

XXXVIII.

„Ueber die von Erb zuerst beschriebene combinirte Lähmungsform an der oberen Extremität“.

Von der electrotherapeutischen Station des Herrn Prof. Dr. Erb
in Heidelberg.

Von

Dr. H. ten Cate Hoedemaker,

Kurarzt in Davos-Platz.



Prof. Erb war der erste, welcher auf eine eigenthümliche Lähmungsform aufmerksam machte und die Localisation ihrer Ursache erkannte; ihm verdanke ich auch die Anregung für die folgende Mittheilung über zwei, dieser Gruppe angehörende Fälle. *)

Bei der geringen Verbreitung der unten citirten Zeitschrift dürfte aber vorher eine kurze Orientirung über die frühere Erb'sche Mittheilung nicht überflüssig sein.

Zunächst beschreibt er kurz vier solche von ihm beobachtete Krankheitsfälle, in welchen stets eine gleichzeitige Lähmung der Muskeln Deltoideus, Brachialis internus und Biceps vorhanden war, während ausserdem in zwei dieser Fälle auch noch der Supinator longus an der Lähmung betheiligt befunden wurde, auf dessen Verhalten in den beiden andern nicht geachtet worden war. In allen afficirten Muskeln war deutliche Entartungsreaction und aufgehobene oder herabgesetzte Reaction ihrer Nerven nachweisbar.

In einem Falle waren ausserdem auch noch die vom N. medianus,

*) Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins zu Heidelberg 1875, S. 130. S. auch Erb, Krankh. d. periph. Nerven. v. Ziemssen's Handb. XII. 1. 2. Aufl. S. 529.

niemals aber die vom N. ulnaris oder die übrigen vom N. radialis versorgten Muskeln theiligt.

Weiter weist er darauf hin, dass diese in mehreren Fällen constante Gruppierung wohl einen anatomischen Grund haben müsse; sie durch eine Affection der getrennten Aeste des Plexus brachialis zu erklären sei unmöglich; man müsse also die Läsion höher oben suchen, an einer Stelle, wo die motorischen Bahnen für diese Muskeln nicht getrennt, sondern mehr vereinigt liegen: im Plexus brachialis oder an den Nervenwurzeln. Auch die Aetiologie weise auf einen Sitz der Läsion in dieser Gegend hin — in einem Fall ein Tumor in der Oberschlüsselbeingrube, in einem andern eine Neuritis, in den beiden übrigen eine mechanische Gewalt.

Darauf führt er Versuche an, in denen es ihm gelang bei Gesunden durch faradische Reizung einer Stelle, ungefähr der Austrittsstelle des 5. und 6. Halsnerven zwischen den Scalenis entsprechend, dieselbe Muskelgruppe, welche sonst gelähmt war, zur Contraction zu bringen. Nachdem er dann zu dem Schluss gelangt, dass die Ursache dieser Lähmungsform wohl stets localisirt sei, entweder in den vordern Aesten des 5. oder 6. Cervicalnerven, oder an der Vereinigungsstelle beider, weist er auf einige andere Fälle hin, welche wohl derselben Gruppe angehören möchten: die bei schweren Geburten entstandenen Entbindungslähmungen von Duchenne. Auch in diesen Fällen ist dieselbe Muskelgruppe gelähmt, nur ist auch der Infraspinatus, auf welchen Erb in seinen Fällen bis dahin nicht geachtet hatte, theiligt; über den Supinator longus wird dagegen von Duchenne nichts erwähnt.

Auch giebt Erb einen Fall von Entbindungslähmung aus seiner eigenen Beobachtung an, in welchem gleichzeitig eine hochgradige Schwäche im übrigen Radialisgebiet und eine Contractur des Pectoralis vorhanden war. Er hält es für wahrscheinlich, dass der Prager Handgriff und eine durch dieselbe entstandene Quetschung des Plexus die Ursache dieser Form der Entbindungslähmungen sei.

Seither sind auch von E. Remak*) vier zu derselben Kategorie gehörende Fälle beschrieben worden, von welchen zwei durch Trauma, einer durch einen Tumor, der andere durch Neuritis entstanden waren. In der Mehrzahl seiner Fälle war der Infraspinatus positiv nicht theiligt, und er weist darauf hin, dass diese Theiligung keine

*) Berliner klinische Wochenschrift 1877, No. 9.

nothwendige Complication sei. Uebrigens stimmen diese Fälle bezüglich des Symptomencomplexes vollkommen mit den von Erb beschriebenen überein.

Gerade weil also die Frage bezüglich Betheiligung einzelner Muskeln an dieser Lähmungsform noch nicht als erledigt zu betrachten ist, dürften weitere Mittheilungen von Interesse sein. In den bis jetzt mitgetheilten Beobachtungen wurde auf eine Betheiligung des Infraspinatus und Supinator longus entweder nicht geachtet, oder der Infraspinatus wurde bestimmt nicht betheiligt gefunden.

In zwei anderen Fällen, von denen der erste neulich auf der electrotherapeutischen Station, der andere in der Privatpraxis von Herrn Prof. Erb zur Beobachtung kam, waren alle in den vorigen Fällen erwähnten Muskeln jedesmal sämmtlich sehr deutlich afficirt; ein Verhalten, durch welches gerade diese Fälle von besonderem Interesse sein dürften.

