

XXXIV.

Aus der psychiatrischen und Nervenlinik der Königl.
Charité (Prof. Jolly).

Ueber einen Fall von Brown-Séquard'scher Lähmung in Folge von Rückenmarksgliom¹⁾.

Von

Dr. R. Henneberg,

Assistent der Klinik.

(Hierzu Tafel XXII. und Holzschnitte im Text.)

~~~~~

Die ausführliche Mittheilung des im Nachfolgenden geschilderten Falles Brown-Séquard'scher Lähmung vom Typus der spinalen Hemiplegie dürfte in Hinblick auf die geringe Anzahl der bisher veröffentlichten gleichzeitig klinisch und anatomisch eingehend untersuchten Fälle gerechtfertigt erscheinen. Zudem bietet unser Fall, abgesehen von der Eigenthümlichkeit des zu Grunde liegenden pathologisch-anatomischen Processes, der nur selten zu einer halbseitigen Läsion des Rückenmarkes führt, einige Besonderheiten, die darauf beruhen, dass die Veränderung der Rückenmarkshälfte sich nur auf einen Theil des Querschnittes derselben beschränkt. Das gleichzeitige Fehlen einzelner zum Brown-Séquard'schen Symptomencomplex gehöriger Erscheinungen legt es nahe, die Ursache hierfür in dem Erhaltensein bestimmter Querschnittsgebiete zu suchen und somit der Frage nach der physiologischen Bedeutung derselben nahe zu treten.

#### Krankengeschichte.

Wilhelm R., 24 Jahre alt, unverheirathet, Arbeiter von Beruf, wurde am 20. Juli 1898 auf die Nervenstation der Königl. Charité aufgenommen. Die

---

1) Nach einem am 11. Juli 1900 in der Berliner Gesellschaft für Psychiatrie und Nervenkrankheiten gehaltenen Vortrage.

klinische Beobachtung wurde von Herrn Dr. Laehr ausgeführt, dem ich für die Mittheilung seiner Beobachtungen sehr zu Dank verpflichtet bin.

Die Anamnese ergibt: Patient stammt aus einer Familie, in der Erkrankungen des Nervensystems bisher angeblich nicht vorgekommen sind. Die Eltern leben und sind gesund, ebenso die Geschwister. Patient war als Laufbursche, Land- und Fabrikarbeiter beschäftigt, zuletzt in einer Maschinenfabrik thätig.

Patient will früher immer gesund gewesen sein. Als 10jähriger Knabe stürzte er aus einer Höhe von 1 m herab, ohne sich jedoch, abgesehen von geringen Hautwunden, einen Schaden zuzuziehen. Eine Geschlechtskrankheit wird in Abrede gestellt, ebenso Alkoholmissbrauch.

Ueber die Entstehung des zur Zeit bestehenden Leidens macht Patient folgende Angaben: Am 16. Juni 1898 hatte er sich Morgens beim Abladen schwerer Gewichte sehr anstrengen müssen. Am Mittage bemerkte er, dass er den linken Arm nicht vollkommen erheben konnte, sein Allgemeinbefinden war dabei jedoch ungestört. Die Lähmung des Armes schritt allmählig fort, auch zeigte sich am Abend desselben Tages bereits eine leichte Schwäche im linken Bein. Am andern Morgen schleppte er das linke Bein stark nach, der linke Arm war so kraftlos, dass er ihn beim Waschen nicht mehr benutzen konnte. In den folgenden Tagen nahm die Lähmung langsam zu, ausserdem traten stechende Schmerzen in der rechten Kopfhälfte und im linken Arm auf, auch waren die Bewegungen des Kopfes erschwert.

Bemerkenswerth ist des Weiteren die Angabe des Patienten, dass er zu Beginn seines Leidens unter häufigen Erectionen zu leiden hatte, und dass er in den letzten Tagen Abends, besonders aber Morgens an der rechten Kopfseite schwitzte, während die linke trocken blieb.

Die Untersuchung bei der Aufnahme ergab: Patient ist psychisch vollkommen frei, und macht präcise Angaben.

Die Augenbewegungen sind ungestört, doch gelangen die Bulbi nicht ganz in die äusseren Endstellungen. Doppeltsehen besteht nicht. Beim Blick nach aussen anhaltender Nystagmus. Die Pupillen reagiren bei Belichtung und Accommodation prompt. Die Lidspalte und die Pupille sind links deutlich enger als rechts.

Die Lippen und das Platysma werden rechts etwas weniger innervirt wie links. Die Zunge zittert stark, sie wird nach allen Seiten gut bewegt.

Patient klagt über Behinderung des Schluckens. Die Bissen blieben ihm rechts stecken. Die Innervation der Masseteren und M. pterygoidei ist ungestört. Die Halswirbelsäule ist nicht druckempfindlich. Der M. cucullaris ist links fast unbeweglich, der rechte spannt sich gut an. Das Schulterblatt wird rechts gut, links gar nicht der Wirbelsäule genähert, die Function des Musc. levator scapulae fällt links aus, der latissimus und pectoralis major sind links schwach.

Der linke Arm kann nach keiner Richtung erhoben werden, auch Rotation desselben ist unmöglich. Beide Hände sind cyanotisch, die Hauttemperatur am ganzen linken Arm ist erheblich geringer wie rechts. Der linke Arm

wird im Ellbogengelenk leicht gebeugt, zugleich pronirt. Die Function des Triceps ist leidlich erhalten. Der Extensor dig. comm. und die Flexoren der Finger sind sehr schwach. Die übrigen Muskeln des linken Arms und der Hand werden nicht innervirt. Bei Sehnen- und Periostreflexe sind links lebhafter als rechts. Bei passiven Bewegungen besteht geringer Widerstand.

Die rechte obere Extremität zeigt keine Störungen der Motilität. Patient vermag sich allein im Bett aufzusetzen.

Das linke Bein ist deutlich kälter, als das rechte. Alle Bewegungen werden links mit sehr herabgesetzter Kraft ausgeführt. Der Fuss und die Zehen werden fast gar nicht bewegt. Beim Kniehackenversuch tritt beiderseits keine Ataxie hervor. Der Patellar- und Achillessehnenreflex ist links lebhafter als rechts. Links besteht ausgesprochener Fussclonus, rechts andeutungsweise. Der Fusssohlenreflex ist beiderseits vorhanden, er besteht links in Dorsalflexion des Fusses und Beugung der Zehen, rechts in Contraction des Quadriceps und Zehenbeugung. Auf Nadelstiche in die Fusssohle erfolgt beiderseits Anziehen des Beines, rechts werden dabei keine Schmerzen empfunden.

Pinselführungen werden überall empfunden und richtig localisirt. Berührung mit dem Pinsel und mit dem Pinselstiel wird gut unterschieden. Kalt und warm werden als „gleich warm“ empfunden rechts an den Extremitäten und am Rumpf vorn bis ein Querfinger über der Clavicula hinten bis zur Höhe des 3. Proc. spin. cervicalis, links im Bereich einer Zone, die vom oberen Rande der zweiten Rippe bis zum Kieferwinkel reicht mit Einschluss des Ohres und der hinteren Kopfhaut (vergl. Fig. 1 im Text).

Die Untersuchung der Bauch- und Brustorgane ergibt einen regelrechten Befund. Die Hodenreflexe sind beiderseits vorhanden und gleich, der Bauchdeckenreflex beiderseits schwach. Die Haut ist überall trocken. Die Athmung ist costal, das Epigastrium wird kaum hervorgewölbt. Husten gelingt schlecht, beim Versuch Schmerzen im oberen Theil der Brust. Puls 60. Temperatur 36,3. Therapie Natr. jod. 3mal 1,0 pro die.

Die Klagen des Patienten beziehen sich auf Schmerzen in der rechten Kopfhälfte bei Kopfbewegungen, die sich bis in den Hals erstrecken, Erschwerung des Urinlassens, dauernden Harndrang, Obstipation und Schlaflosigkeit.

#### Krankheitsverlauf.

23. Juli. Patient schläft schlecht wegen Schmerzen im Kopf und linken Arm. Er hat Morgens erbrochen. Während die rechte Seite mit Schweiss bedeckt ist, ist die linke trocken. Die Prüfung des Lagegefühls ergibt, dass dasselbe überall erhalten ist bis auf das linke Schultergelenk, hier werden nur ausgiebige Bewegungen wahrgenommen. Die Nervenstämmе am linken Oberarm sind auf Druck empfindlich.

Der Gang ist unsicher und schwankend, das linke Bein wird stark nachgeschleppt. Das Urinlassen ist erschwert. Der Urin reagirt neutral, er ist frei von Eiweiss und Zucker. Die elektrische Untersuchung ergibt: Die directe faradische Erregbarkeit ist im M. cucullaris, sternocleidomastoideus, deltoideus, pectoralis maj., biceps und rhomboideus links etwas herabgesetzt. Bei

galvanischer Reizung sind die Zuckungen im Cucullaris links ausgesprochen träge. Im Uebrigen ist das Verhalten der elektrischen Erregbarkeit durchweg ein normales.

Der Hautwiderstand im Bereich der linken Kopfhälfte ist erheblich grösser als rechts.

26. Juli. Patient hat in den letzten Tagen öfters erbrochen, über Brechreiz und Singultus geklagt. Seit gestern besteht Husten mit reichlichem schleimigem Auswurf, der nur mit grosser Mühe expectorirt wird. In demselben werden keine Tuberkelbacillen gefunden. Die Athmung ist wesentlich costal, die rechte Seite wird dabei etwas mehr gehoben als die linke. Puls 63.

Der linke Arm wird nur wenig erhoben.

Berührungen werden überall wahrgenommen. Im Bereich der linken Halshälfte besteht, und zwar vorn vom 2. Intercostalraum, hinten von der Höhe des 2. Processus spinosus cerv. an, ebenso im Bereich des linken Hinterkopfes, der Stirn, des Ohres und der Backe Herabsetzung der Schmerz- und Temperaturempfindung; in der Gegend der Nase, des Auges und des Mundes ist dagegen die Sensibilität eine normale. Rechts wird über der Schulterwölbung und an der Brust kalt häufig als warm angegeben. Von der Höhe des 7. Brustwirbels ab nach unten wird kalt und warm als „gleich warm“ empfunden. Temperatur normal. Puls 63.

28. Juli. Die Empfindung für Temperatur und Schmerz ist rechts unterhalb der 6. Rippe aufgehoben, oberhalb derselben bis auf ein um Auge, Nase und Mund liegendes Hautgebiet stark herabgesetzt. Links besteht eine Herabsetzung der Schmerz- und Temperaturempfindung oberhalb der zweiten Rippe bis auf ein ähnliches Hautgebiet im Gesicht wie rechts. Nur links am Halse besteht eine Herabsetzung der Berührungsempfindung. Um Nase, Mund und Auge sind somit alle Empfindungsqualitäten intact (vergl. Fig. 2 im Text).

Die Expectoration ist fast ganz unmöglich geworden, grobes Rasseln in den oberen Luftwegen. Durch künstliche Athmung wird dem Patienten Erleichterung geschaffen. Beim Versuch, die Schultern zu heben, was rechts etwas gelingt, bleibt der Cucullaris beiderseits schlaff, beim Versuch, den Kopf nach links zu drehen, bestehen Schmerzen. Puls 56.

29. Juli. Es besteht eine fast vollkommene Lähmung des linken Armes, nur minimale Bewegung der Finger, geringe Streckung im Ellbogen und leichte Adduction der Schulter ist möglich. Rechts werden sämtliche Bewegungen mit leidlicher Kraft ausgeführt.

Untere Extremität: Links sind geringfügige Bewegungen des Fusses und der Zehen möglich. Der Unterschenkel wird mit sehr geringer Kraft angezogen, die Streckung wird mit leidlicher Kraft ausgeführt. Erhebung des Beines in der Hüfte ist ohne Unterstützung nicht möglich.

Am rechten Bein besteht kein Ausfall der Motilität. Der Kniehackenversuch wird prompt ausgeführt. Der Patellarreflex ist links lebhafter als rechts, Fussclonus links ausgesprochen, rechts schwach. Beim Streichen der Fusssohle beiderseits Streckreflex der Zehen.

Hoden- und Bauchdeckenreflex beiderseits schwach.



Die Sensibilitätsprüfung ergibt dieselben Verhältnisse wie am 28. Juli. Die linke Lidspalte ist wesentlich kleiner, als die rechte. Starker Nystagmus beiderseits. Der Gaumen wird gut gehoben.

29. Juli. Verschlechterung des Allgemeinbefindens. Patient wird verwirrt. Die Athmung ist jetzt erschwert und beschleunigt, 36, der Puls klein, 91. Starkes Schwitzen der rechten Kopfhälfte. Innervation des Facialis ungestört.

30. Juli. Starke Cyanose, Aussetzen der Athmung, während das Herz weiter schlägt. Exitus letalis.

Sectionsbefund: Stand des Zwerchfells rechts am unteren Rande, links am oberen Rande der V. Rippe. Herz gross, mit kräftiger frischerer Muskulatur und mässigem Panniculus. Klappen intact. Lungen sehr blutreich mit zahlreichen bronchopneumonischen Hepatisationen. Milz von mittlerer Grösse mit morscher rother Pulpa und grossen farblosen Follikeln. Nieren gross und fest mit breiter dunkelrother Rinde. Glomeruli und Marksubstanz sehr blutreich. Leber gross mit geringem Fettgehalt und mittlerer Blutfülle.

Das mittlere und obere Cervicalmark zeigt eine erhebliche Volumenzunahme. Die Anschwellung ist am stärksten in der Gegend des 4. und 3. Cervicalsegments, der Querdurchmesser beträgt hier 1,8 cm. Die Rückenmarkshäute sind stark gespannt, wodurch das Cervicalmark das Aussehen einer festgestopften Wurst gewinnt. Die Häute selbst sind weder verdickt noch getrübt, die Dura und Arachnoides sind nicht verwachsen, beide Häute lassen sich leicht vom Rückenmark abheben. Die Aufquellung desselben nimmt nach unten allmähig ab und lässt sich bis zum 6. cervicalen Segment verfolgen. Auf Querschnitten durch das obere und mittlere Cervicalmark quillt die Rückenmarkssubstanz sehr stark hervor. Sie scheint aus einem gleichmässig grau-weißen Brei zu bestehen. Erst im unteren Cervicalmark lässt sich eine Differenzierung zwischen weisser und grauer Substanz wahrnehmen. Die übrigen Theile des Rückenmarks sind auffallend anämisch, lassen im Uebrigen jedoch keine makroskopischen Veränderungen erkennen.

#### Mikroskopische Untersuchung.

Das Rückenmark wurde zunächst in Formollösung, dann in Müller'scher Flüssigkeit gehärtet.

Wir beginnen die Beschreibung der vorgefundenen Veränderungen am zweckmässigsten mit dem distalen Ende. Schnitte durch die Cauda equina ergeben nichts Bemerkenswerthes.

Sacralmark: In Marchi-Präparaten finden sich in den extramedullären hinteren Wurzeln zahlreiche, schwarze Niederschläge; weniger zahlreich finden sich solche in den hinteren medialen Wurzelzonen der Hinterstränge.

Lumbalmark: Im Bereich des linken Pyramidenseitenstranges gedrängt liegende schwarze Schollen. Bei Markscheidenfärbung tritt eine Degeneration der Pyramidenstränge kaum hervor, auch links findet sich ein mässiger Zerfall der Markscheiden. Die Ganglienzellen der Vorderhörner lassen auch bei Nissl'scher Färbung Abweichungen von der Norm nicht erkennen.

**Dorsalmark:** In Marchi-Präparaten finden sich zahlreiche schwarze Niederschläge im Areal des linken Pyramidenseitenstranges, viel weniger, kaum mehr als in den übrigen Theilen der weissen Substanz, im rechten. Im oberen Dorsalmark ist die Veränderung in höherem Maasse ausgesprochen, als im mittleren und unteren. Eine Degeneration der Pyramidenvorderstränge macht sich nicht geltend. Schwarze Schollen finden sich weiterhin in mässiger Menge in dem dorsalen Theil der Hinterstränge, sowie am medialen Rand der Hinterhörner. In Präparaten mit Markscheidenfärbung tritt makroskopisch und bei schwacher Vergrösserung eine absteigende Degeneration nicht deutlich hervor. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man, dass im Bereich des linken Pyramidenseitenstranges die Markscheiden vielfach gequollen und zerfallen sind. Eine Veränderung der Neuroglia findet sich nicht.