Ich lasse ihre Mittheilung folgen und werde nachher einige Bemerkungen bezüglich Aetiologie und Localisation dieser Lähmungsform an dieselbe anknüpfen.

Fall I.

P. P., ein 58jähriger Bauer, wurde rücklings von einer Höhe von circa 2 Meter herunter geworfen. Beim Fallen streckte er die Hand vor und fiel in Folge dessen nicht bloss auf Kopf und Schulter, sondern auch auf die vorgestreckte Hand — wahrscheinlich wird gerade dieses letztere als das ätiologische Moment für die entstandene Lähmung betrachtet werden müssen, worüber später das weitere.

Nach dem Falle war er kurze Zeit, 10—15 Minuten, bewusstlos; beim Aufwachen war gleich eine nahezu vollkommene Lähmung des rechten Arms vorhanden. Dabei hatte er heftige Schmerzen im ganzen Arm, am heftigsten in der Schultergegend und am Handgelenk, und ein Gefühl von Pelzigsein. Auch in der linken obern Extremität war etwas Schmerz und Gefühl von Pelzigsein vorhanden, aber nur geringgradig und von kurzer Dauer.

Am Kopfe waren einige oberflächliche per primam heilende Wunden, an an der Schulter und am Handgelenk bildeten sich Anschwellungen mit den Zeichen von Blutaustritt in die Gewebe.

Symptome einer Fractur oder Luxation an der Halswirbelsäule oder im Schultergelenk waren nicht vorhanden.

Nach Verlauf von sechs Wochen kehrte die Motilität in den Fingern und übrigen Muskeln allmählich zurück, mit Ausnahme bloss der zu erwähnenden Muskelgruppe. Auch die Sensibilitätsstörungen verschwanden vollkommen. —

Patient war bloss während einiger Tage hier in Behandlung, die Mittheilungen über den Krankheitsverlauf bei zu dieser Zeit verdanke ich Herrn Dr. Kalbfuss.

Als ich den Patienten beobachtete, Anfangs November 1878, nachdem $3\frac{1}{2}$ Monat seit dem Sturz verlossen, fand sich folgendes:

Fast vollkommene Lähmung des M. deltoideus, hochgradige Schwäche im Biceps, Brachialis internus und Supinator longus des rechten Arms; stark herabgesetzte elektrische Erregbarkeit in den genannten Muskeln, sowohl bei directer faradischer, als indirecter faradischer und galvanischer Reizung; bei directer galvanischer Reizung sehr ausgeprägte Entartungsreaction. Die übrigen Muskeln verhalten sich in jeder Hinsicht vollkommen normal, Dynamometer rechts 45° , links 42° . Reizung des von Erb angegebenen Punktes am Halse giebt links eine ausgiebige Reaction der in Frage stehenden Muskeln, während rechts auch bei höheren Stromstärken nur eine unvollkommene Reaction zu erzielen ist.

Sensibilitätsstörungen sind nicht mehr vorhanden, nirgends locale Schmerzhaftigkeit, auch nicht der wahrscheinlichen Sitzstelle der Läsion entsprechend, auch keine Difformität.

An der rechten Hand, dem Gelenk zwischen Carpus und Metacarpus des Daumens entsprechend, eine geringe Deformität (vielleicht Subluxation), ohne deutliche Functionsstörungen.

Im Schultergelenk passive Bewegungen in allen Richtungen frei. Hebung der Arme bis zur Horizontalen nicht möglich, Beugung des Vorderarms ohne Kraft, übrige Bewegungen nicht deutlich gestört.

Fall II.

Bei einem Manne von 56 Jahren sind in Folge einer Neuritis wiederum dieselben Muskeln gelähmt wie im vorigen Falle, bloss mit dem Unterschied, dass der Supinator longus am meisten, der Deltoideus am wenigsten afficirt ist.

Die Affection besteht seit einem Jahre, sie trat zugleich mit Schmerzen in der Halsgegend und Steifigkeit des Nackens auf. Damals war ausserdem auch noch ein Gefühl von Pelzigsein und Taubheit vorhanden, nebst fast vollkommener Anaesthesie in der äusseren Partie des Ober- und Vorderarms und im Daumen und Zeigefinger.

Die Sensibilitätsanomalien verschwanden, die Lähmung blieb aber bestehen.

Bei der elektrischen Untersuchung ergiebt sich jetzt hochgradige Herabsetzung sowohl der directen, als auch der indirecten faradischen und galvanischen Erregbarkeit, Entartungsreaction nicht deutlich (entsprechend der langen Dauer der Lähmung), die Muskeln entsprechend hochgradig atrophisch, dieselbe Functionsstörungen wie im vorigen Falle, nur noch hochgradiger.

Eine Epikrisis bezüglich dieser beiden Beobachtungen ist wohl kaum nothwendig, sowohl was den Symptomcomplex, als auch die Aetiologie anbelangt, schliessen sie sich vollkommen den schon vorher publicirten an.