Der Centralcanal ist obliterirt, die Ganglienzellen (auch bei Methylenblaufärbung), die vorderen und hinteren Wurzeln, die Pia und die Gefässe lassen krankhafte Veränderungen nicht erkennen.

**8. und 7. Cervicalsegment:** In der dorsalen Hälfte des linken Seitenstranges zeigt sich bei Markscheidenfärbung eine bereits makroskopisch hervortretende Abblassung. Die Markfasern sind hier auseinander gedrängt, vielfach zerfallen und gequollen. Es handelt sich anscheinend um Oedemwirkung, eine Vermehrung der Elemente des Stützgewebes lässt sich nicht constataren. Die Ganglienzellen (auch bei Nissl'scher Färbung), der Centralcanal, die hinteren und vorderen Wurzeln zeigen keine krankhaften Veränderungen.

**6. Cervical-Segment (Fig. 1, Taf. XXII.):** In diesem Segment machen sich bereits ausgesprochene Veränderungen geltend. Weigert-Präparate zeigen eine deutliche Abblassung der ventralen Hälfte der Hinterstränge, sowie des dorsalen Theiles des linken Seitenstranges. Die Markfasern der Commissur und des centralen Theiles der grauen Substanz erscheinen etwas auseinander gedrängt. Das linke Hinterhorn ist um ein Weniges breiter als das rechte. Im Bereich desselben sind die Kerne erheblich vermehrt, viel weniger stark in den abgeblassten Partien der Hinterstränge und des linken Seitenstranges. Die Kerne gleichen fast ganz den normalen Gliakernen, nur zum kleinen Theil sind sie etwas grösser und blasser. Nur selten sind sie von einem sehr spärlichen, in Gieson-Präparaten erkennbaren Protoplasma umgeben. An Stelle des Centralcanals findet sich ein unregelmässiger Haufen von Ependymzellen. Die Vorderhornzellen links zeigen zum Theil eine verwaschene Zeichnung. In dem infiltrirten Gebiet und in beiden Pyramidenseitensträngen finden sich bei Marchi'scher Färbung reichliche Niederschläge. Die Pyramidenvorderstränge sind frei von solchen.

**5. Cervicalsegment.** Das Gebiet der Kernvermehrung hat etwas an Ausdehnung gewonnen, dieselbe zeigt noch keinen ausgesprochen geschwulstartigen Charakter. Die Kerne stimmen noch fast vollständig mit den normalen Gliakernen überein. Die Infiltration erstreckt sich über das linke Hinterhorn, den centralen Theile des Vorderhornes, der linken Substantia reticularis, den dieser naheliegenden Theil der Seitenstränge, der Commissur und dem ven-

tralen Theil der Hinterstränge. Diese Partien weisen bei Markscheidenfärbung eine mässige Abblassung auf. In der weissen Substanz sind die Gliasepten verbreitert, die Markscheiden lassen einen mässigen Zerfall erkennen. Körnchenzellen finden sich nicht. Die Gefässe im Bereich der Kernvermehrung zeigen eine starke Verdickung der Adventitia, diese ist hier und da kleinzellig infiltrirt. Die Arterien im vorderen Längsspalt zeigen gleiche Veränderungen. Im rechten Vorderseitenstrang finden sich an kleinen umschriebenen Stellen stark aufgequollene Achsencylinder. Die Ganglienzellen lassen gröbere Veränderungen nicht erkennen, die Pia ist von normaler Beschaffenheit.

4. Cervicalsegment (Fig. 2, Taf. XXII): Die linke Hälfte des Rückenmarkquerschnittes ist ungefähr doppelt so gross wie die rechte. Diese Volumenzunahme wird durch die Einlagerung einer bei Markscheidenfärbung als heller Fleck hervortretenden Neubildung in dem linken Seitenstrang bewirkt, deren Querschnitt von dreieckiger Gestalt ist. Sie hat sich im Wesentlichen in dem Gebiete des linken Pyramidenseitenstranges und der seitlichen Grenzschiebt entwickelt, greift jedoch namentlich nach vorn über das Areal der genannten Stränge hinaus. Die Geschwulst, deren Begrenzung nur eine wenig scharfe ist, erreicht lateral die Peripherie des Querschnittes nicht, es findet sich hier ein Saum nur wenig veränderter Rückenmarkssubstanz, der im Wesentlichen der Kleinhirnseitenstrangbahn entspricht. Medial ist die Neubildung von der grauen Substanz begrenzt, die sich schalenförmig um sie herumlegt. Die graue Substanz links, die ventrale Spitze beider Hinterstränge sind abgeblasst, der linke Vorderstrang sowie der rechte Vorder- und Seitenstrang sind intact. Die intramedullären hinteren Wurzelfasern sind links degenerirt, auch rechts nicht normal. Die extramedullären Wurzeln sind beiderseits intact.

Im Bereich der Abblassung zeigt sich bei Gieson-Färbung ein Gewebe von ausgesprochen geschwulstartigem Charakter. Es besteht aus sehr gedrängt liegenden Kernen, die etwas grösser, blasser und unregelmässiger geformt sind als die Kerne der Neuroglia. In dem centralen Theil des Tumors finden sich zahlreiche grosse rundliche, oft vielkernige Zellen mit reichlichem diffus roth gefärbtem Protoplasma und scharfer Begrenzung. Elemente vom Typus der Spinnenzellen lassen sich in der Geschwulst nicht nachweisen. Die Abgrenzung derselben ist eine sehr diffuse, in der Umgebung, namentlich in der linken grauen Substanz und in der Commissur findet sich eine sehr starke Zellinfiltration, die den Eindruck hervorruft, als handele es sich um eine sehr hochgradige Vermehrung der Gliakerne. Der Centralcanal ist in dem Kerngewirr nicht aufzufinden.

Die Ganglienzellen sind beiderseits zum Theil erhalten, namentlich links einzelne hochgradig degenerirt, diese erscheinen als diffus roth gefärbte Kugeln und lassen auch bei Nissl'scher Färbung Chromatinkörper nicht erkennen. Das Septum in der vorderen Fissur ist stark verdickt und sehr kernreich, im Uebrigen ist die Pia von normalem Aussehen. Die Gefässe sind im Bereich der Neubildung vermehrt und zeigen starke periarteriitische Wucherung.

3. Cervicalsegment (Fig. 3, Taf. XXII.): Die Neubildung hat hier ihre grösste Entwicklung erlangt. Ihr Querschnitt ist fast kreisrund. Die Ge-

schwulst liegt in der linken Rückenmarkshälfte, die erhaltene Rückenmarksubstanz legt sich als ein schmaler Halbmond um sie herum. Links ist in der Neubildung aufgegangen: Der Pyramidenseitenstrang, die Kleinhirnsseitenstrangbahn, die seitliche Grenzschiebt, ein Theil des Seitenstrangrestes und des Gowers'schen Bündels. Die Lissauer'sche Zone und die intramedullären hinteren Wurzelfasern sind sehr in Mitleidenschaft gezogen, letztere zum grössten Theil geschwunden. Erhalten geblieben ist: Der Vorderstrang und Hinterstrang, sowie der ventrale Theil des Seitenstranges und des Gowers'schen Bündels. Die linke graue Substanz ist abgeblasst, in die Länge gezogen und dem entsprechend verschmälert, ebenso der linke Hinterstrang; eine Abblassung des letzteren besteht jedoch nur in der ventralen Spitze. Die intramedullären Fasern der vorderen Wurzeln scheinen an Zahl erheblich vermindert zu sein. In dem centralen Theil des Tumors finden sich nur minimale Reste von Markfasern, in der Peripherie zahlreiche.

Die rechte Rückenmarkshälfte erscheint bei Weigert'scher Färbung, abgesehen von der Verzerrung, die sie erfahren hat, im Wesentlichen normal. Das Fasernetz des rechten Vorderhorns ist etwas gelichtet. Im rechten Pyramidenseitenstrang finden sich kleine Gruppen von degenerirten Nervenfasern. Die hinteren und vorderen Wurzeln lassen ausgesprochene Veränderungen nicht erkennen.

Dünne Schnitte mit Doppelfärbung lassen erkennen, dass das Geschwulstgewebe aus sehr gedrängt liegenden Zellen verschiedener Grösse von vorwiegend rundlicher, seltener spindel- oder rübenförmiger Gestalt mit deutlichen Conturen und polymorphen, dunkeln Kernen besteht. Zellen mit Fortsätzen vom Typus der Spinnenzellen finden sich nicht. Die Anordnung der Zellen lässt keine Beziehung derselben zu den Gefässwänden erkennen. In den Randbezirken der Neubildung lässt sich zwischen den Elementen der Geschwulst eine reichliche aus dem präexistirenden Nervengewebe bestehende Zwischensubstanz erkennen. In den centralen Theilen des Tumors findet sich nur eine sehr spärliche amorphe Zwischensubstanz vor.

Schon bei schwacher Vergrösserung fallen in den mittleren Partien des Geschwulstgewebes zahlreiche sehr grosse Zellen — sie sind zum Theil doppelt so gross wie die Vorderhornanglienzellen — auf mit reichem, gequollenem, diffus rothem Protoplasma und meist mehreren — bis zu 10 — sehr verschieden gestalteten Kernen. In manchen dieser Zellen sind die Kerne sehr gross, gebläht, chromatinarm, gelappt, mit Auswüchsen und Fortsätzen versehen. Bisweilen hängen mehrere Kerne durch schmale Brücken zusammen. Mitosen finden sich nur ganz vereinzelt. Spindeln lassen sich garnicht auffinden.

In der Peripherie zeigt das Gewebe ein Aussehen, als ob eine sehr erhebliche Zunahme der Gliazellen Platz gegriffen hätte. Die Kerne sind klein und dunkel und lassen einen Protoplasmamantel nicht erkennen. Eine derartige Kerninfiltration erstreckt sich auch auf die graue Substanz der linken Seite, in geringerer Weise auch auf die Gegend der Commissur und auf die graue Substanz der rechten Rückenmarkshälfte.

Die Ganglienzellen sind zum Theil gut erhalten, zum Theil sehr ge-

schrumpft. In Marchi-Präparaten aus dieser Rückenmarkshöhe finden sich in den erhaltenen Theilen des Querschnittes ziemlich reichliche Niederschläge, im Tumor selbst nur sehr wenig. Ein Centralcanal ist nicht aufzufinden. Die Pia ist da, wo der Tumor die Peripherie des Rückenmarkes erreicht, in mässiger Weise verdickt, zwischen den Bindegewebslamellen derselben finden sich anscheinend hineingewucherte Geschwulstzellen. Die Gefässe im Bereich der Neubildung zeigen eine gewucherte und aufgelockerte Adventitia.

2. Cervicalsegment (Fig. 4, Taf. XXII.): Der Tumor hat bereits beträchtlich an Ausdehnung abgenommen. Sein Umfang ist von der Grösse eines Kirschkerns. Seine Lagebeziehung zu den einzelnen Theilen des Querschnittes ist dieselbe wie im 3. Cervicalsegment, doch ist ein grosser Theil des Seitenstrangrestes und ein schmaler Saum der Kleinhirnseitenstrangbahn erhalten, die seitliche Grenzschicht ist noch fast ganz von der Neubildung eingenommen. Die linke hintere Wurzel ist degenerirt, die übrigen Wurzeln intact. Die histologische Beschaffenheit der Neubildung ist die gleiche geblieben. Die graue Substanz links zeigt noch eine starke Kernvermehrung, rechts ist sie im Wesentlichen normal. Die Vorderhornzellen sind links zum Theil degenerirt.

1. Cervicalsegment: Die Neubildung nimmt weiter an Umfang ab und zieht sich von der Peripherie des Rückenmarkes zurück, derart, dass das Gebiet der Kleinhirnseitenstrangbahn und des Gowers'schen Stranges frei wird. Das linke Vorderhorn und die Umgebung des Centralcanales sind noch hochgradig infiltrirt. Auch in den centralen Theilen der Neubildung finden sich jetzt überall zahlreiche Reste des präexistirenden Rückenmarksgewebes.

In der Gegend des distalen Endes der Pyramidenkreuzung (Fig. 5, Taf. XXII) hat die Neubildung bereits den Charakter einer diffusen Infiltration angenommen. Links ist das Gebiet der Pyramidenbahn im Seitenstrange, die Substantia reticularis, das Hinterhorn und die Gegend um den Centralcanal stark abgeblasst, weniger die Kleinhirnseitenstrangbahn und das Gowers'sche Bündel. Der linke Hinter- und Vorderstrang, sowie die rechte Rückenmarkshälfte sind intact. In den abgeblassten Gebieten besteht eine starke Kernvermehrung, die jedoch keinen geschwulstartigen Eindruck hervorruft. Die Kerne sind etwas grösser und blasser als die normalen Gliakerne. In dem erkrankten Bezirk sind die Gefässe vermehrt und zeigen eine sehr verdickte, stellenweise kleinzellig infiltrirte Adventitia.

Weiter proximal nimmt die Abblassung in Präparaten mit Markscheidenfärbung immer mehr ab. In Schnitten aus der Mitte der Pyramidenkreuzung (Fig. 6, Taf. XXII) ist links das Gebiet der gekreuzten Pyramidenbahn, des Seitenstrangrestes, des Vorderhorns, der Kleinhirnseitenstrangbahn, der Substantia gelatinosa Rolandi, der spinalen Quintuswurzel, sowie die Gegend um den Centralcanal aufgeheilt. Die Abblassung der genannten Querschnitttheile und die ihr entsprechende Kerninfiltration lässt sich bis über das distale Ende der Oliven hinaus verfolgen. In der Umgebung des Centralcanales reicht die Gewebsveränderung am weitesten proximalwärts.

In Präparaten mit Markscheidenfärbung aus der Medulla oblongata und

Brücke tritt eine aufsteigende Degeneration nirgends hervor, ebenso wenig kann eine solche mit Sicherheit bei Marchi'scher Färbung constatirt werden. Schwarze Niederschläge finden sich in ziemlich reichlicher Menge unregelmässig über den ganzen Querschnitt vertheilt.

Die Untersuchung des Hirnes ergab nichts Bemerkenswerthes.

---

### Zusammenfassung der Krankengeschichte.

Patient, ein 24jähriger, hereditär nicht belasteter Arbeiter, der früher immer gesund war, erkrankte am 16. Juni 1898 bald nach einer starken körperlichen Anstrengung ohne Störung des Allgemeinbefindens an einer allmähig zunehmenden Schwäche des linken Armes und Beines. An den folgenden Tagen Schmerzen im linken Arm, Erschwerung der Kopfbewegungen, Priapismus. Aufnahme in die Nervenstation am 20. Juli 1898.

Während der Beobachtungsdauer wurden folgende, zum Theil in ihrer Intensität etwas schwankende, krankhafte Symptome constatirt: Nystagmus, Verkleinerung der linken Lidspalte und Pupille. Nichtschwitzen der linken Körperhälfte. Keine Druckempfindlichkeit der Halswirbelsäule, Lähmung des M. cucullaris und levator scapulae links, Schwäche des Zwerchfells, Lähmung des linken Armes und Beines. Geringe Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit links, galvanisch träge Zuckungen im Cucullaris links, Steigerung der Sehnenreflexe links, normales Verhalten der Hautreflexe.

Aufhebung beziehungsweise starke Herabsetzung der Schmerz- und Temperaturempfindung an der ganzen rechten Körperhälfte mit Ausnahme der Gegend um Auge, Nase und Mund, links von der zweiten Rippe aufwärts mit Ausnahme der Gegend um Auge, Nase und Mund. Die Berührungsempfindung ist an der linken Halsseite herab bis zur zweiten Rippe abgeschwächt. Im Uebrigen ist die Sensibilität ungestört, keine Störung des Lagegefühls, keine Hyperästhesie.

Erbrechen, Erschwerung des Urinlassens, Obstipation. Exitus letalis am 30. Juli 1898 in Folge von Bronchopneumonie.

Die Section und mikroskopische Untersuchung ergab eine sehr zellreiche Neubildung der Glia, die sich ganz vorwiegend im linken Seitenstrang entwickelt hat, die im 6. Cervicalsegment als diffuse Infiltration beginnt, im 3. Cervicalsegment die stärkste Entwicklung erlangt hat, hier fast den ganzen Seitenstrang einnimmt, während Vorder- und Hinterstrang fast intact sind, und in der Höhe des distalen Olivenendes als sehr diffuse Infiltration aufhört. Die graue Substanz ist namentlich im

4. und 3. Cervicalsegment in Mitleidenschaft gezogen, weiter proximal auch die Substantia gelatinosa Rolandi und die spinale Quintaswurzel links.