Bloss dieses dürfte von besonderem Interesse sein, wie ich schon vorher erwähnt habe, dass alle in den verschiedenen früheren Beobachtungen in den einzelnen Fällen theilweise gefundenen Muskeln, in diesen beiden Fällen jedesmal sämmtlich von der Lähmung ergriffen wurden.

So viel also über die bis jetzt gemachten, publicirten Beobachtungen.

Eine genauere Betrachtung wird aber wie mir, so auch vielen Andern zu mehreren Fragen Veranlassung geben und eine genauere Untersuchung bezüglich der hier vorhandenen Verhältnisse, nämlich über den Sitz und die Entstehungsursache dieser eigenthümlichen Krankheitsform, wünschenswerth erscheinen lassen.

Betrachten wir zunächst die Localisation der Erkrankungsursache und sehen wir, ob es sich mit Sicherheit bestimmen lässt, dass diese im Plexus ihren Sitz haben muss.

Erb hat schon, wie erwähnt, gestützt auf seine Reizungsversuche dieses als wahrscheinlich hingestellt, und die Möglichkeit einer mehr peripheren Affection ausgeschlossen auf Grund des getrennten Verlaufes der Nerrenstämme und des nur theilweisen Befallenseins ihrer Fasern. Es bleibt uns also bloss noch übrig dasselbe für eine mehr centrale Läsion zu thun.

Um mit dem Cerebrum anzufangen, so ist es, obgleich in einzelnen Fällen, z. B. in dem ersten der von mir erwähnten, die Aetiologie auf eine Cerebralaffection hinweisen dürfte, doch kaum nothwendig eine solche auszuschliessen, ich brauche bloss hinzuweisen auf die in allen Fällen constatirte Verminderung oder Aufhebung der directen und indirecten faradischen Erregbarkeit, während bei den hier und von Remak beobachteten ausserdem auch noch ausgesprochene Entartungsreaction nachweisbar war: alles bekanntlich Symptome, die bei einer Cerebralaffection noch nie beobachtet sind.

Was nun weiter die Rückenmarksaffectionen anbelangt, so ist es bloss eine einzige, welche ein ähnliches Krankheitsbild verursachen könnte, nämlich die Poliomyelitis anterior, alle anderen lassen sich mit Leichtigkeit ausschliessen, ich brauche dazu bloss auf einzelne hierbei in Frage kommende Momente hinzuweisen: ausser den schon erwähnten bezüglich des Verhaltens von Nerven und Muskeln gegen elektrische Reize, die einseitige Affection, das Fehlen fast aller Begleit-

erscheinungen, den nicht progressiven Verlauf der Erkrankung; dasselbe gilt auch für eine Wurzelaffection innerhalb des Wirbelkanals

Ganz anders verhält sich dagegen die Poliomyelitis anterior, diese kann ein den zu beurtheilenden Fällen vollkommen ähnliches Symptomenbild darstellen, ja selbst so, dass in den vorgerückteren Stadien, nach Ablauf der acuten Erscheinungen durch die einfache Untersuchung eine Differentialdiagnose öfters unmöglich sein dürfte. Denn nicht bloss dass die Symptome bezüglich der Veränderungen in Nerven und Muskeln die gleichen sind, sondern auch bezüglich der Localisation kann dasselbe der Fall sein: vgl. z. B. einige Fälle von Duchenne: die 66. und 69. Beobachtung.*)

Nichtsdestoweniger lässt sich aber auch diese Affection in allen Fällen ausschliessen, in einzelnen ohne weiteres durch die gleichzeitig vorhandene Sensibilitätsstörung im Medianusgebiet, in den übrigen durch die Aetiologie und die Initialsymptome, die im Anfang vorhandenen Begleiterscheinungen.

Die Aetiologie ist in allen Fällen eine für die Poliomyelitis anterior sehr ungewöhnliche, wenn nicht unmögliche. In den meisten Fällen war ein Trauma die Ursache der Erkrankung und wohl die directe, mit gleich nachfolgender, bis zu ihrem Maximum ausgebildeter Erkrankung: bis jetzt wenigstens ist eine solche Entstehung bei der Poliomyelitis noch unbekannt. In anderen Fällen weist eine Localerkrankung, Tumor oder Neuritis, auf eine Affection des Plexus hin. Ausserdem fehlten stets die bei der acuten Poliomyelitis anterior so gewöhnlichen Begleiterscheinungen: Fieber und Convulsionen.

Hiermit wäre also sicher gestellt, dass die Affection im Plexus ihren Sitz haben muss, und es wird sich jetzt darum handeln die Läsionsstelle noch genauer zu präcisiren und eine bestimmte Stelle im Plexus als solche nachzuweisen.

Hierzu wird es nothwendig sein, sich die anatomischen Verhältnisse des Plexus etwas genauer anzusehen, und zu untersuchen: wo im Plexus die die fraglichen Muskeln versiehenden Nervenfasern in einem Bündel vereinigt oder doch so nahe zusammen liegen, dass durch eine einwirkende Gewalt etc. alle gleichzeitig betroffen werden können, und wo andererseits doch von anderen Nervenbahnen so weit getrennt, dass diese durch die gleiche Einwirkung nicht mitbetroffen zu werden brauchen.

Die folgende Betrachtung ist hauptsächlich der Beschreibung von Henle und Quain-Hofmann entnommen; ausserdem hatte ich aber

*) l'Electrisation localisée III. Ed. pag. 420 et 438.

die Gelegenheit, an ein Paar von Prof. Fürbringer, Prosector und Dr. Ruge, Assistent am hiesigen anatomischen Institut, ausgeführten und mir freundlichst zur Verfügung gestellten Präparaten mich noch näher über einzelnes zu orientiren.

Erb hat schon durch seine Reizungsversuche es wahrscheinlich gemacht, dass diese Stelle ungefähr dort zu suchen sei, wo der 5. und 6. Cervicalnerv zwischen den Scalenis hervortreten. Benutzen wir diese Anweisung, indem wir zunächst den Verlauf dieser Nerven etwas genauer betrachten.

Der 5. und 6. Cervicalnerv, die obersten Wurzeln des Plexus brachialis, verlaufen nach ihrem Austritt aus dem Wirbelkanal zuerst getrennt zwischen den Scalenis, geben dabei mehrere kleinere Aeste ab (der 5. nimmt ausserdem einen Verbindungsast aus dem 4. Cervicalnerven auf), treten dann zwischen diesen Muskeln hervor, verlaufen mehr oberflächlich dicht unter der Halsfascie und verbinden sich bald nachher zu einem gemeinsamen Stamme.

Die Aeste, welche während des Verlaufs zwischen den Scalenis abgegeben werden, sind Muskeläste, zu den Rhomboidei, dem Serratus anticus, Levator scapulae und meist auch ein Ast zum N. phrenicus. Ausserhalb der Scaleni werden dann weiter keine Aeste abgegeben, bis beide Nerven sich vereinigt haben, nur geht bisweilen kurz vor dieser Vereinigung der N. suprascapularis vom 5. Cervicalnerven ab.

Die Strecke, über welche beide Nerven vereinigt verlaufen, ist nur sehr kurz, bisweilen findet selbst bloss eine Kreuzung der Fasern statt, aus welcher dann folgende Stämme hervorgehen:

- a) N. suprascapularis,
- b) ein Ast zum Stamme von vereinigten Radialis- und Axillarisfasern,
- c) ein Ast zum Stamme von vereinigten Musculocutaneus- und Medianusfasern.

Schon aus diesen einfachen Verhältnissen lässt sich mit Bestimmtheit behaupten, dass vom 5. und 6. Cervicalnerven zusammen, bis zu der Stelle, wo sie sich in genannte Aeste auflösen, Fasern zu allen bei unserer Lähmung betheiligten Muskeln hingehen können.

Begnügen wir uns vorläufig mit diesem positiven Resultat, gehen wir auf die feineren Verhältnisse bezüglich der Vertheilung der in den erwähnten Stämmen verlaufenden Nervenfasern noch nicht ein, aber untersuchen wir zunächst ob die eben genannte Möglichkeit auch noch für andere Theile des Plexus nachgewiesen werden kann.

Könnte dies z. B. nicht von einer einzelnen dieser Wurzeln aus möglich sein?

Allerdings wäre nach dem, was wir bis jetzt gesehen, auch für den 5. Cervicalnerven allein eine solche Möglichkeit zulässig. Wir brauchen aber bloss die Dicke dieses Nerven mit der Summe von den im N. Musculocutaneus, Axillaris und Suprascapularis vorhandenen Fasern zu vergleichen, um gleich einzusehen, dass der 5. Cervicalnerv allein nicht ausreicht, um alle in diesen Nerven enthaltenen motorischen Fasern abzugeben, selbst wenn man hierbei noch die, welche zum N. radialis gehen, ausser Acht lässt. Dasselbe gilt auch für den 6. Cervicalnerven, ausserdem würde von diesem allein eine Betheiligung des N. Suprascapularis ausgeschlossen sein, der ausschliesslich vom 5. Cervicalnerven aus versorgt wird, aus welchem er, wie wir gesehen haben, öfters selbst vor der Vereinigungsstelle abgeht.

Aber könnte nicht der 7. Cervicalnerv mit betheiligt sein? Dieser theilt sich nämlich in zwei Portionen, welche sich, bald nachdem die eben erwähnten zwei Stämme aus den vereinigten 5. und 6. Cervicalnerven ausgetreten sind, mit diesen vereinigen. Dass er allein es sei, ist ohne weiteres wieder durch den eben erwähnten Verlauf des N. Suprascapularis auszuschliessen, dass er mit betheiligt sei, ist deshalb unmöglich, weil dann eine nahezu vollkommene Lähmung im Medianus- und Radialisgebiet vorhanden sein müsste, denn beide Nerven erhalten nur einen kleinen Theil ihrer Fasern aus den beiden untern Wurzeln des Plexus. Dass diese letztere ganz ausser Acht gelassen werden können, braucht kaum bemerkt zu werden, dasselbe gilt auch für tiefer, als die erwähnten gelegenen Verbindungen im Plexus.