Bei der Besprechung des voranstehenden Falles können wir um so eher es unterlassen, eine referirende Darstellung von dem heutigen Stande der Lehre von der Brown-Séquad'schen Lähmung, die ja gleichbedeutend ist und zusammenfällt mit einem grossen Theil der Lehre von der Rückenmarksfunction überhaupt, zu geben, als erst in der letzten Zeit von verschiedenen Autoren eingehende zusammenfassende Berichte über diesen Gegenstand veröffentlicht worden sind, so von Oppenheim<sup>1)</sup>, Kocher<sup>2)</sup>, Mann<sup>3)</sup>, Laehr<sup>4)</sup> und v. Leyden-Goldscheider<sup>5)</sup>. Wir können uns somit darauf beschränken, auf das, was unser Fall Besonderes bietet, hinzuweisen.

Die durch die Leitungsunterbrechung hervorgerufene linksseitige mit Erhöhung des Muskeltonus und Steigerung der Sehnenreflexe einhergehende Hemiplegie bietet nichts Besonderes. Dass der Arm früher und dauernd intensiver betroffen ist, dürfte sich aus dem Umstand erklären, dass, nach dem pathologisch-anatomischen Befunde zu urtheilen, die Neubildung von innen nach aussen fortschritt. Nach den Ergebnissen der Untersuchungen, die von Gad und Flatau<sup>6)</sup> über die Localisation der für die verschiedenen Körpertheile bestimmten motorischen Bahnen im Rückenmark angestellt wurden, die ein Anordnungsprincip erkennen liessen, das Flatau<sup>7)</sup> als „Gesetz der excentrischen Lagerung

1) Oppenheim, Zur Brown-Séquad'schen Lähmung. Archiv für Anat. und Physiol. Physiol. Abtheilung. Supplement 1899.

2) Kocher, Die Verletzungen der Wirbelsäule, zugleich als Beitrag zur Physiologie des menschlichen Rückenmarks. Mittheilungen aus den Grenzgebieten der Med. und Chir. Bd. I. 1896.

3) Mann, Klinische und anatomische Beiträge zur Lehre von der spinalen Hemiplegie. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilk. X. 1896.

4) Laehr, Ueber Störungen der Schmerz- und Temperaturempfindung in Folge von Erkrankungen des Rückenmarks. Dieses Archiv. Bd. XXVIII. 1896.

5) v. Leyden-Goldscheider, Die Erkrankungen des Rückenmarks und der Medulla oblongata. Wien 1897.

6) Gad und Flatau, Ueber die gröbere Localisation der für verschiedene Körpertheile bestimmten motorischen Bahnen im Rückenmark. Neurol. Centralbl. 1897.

7) Flatau, Das Gesetz der concentrischen Lagerung der langen Bahnen

der langen Bahnen“ bezeichnet, ist anzunehmen, dass die für die Innervation des Arms bestimmten Bahnen im Cervicalmark in den der grauen Substanz zunächst liegenden Theilen des Pyramidenseitenstranges verlaufen. Doch ist diese Erklärung nicht einmal nothwendig. Ist es doch bekannt, dass die Lähmung der unteren Extremitäten, die, wie Mann und andere Autoren annehmen, ihre Innervation auf dem Weg beider Rückenmarkshälften bezieht, auch bei der spinalen Hemiplegie für gewöhnlich viel weniger ausgesprochen ist, als die des Arms, und dass bestimmte functionell zusammengehörige Muskelgruppen der dauernden Lähmung entgehen. Der von Wernicke<sup>1)</sup>, Mann<sup>2)</sup> besprochene Lähmungstypus, das heisst das überwiegende Betroffensein der Verkürzer des Beines fand sich auch in unserem Falle angedeutet.

Die Pyramidenvorderstrangbahn ist in unserem Falle auch auf der erkrankten Seite unversehrt geblieben. Nach den Anführungen Mann's<sup>3)</sup> kann jedoch in diesem Umstande nicht die Ursache für die Unvollständigkeit der Lähmung des Beines erblickt werden.

Bezüglich der Störungen auf dem Gebiete der Sensibilität ist in unserem Falle der Brown-Séguard'sche Symptomencomplex ein unvollständiger. Aber gerade dieser Umstand ist es, durch den unser Fall an Interesse gewinnt und wenigstens in gewisser Hinsicht einen Beitrag zur Kenntniss der Localisation der die verschiedenen Qualitäten der Sensibilität leitenden Bahnen im Rückenmark zu liefern vermag.

Von den die Sensibilität betreffenden Erscheinungen, die nach der ursprünglichen Lehre Brown-Séguard's die Halbseitenläsion des Rückenmarks zur Folge hat, fehlt in unserem Falle die Hyperästhesie, die Störung des Lagegefühls auf der Seite der Lähmung und die Herabsetzung der Berührungsempfindung auf der gekreuzten Seite. Es besteht somit von den zum vollständigen Bilde der Brown-Séguard'schen Lähmung gehörenden Störungen der Sensibilität lediglich die Herabsetzung der Schmerz- und Temperaturempfindung auf der gekreuzten Seite. Es liegt nun nahe, das Fehlen der genannten Symptome auf Rechnung der in unserem Falle vorliegenden Unvollständigkeit der Halbseitenläsion zu setzen.

---

im Rückenmark. Sitzungsbericht der Königl. preuss. Akad. der Wissensch. Berlin 1897.

1) Wernicke, Zur Kenntniss der cerebralen Hemiplegie. Berliner klin. Wochenschr. 1889. No. 45.

2) Mann l. c. und Ueber das Wesen und die Entstehung der Contractur. Berlin 1898.

3) Mann l. c. S. 57.



Was zunächst das Fehlen der Hyperästhesie anbelangt, so ist dies, wie die Durchsicht der Literatur ergibt, ein nicht so seltenes Vorkommniss bei der Brown-Séquad'schen Lähmung.

Die Hypothesen, die zur Erklärung des Auftretens der Hyperästhesie bei Halbseitenläsion des Rückenmarks, wohl der auffallendsten und am schwersten verständlichen Erscheinung des Brown-Séquad'schen Symptomencomplexes, aufgestellt wurden, sind bereits ziemlich zahlreich. Sie finden sich zum Theil in der Arbeit Oppenheim's zusammengestellt. Im Hinblick darauf, dass unser Fall geeignet ist, die eine oder andere dieser Annahmen zu stützen oder als unzureichend erscheinen zu lassen, wollen wir über dieselben hier kurz referiren.

Zunächst bestehen darüber Meinungsverschiedenheiten, welche Theile des Querschnittes es sind, deren Zerstörung beziehungsweise Beeinträchtigung die Hyperästhesie auf der Seite der Läsion in Erscheinung treten lässt.

Auf Grund von Thierexperimenten nahm Türk sowie Brown-Séquad an, dass es die Seitenstränge, Schiff, dass es ganz vorwiegend die Hinterstränge seien, deren Verletzung und Durchtrennung Hyperästhesie nach sich ziehe.

Woroschiloff<sup>1)</sup> glaubte auf Grund von Durchschneidungsversuchen an Thieren in dem Seitenstrange, und zwar in dem mittleren Drittel des der grauen Substanz anliegenden Gebietes desselben das gesuchte Querschnittsgebiet gefunden zu haben. Er nahm an, dass hier mit der motorischen Bahn hemmende Fasern verlaufen, und dass durch den Ausfall ihrer Function Ueberempfindlichkeit erzeugt würde.

Zu demselben Resultat kam Koch<sup>2)</sup>, der gleichfalls den Seitenstrang als diejenige Gegend bezeichnete, deren Läsion Hyperästhesie erzeugt. Im Bereich desselben konnte er zwei getrennte Gebiete ermitteln, deren eines mit der Hauthyperästhesie, deren anderes mehr lateral liegendes mit der Gelenkhyperästhesie in Zusammenhang steht.

Die Ansicht Martinotti's<sup>3)</sup>, die gleichfalls auf Thierexperimente beruht, geht dahin, dass die Hyperästhesie bei Verletzungen des Halsmarkes die Folge der Ausschaltung einer Hemmung ist, „die gewisse

1) Woroschiloff, Der Verlauf der mot. und sens. Bahnen etc. Berichte über die Verhandlungen der Königl. sächs. Gesellsch. der Wissensch. in Leipzig. 1874. XXVI.

2) W. Koch, Ein Beitrag zur Lehre von der Hyperästhesie. Virchow's Archiv Bd. 73. 1878. S. 273.

3) Martinotti, Hyperästhesie nach Verletzung des Halsmarkes. Archiv für Anatomie. Phys. Abth. 1890. Suppl. S. 182.

Nerven daran verhindert, auf die centralen Werkzeuge mit der vollen Kraft zu wirken“. Martinotti beobachtete gleichseitige Hyperästhesie nach Durchschneidung eines Gebietes in dem hinteren inneren Abschnitte der Seitenstränge, das sich der grauen Substanz anliegend, von dem Ausschnitt zwischen Hinterhorn und Vorderhorn an, dem Hinterhorn entlang bis zur Oberfläche des Markes erstreckt.

Die weiteren Hypothesen über das Zustandekommen der Hyperästhesie lassen die Frage nach der genaueren Localisation des Querschnitttheiles, von dessen Zerstörung oder Beeinträchtigung die Hyperästhesie abhängig ist, unberücksichtigt.

Auf die Lehre von der Summationswirkung der grauen Substanz und auf das Vorhandensein der Collateralen gründen sich folgende Hypothesen:

Kocher<sup>1)</sup> führt zur Erklärung der Hyperästhesie unter der Voraussetzung, dass die die blosse Berührungsempfindung leitenden Fasern der Hauptsache nach ungekreuzt in der Grenzschicht des hinteren Theiles des Seitenstranges, die Hauptmasse der Schmerzbahnen jedoch gekreuzt verlaufen, aus, dass nach Trennung der einen Rückenmarkshälfte die gekreuzte Bahn allein die Empfindungsleitung übernehmen müsse. Dadurch, dass nun die Reize die graue Substanz passiren, bekommt die Berührungsempfindung den Charakter der Schmerzempfindung.

Die Hypothese, die von Reusz aufstellt, basirt auf der Thatsache des Vorhandenseins der Collateralen. Kommt ein Reiz von der Peripherie, so theilt sich die Erregung den Querschnitten der Fasern gemäss, die zu einer Ganglienzelle der grauen Substanz führende Collaterale bleibt bei schwachen Reizen ohne Erregung und es entsteht Berührungsempfindung. Bei starken Erregungen erreicht die Reizwelle jene Zelle, wodurch es zur Schmerzempfindung kommt. Ist nun in Folge einer Halbseitenläsion die Stammfaser unterbrochen, so muss die ganze zufließende Erregung auf die Collateralen und die Zellen, an die dieselben herantreten, übergehen, in Folge dessen auch leichte Reize einen schmerzhaften Charakter (Hyperästhesie) bekommen.

Oppenheim's<sup>3)</sup> Hypothese hat zur Voraussetzung, dass die sich nicht kreuzenden langsam aufsteigenden Bahnen nur Impulse leiten, die auf subcorticale respective cerebellare oder bulböse Centren einwirken, ohne zum Bewusstsein zu gelangen, während die mit den hinteren

---

1) Kocher l. c. S. 537.

2) v. Reusz, Zur Kenntniss der Halbseitenläsionen des Rückenmarks. Berliner klin. Wochenschr. 1898. S. 838.

3) Oppenheim l. c.

Wurzeln eintretenden, bewusste Empfindungen auslösenden Reize auf dem Wege von Collateralen auf die andere Rückenmarksseite gelangen und auf dem Wege der secundären Bahn weiter geleitet werden. Durch eine halbseitige Leitungsunterbrechung wird die Abspaltung der zuerst genannten, direct nach oben geleiteten Impulse verhindert, wodurch die gekreuzt fortgeleiteten ins Bewusstsein dringenden Erregungen einen Intensitätszuwachs erhalten.

Nicht Bezug auf anatomische Verhältnisse des Rückenmarks nimmt die Auffassung Vulpian's u. A.

Vulpian glaubte die Hyperästhesie und die contralaterale Herabsetzung der Empfindung bei der Brown-Séquad'schen Lähmung durch die Annahme erklären zu können, dass beide Erscheinungen sich wechselseitig bedingen, das heisst, dass die Steigerungen der Erregbarkeit der in Frage kommenden Bahnen auf der einen Seite ohne Weiteres eine entsprechende Herabsetzung der Erregbarkeit derselben auf der anderen Seite hervorrufe und umgekehrt.

Auch Brown-Séquad<sup>1)</sup> hat in späteren Arbeiten die Ansicht vertreten, dass die Hyperästhesie und Anästhesie im Verhältniss gegenseitiger Abhängigkeit stehen, und dass die Sensibilitätsstörung auf der gekreuzten Seite auf Hemmungsvorgängen beruhe.

Gowers<sup>2)</sup> äussert sich über das Zustandekommen der Hyperästhesie wie folgt: Vielleicht ist die Erscheinung die Folge einer Veränderung in der Action der Hirncentren in der entgegengesetzten Hirnhälfte. Die Evidenz für das Bestehen einer engen Verbindung zwischen den sensorischen Centren der beiden Seiten ist eine sehr grosse, und es ist verständlich, dass der veränderte functionelle Zustand des Centrums auf der Seite der Läsion, in welche keine Eindrücke mehr gelangen, in dem Centrum der anderen Hemisphäre einen Zustand hervorrufe, der sich als Hyperästhesie äussert. Vielleicht steht der Zustand mit dem eigenthümlichen Phänomen des Transfers bei hysterischer Hemianästhesie in Zusammenhang.

Edinger<sup>3)</sup> neigt sich einer derartigen Auffassungsweise zu, indem er sagt, dass die Hyperästhesie möglicherweise nur einer Art von Gleichgewichtsstörung des Receptionsapparates ihre Entstehung verdanke.

1) Brown-Séquad, Remarques à propos des recherches du Dr. Mott sur les effets de la section d'une moitié lat. de la moelle ép. Archiv de Physiol. 1894.

2) Gowers, Handbuch der Nervenkrankheiten. Deutsch von Grube. — Bonn 1892. S. 241.

3) Edinger, Vorlesungen über den Bau der nervösen Centralorgane. VI. Auflage. Leipzig 1900.

v. Leyden und Goldscheider<sup>1)</sup> beziehen sich auf die von Goltz ausgesprochenen Anschauungen über die Hemmungserscheinungen, sowie auf die von Koch gemachte Beobachtung, dass die Hyperästhesie schwindet, sobald man starke elektrische Ströme auf oberhalb der Rückenmarksunterbrechung liegende Körpertheile einwirken lässt, und nehmen an, dass durch die Ausschaltung einer Reihe von Leitungsbahnen ein Quantum von beeinflussenden Erregungen eliminirt wird, wodurch die Erregbarkeit der in Frage kommenden Centren als gesteigert erscheint.

Auf verschiedenartige mit der Rückenmarksverletzung in Zusammenhang stehende Reizzustände führen folgende Autoren die Hyperästhesie zurück:

Schiff<sup>2)</sup> äusserte sich ähnlich wie vor ihm Türk dahin, dass es nicht irgend eine Trennung des Zusammenhanges sei, welche die als Hyperästhesie bezeichnete Veränderung der Empfindlichkeit erzeuge, sondern ein Reizzustand an den durchschnittenen Theilen (ganz vorwiegend der Hinterstränge), der in Folge der Verwundung sich ausbilde und auf die ästhesodische graue Substanz übergehe.

Brown-Séguard sah in der Hyperämie und Reizung der erhaltenen Rückenmarkshälfte in Folge der reactiven Entzündung der verletzten Seite die Ursache für das Auftreten der Hyperästhesie. Hierin folgte ihm Hoffmann<sup>3)</sup> hinsichtlich zweier Fälle, bezüglich eines dritten Falles nahm er halbseitige Entzündung und Hyperämie der Rückenmarkshäute an.

Auch Oppenheim<sup>4)</sup> lehnt Meningealreizung als Ursache der Hyperästhesie nicht ganz ab.

Sottas<sup>5)</sup> nimmt an, dass die Hyperästhesie in Zusammenhang mit der absteigenden Degeneration und der die Steigerung der Sehnenreflexe bedingenden erhöhten Erregbarkeit der Vorderhornzellen steht. In Folge einer Rückwirkung der letzteren auf die sensiblen Elemente entsteht eine Veränderung und Verstärkung der centripetalen Reize, die als Hyperästhesie in Erscheinung tritt.

---

1) v. Leyden und Goldscheider, Die Erkrankungen des Rückenmarkes und der Medulla oblongata. Wien 1897. S. 45.

2) Schiff, Lehrbuch der Muskel- und Nervenphysiologie. Lahr 1858 bis 59. S. 275.

3) S. Hoffmann, Drei Fälle von Brown-Séguard'scher Lähmung etc. Deutsches Archiv für klin. Med. 1886. Bd. 38. S. 587.

4) Oppenheim l. c.

5) Sottas, Deux cas d'hémiplégie spinale avec hémianaesthésie croisée. Revue de médecine 1893. S. 51.

Raymond<sup>1)</sup> führt aus, dass die Erklärung der gleichseitigen Hyperästhesie auf keinerlei Schwierigkeiten stosse. Auf der Seite der Rückenmarksverletzung verfallen die durchtrennten Nervenfasern bis auf eine gewisse Entfernung von der Stelle der Läsion einer Quellung anheim, derart, wie sie unter anderen von Enderlen nachgewiesen wurde. Diese soll nun einen Reizzustand hervorrufen, der sich distalwärts fortpflanzt und an der Peripherie als Hyperästhesie geltend macht.

Dass die zahlreichen angeführten Hypothesen nicht den gleichen Grad von Wahrscheinlichkeit besitzen, bedarf keiner besonderen Ausführung.

Aus unserer Zusammenstellung geht hervor, dass es sich bei der Frage nach dem Ursprunge der Hyperästhesie bei der Halbseitenläsion im Wesentlichen um zwei verschiedene Auffassungen handelt. Nach der einen stellt die Hyperästhesie eine Verstärkung der centripetalen Reize in Folge einer Veränderung des anatomischen Leitungsweges, den die sensiblen Eindrücke nehmen, dar, nach der anderen zur Zeit mehr in den Hintergrund getretenen Auffassung bildet sie den Ausdruck einer durch den Ausfall der Empfindung oder der derselben zu Grunde liegenden Vorgänge auf der einen Seite bedingten Functionsstörung des Centralnervensystems.

Ein einzelner Krankheitsfall ist wenig dazu angethan die eine oder die andere der gekennzeichneten Hypothesen in erheblicher Weise zu stützen. Immerhin sind in unserem Fall die anatomischen Verhältnisse so einfach und übersichtlich, dass es sich verlohnt, zu untersuchen, in welchem Sinne derselbe Verwerthung finden kann.

Unser Fall spricht zunächst gegen die Annahme, dass bei der Brown-Séquard'schen Lähmung die Hyperästhesie auf der Seite der Läsion zu der Anästhesie auf der gekreuzten Seite in einem Verhältniss der gegenseitigen Abhängigkeit steht.

Ein gänzlicher Mangel der Hyperästhesie bei ausgesprochener Herabsetzung der Sensibilität auf der gekreuzten Seite, wie er in unserem Falle constatirt wurde, ist allerdings bei Halbseitenläsion ziemlich selten. Immerhin finden sich in der Literatur genügend zahlreiche derartige Beispiele, um zu dem Schluss zu berechtigen, dass in gesetzmässiger Weise bei einer bestimmten Localisation der Läsion im Querschnitt der Rückenmarkshälfte die Hyperästhesie fortfällt. Der Umstand, dass manchen dieser Fälle gegenüber es nicht ausgeschlossen werden kann, dass Hyperästhesie zu Beginn der Affection vorübergehend

---

1) Raymond, Sur un cas d'hémisection traumatique de la moelle. *Nouv. Iconographie de la Salpêtrière*. 1897. S. 322.

bestand und nur der ärztlichen Feststellung entging — auch in unserem Falle besteht diese Möglichkeit — bildet kein Hinderniss, diese Beobachtungen in dem angedeuteten Sinne zu verwerthen.

Fälle, in denen auf der Seite der Lähmung die Hyperästhesie fehlte, während auf der gekreuzten Seite eine ausgesprochene Störung der Sensibilität bestand, wurden von Brown-Séquard<sup>1)</sup>, Schrader<sup>2)</sup> Aug. Hoffmann<sup>3)</sup>, Albrecht<sup>4)</sup>, Kioer<sup>5)</sup>, Kiaer<sup>6)</sup>, Vucetic<sup>7)</sup>, Jorand<sup>8)</sup>, Mann<sup>9)</sup>, v. Reusz<sup>10)</sup>, Reinhardt<sup>11)</sup>, Lloyd<sup>12)</sup> u. A. beobachtet. In fast allen diesen Fällen fehlte neben der Hyperästhesie auch die Lagegefühlsstörung auf der gelähmten Seite, ein Punkt, auf den wir weiter unten noch des Näheren einzugehen haben.

Kocher<sup>13)</sup> hat über Fälle berichtet, in denen gekreuzte Anästhesie von Anfang an bestand, ohne Vorhandensein gleichseitiger Hyperästhesie. Eine solche trat erst später hinzu, nach des Autors Ansicht in Folge einer Myelitis, durch welche die Läsion an Umfang im Querschnitt gewann.

Auch diese Beobachtung dürfte dafür sprechen, dass das Auftreten

1) Referirt unter No. 33 und 34 bei Koebner: Die Lehre von der spinalen Hemiplegie. Deutsches Archiv für klin. Med. XIX. 1877.

2) Schrader, Stichverletzung des Rückenmarkes. Deutsche Medicinal-Zeitung. 1885. S. 842.

3) Aug. Hoffmann, Klin. Beiträge zur Kenntniss der Halbseitenläsion des Rückenmarks und der Spinalapoplexie. Münchener medic. Wochenschrift. 1887. No. 22. S. 409.

4) Albrecht, Klin. Beiträge zur Nerven Chirurgie. Ein Fall von traum. Halbseitenläsion des Rückenmarkes. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. Bd. 26. 1887. S. 420.

5) Kioer, Ein Fall von Brown-Séquard'scher Lähmung. Neurolog. Centralbl. 1891. S. 36.

6) Kiaer, Et Tilfaelde af Brown-Séquard's Lamhed. Hosp.-Tid. 1892. Ref. Neurol. Centralbl. 1893. S. 863.

7) Vucetic, Beitrag zur unilateralen spinalen Läsion mit Brown-Séquard'scher Krankheit. Wiener med. Zeitung. 1892. No. 10 und 11.

8) Jorand, Un cas d'hémiplégie spin. avec anaesthésie croisée d'origine syphil. Nouv. Icon. d. l. Salp. VII. 1894.

9) Mann l. c. Fall 5.

10) v. Reusz l. c. Fall 1.

11) Reinhardt, Ein Fall von halbseitiger Verletzung des Halsmarkes. Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. 47. 1898. S. 89.

12) Lloyd, A study of the lesions in a cas of trauma of the cerv. region of the spin. cord simulating Syringomyelia. Brain XXI. 1898.

13) Kocher l. c.

der Hyperästhesie von dem Ergriffensein eines bestimmten Bezirkes des Querschnittes in Abhängigkeit steht.

Auf der anderen Seite scheint auch eine mit der Lähmung gleichseitige Hyperästhesie ohne gekreuzte Anästhesie bei halbseitigen Rückenmarksläsionen vorzukommen, ein Umstand, der in hohem Maasse für die selbstständige Natur der Hyperästhesie sprechen würde. So beschreibt Sachs<sup>1)</sup> einen Fall (citirt bei Laehr l. c.) von Tuberkel im dorsalen Theile einer Cervicalmarkhälfte, in dem längere Zeit hindurch neben der Lähmung Hyperästhesie bestand.

Einen weiteren, in Genesung übergehenden Fall von halbseitiger Rückenmarksaffection in Folge von Spondylitis theilt S. Hoffmann<sup>2)</sup> mit. In demselben bestand auf der Seite der Beinlähmung eine bis zum 3. Brustwirbel hinaufreichende hochgradige Hyperalgesie, während eine Herabsetzung der Sensibilität auf der anderen Seite vollkommen fehlte.

Derartigen Fällen gegenüber ist allerdings der Verdacht immerhin gerechtfertigt, dass die Hyperästhesie in einer anderen Weise als in in dem Gros der Fälle Brown-Séquard'scher Lähmung bedingt war. Ueberhaupt dürfte nicht alles das, was als Hyperästhesie bei Halbseitenläsionen des Rückenmarkes von den Autoren beschrieben worden ist, als gleichwerthig zu erachten sein. Die Hyperästhesie der gelähmten Seite kann, wie Oppenheim ausführt, vorgetäuscht werden durch eine Hypästhesie der anderen Seite. Zu irrthümlichen Auffassungen bezüglich des Vorhandenseins von Hyperästhesie kann des weiteren die Erhöhung der Reflexerregbarkeit, die sich auf der gelähmten Seite ganz gewöhnlich vorfindet, Veranlassung geben. Schliesslich ist es sehr wohl denkbar, dass in einzelnen Fällen von Halbseitenläsion auch die Auffassung jener Autoren zu Recht besteht, die die Ursache der Hyperästhesie in Reizzuständen der Rückenmarkssubstanz erblicken. So könnten Blutungen oder entzündliche Veränderungen in den Häuten und an den Wurzeln, die sich auf die eine Rückenmarkshälfte beschränken, zu halbseitigen Hyperästhesien führen.

Aber selbst wenn man die zuletzt angeführten Momente in Rechnung zieht und das Vorkommen von halbseitiger Hyperästhesie in Folge von Halbseitenläsion des Rückenmarks ohne contralaterale Anästhesie

---

1) Sachs, A contribution to the study of tumours of the spinal cord. The journ. of nerv. and mental diseases. 1886. p. 648.

2) S. Hoffmann, Drei Fälle von Brown-Séquard'scher Lähmung mit Bemerkungen über das Verhalten der Sehnenreflexe etc. bei derselben. — Deutsches Archiv für klin. Med. 1886. S. 587.

für nicht erwiesen erachtet, so genügt doch schon der Umstand, dass wie wir gesehen, garnicht so selten trotz ausgesprochener contralateraler Empfindungsstörung Hyperästhesie auf der gelähmten Seite vermisst wird, die Hypothesen, die ein gegenseitiges Abhängigkeitsverhältniss zwischen Hyperästhesie und Anästhesie voraussetzen, unwahrscheinlich erscheinen zu lassen.

Macht man die Annahme, dass die Hyperästhesie bei der Halbseitenläsion ein selbstständiges, durch die Unterbrechung oder Beeinträchtigung einer bestimmten Gruppe von Nervenfasern hervorgerufenen Symptom darstellt, so ist man dem Voranstehenden zu Folge auch gezwungen anzunehmen, dass das in Frage kommende Querschnittsgebiet von den Fasern, deren Unterbrechung die gekreuzte Anästhesie hervorruft, derart abgesondert ist, dass eine Verletzung oder ein Krankheitsprozess, der die Gegend der einen Pyramidenseitenstrangbahn betrifft und dadurch zu einer halbseitigen Lähmung führt, die eine oder die andere der erwähnten Bahnen gesondert in Mitleidenschaft ziehen kann. In Rücksicht hierauf ist es wenig wahrscheinlich, dass beim Menschen für das Zustandekommen der Hyperästhesie die Läsion eines Nervenfaserszuges in Frage kommt, dessen Localisation eine derartige ist, wie sie Martinotti<sup>1)</sup> auf Grund seiner Experimente bei den Versuchsthiereu annehmen zu müssen glaubte. Fast allgemein wird nämlich jetzt angenommen, dass beim Menschen in dem Gebiete des Rückenmarksquerschnittes, in dem nach Martinotti die Hemmungsfasern verlaufen, das heisst in der seitlichen Grenzschicht sich jene Fasern befinden, deren Zerstörung eine gekreuzte Gefühlsstörung, nämlich Aufhebung der Schmerz- und Temperatur-Empfindung, zur Folge hat.

Prüfen wir in unserem Falle die in Frage stehenden Verhältnisse, so ergibt sich im Einklang mit dieser Erwägung, dass der Seitenstrang insbesondere auch die der grauen Substanz unmittelbar anliegende Schicht völlig zerstört ist und dass dennoch Hyperästhesie nicht bestand. Unser Fall würde somit zu dem Schluss berechtigen, dass die bei Thieren experimentell gefundenen Verhältnisse beim Menschen nicht zu Recht bestehen, dass also eine isolirte Durchschneidung des Seitenstranges beim Menschen wohl die Schmerz- und Temperatur-Empfindung auf der gegenüberliegenden Seite aufhebt, nicht aber Hyperästhesie auf der Seite der Lähmung erzeugt.

Da nun in unserem Falle von allen bekannten centripetalen Bahnen auf der Seite der Läsion der Hinterstrang allein unversehrt ist, so drängt

---

1) Martinotti l. c.



sich die Vermuthung auf, dass in diesem Umstande die Erklärung für das Fehlen der Hyperästhesie zu suchen ist.

Nimmt man, wie dies zahlreiche Autoren thun, an, dass die taktilen Reize in erster Linie durch den gleichseitigen Hinterstrang geleitet werden, so würde der Umstand, dass in unserem Falle der Hinterstrang intakt ist, genügen, das Nichtvorhandensein der Hyperästhesie zu erklären, vorausgesetzt, dass man eine der von Kocher, Oppenheim oder v. Reusz zur Erklärung der Hyperästhesie aufgestellten Hypothesen als den wirklichen Verhältnissen entsprechend erachtet und sich vorstellt, dass die Hyperästhesie dadurch zu Stande kommt, dass die von der Peripherie kommenden Reize, wenn die Möglichkeit der gleichseitigen Leitung durch eine Halbseitenläsion aufgehoben ist, die graue Substanz passiren und dadurch in irgend einer Weise an Intensität gewinnen.

Hyperästhesie würde somit immer dann bei einer Läsion einer Rückenmarkshälfte zu erwarten sein, wenn die Bahnen, die die Sensibilität ungekreuzt leiten, vernichtet sind, sie wird fehlen, wenn diese Bahnen, also in erster Linie die Hinterstränge verschont blieben.

Greift die Läsion über die eine Rückenmarkshälfte hinaus, derart, dass beide Hinterstränge unterbrochen werden, so kann naturgemäss eine doppelseitige Hyperästhesie nicht zu Stande kommen, denn die centripetalen Reize, die von der Körperhälfte kommen, die der nur theilweise lädirten Rückenmarkshälfte entspricht, können in diesem Fall nicht nach dem Passiren der grauen Substanz durch den contralateralen Seitenstrang — wir haben vorausgesetzt, dass derselbe zerstört ist — geleitet werden.

Die Durchsicht der Literatur ergiebt in der That, dass doppelseitige Hyperästhesie bei Brown-Séguard'scher Lähmung nicht vorkommt, wenigstens findet sich kein Fall mit Obduktionsbefund beschrieben, in dem bei doppelseitiger Läsion des Hinterstranges und einseitiger des Seitenstranges doppelseitige Hyperästhesie beobachtet wurde.

Die Zahl der bisher veröffentlichten Fälle von Brown-Séguard'scher Lähmung mit exaktem Sektionsbefund ist allerdings nur eine sehr geringfügige. Ein sicheres Urtheil über die Beziehungen, die zwischen der Ausdehnung der Läsionsstelle auf dem Rückenmarksquerschnitt und dem Vorhandensein oder Fehlen einzelner Erscheinungen des Brown-Séguard'schen Symptomenkomplexes bestehen, ist somit zur Zeit kaum möglich.

In dem Nachfolgenden haben wir die wenigen sich in der uns zugänglichen Literatur vorfindenden Fälle von Halbseitenläsion des Rücken-

markes mit verwerthbarem Sektionsbefund zusammengestellt, da wir uns auf dieselben des öfteren beziehen werden. Fälle, die klinisch das Bild der Brown-Séguard'schen Lähmung darboten, in denen aber Veränderungen von ausgesprochenem diffusen Charakter im Rückenmark vorgefunden wurden, sind nicht mit herangezogen.

In den ersten beiden Fällen handelt es sich um unvollständige Halbseitenläsionen.

Lloyd<sup>1)</sup>: Klinisch: 60jähriger Mann, im Alter von 30 Jahren Trauma der Halswirbelsäule ohne dauernde Folgen. Nach 28 Jahren ein zweites schweres Trauma, danach Lähmung des linken Armes und Beines. Atrophien im linken Oberarm, Contracturen im linken Arm und Bein, Steigerung der Sehnervenreflexe beiderseits. Analgesie der rechten Körperhälfte, ausserdem Thermanästhesie am rechten Bein und an der rechten Thoraxhälfte vorn, tactile Anästhesie am rechten Unterschenkel. Parästhesien in der rechten Körperhälfte, keine Hyperästhesie links.