Oben haben wir gesehen, dass vom 5. und 6. Cervicalnerven während ihres Verlaufs zwischen den Scaleni Muskeläste abgegeben werden: die Rhomboidei und der Levator scapulae und theilweise auch der Serratus anticus bekommen von dieser Strecke aus ihre Nervenfasern zugetheilt. Eine Lähmung dieser Muskeln dürfte wegen der auffallenden Functionsstörung wohl kaum übersehen werden können, und schon aus diesem Grunde allein kann also die Möglichkeit ausgeschlossen werden, dass eine Verletzung des 5. und 6. Cervicalnerven während ihres Verlaufes innerhalb der Scaleni die Ursache der betreffenden Lähmung sei; ausserdem liegen beide Wurzeln hier zu weit von einander getrennt, um leicht durch eine Gewalt gleichzeitig betroffen werden zu können, und ausserdem durch die Fasern der Scaleni ziemlich gegen eine solche geschützt.

Nachdem wir also, grösstentheils durch Exclusion, zu dem Re-

sultate gelangt sind, dass bloss eine Verletzung vom gesammten 5. und 6. Cervicalnerven, von ihrer Austrittsstelle zwischen den Scalenis an, bis zu der Stelle, wo der N. Suprascapularis abgeht, eine Lähmung in den betreffenden Muskeln verursachen kann, und folglich dort ihren Sitz haben muss; dürfte es nicht überflüssig sein, zur weiteren Bestätigung unseres Befundes zu versuchen, auch den positiven Beweis zu liefern, dass an der genannten Stelle alle Nervenfasern, welche diese Muskeln innerviren, in einem Bündel vereinigt liegen.

Hierzu ist es nothwendig, den Verlauf der beiden Nervenstämme, welche, wie wir oben gesehen haben, aus den vereinigten 5. und 6. Cervicalnerven hervortreten, weiter zu verfolgen. Ich habe schon erwähnt, dass jeder von ihnen sich gleich nach dem Entstehen mit einem Theil des 7. Cervicalnerven zu einem gemeinschaftlichen Stamme vereinigt.

Versuchen wir diese Stämme, welche wir der Bequemlichkeit halber als Medianus- und Radialisstamm bezeichnen wollen, künstlich in ihre Hauptbündeln zu trennen, so stellt sich Folgendes heraus.

Im Medianusstamme findet eine einfache Kreuzung der vom gesammten 5. und 6. Cervicalnerven stammenden Fasern und der des 7. statt: von den aus ihm hervortretenden Nerven besteht der Musculocutaneus offenbar bloss aus Fasern, welche dem 5. und 6., die obere Medianuswurzel aber wohl zum grössten Theil aus Fasern, welche dem 7. Halsnerven entstammen, einen kleineren Theil bezieht dieser aber auch aus dem 5. und 6.

Am Radialisstamme sind die Verhältnisse etwas complicirter, hier findet sich eine doppelte Kreuzung: der grösste Theil der aus dem 5. und 6. Cervicalnerven stammenden Fasern geht in den N. axillaris über, ein kleiner Theil geht zum N. radialis; dagegen bekommt der N. axillaris wiederum einzelne Fasern aus dem 7. Cervicalnerven, welche aber nicht lange in diesem Nerven zu verlaufen scheinen, sondern wahrscheinlich abgegeben werden an den bald abgehenden Nerven zum M. teres major.

Ausserdem finden wir aber noch, dass vom 5. und 6. Cervicalnerven aus auch M. suprascapularis und pectoralis Nervenfasern zugeheilt bekommen, erstere verlaufen im Radialis- und Medianusstamme.

Liefert dieses Referat die gewünschte Bestätigung und stimmt sie mit den pathologischen Thatsachen überein? Was das erste anbelangt, so ist dies in der That der Fall, denn wir haben gesehen, dass also nicht bloss vom N. suprascapularis, sondern auch von N. musculocutaneus und N. axillaris alle Fasern (von

letzterem jedenfalls nahezu alle) aus dem 5. und 6. Cervicalnerven stammen; dasselbe ist der Fall für einen kleinen Theil der Radialisfasern; allein lässt sich hieraus nicht entscheiden, ob diese wirklich zum *M. supinator longus* hinziehen.

Ausserdem fanden wir aber, dass auch der *N. medianus* und der *M. subscapularis* und *pectoralis major* aus diesen Wurzeln Nervenfasern bekommen. Lässt dieses sich mit dem klinischen Befunde in Uebereinstimmung bringen?

Was die Abgabe einzelner Fasern zum Medianus anbelangt, so stimmt dies sehr gut mit dem Befunde in einzelnen Fällen: ein Verlust der Sensibilität im Verbreitungsbezirk des Medianus, nämlich in Daumen und Zeigefinger. Weniger ist dies der Fall bezüglich der Abgabe von Fasern zum *M. pectoralis* und *M. subscapularis*, eine Lähmung dieser Muskeln ist in keinem Falle beobachtet. Zwei Umstände müssen hierbei aber berücksichtigt werden und wohl zunächst, um eben auf die anatomischen Verhältnisse zurückzukommen, dass jeden Falls der *Pectoralis major* den grössten Theil seiner Nervenfasern aus dem 7. Halsnerven empfängt; ausserdem geht von den aus dem 5. und 6. stammenden Fasern öfters ein Theil zur vordern Portion des *M. deltoideus*; vom *Subscapularis* kann dasselbe nicht so sehr behauptet werden, er scheint allerdings einzelne Fasern vom Nerven für den *M. teres major* zu erhalten, es ist für diesen Nerven aber nach dem Vorhergehenden auch zweifelhaft, ob wohl alle seine Fasern dem 7. Halsnerven entstammen. Beim *M. subscapularis* ist aber zu berücksichtigen, dass er so sehr verdeckt und der Untersuchung (Prüfung von Reaction) kaum zugänglich liegt.