Sektionsbefund: Callusbildung am 3. bis 5. Halswirbel. Compression des Rückenmarkes im Bereich des 5. bis 7. Halssegmentes. Hier Degeneration der grauen Substanz, des linken Seitenstranges. Hinterstränge im Wesentlichen intact. Absteigende Degeneration im rechten Pyramidenseitenstrang.

Die tactile Anästhesie am rechten Unterschenkel wird vom Autor als functionell bedingt aufgefasst.

Beck<sup>2)</sup>: Klinisch: Messerstich in den Nacken in der Gegend des vierten Halswirbels. Parese des linken Armes und Beines, Motilität rechts ungestört. Links Berührungsempfindung herabgesetzt, Schmerz- und Drucksinn erhalten. Keine Hyperästhesie. Rechts Sensibilität normal. Verengerung der linken Lidspalte. Tod in Folge von Meningitis.

Sektionsbefund: Verletzung der linken Rückenmarkshälfte. Der linke Hinterstrang, die graue Substanz und der linke Vorderstrang durchschnitten, der linke Seitenstrang nur partiell.

In den folgenden Fällen liegen Rückenmarksaffectionen vor, die anscheinend die eine Hälfte des Rückenmarkes nicht überschreiten, diese jedoch aber in ihrer ganzen Ausdehnung betreffen.

L. Müller<sup>3)</sup>: Klinisch: 46jähriger Mann mit vorgeschrittener Lungentuberculose. Parese des rechten Beines, Gehen möglich, Kraft des linken Beines nicht herabgesetzt. Patellarreflexe lebhaft. Vom linken Rippenbogen abwärts Schmerz- und Temperaturempfindung aufgehoben. Tastsinn und

1) Lloyd l. c.

2) Beck, Ueber Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarkes. Virchow's Archiv. LXXV. 1879.

3) L. Müller, Ein weiterer Fall von solitärer Tuberculose des Rückenmarkes, zugleich ein Beitrag zur Lehre von der Brown-Séguard'schen Halbseitenlähmung. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. d. 30. XII. 1898.

Druckempfindung beiderseits gut erhalten, ebenso die Lageempfindung, keine Hyperästhesie. In der Gegend der rechten Brustwarze handtellergrößerer Bezirk, in dem die Empfindung für die Hautreize herabgesetzt ist. Retentio urinae.

Sectionsbefund: Solitärtuberkel im 2. Dorsalsegment, der die ganze rechte Hälfte desselben einnimmt. Secundäre Degeneration sehr geringfügig, am deutlichsten im rechten Vorderseitenstrang.

Troisier<sup>1)</sup>: Klinisch: Frau von 40 Jahren. Zunächst vollkommene Lähmung, dann Parese des linken Beines. Motilität des rechten Beines und der Arme ungestört, Berührungs- und Schmerzempfindung beiderseits intact. Hyperästhesie links. Temperaturempfindung rechts aufgehoben, links normal. Lagegefühl ungestört. Später Berührungsempfindung rechts etwas herabgesetzt.

Sectionsbefund: Im mittleren Theil des Dorsalmarks linke Hälfte des Marks sklerosirt. Im VI. Dorsalsegment der ganze linke Vorderseitenstrang bis auf eine kleine Partie im hinteren Theile des Seitenstranges und die graue Substanz ergriffen. Im rechten Seitenstrang geringfügige Veränderungen.

Die Affection erstreckt sich in massiger Weise auch auf die andere Rückenmarkshälfte in den folgenden Fällen:

Weiss<sup>2)</sup>: Klinisch: 19jähriger Mann. Messerstich zwischen 2. und 3. Proc. spin. dors. Vollkommene Lähmung des rechten Armes, die rechte Thoraxhälfte bleibt beim Athmen zurück. Links nur leichte Bewegungen der Finger möglich, starker Widerstand bei passiven Bewegungen. Lähmung des rechten Beines, Motilität des linken intact. Absolute Anästhesie der linken Körperhälfte bis zum Unterkieferrand. Am rechten Bein ganz leise Berührungen nicht gefühlt, stärkere Reize (stechen, kneifen und drücken) als sehr lebhafter Schmerz empfunden. An der rechten Brusthälfte und am rechten Arm Sensibilität bis auf ganz leichte Herabsetzung der Berührungsempfindung normal. Temperatursinn links aufgehoben. Am rechten Bein kalt und warm als schmerzhaftes Brennen empfunden. Muskelgefühl am linken Bein erhalten, am rechten Bein und an beiden Armen aufgehoben. Später allmähliche Besserung der Motilität des linken Armes. Verengerung der rechten Pupille und Augenspalte.

Sectionsbefund: Blutige Infiltration der weichen Rückenmarkshäute. Erweichung der rechten Hälfte des oberen Cervicalmarkes, dieselbe greift unregelmässig auch auf die mediane Partie der linken Hälfte über.

Charcot<sup>3)</sup>: Klinisch: 63jährige Frau. Parese des rechten Beines. Er-

1) Troisier, Note sur deux cas de lésions scléreuses de la moelle épinière. Archives de Physiol. 1873. p. 716. Obs. II.

2) Weiss, Beiträge zur Casuistik. Archiv f. klin. Chirurgie. Bd. XXI. 1897. S. 226.

3) Charcot, Hémiplegie déterminée par une tumeur etc. Archives de Physiologie. Paris 1869.

höhte Reflexerregbarkeit. Rasch vorübergehende Krampfstände. Leichte Berührungen. Streichen der Haut und Kitzeln der Fusssohle nicht empfunden, ebenso wenig das Auflegen eines schweren oder kalten Körpers und intensives Stechen und Kneifen. Links besteht totale Lähmung des Beines. Hyperästhesie. Localisation der Reize ungenau. Kalt als Druck empfunden.

Sectionsbefund: Haselnussgrosser extramedullärer Tumor (Psammom), der das untere Dorsalmark, ganz vorwiegend die linke Hälfte desselben, comprimirt. Aufsteigende Degeneration im Hinterstrang links viel mehr ausgesprochen, als rechts.

In viel erheblicherem Maasse greift in folgenden Fällen der Krankheitsprocess beziehungsweise die Läsion auf die andere Hälfte des Rückenmarks über und betrifft namentlich auch den Hinterstrang der relativ gesunden Rückenmarkshälfte.

Mann<sup>1)</sup>: Klinisch: 29jähriger Mann. Luxation des 6. und 7. Halswirbels und 1. Dorsalwirbels in Folge von Sturz. Lähmung des rechten Armes. Atrophie der kleinen Handmuskeln sowie der Extensoren am Unterarm. Lähmung des Beines von typisch hemiplegischem Charakter. Steigerung der Sehnenreflexe. Links: am Bein und Abdomen Aufhebung der Schmerz- und Temperaturempfindung, am Thorax, Hals und Kopf Herabsetzung derselben. Leise Berührungen werden prompt wahrgenommen, doch etwas dumpfer als rechts. Rechts ausgesprochene Hyperästhesie. Lageempfindung beiderseits erhalten. Später Schwäche der linken Hand, normale Sensibilität am Kopfe links, Störung der Schmerz- und Temperaturempfindung nur bis zur 3. Rippe, darüber hyperalgetische Zone, rechts Schmerz- und Temperaturempfindung in einer Zone von der 3. bis 8., später bis 10. Rippe herabgesetzt. Verengung der rechten Pupille. Incontinenz. Lagegefühl in den Zehen rechts herabgesetzt.

Sectionsbefund: Zerstörung der rechten Rückenmarkshälfte im achten Cervicalsegment bis auf den Vorderstrang und die dorsale Hälfte des Hinterstranges, links ist die graue Substanz, die seitliche Grenzschiebt und der vordere Theil des Hinterstranges degenerirt.

Kraus<sup>2)</sup>. Klinisch: 36jähriger Mann. Halswirbelfraktur in Folge von Trauma. Lähmung beider Arme und des rechten Beines. Erhöhte Schweisssecretion rechts. Verkleinerung der rechten Pupille und Lidspalte. Tastempfindung rechts am Rumpf und Bein ungestört, am rechten Arm mit Ausnahme des Bereiches des N. cutaneus medius und medialis fehlend, links normal bis auf den Handrücken. Schmerzempfindung links bis zur zweiten Rippe hinauf einschliesslich des Armes herabgesetzt. Oberhalb der zweiten hyperästhetische

---

1) Mann, Klinische und anatom. Beiträge zur Lehre von der spinalen Hemiplegie. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilkunde. X. 1897.

2) Kraus, Die Bestimmung des betroffenen Rückenmarkssegmentes bei Erkrankungen der unteren Halswirbel. Fall 1. Zeitschrift für klin. Medicin. 1891. XXVIII.

Zone. Kälteempfindung links herabgesetzt. Hyperalgesie in der ganzen rechten Körperhälfte. Atrophie der Muskulatur des rechten Armes. Blasenlähmung.

Sectionsbefund: Fractur des 5. Cervicalwirbelbogens. Erweichung der rechten Hälfte des 5. und 6. Cervicalsegmentes, hier auch die linke Rückenmarkshälfte etwas weicher als in der Norm. Ein weiterer Destructionsherd im 8. Cervicalsegment. Hier der rechte Seitenstrang und die vorderen Theile beider Hinterstränge degenerirt, in geringem Maasse auch der Seitenstrang.

Volkmann<sup>1)</sup>. Klinisch: 66jähriger Mann. Beginn plötzlich mit Schwäche, Krämpfen und Gefühl von Brennen im rechten Bein. Nach 4 Tagen complete Paralyse des rechten Beines, bei passiven Bewegungen leichte Starre. Vom Nabel an abwärts rechts starke Hyperästhesie für Tast-, Schmerz- und Druckempfindung. Temperatursinn normal. Muskelsinn gestört. Patellar-, Bauchdecken- und Cremasterreflex fehlt. Links: Motilität intact. Complete Anästhesie für Druck-, Schmerz- und Temperaturempfindung. Tastsinn herabgesetzt. Muskelsinn normal. Haut- und Sehnenreflexe vorhanden. Incontinentia alvi, Retentio urinae. Später Motilität auch des linken Beines herabgesetzt, Analgesie geschwunden, dafür mässige Hyperalgesie. Incontinentia alvi et urinae. Zuletzt allgemeine starke Hyperalgesie in der unteren Körperhälfte, auch das linke Bein fast ganz gelähmt.

Sectionsbefund: Gliom des unteren Dorsalmarkes, das im 7. Dorsalsegment die ganze rechte Hälfte einnimmt, nach unten zapfenförmige Ausläufer in die linke Rückenmarkshälfte besonders auch in den linken Hinterstrang sendet. Aufsteigende Degeneration in beiden Hintersträngen fast gleich.

W. Müller<sup>2)</sup>. Klinisch: 21jähriges Mädchen. Messerstich durch den IV. Dorsalwirbel. Lähmung des linken Beines. Linke Pupille enger als die rechte. Retentio urinae. Oberflächliche Berührungen werden links vom 4. Intercostalraum nach abwärts nicht empfunden, dagegen besteht für intensive Reize Hyperästhesie. Rechts werden auch intensive Reize nicht wahrgenommen. Später auch Lähmung des rechten Beines und Anästhesie links.

Sectionsbefund: Durchtrennung der ganzen linken Rückenmarkshälfte, des rechten Hinterstranges sowie der rechten Hälfte der Commissur in der Höhe des IV. Dorsalwirbels.

Albanese<sup>3)</sup>. Klinisch: 28jähriger Mann. Stich mit einem spitzen Stichel in die linke Masseterengegend. Völlige Lähmung der Extremitäten. Links schmerzhaftes Ameisenkriechen und Hyperästhesie; rechts Anästhesie, Aufhebung des Temperaturgefühls. Am Kopf, an der rechten Halsseite, an der linken bis zur Höhe der Thyreoidae Sensibilität normal. Verengung der lin-

1) R. Volkman, Beitrag zur Lehre vom Gliom und der secundären Degeneration des Rückenmarkes. Archiv f. klin. Med. 1888. Bd. 42.

2) W. Müller, Beiträge zur patholog. Anatomie und Physiologie des menschl. Rückenmarks. Leipzig 1871.

3) Albanese, Grave ferita di coltello del midollo spinale. Gaz. clin. di Palermo. 1897. 1 und 2. (Ref. Centralbl. f. Chirurgie. VII. 1880. S. 397, sowie bei Chipault: Etudes de Chirurgie méd. Paris 1893.)

ken Pupille. Nach 27 Tagen Motilität rechts ungestört. Linker Arm paralytisch, linkes Bein paretisch. Hyperästhesie links. Berührungsempfindung links normal, rechts aufgehoben. Tod an Tetanus 50 Tage nach der Verletzung.

Sectionsbefund: 3 cm unterhalb des Calamus scriptorius Querswunde des Markes mit völliger Trennung der linken Hälfte, ausgenommen der inneren Hälfte des Vorderstranges, Trennung des rechten Hinterstranges und des halben rechten Seitenstranges. Am rechten Hinterstrang ist aus der Rückenmarkswunde das Mark pilzförmig vorgequollen.

Eine sehr lehrreiche Ergänzung zu den voranstehenden Fällen bietet der folgende, in dem die beiden Vorderseitenstränge unterbrochen, die beiden Hinterstränge jedoch intact sind.

Hanot<sup>1)</sup> und Meunier<sup>2)</sup>. Klinisch: Mann von 42 Jahren, vor 3 Jahren syphilitisch inficirt. Beginn apoplektiforme totale Lähmung beider Beine, leichte Parese des linken Armes. Die Berührungsempfindung ist an beiden Beinen herabgesetzt. Die Schmerz- und Temperaturempfindung an den Beinen und am Becken aufgehoben. Verhalten der Lageempfindung nicht angegeben. Am Thorax Anästhesie für alle Qualitäten der Sensibilität links bis zur 3., rechts bis zur 2. Rippe, oberhalb des Bereiches der Anästhesie beiderseits eine schmale hyperästhetische Zone. Sensibilität der Arme ungestört. Fehlen der Patellarreflexe. Incontinenz. Erweiterung der rechten Pupille.

Sectionsbefund: In der rechten und linken Hälfte des 1. und 2. Dorsalsegmentes je ein Gummiknoten, der das Vorderhorn, den Vorderstrang und den grössten Theil des Seitenstranges einnimmt, Hinterstränge intact.

Aus der voranstehenden Zusammenstellung geht hervor, dass ein einwandsfreier Fall von totaler unkomplirter Unterbrechung einer Rückenmarkshälfte bisher nicht beschrieben worden ist. In dem Falle L. Müller's ist die Zerstörung der rechten Rückenmarkshälfte anscheinend nur eine scheinbar vollständige. Darauf weist das Fehlen der Hyperästhesie und der Lagegefühlstörung sowie der Mangel einer ausgesprochenen aufsteigenden Degeneration in dem Hinterstrange hin. In dem Falle Troisier's sind die Veränderungen bezüglich ihrer Localisation sehr complicirte, sie beschränken sich auch nicht streng auf eine Rückenmarkshälfte. Bei diesem Mangel einer ausreichenden anatomischen Grundlage lässt sich zur Zeit somit mit voller Bestimmtheit nicht angeben, welche Symptome eine reine Hemiläsion des Markes beim Menschen hervorruft. Immerhin gestattet die Vergleichung der angeführten Fälle einige Schlussfolgerungen.

1) Hanot und Meunier, Gomme syphil. double de la moelle. Nouv. Icon. de la Salpêtrière. IX. 1896.

2) Anm. Aehnlich lagen offenbar die Verhältnisse bezüglich der Ausdehnung der Läsion in dem Falle von Hale White (On the exact sensory defects produced by a localised lesion of the spinal cord. Brain 1893), doch fehlt ein exacter Sectionsbefund.

Was nun zunächst die Abhängigkeit des Auftretens der Hyperästhesie von der Lokalisation der Querschnittläsion anbelangt, so lehrt der Fall Lloyd's wie der unserige, dass bei isolirter Unterbrechung des Seitenstranges die Hyperästhesie fehlt. Dieses geht auch aus dem Falle Hanot's und Meunier's hervor, der anatomisch und klinisch, die in unserem und Lloyd's Fall vorliegenden Verhältnisse, soweit sie hier in Betracht kommen, doppelseitig bietet.

Die von W. Müller und Albanese veröffentlichten Fälle zeigen im Einklang mit den von uns gemachten Erwägungen, dass beim Menschen nach Durchschneidung einer Rückenmarkshälfte und des Hinterstranges der anderen nicht auf beiden Körperhälften, sondern nur auf der der ganz durchschnittenen Rückenmarkshälfte entsprechenden Seite Hyperästhesie auftritt. Hieraus geht jedoch keineswegs hervor, dass überhaupt nicht in Folge von Querschnittläsion des Rückenmarks doppelseitige Hyperästhesie vorkommen kann. In Hinblick auf die noch zu erwähnenden Ergebnisse des Thierexperimentes liegt es vielmehr nahe, bei unkomplizirter Unterbrechung beider Hinterstränge doppelseitige Hyperästhesie zu erwarten.

Isolirte Unterbrechung eines oder beider Hinterstränge ist nun bisher anscheinend nur in ganz vereinzelten Fällen beobachtet worden und diese wenigen Beobachtungen sind nicht einmal einwandfrei. Ein von Hammond<sup>1)</sup> mitgetheilte Fall betrifft eine lediglich klinische Beobachtung. Der von Karplus<sup>2)</sup> veröffentlichte entspricht so wenig der zur Zeit geltenden Lehre von der Sensibilitätsleitung im Rückenmark, dass man zur Erklärung desselben wenigstens vor der Hand das Vorliegen einer Komplikation annehmen muss, umsomehr eine Parese des Beines neben den Störungen auf sensibelen Gebiete bestand.

Klinisch: 35jähriger Mann. Parese des linken Beines, Steigerung des Patellarreflexes links. Retentio urinae. Impotenz. Links Herabsetzung der Empfindung für alle Qualitäten der Sensibilität vom Nabel abwärts, am Unterschenkel und Fuss totale Anästhesie bis auf das Lagegefühl, dieses nur an den Zehen aufgehoben. Keine Hyperästhesie. Später Zurückbildung der Sensibilitätsstörung.

Sectionsbefund: In der Höhe des 6. und 7. Dorsalsegmentes grosser Herd, der den ganzen linken Hinterstrang einnimmt.

1) Hammond, Report of cases of traumatic injury to spinal cord. — Journ. of nerv. and ment. disease. 1893. XVIII. p. 477.

2) Karplus: Ein Fall von Myelomeningitis luetica, ein Beitrag zur Kenntniss der Sensibilitätsleitung im Rückenmark. Arbeiten aus dem neurol. Institut a. d. Wiener Univers., herausgegeben von Obersteiner. Stufe VII. Leipzig und Wien, 1900.

Mehr verwerthbar dürfte der oben referirte Fall Beck's sein, wie-wohl in demselben die graue Substanz und der Vorderstrang mitverletzt waren. Der Seitenstrang muss jedoch im Wesentlichen intakt gewesen sein, hierfür spricht das Fehlen einer gekreuzten Sensibilitätsstörung.

In sämtlichen Fällen wurde eine Hyperästhesie nicht konstatiert. Dieser Umstand macht es immerhin bis zu einem gewissen Grade wahrscheinlich, dass beim Menschen nach isolirter Unterbrechung des Hinterstranges Hyperästhesie nicht auftritt.

Die tabische Degeneration des Hinterstranges kann naturgemäss zur Entscheidung der hier angeregten Frage nicht mit herangezogen werden, denn mit der grössten Bestimmtheit weisen die neuesten Untersuchungsergebnisse, die klinischen (Laehr) sowohl wie die anatomischen (Redlich); darauf hin, dass die Tabes nicht eine primäre Erkrankung des Hinterstrangsystems, sondern zum mindesten ganz vorwiegend eine solche der hinteren Wurzeln darstellt.

Es lässt sich also zur Zeit nicht mit Bestimmtheit aussagen, unter welchen Bedingungen bei partieller Querschnittsläsion des Rückenmarks beim Menschen doppelseitige Hyperästhesie<sup>1)</sup> auftritt.

Geht aus unserem Falle auch hervor, dass das Hervortreten der Hyperästhesie bei Halbseitenläsion in Abhängigkeit von der Unterbrechung des Hinterstranges steht, so ergibt sich hieraus nach den voranstehenden Erwägungen durchaus noch nicht, dass auch bei isolirter Unterbrechung eines Hinterstranges auf der gleichen Seite Hyperästhesie auftreten muss. Es wäre denkbar, dass auch im gleichseitigen Seitenstrang genügend centripetal leitende Bahnen ungekreuzt verlaufen, um den Ausfall des Hinterstranges hinsichtlich der Leitung der taktilen Reize zu ersetzen.

Die durch unseren Fall nahegelegte Schlussfolgerung, dass bei Halbseitenläsion die Hyperästhesie in erster Linie auf Rechnung der Zerstörung des gleichseitigen Hinterstranges zu setzen ist, steht durchaus im Einklang mit der auf die Lehre von der Summationswirkung der grauen Substanz begründeten Hypothese über die Entstehung der Hyperästhesie bei der Brown-Séquard'schen Lähmung und ist somit geeignet, dieselbe sehr annehmbar erscheinen zu lassen. Dass aber in Wirklichkeit die in Rede stehenden Verhältnisse viel complicirter liegen,

---

1) Anm. In manchen Fällen von unvollständiger Querschnittsläsion dürfte übrigens die doppelseitige Hyperästhesie nicht ein Symptom der Unterbrechung bestimmter Bahnen darstellen, sondern in Abhängigkeit stehen von hinzutretenden meningitischen Processen beziehungsweise von Blutungen in die Rückenmarkshäute.



als es zunächst den Anschein hat, darauf weist unter Anderem der Umstand hin, dass die bei Brown-Séquad'scher Lähmung zu beobachtende Hyperästhesie in vielen Fällen nur eine partielle ist, d. h. sich nur auf Schmerz- und Temperaturreize beziehungsweise nur auf Schmerz- oder Temperaturreize bezieht.

Die Annahme, dass die Hyperästhesie bei Brown-Séquad'scher Lähmung in erster Linie von der Läsion des Hinterstranges abhängig ist, steht, wie bereits aus den oben mitgetheilten Hypothesen über die Entstehung der Hyperästhesie hervorgeht, nicht durchweg im Einklang mit den Ergebnissen der Thierversuche. Immerhin haben eine grössere Anzahl von Autoren Hyperästhesie nach Durchschneidung der Hinterstränge beobachtet. So tritt nach den Angaben Schiff's<sup>1)</sup> bei den Versuchsthieren (Hunden, Katzen und Kaninchen) nach Durchschneidung einer ganzen Hälfte des Markes an der entsprechenden Körperhälfte Hyperästhesie auf. Allerdings auch nach Rückenmarksverletzungen ganz anderer Art, so nach Durchschneidung eines Seiten- oder Vorderstranges, konnte Schiff Hyperästhesie beobachten.

Auf die sich vielfach widersprechenden Ergebnisse der Thierversuche soll hier des weiteren nicht eingegangen werden, zumal es nicht unwahrscheinlich ist, dass hinsichtlich der Lage und der Funktion der einzelnen centripetalen Bahnen erhebliche Differenzen zwischen Mensch und den gewöhnlich zu Versuchen benutzten Säugethieren bestehen. Auch darüber, ob das, was von den Autoren als Hyperästhesie bei den operirten Thieren aufgefasst wurde, der Hyperästhesie des Menschen bei Halbseitenläsion gleichwerthig zu erachten ist, können Zweifel bestehen. Es sei hier nur noch auf die kürzlich erschienene Arbeit von Münzer und Wiener<sup>2)</sup> hingewiesen. Die genannten Autoren fanden, dass die Durchschneidung der von der grauen Substanz abgelösten Hinterstränge keine Schmerzensäusserung hervorruft, dass aber nach derselben eine Steigerung der Erregbarkeit unterhalb der Durchschneidungsstelle eintritt. Es löst zum Beispiel bei dem Versuchsthier eine Quetschung der Pfote oder des Schwanzes, die vor der Durchschneidung keinerlei oder nur unbedeutende Reaktion hervorrief, nachher lebhaftere Schmerzensäusserung aus. Nimmt man an, dass es sich hierbei um eine wahre Hyperästhesie handelt, so kann man zu ihrer Erklärung sich vorstellen, dass nach ausschliesslicher Unterbrechung beider Hinterstränge die centripetalen Reize beiderseits nicht mehr gleichseitig

---

1) Schiff l. c.

2) Münzer und Wiener, Beiträge zur Analyse der Function des Rückenmarksstränge. Neurol. Centralbl. 1899. S. 962.

geleitet werden können, sondern nur noch gekreuzt nach Passiren der grauen Substanz, wodurch sie einen Intensitätszuwachs erfahren.

Abgesehen von der Hyperästhesie fehlt in unserem Falle noch ein zweites zum vollkommenen Bilde der Brown-Séguard'schen Lähmung gehöriges Symptom, nämlich die Aufhebung des Muskelgefühls oder der Lageempfindung, die Bathyanästhesie Oppenheim's. Aus den neueren Publicationen geht hervor, dass bei Halbseitenläsion des Rückenmarkes das Lagegefühl entsprechend der ursprünglichen Lehre Brown-Séguard's auf der Seite der Lähmung und nicht, wie ausser Anderen Ferrier<sup>1)</sup> in erster Linie auf Grund von Beobachtungen an einem operirten Affen lehrte, auf der gekreuzten Seite aufgehoben beziehungsweise beeinträchtigt ist.

Als eine Folge der Lagegefühlsstörung oder doch als ein Symptom, das mit derselben in engster Beziehung steht, muss, wie Oppenheim ausgeführt hat, die in vielen Fällen, in denen die Lähmung unvollkommen beziehungsweise in Rückbildung begriffen war, beobachtete Ataxie betrachtet werden. In unserem Falle konnte nun weder Ataxie noch Lagegefühlsstörung constatirt werden. Allerdings schien im linken Schultergelenk eine Herabsetzung der Lageempfindung zu bestehen, derart, dass nur ausgiebige passive Bewegungen richtig angegeben werden konnten. Es liegt aber nahe, diesen Umstand als Symptom der Wurzel- oder Segmentläsion aufzufassen. Die Gelenkflächen der Schultergelenke werden von Seiten des N. axillaris und suprascapularis versorgt<sup>2)</sup>. Die genannten Nerven beziehen aber ihre Fasern aus dem 5. Cervicalsegment<sup>3)</sup> und dieses zeigt in unserem Fall auf der linken Seite bereits erhebliche Veränderungen.

Die Ursache für das Nichtvorhandensein der Lagegefühlsstörung in unserem Falle dürfte ebenso wie die für das Fehlen der Hyperästhesie in der Unvollständigkeit der Halbseitenläsion zu suchen sein. Wir sind zu der Annahme berechtigt, dass die das Lagegefühl leitende Bahn in unserem Falle von dem Krankheitsprocess verschont geblieben ist.

Unsere Kenntniss der Bahnen, die beim Menschen der Leitung des Muskelgefühls im Rückenmark dienen,\* ist zur Zeit noch keine ganz gesicherte.

Dass der Leitung des Lagegefühls überhaupt eine besondere Bahn zukommt, dafür sprechen klinische Erfahrungen, die dahin gehen, dass

1) Ferrier, Hemisection of the spinal cord. Brain 1884.

2) Vergl. Hasse, Handatlas der Hirn- und Rückenmarksnerven. Wiesbaden. 1900. Taf. XVII.

3) Vergl. Kocher l. c. Taf. VII.

die Lageempfindung bei Rückenmarksaffectionen aufgehoben oder erheblich herabgesetzt sein kann bei völligem oder fast völligem Intactsein der übrigen Qualitäten der Sensibilität.

So bestand in dem bereits citirten Falle Hammond's, in dem die Hinterstränge durch ein Knochenstück beeinträchtigt waren. Verlust des Muskelgefühls und Ataxie, während im Uebrigen die Sensibilität bis auf eine geringfügige und beschränkte Unsicherheit der Tastempfindung keine Störung aufwies.

Wir<sup>1)</sup> haben einen Fall von Myelomeningitis des Halsmarkes mitgetheilt, in dem auf sensiblem Gebiete dauernd lediglich eine sehr intensive Störung der Lageempfindung bestand. Die Veränderungen des Rückenmarkes, die in diesem Falle die mikroskopische Untersuchung ergab, waren jedoch zu diffus, um zu bestimmten Schlüssen über die Lage der Muskelsinnbahnen zu berechtigen.

Der erste Fall, und es finden sich in der Literatur noch weitere, die zu einer gleichen Schlussfolgerung berechtigen, enthält gleichzeitig einen Hinweis darauf, dass die Hinterstränge die Bahn für das Lagegefühl darstellen. Eine derartige Annahme findet eine wesentliche Stütze in den Ergebnissen des Thierexperimentes. Wagner<sup>2)</sup> und Bechterew<sup>3)</sup> haben den Nachweis geliefert, dass bei Säugethieren das Lagegefühl ungekreuzt in den Hintersträngen verläuft.

Dafür, dass die Lageempfindung einseitig und nicht, wie es offenbar mit der Berührungsempfindung geschieht, doppelseitig geleitet wird, spricht der Umstand, dass bei Halbseitenläsionen sich Störungen dieser Qualität kaum ausgleichen (Kocher<sup>4)</sup>).

Ausser den Hintersträngen werden von den Autoren die Kleinhirnsseitenstrangbahnen und die Gowers'schen Bündel für die Leitung des Muskelsinnes in Anspruch genommen. In unserem Falle sind diese beiden Bahnen auf der erkrankten Seite in sehr hohem Grade in Mitleidenschaft gezogen, so dass in diesem Umstande ein Hinweis darauf erblickt werden kann, dass das Lagegefühl in diesen Bahnen wenigstens nicht ausschliesslich geleitet wird. Hiermit steht im Einklang, dass bei

---

1) Henneberg, Ueber einen Fall von chronischer Meningomyelitis etc. Dieses Archiv XXXI. 3.

2) Wagner, Zur Anatomie des Rückenmarks. Centralblatt für Nervenheilkunde. 1886.

3) Bechterew, Ueber die Erscheinungen, welche die Durchschneidung der Hinterstränge des Rückenmarks bei Thieren herbeiführt. Archiv f. Anat. und Physiol. 1890. S. 489.

4) Kocher l. c. S. 534.

isolirter Durchschneidung der Kleinhirnseitenstrangbahnen ein nachweisbarer Effect bei Affen und Katzen nicht beobachtet wurde (Schäfer<sup>1)</sup>).

Die Sectionsergebnisse in Fällen von Brown-Séguard'scher Lähmung stehen im Allgemeinen in Einklang mit der Annahme, dass das Lagegefühl einseitig im Hinterstrang geleitet wird und somit bei gänzlicher Unterbrechung einer Rückenmarkshälfte auf der Seite der Läsion fehlen muss. Das zur Zeit zu Gebote stehende Material, ist allerdings nur ein sehr geringes, da in einem Theil der oben angeführten Fälle in den Krankengeschichten sich Angaben über das Verhalten des Lagegefühls nicht vorfinden. In dem Fall von L. Müller bestand trotz anscheinend totaler Zerstörung einer Rückenmarkshälfte keine Lagegefühlsstörung. In diesem Falle lag jedoch, wie bereits hervorgehoben, auch keine Hyperästhesie vor, so dass die Vermuthung des Autors, dass die Axencylinder durch den Krankheitsprocess (Tuberkel) keine Unterbrechung gefunden haben, nahe liegt. In dem Falle Mann's bestand bei partieller Erkrankung des Hinterstranges Lagegefühlsstörung nur an den Zehen, daneben jedoch Hyperästhesie. Ob diese Fälle in der That in Widerspruch zu den von uns gemachten Annahmen stehen, kann nur an der Hand von weiterem Material entschieden werden. Jedenfalls spricht unser Fall in hohem Maasse für dieselben.

Bei doppelseitiger Zerstörung der Hinterstränge ist eine Aufhebung des Lagegefühls auf beiden Seiten zu erwarten. In dem Falle W. Müller's und Albanese's, in denen erstere vorlag, finden sich keine Angaben über das Verhalten des Lagegefühls. Dagegen wurde klinisch mehrfach bei Brown-Séguard'scher Lähmung doppelseitige Lagegefühlsstörung constatirt.

Fälle, in denen, wie in dem unserigen, Lagegefühlsstörung und Hyperästhesie gleichzeitig vermisst wurden, sind klinisch nicht selten beobachtet worden, so von den bereits citirten Autoren: Brown-Séguard, Albrecht, Kioer, Kiaer, Jorand, Mann, v. Reusz, Reinhardt u. A.

In dem Umstande, dass sich fast regelmässig das Fehlen der Hyperästhesie mit dem Fehlen einer Lagegefühlsstörung verbindet, darf ein weiterer Hinweis für die Richtigkeit der Annahme, dass beide Symptome, die Hyperästhesie und die Lagegefühlsstörung bei der Brown-Séguard'schen Lähmung in Abhängigkeit von der Mitverletzung des Hinterstranges stehen, erblickt werden. Eine Störung des Lagegefühls ohne gleichzeitige Hyperästhesie ist bei Halbseitenläsion, wenn sie über-

---

1) Schäfer, Some results of partial transverse section of the spinal cord. Physiol. society. 1899. 18 March.