Es darf uns hiernach also nicht wundern, wenn in den erwähnten Beobachtungen eine Functionsstörung in diesen Muskeln übersehen wäre.

Leider stehen mir die vorher beschriebenen Fälle nicht mehr zur Verfügung, und es muss also späteren Beobachtungen überlassen bleiben, diese Frage auf klinischem Wege zu entscheiden.

Nur dieses will ich noch erwähnen, dass ich mich sehr wohl erinnere, dass bei dem von mir beobachteten Patienten keine ausgeprägte Einwärtsrotation des Arms vorhanden war, welches doch der Fall sein sollte bei gelähmten *Supra-* und *Infraspinatus* und *Deltoideus* bei gleichzeitigem Intactsein des *Subscapularis*.

Aber nicht bloss weitere pathologische Thatsachen dürften zur Entscheidung dieser Frage von Interesse sein, auch physiologische könnten vielleicht etwas dazu beibringen.

Zu diesem Zwecke habe ich die Versuche von Erb wiederholt

und genauer untersucht, was eine Reizung des von ihm gefundenen Punktes ergibt, welche Muskeln hierbei gleichzeitig zur Contraction zu bringen sind.

Zuvor muss ich aber bemerken, dass es, obgleich selten, mir allerdings doch in einzelnen Fällen nicht gelang, einen solchen Punkt zu finden.

Welche Verhältnisse daran Schuld waren, wage ich nicht zu entscheiden; möglich ist es, dass in diesen Fällen die Nerven nicht nahe genug beisammen gelegen haben, um gleichzeitig von einer kleinen knopfförmigen Elektrode aus gereizt werden zu können.

Es gelingt in diesen Fällen wohl einzelne, aber nicht alle Muskeln gleichzeitig zur Contraction zu bringen, dies wäre z. B. dadurch zu erklären, dass bloss eine Kreuzung und nicht eine Vereinigung der vom 5. und 6. Cervicalnerven stammenden Fasern vorhanden gewesen sei. Es ist aber ebenfalls möglich, dass die Hautdecke etc. zu dick oder die Individuen zu empfindlich sind und es dadurch unmöglich wird, Ströme von genügender Dichtigkeit durch diese Nervenbündel hindurch zu leiten. Die zur genügenden Reizung erforderlichen Stromstärken sind überhaupt ziemlich gross, auch ist eine Reizung des M. supraclavicularis und hauptsächlich des N. phrenicus beim Aufsuchen oft kaum zu vermeiden.

Bei den meisten der von mir gemachten Versuche gelang es mir aber in ausgezeichnete Weise alle Muskeln, welche der anatomischen Anordnung nach betheiligt sein sollten, zur energischen gleichzeitigen Contraction zu bringen. — Die Reizung geschah mit einer kleinen knopfförmigen Elektrode und secundären faradischen Strömen. Ueber die Localisation werde ich nachher noch das Nähere mittheilen.

Der Oberarm wurde dabei abducirt in einer Stellung, die die Mitte einnimmt zwischen Ein- und Auswärtsrotation, der Vorderarm gebeugt in mässiger Supination. Deutlich fühl- und sichtbare Contraction und Spannung im Supinator longus, Brachialis internus, Deltoideus, Infraspinatus und Subscapularis, etwas auch, aber nur wenig, im Pectoralis major. Im Teres major war keine Contraction nachweisbar, ebenfalls nicht im Latissimus dorsi.

Gleichzeitig werden Empfindungen angegeben an der Volar- und Dorsalfäche von Daumen und Zeigefinger, an der Radialseite des Vorderarms und der äusseren Seite des Oberarms, dieses letztere allerdings nicht constant. Zugleich will ich hier auf eines aufmerksam machen, dass man bei einer Wiederholung dieser Versuche Acht haben muss, die Elektrode nicht zu tief aufzusetzen, man bekommt

dann nicht die oben erwähnte Muskelcontraction aber ähnliche, die leicht zu einer Täuschung Veranlassung geben könnten, und die durch eine Reizung der oben erwähnten Medianus- und Radialisstämme entstehen. Auf nähere Verhältnisse aufmerksam zu machen, würde mich zu weit führen, ich begnüge mich deshalb damit, darauf hinzuweisen, dass dabei stets eine Contraction im Supraspinatus und Subscapularis fehlt, dagegen Contractionen im Triceps und verschiedenen Vorderarmmuskeln auftreten.