haupt vorkommt, äusserst selten. Hyperästhesie bei erhaltenem Lagegefühl ist nur einige Male beobachtet worden, so von Koebner<sup>1)</sup>, Troisier<sup>2)</sup>, Vorster<sup>3)</sup>. Vielleicht lassen sich diese Fälle durch die Annahme einer partiellen Läsion des Hinterstranges beziehungsweise durch eine Beeinträchtigung der gekreuzten sensiblen Bahn, deren Intactsein doch wohl das Hervortreten der Hyperästhesie zur Voraussetzung hat, erklären.

Die Erscheinung, dass in unserem Fall auf der nicht gelähmten Seite nur eine partielle Störung der Sensibilität, das heisst Aufhebung beziehungsweise Beeinträchtigung der Schmerz- und Temperaturempfindung bei erhaltener Berührungsempfindung besteht, bietet nichts Ungewöhnliches. Auf ihr gelegentliches oder nicht seltenes Vorkommen bei Halbseitenläsion hatte bereits Erb<sup>4)</sup>, Gowers<sup>5)</sup> und Oppenheim<sup>6)</sup> hingewiesen. Nach den neuesten Publicationen — wir beschränken uns darauf, die bereits mehrfach citirten Arbeiten von Laehr, Mann, Kocher und Oppenheim anzuführen — zu urtheilen, hat es den Anschein, dass die dissociirte Empfindungslähmung auf der der Läsion gegenüberliegenden Seite beim Menschen der Regel entspricht. So fand sie Mann in 31 von 51, Jeremias<sup>7)</sup> in 64 von 90 in der Literatur niedergelegten Fällen. Ein gleichzeitiges dauerndes Vorhandensein einer Aufhebung der Berührungsempfindung auf der nicht gelähmten Seite scheint somit nicht zu dem Bilde einer reinen Halbseitenläsion zu gehören, und es liegt nahe, wo sie besteht, sie als Folge einer Complication aufzufassen.

Der Umstand, dass in so vielen Fällen auf der gekreuzten Seite eine Störung der Berührungsempfindung nicht bestand und nur äusserst selten auf der Seite der Lähmung eine solche constatirt wurde, spricht dafür, dass die Berührungsempfindung sowohl gleichzeitig wie gekreuzt geleitet wird oder doch geleitet werden kann. Des weiteren geht aus unserem Falle und dem Hanot's und Meunier's<sup>8)</sup> hervor, dass die Unterbrechung des Seiten- und Vorderstranges weder eine gleichseitige,

---

1) Koebner l. c. Fall 1. S. 212.

2) Troisier l. c.

3) Vorster, Heilung einer traumatischen Rückenmarksfistel. Deutsche Zeitschr. für Chirurgie. 1889. XXIX. Bd. Heft 5.

4) Erb, Handbuch der Krankheiten des Nervensystems. 1878.

5) Gowers, Handbuch der Nervenkrankheiten. 1892. Bd. I. S. 240.

6) Oppenheim, Lehrbuch der Nervenkrankh.

7) Jeremias, Casuistische Beiträge zur spinalen Hemiplegie etc. Inaug.-Diss. Breslau 1898.

8) Hanot und Meunier l. c.

noch eine gekreuzte Störung der Berührungsempfindung, wenigstens keine dauernde zur Folge hat. Mit diesen Thatsachen würde die von vielen Autoren gemachte Annahme in vollem Einklang stehen, dass die Berührungsempfindung in erster Linie durch den gleichseitigen Hinterstrang und erst in zweiter durch den gekreuzten Seitenstrang geleitet wird; und es läge somit am nächsten anzunehmen, dass in den immerhin nicht seltenen Fällen, in denen dauernd eine erhebliche Störung der Berührungsempfindung auf der gekreuzten Seite vorlag, eine Läsion des dieser Seite entsprechenden Hinterstranges bestand.

In dem Falle W. Müller's und Albanese's, in dem Aufhebung der Berührungsempfindung auf der nicht gelähmten Seite constatirt wurde, fand sich denn auch der dieser Seite entsprechende Hinterstrang unterbrochen. In den Fällen von Volkmann und Mann wurde Herabsetzung der Berührungsempfindung bei partieller Zerstörung auch des der nicht gelähmten Seite entsprechenden Hinterstranges beobachtet. Unseren obigen Ausführungen gemäss sollte man nun erwarten, dass neben der Störung der Berührungsempfindung in derartigen Fällen auch eine solche der Lageempfindung auch auf der Seite der isolirten Hinterstrangverletzung besteht. Eine Durchsicht der Literatur ergibt jedoch, dass über ein derartiges Zusammentreffen in den betreffenden Fällen vielfach nichts berichtet wird<sup>1)</sup>. Die gemachte Annahme erscheint somit vor der Hand als nicht genügend durch die klinische Erfahrung gestützt<sup>2)</sup>.

Eine leichte und wohl mit der Zeit schwindende Herabsetzung der tactilen Empfindung, wie sie nicht selten auf der nicht gelähmten, von einigen Autoren, unter anderen von Kocher auch auf der gelähmten Seite beobachtet wurde, kann man sich vielleicht dadurch entstanden denken, dass, wenn der eine Weg für die tactilen Reize unpassirbar wird, hieraus eine Abschwächung der Berührungsempfindung resultirt; diese (auf der Seite der Läsion) ist mit Hyperästhesie verknüpft,

---

1) Anm. In dem Falle von Ehrlich (Ein Fall von Stichverletzung des Rückenmarks, Wiener klin. Wochenschr. 1893, No. 50) bestand links: Paralyse, Herabsetzung der Berührungs- und Schmerzempfindung, rechts: Parese und totale Anästhesie, beiderseits: Aufhebung des Lagegefühls. Das Fehlen der Hyperästhesie auf der linken Seite muss durch Beeinträchtigung der Temperaturbahnen nach ihrer Kreuzung erklärt werden. Offenbar waren beide Hinterstränge und beide Seitenstränge, von letzteren der linke mehr wie der rechte, verletzt.

2) Anm. Beachtung verdient, dass auf der nicht gelähmten Seite die exacte Prüfung des Lagegefühls in Folge activer Bewegungen schwieriger sein kann als auf der Seite der Lähmung, und dass dieser Umstand die Veranlassung zu einer falschen Beurtheilung abgeben kann.

wenn in Folge der Unterbrechung der ganzen Rückenmarkshälfte die Berührungsreize ausschliesslich ihren Weg durch die graue Substanz und den gekreuzten Seitenstrang nehmen müssen. Die Herabsetzung der Berührungsempfindung (auf der nicht gelähmten Seite) ist nicht mit Hyperästhesie complicirt, wenn sie durch Unterbrechung der gekreuzten Bahn bedingt ist und die Leitung allein durch die ungekreuzte geschieht. Doch es erscheint misslich, schon jetzt eine Hypothese über die Art der Leitung der verschiedenen Empfindungsqualitäten aufzustellen, die allen bei Halbseitenläsion des Rückenmarks lediglich klinisch gemachten Beobachtungen gerecht wird, denn schon nach den wenigen bisher gemachten Sectionsbefunden zu urtheilen, ist es sehr wahrscheinlich, dass sehr vielen der als Halbseitenläsion bezeichneten Fälle recht complicirte und nichts weniger als eine reine Unterbrechung einer Rückenmarkshälfte darstellende Veränderungen des Rückenmarksquerschnittes zu Grunde lagen.

Namentlich in Hinblick auf das so ungleichartige Verhalten der Berührungsempfindung in Fällen von Halbseitenläsion des Rückenmarkes sind über die Leitungswege dieser Empfindungsqualität die verschiedensten Meinungen geäussert worden. Von Kocher und Anderen wird angenommen, dass neben den schon erwähnten Bahnen noch im gleichseitigen Seitenstrang eine Bahn für die tactilen Reize verläuft. Einige Autoren sind der Ansicht, dass der Berührungsempfindung noch mannigfaltigere Leitungswege zu Gebote stehen. So hat Mann ausgeführt, und Oppenheim und andere haben sich ihm angeschlossen, dass die Berührungsempfindung wahrscheinlich neben den einzelnen specifischen Empfindungen durch alle centripetalen Bahnen geleitet wird. Wenn nun auch aus sehr zahlreichen klinischen Erfahrungen hervorgeht, dass die Leitung der tactilen Reize eine erheblich vielseitigere, als die der übrigen Qualitäten sein muss, so weist unseres Erachtens gerade der Umstand, dass bei der Brown-Séguard'schen Lähmung eine hochgradige dauernde Herabsetzung in einzelnen Fällen sogar eine Aufhebung der Berührungsempfindung — eine solche bestand zum Beispiel in dem Falle Herhold's<sup>1)</sup> noch im 25. Jahre nach einer Rückenmarksverletzung — beobachtet wurde, darauf hin, dass auch die Leitung dieser Empfindungsqualität an einzelne bestimmte Bahnen geknüpft ist. Setzt man voraus, dass die Berührungsempfindung durch alle centripetalen Bahnen geleitet wird, so müsste man in derartigen Fällen eine Rückenmarksläsion von einem Umfange annehmen, dem das gesammte

---

1) Herhold, Ueber einen Fall von Brown-Séguard'scher Halbseitenverletzung des Rückenmarks. Deutsche med. Wochenschr. 1894. No. 1.

klinische Bild, das sie darboten, nicht entspricht. Noch weniger zwingende Veranlassung geben die bei Halbseitenläsion des Rückenmarks hervortretenden Erscheinungen vor der Hand zu der Annahme derjenigen Autoren, die getrennte Leitungsbahnen für die verschiedenen Qualitäten der Empfindungen überhaupt in Abrede stellen, ein Standpunkt, der kürzlich wiederum von Long<sup>1)</sup> vertreten wird.

Unser Fall ist weiterhin geeignet, die Lehre von dem gekreuzten Verlauf der Schmerz- und Temperatursinnbahnen in dem Seitenstrang zu stützen. Namentlich seit der eingehenden Erörterung der Frage nach dem Verlaufe der genannten Bahnen durch M. Laehr (l. c.) wird ziemlich allgemein von den Autoren angenommen, „dass beim Menschen die Bahnen für die Schmerz- und Temperaturempfindung in das Hinterhorn der gleichen Seite eintreten, dass sie in ihrem weiteren Verlauf durch die graue Substanz eine Kreuzung erleiden, und dass sie die letztere wieder verlassen, und in zusammenliegenden Faserzügen in den Seitensträngen weiter centralwärts verlaufen“ (Laehr). Wenn die Annahme auch in erster Linie auf klinische Erfahrungen basirte und ihr eine ausreichend erscheinende anatomische Grundlage zunächst ermangelte, so sind doch nunmehr genügend anatomische und pathologisch-anatomische Thatsachen zu Tage gefördert, die geeignet sind, derselben eine wesentliche Stütze zu bieten.

Eine mehr oder weniger umfangreiche aufsteigende Degeneration in dem Vorderseitenstrange wurde in neuester Zeit des öfteren beschrieben. So fand Mann<sup>2)</sup> in einem Falle vorwiegend halbseitiger Rückenmarksverletzung eine aufsteigende Degeneration in dem Vorderseitenstrangrest, speciell in der seitlichen Grenzschicht der verletzten Seite. Die genannten Querschnittsbezirke sind in der Höhe der Läsion vollständig zerstört. Weiter proximal traten allmähig wieder Fasern auf, die zunächst der grauen Substanz, und zwar der ganzen äusseren Peripherie derselben dicht anliegen. Mann nimmt an, dass diese Fasern oberhalb der Läsionsstelle hinübergekreuzt sind. Die von ihnen gebildete Schicht verbreitert sich proximalwärts immer mehr, so dass schliesslich nur noch die Gebiete des Tractus cerebello-spinalis ventralis und dorsalis degenerirt erscheinen. Auf der anderen Seite des Rückenmarks konnte eine ganz gleichartige, wenn auch viel geringere aufsteigende Degeneration constatirt werden, die ihre Erklärung in dem Hinübergrei-

---

1) Long, Les voies centrales de la sensibilité générale, étude anatomoclinique. Paris 1899.

2) Mann l. c. S. 62.



fen der Rückenmarksverletzung auf die andere Seite findet. Einen ähnlichen, wenn auch viel weniger ausgesprochenen Befund im Vorderseitenstrang erhob L. Müller<sup>1)</sup> mittelst der Marchi'schen Methode. Auch Lax und Müller<sup>2)</sup> beschrieben aufsteigende Degeneration der an das Gowers'sche Bündel grenzenden lateralen Partien des Seitenstranggrundbündels in einem Fall von Hämatomyelie. Hoche<sup>3)</sup>, Schlesinger<sup>4)</sup>, Quensel<sup>5)</sup> und andere fanden bei Anwendung der Marchi'schen Methode bei Querschnittsunterbrechungen durch Compressionsmyelitis eine nicht unerhebliche Menge von aufwärts degenerirenden Fasern im Seiten- beziehungsweise Vorderstrang, die sich jedoch nur auf kurze Strecken hin verfolgen liessen.

Die erwähnten Befunde legen es nahe, anzunehmen, dass die Schmerz- und Temperatureindrücke in einer aus vielen Neuronen zusammengesetzten Bahn geleitet werden, die in ihrer Gesamtheit nur selten und unter besonderen Umständen degenerirt.

Dafür, dass die in Rede stehenden, die Schmerz- und Temperaturreize leitenden Fasern schliesslich das Gowers'sche Bündel bilden, wie van Gehuchten, Brissaud, Schlesinger und Lloyd anzunehmen geneigt sind, fehlen zur Zeit noch die nöthigen Anhaltspunkte. Die neuerdings sichergestellte Thatsache, dass die Fasern jenes Bündels fast ausschliesslich in's Kleinhirn gelangen (Hoche), lässt jene Annahme nur wenig wahrscheinlich erscheinen, denn die bei Kleinhirnerkrankungen gemachten Erfahrungen enthalten keinerlei Hinweis darauf, dass das Cerebellum mit dem Schmerz- und Temperatursinn irgendwie im Zusammenhang steht.

Viel zahlreicher sind Beobachtungen, die geeignet sind, ein anatomisches Substrat für die Annahme einer gekreuzten sensiblen Bahn bei Thieren, auf deren Vorhandensein auch die Ergebnisse der Durchschneidungsversuche der neueren Autoren [Bechterew-Holtzinger<sup>6)</sup>]

1) L. Müller l. c.

2) Lax und Müller, Ein Beitrag zur Pathologie und pathol. Anatomie der traumat. Rückenmarkserkrankungen etc. Deutsche Zeitschr. für Nervenheilk. XII. 1898.

3) Hoche, Ueber secundäre Degeneration, speciell des Gowers'schen Bündels etc. Dieses Archiv Bd. XVIII.

4) Schlesinger, Localisation der Schmerz- und Temperatursinnbahnen im Rückenmark. Neurol. Centralbl. 1895. S. 751.

5) Quensel, Ein Fall von Sarcom der Dura spinalis. Neurol. Centralblatt 1898. S. 482.

6) Bechterew, Die sensiblen Bahnen im Rückenmark nach den Untersuchungen von Holtzinger. Neurol. Centralbl. 1894. S. 642.

mit Bestimmtheit hinweisen, zu bieten. Die diesbezüglichen Angaben zahlreicher Autoren sind kürzlich von Kohnstamm<sup>1)</sup> in einer Arbeit über die gekreuzt aufsteigende Spinalbahn angeführt worden. Kohnstamm selbst stellte über die aufsteigende gekreuzte Degeneration bei Kaninchen, denen die eine Hälfte des Rückenmarks ganz oder theilweise durchschnitten war, vermittelst der Marchi'schen Methode eingehende Untersuchungen an. Er fand, dass nach Zerstörung des hinteren Graues eine mächtige Bahn aufsteigend degenerirt, die in der vorderen Commissur auf die andere Seite hinüberkreuzt und schräg aufsteigend im Bogen um das Vorderhorn nach der medialen Schicht des Gowers'schen Stranges hinzieht und im Wesentlichen in diesem und in der Kleinhirnseitenstrangbahn in's Kleinhirn gelangt. Weiterhin ergab sich, dass die lateralen Partien des Gowers'schen Bündels sich aus Fasern zusammensetzen, die aus den distalen Theilen des Rückenmarks gekreuzt aufsteigen. Ob auch aus der grauen Substanz kommende lange Fasern im Gowers'schen Bündels auf der gleichen Seite verlaufen, vermochte Verfasser nicht zu entscheiden, da diese nicht isolirt zur Degeneration gebracht werden könne.