Durch diese Versuche finden wir also unsere Vermuthung, die wir aus den anatomischen Verhältnissen geschöpft haben, bestätigt und ausserdem erhalten wir Aufschluss über die Function der zum N. medianus gehenden Fasern; diese sind sensibler Natur und wohl sind es diejenigen, welche zum Daumen und Zeigefinger gehen. Die übrigen sensiblen Fasern sind diejenigen, welche im N. musculocutaneus verlaufen und ein Theil der Radialisfasern; ebenfalls die, welche zum Daumen und Zeigefinger gehen. In wie weit die im N. axillaris verlaufenden Fasern mit betheiligt sind, lässt sich aus den Versuchen nicht gut entscheiden, bloss in einem Theil der Fälle war eine Reizung dieser Fasern mit Sicherheit zu constatiren. Auch mit den pathologischen Thatsachen stimmt dieser Befund sehr gut überein; die afficirten Gebiete in den physiologischen und einzelnen pathologischen Beobachtungen sind die gleichen; dass die sensiblen Fasern in letzteren nicht immer deutlich mit afficirt waren, lässt sich leicht durch ihre bekannte grössere Resistenzfähigkeit erklären.

Jetzt Einiges über die Aetiologie dieser Lähmungsform.

Bei den von Erb erwähnten Fällen ist diese:

Fall I.: Tragen einer schweren Last auf dem Kopf. Hierbei wird Patient die Last wahrscheinlich mit den Händen gestützt, die Schulter also stark adducirt haben.

Fall II.: Fall von einer Treppe herunter auf die ausgestreckte Hand, auch hier wird wohl eine starke Adduction der Schulter stattgefunden haben, jetzt aber eine passive.

Bei Remak finden wir einen Fall mit Sturz auf die Schulter, auch hier kann wieder dasselbe der Fall gewesen sein.

Weiter ist der erste der von mir erwähnten Fälle in seiner Aetiologie vollkommen dem zweiten Falle von Erb ähnlich.

Endlich kommen noch Duchenne's EntbindungsLähmungen, auch bei diesen hat stets eine starke Adduction der Schulter stattgefunden. Bei genauer Betrachtung der Aetiologie sieht man, dass die erwähnte Erklärung von Erb bezüglich der Ursache jedenfalls nicht für alle

Fälle zutreffend sein kann, in zwei der vier Fälle war eine Kopflage vorhanden, bei welcher eine künstliche Lösung der Arme vorgenommen werden musste: der Finger wurde hakenförmig in die Achselhöhle gelegt, die Schulter also wiederum der Wirbelsäule genähert.

Eine solche Adduction der Schulter tritt ebenfalls ein bei einer Steiss- oder Fusslage, wenn bei beschwerlicher Extraction ein Hinaufschlagen der Arme stattfindet.

Im Ganzen sind dies also acht Beobachtungen, in welchen, bei sonst sehr verschiedener Aetiologie, stets aber eine starke Adduction statt fand.

Gerade diesen gemeinsamen Factor möchte ich in diesen Fällen als das ätiologische Moment der Lähmung betrachten.

Was geschieht nämlich bei einer starken Adduction der Schulter?

Die Clavicula wird in die Höhe gehoben, der Wirbelsäule genähert, und, wie man sich davon sehr leicht an einer Leiche, an einem anatomischen Präparate überzeugen kann, gegen die Wirbelsäule angepresst. Der mittlere Theil der Clavicula kreuzt dabei die Processus transversi des siebenten und sechsten Halswirbels.

Sieht man genauer zu, so fällt einem gleich auf, dass hierbei nothwendiger Weise eine Compression der gerade auf dieser Höhe verlaufenden 5. und 6. Halsnerven stattfinden muss und wohl gerade an der Stelle, wo beide zusammentreten oder kurz oberhalb oder unterhalb dieser Stelle, je nachdem diese Vereinigung früher oder später statt findet.

Beide Nerven verlaufen hier jedenfalls in unmittelbarer Nähe von einander und sind von den Processus transversi bloss durch eine dünne Muskelschichte, von der Clavicula bloss durch Haut, Platysma und Fascien getrennt. Ausserdem ist noch zu bemerken, dass diese Nervenstämme nicht quer von der Wirbelsäule abgehen, sondern durch ihren schief von oben nach unten gehenden Verlauf zu einer solchen Compression gegen die Wirbelsäule auf einer ziemlich grossen Strecke Gelegenheit darbieten.

Ganz anders ist dies Verhältniss beim 7. Halsnerven, der tiefer und mehr quer abgeht, so dass er jedenfalls nicht so leicht und nur bei geringer Hebung der Schulter gequetscht werden kann. Eine solche Quetschung des 8. Halsnerven ist natürlich wegen des tiefen Verlaufs und Austritts unterhalb des Processus transversus des siebenten Halswirbels unmöglich.

Anknüpfend hieran eine kurze Bemerkung zur Erklärung der Disposition des 5. und 6. Cervicalnerven zu einer localisir-

ten Neuritis, wie diese in einzelnen Fällen vorhanden war. Hierau wird wohl die mehr oberflächliche Lage dieser Nerven Schuld sein, die drei andern Nerven verlaufen tiefer und mehr geschützt, am meisten gilt dies für die beiden untern Wurzeln des Plexus.

Aus diesen Verhältnissen ist gleichzeitig erklärlich — ich habe dies bei der vorigen Behandlung, damit diese nicht zu complicirt würde, ausser Acht gelassen — weshalb die bei einzelnen Beobachtungen Anfangs deutliche Mitbetheiligung des Medianus- und Radialisgebietes so schnell sich besserte, während in der betreffenden Muskelgruppe die Störung bestehen blieb.

Es muss den Symptomen nach in diesen Fällen im 5. und 6. Halsnerven eine Quetschung oder Entzündung der schwereren Form, in dem 7. eine solche der leichteren vorhanden gewesen sein, welcher Unterschied jetzt auf eine sehr einfache Weise dadurch erklärt wird, dass, obgleich die Ursache die gleiche, doch durch die verschiedene anatomische Lage der Theile, sozusagen durch die verschiedene Disposition, der Effect ein verschiedener sein muss.

Noch ein Wort über die von Remak in einzelnen Fällen constatirte Nichtbetheiligung des N. suprascapularis. Auch diese lässt sich leicht aus den anatomischen Verhältnissen erklären; der N. suprascapularis zweigt sich schon ziemlich hoch vom 5. Cervicalnerven ab; findet sich nun dieser Abgang, sei es, indem der Nerv früher abgeht als gewöhnlich, oder die Verletzung etwas tiefer stattgefunden hatt, oberhalb der Läsionsstelle, so werden natürlich die von diesem Nerven versorgten Muskeln, Infra- und Supraspinatus nicht betheiligt sein.

Auch dieses muss noch erwähnt werden, dass die in keiner Beobachtung constatirte Lähmung des Supraspinatus bloss seiner verdeckten Lage zu verdanken ist.

Was dagegen die in einzelnen Fällen constatirte Lähmung des Supinator brevis anbelangt, so lässt sich hierüber weder aus den anatomischen Verhältnissen, noch aus den physiologischen etwas Bestimmtes entnehmen. Aus den letzteren deswegen nicht, weil gleichzeitig eine Contraction am Biceps und Supinator longus auftritt und der Supinator brevis zu sehr von andern Muskeln verdeckt ist, als dass man deutlich eine Contraction dieses Muskels sehen oder fühlen könnte.

Hierüber ist bloss aus pathologischen Thatsachen etwas Näheres zu erwarten, indem man beobachtet, ob bei einer solchen Lähmungsform die Supination bei gebeugtem Vorderarm intact ist oder nicht; in dem von mir beobachteten Fall war ersteres der Fall.

Nachträglich möchte ich zur Ergänzung noch Folgendes bemerken, was sowohl von Interesse ist für die eben gegebene Erklärung der Aetiology, als auch zur Erleichterung für das Aufsuchen des Reizpunktes.

Adducirt man bei einem Individuum die Schulter so stark wie möglich und merkt man sich dabei den Punkt, wo die Clavicula die vordere Fläche der Wirbelsäule kreuzt, so wird dieser Punkt ziemlich genau dem Reizpunkte entsprechen — gelegen, ungefähr in einer Linie, vom Sternoclaviculargelenk zum Proc. spin. des 7. Halswirbels gezogen, etwas nach vorne, 1,5 Ctm. vom Rande des M. cucullaris.

Ehe ich meine Arbeit abschliesse, noch ein Wort über die Resultate dieser Nachforschungen; diese sind nicht bloss von theoretischem Interesse für die Pathologie und ebenso für die Anatomie, indem dadurch einigermaßen Aufschluss gegeben wird über die Function der vom 5. und 6. Cervicalnerven zum N. medianus und N. radialis hinziehenden Fasern, sondern sie sind auch von praktischem Interesse: für die in solchen Fällen einzuleitende Therapie.

Wir sind jetzt im Stande die Hauptindication bei jeder Erkrankung zu erfüllen: die Behandlung „in loco morbi“. Dies gilt sowohl für die Anwendung von den bei Verletzung, Neuritis und Tumoren gebräuchlichen antiphlogistischen und resorptionsbefördernden Mitteln, als auch für die einzuleitende elektrische Behandlung.

Was diese letztere anbelangt, so dürfte es in diesen Fällen wohl am zweckmässigsten sein, in erster Linie, indem man durch katalytische Wirkungen auf die localen Ernährungsstörungen einwirken will, nacheinander galvanische Ströme verschiedener Richtung quer durch die Verletzungsstelle zu leiten, indem man die eine Elektrode in der Fossa supraclavicularis, die andere in der Fossa supraspinata aufsetzt. — Weiter wird man durch künstliche Reizung der Nerven oberhalb der Verletzungsstelle, entweder mittelst labiler Anwendung der Kathode des galvanischen oder durch Reizung mittels des faradischen Stromes, die vorhandene Leitungshemmung zu überwinden suchen; und ausserdem hauptsächlich durch labile Anwendung der Anode des galvanischen Stromes, wenn auch nicht die Entartung in Muskeln und Nerven aufzuhalten, doch ihre Ernährung zu verbessern suchen.

Zum Schluss sage ich noch meinem verehrten Lehrer, Herrn Prof. Erb, meinen besten Dank, sowohl für das mir zur Verfügung gestellte Material, als auch in's Besondere für seine freundliche Bereitwilligkeit, mit welcher er mich auch bei dieser Arbeit unterstützt hat.

Heidelberg, Januar 1879.