Unser Fall vermag zur näheren Kenntniss des Verlaufes der Bahnen für die Schmerz- und Temperaturempfindung nichts beizutragen, er spricht aber mit grosser Bestimmtheit dafür, dass überhaupt im Seitenstrange Faserzüge liegen, deren Unterbrechung die Schmerz- und Temperaturempfindung der gekreuzten Seite aufhebt.

Fassen wir alle voranstehenden Erwägungen zusammen, so würde sich auf Grund der zur Zeit allerdings noch sehr unzureichenden und zu einem abschliessenden Urtheil nicht berechtigenden Sectionsbefunde hinsichtlich der Störungen der Sensibilität bei partiellen Querschnittsläsionen des Rückenmarks ungefähr folgendes ergeben.

Bei uncomplicirter Unterbrechung eines Seitenstranges ist zu erwarten: gekreuzte Analgesie und Thermanästhesie, keine Hyperästhesie, keine dauernde Störung der Berührungsempfindung, keine Lagegefühlstörung (Fall Lloyd und der unserige).

Bei vollständiger Unterbrechung einer Rückenmarkshälfte: gekreuzte Analgesie und Thermanästhesie, leichte und vorübergehende Störungen der Berührungsempfindung auf der einen oder anderen Seite, Hyperästhesie und Aufhebung der Lageempfindung auf der Seite der Läsion.

Bei Unterbrechung einer Rückenmarkshälfte und des Hinterstranges der anderen: gekreuzte Analgesie und Thermanästhesie, gekreuzte

---

1) Kohnstamm, Ueber die gekreuzt aufsteigende Spinalbahn und ihre Beziehung zum Gowers'schen Strang. Centralbl. 1900. S. 242.

dauernde erhebliche Herabsetzung der Berührungsempfindung, doppelseitige Aufhebung des Lagegefühles, Hyperästhesie nur auf der Seite der Läsion (vergl. Fall W. Müller, Albanese).

Bei Unterbrechung einer Rückenmarkshälfte, sowie des Hinterstranges der anderen und Schädigung der vorderen Abschnitte des Seitenstranges auch dieser Seite: dieselben Phänomene wie im vorigen Falle, jedoch Fehlen der Hyperästhesie, an deren Stelle Herabsetzung aller Empfindungsqualitäten tritt. (Vergl. Fall Ehrlich, Anm. S. 1006).

Bei Unterbrechung beider Vorderseitenstränge lediglich Analgesie und Thermanästhesie beiderseits, „double syndrome de Brown-Séquad“<sup>1)</sup> (Fall Hanot und Meunier).

Bei Unterbrechung beider Hinterstränge Herabsetzung der Berührungsempfindung und Aufhebung des Lagegefühls beiderseits, keine (?) Hyperästhesie (vergl. Fall Beck, Hammond).

Die Hyperästhesie steht bei Halbseitenläsion in Abhängigkeit von der Unterbrechung des Hinterstranges, sie wird in der Regel gleichzeitig mit Störung des Lagegefühls beobachtet. Voraussetzung für das Hervortreten der Hyperästhesie scheint jedoch die Leitungsunterbrechung im Seitenstrang zu sein.

Wie bereits hervorgehoben, fügt sich ein sehr grosser Theil der bei Stichverletzungen und anders gearteten partiellen Querschnittläsionen des Rückenmarkes gemachten Beobachtungen diesem Schema ein. Hinsichtlich der wenig zahlreichen, nicht mit demselben übereinstimmenden Beobachtungen ist zu berücksichtigen, dass es sich häufig nicht um eine totale Unterbrechung, sondern nur um Schädigungen einzelner Stränge handelt. So wäre es denkbar, dass bei einer Halbseitenläsion, bei der der Hinterstrang nur beeinträchtigt, aber nicht vollständig unterbrochen ist, die Lagegefühlsstörung nicht aufgehoben ist, trotz Bestehens von Hyperästhesie, wie dies, wie bereits hervorgehoben, in einzelnen Fällen beobachtet wurde.

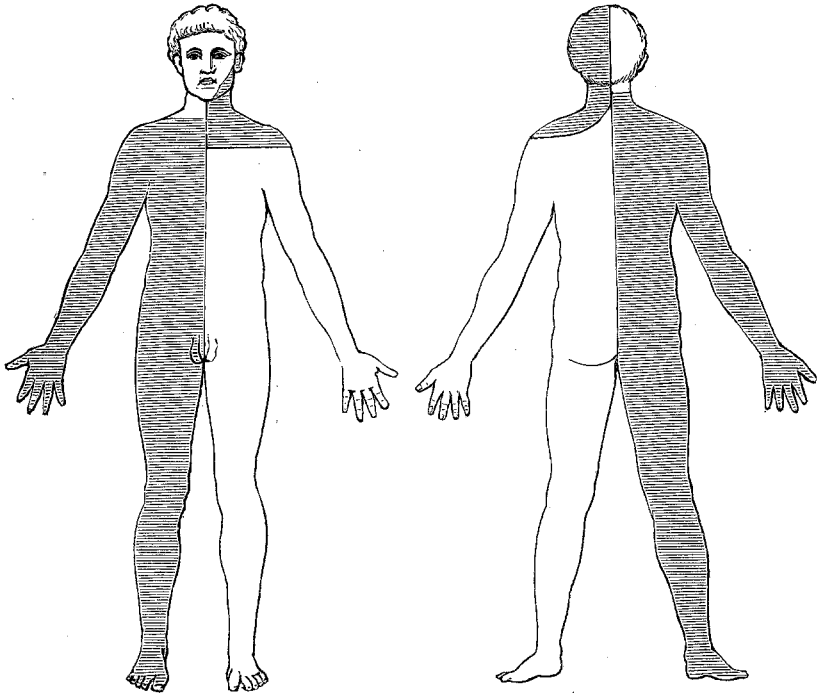
Was die übrigen klinischen Symptome, die unser Fall bot, anbelangt, so erklärt sich die Ausdehnung der Sensibilitätsstörung (siehe Figur 1 und 2) in einfacher Weise aus dem anatomischen Befund.

Die rechtsseitige Störung der Schmerz- und Temperaturempfindung wird durch die Läsion des linken Seitenstranges bedingt. Dieselbe erstreckt sich bis in das 1. Cervicalsegment, demzufolge sind auch die vom Plexus cervicalis versorgten Hautpartien am Hals und Hinterkopf mitbetroffen.

1) Vergl. Brissaud, Le double syndrome de Brown-Séquad dans la syphilis spinale. Progrès med. 1897. No. 29 und 51.

Zu Beginn der Beobachtung reichte die Sensibilitätsstörung rechts vorn nur bis einen Finger breit über die Clavicula, hinten bis zur Höhe des dritten Processus spinosus, sie liess somit das Gebiet des dritten und zweiten Cervicalsegmentes unbeeinträchtigt. Ihre weitere Ausdehnung proximalwärts ist offenbar auf Rechnung eines weiteren Wachstums des Tumors zu setzen.

Links bestand zuletzt in dem Gebiete des 4. und 3. Cervicalsegmentes eine Herabsetzung sämtlicher Qualitäten der Hautsensibilität, die zwei-



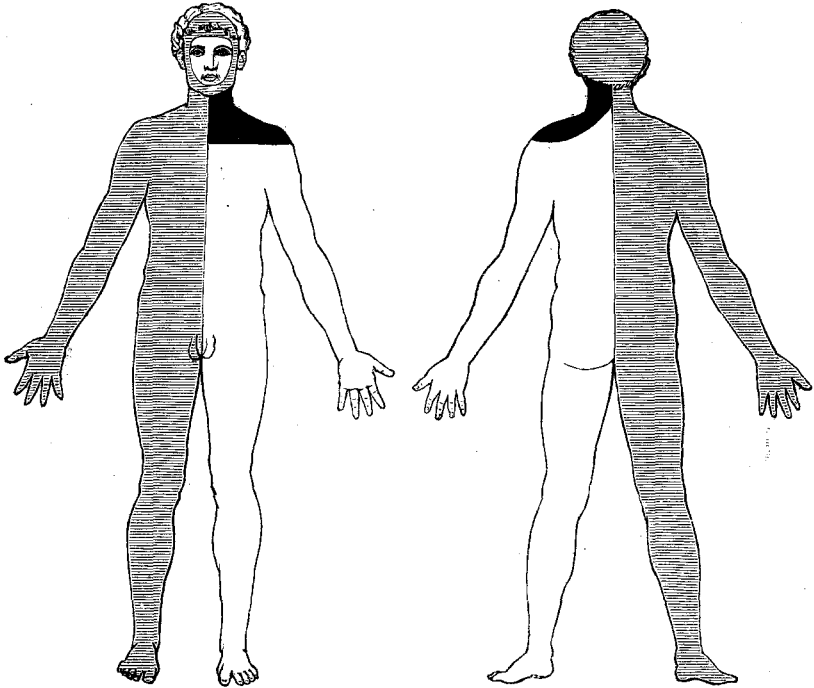
Figur 1. Befund bei der Aufnahme. In dem schraffirten Gebiete Herabsetzung der Schmerz- und Temperaturempfindung. Hemiplegie links.

fellos durch die nachgewiesene Affection der linken Wurzeln und des Hinterhorns in der entsprechenden Höhe des Rückenmarks hervorgerufen wurde.

Nach unten reichte die Sensibilitätsstörung links während der ganzen Beobachtungszeit ungefähr bis zur zweiten Rippe, also bis zu einer Linie, die abgesehen von Erkrankungen, die das vierte Cervicalsegment zerstören, auch bei allen totalen Querschnittserkrankungen im Bereich der unteren Hälfte des Halsmarkes sowie des ersten und zweiten Dor-

salsegmentes, und zwar hier als obere Grenze der Anästhesie wiederkehrt. Sie ist von Wagner<sup>1)</sup> zweckmässig als sensible Hals-Rumpfgrenze bezeichnet worden.

Besondere Beachtung verdient die Sensibilitätsstörung im Bereich des Trigemini, die nur den Schmerz- und Temperatursinn betrifft.



Figur 2. Befund in den letzten Lebenstagen. In dem schraffirten Gebiete Aufhebung beziehungsweise starke Herabsetzung der Schmerz- und Temperaturempfindung, in dem schwarzen, Herabsetzung aller Qualitäten der Sensibilität. Hemiplegie links.

Ähnlich begrenzte sensible Ausfallserscheinungen aufweisende Bezirke am Kopf sind bereits von älteren Autoren<sup>2)</sup> gelegentlich beobachtet worden. Besondere Beachtung haben jedoch diese Sensibilitätsstörungen erst in Folge der Ausführungen Laehr's<sup>2)</sup> gefunden, der sie als central bedingt auffasste und in ihren gesetzmässig wiederkehrenden

1) Wagner und Stolper, Die Verletzungen der Wirbelsäule und des Rückenmarks. Stuttgart 1898.

2) Literatur bei Laehr l. c. und Ordt, Beitrag zur Lehre von der apoplectiformen Bulbärparalyse etc. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. VIII. 1896.

Begrenzungsformen den Ausdruck einer segmentalen Anordnung im Trigeminskern erkannte. Sölder<sup>1)</sup>, Hahn<sup>2)</sup>, und Schlesinger<sup>3)</sup> haben in der Folge an der Hand von weiterem Material die Befunde Laehr's bestätigt und sind bezüglich der Auffassung derselben zu denselben Schlüssen gelangt. Die Beobachtungen der genannten Autoren beziehen sich durchweg auf Fälle von Syringomyelie, doch hat bereits Laehr zwei Fälle mitgeteilt, in denen die gekennzeichnete Sensibilitätsstörung wie in unserem Falle in Verbindung mit spinaler Hemiplegie bestand.

Aus den Beobachtungen der genannten Autoren geht hervor, dass bei Krankheitsprocessen, die im Rückenmark bis zu dem zweiten und ersten Segment aufsteigen, zunächst Störungen der Sensibilität im Bereich des ersten Trigeminasastes, die sich durch parallel der Haargrenze verlaufende Linien abgrenzen, geltend machen. Weiterhin ergreift die Sensibilitätsstörung ringförmig das Gesicht umrahmende Zonen, deren concentrische Begrenzungslinien über die Stirn zwischen Ohr und äusserem Augenwinkel hindurch über das Kinn verlaufen, derart, dass, wenn, wie in unserem Falle die Störung eine symmetrische und doppel-seitige ist, schliesslich nur ein um Nase, Mund und Auge liegender Hautbezirk von der Gestalt eines Visirs intact bleibt.

Diese Verbreitungsweise der Sensibilitätsstörung bei vom Rückenmark aufsteigenden, die spinale Trigeminiwurzel in Mitleidenschaft ziehenden Krankheitsprocessen berechtigt zu dem Schluss, dass die die mehr peripherisch gelegenen Hautbezirke des Gesichts versorgenden Fasern des Trigeminus mit dem am weitesten distal gelegenen Theile der spinalen Trigeminiwurzel und der Substantia gelatinosa Rolandi in Zusammenhang stehen.

Beobachtungen, die Schlussfolgerungen über die näheren Beziehungen zwischen der Verbreitung der gekennzeichneten Sensibilitätsstörung im Gesicht und der Gegend der Läsion im Kerngebiet des Trigeminus ermöglichen, sind bisher noch nicht gemacht worden, abgesehen von einem Fall Kocher's, in welchem bei Stichverletzung des zweiten Cervicalsegmentes die Sensibilitätsstörung bis zu der Scheitel-Ohr-Kinnlinie (Sölder) hinaufreichte. In unserem Fall ist das distale Ende der linken spinalen Trigeminiwurzel von dem Krankheitsprocess ergriffen. Die Veränderungen sind jedoch zu diffuser Art, als dass man

1) Sölder, Der segmentale Begrenzungstypus bei Hautanästhesie am Kopfe, insbesondere in Fällen von Syringomyelie. *Jahrb. f. Psych.* 1899.

2) Hahn, Form und Ausbreitung der Sensibilitätsstörungen bei Syringomyelie. *Jahrb. für Psych.* XVII. 1898. S. 54.

3) Schlesinger, Beitrag zur Physiologie des Trigeminus und der Sensibilität der Mundschleimhaut. *Neurol. Centralbl.* 1899.

mit Sicherheit die Höhe, bis zu welcher sie reichen, bestimmen könnte. Erhebliche Veränderungen im Bereich der Substantia gelatinosa lassen sich jedenfalls bis zur Mitte der Pyramidenkreuzung nachweisen (vergl. Fig. 5 und 6, Taf. XXII.). Es würde sich daraus ergeben, dass Fasern des ersten und dritten, nicht aber solche des zweiten bis in diese Gegend herabreichen. Diese Annahme steht nicht in Widerspruch mit der Anschauung Higier's<sup>1)</sup> und Schlesinger's<sup>2)</sup>, dass die Sensibilität im ganzen Hautgebiet des Trigeminus gestört sein kann, wenn die Läsion unterhalb der Ponsgrenze in der Medulla oblongata gelegen ist.

Wie häufig in Fällen centraler Trigeminaffection, ist auch in dem unserigen die Gefühlsstörung nur eine partielle. Man muss annehmen, dass, wie im Rückenmark, so auch in der centralen Trigeminalbahn die Fasern für die Leitung der Berührungsreize einen anderen Verlauf nehmen, wie die für den Schmerz- und Temperatursinn oder wohl richtiger, dass die Leitung der tactilen Empfindung eine vielseitigere ist, als die der anderen Sinnesqualitäten.

Auffallend ist, dass in unserem Falle die Sensibilitätsstörung im Bereich des Trigeminus eine doppelseitige war. Da die mikroskopische Untersuchung im Bereich der spinalen Trigeminalwurzel und der Substantia gelatinosa Rolandi der rechten Seite Veränderungen nicht constatiren liess, bleibt nur die Annahme übrig, dass durch den rechtsseitigen Krankheitsherd die centrale Bahn des rechten Trigeminus nach ihrer Hinüberkreuzung auf die linke Seite in Mitleidenschaft gezogen wurde. Eine derartige Annahme hat bereits Laehr zur Erklärung einer doppelseitigen Gefühlsstörung im Bereich des Trigeminus in einem allerdings nur klinisch beobachteten Falle von spinaler Hemiplegie gemacht. Sensibilitätsstörungen an beiden Gesichtshälften bestanden auch in dem Falle v. Bechterew's<sup>3)</sup>, in dem es sich um Brown-Séquard'sche Lähmung nach Schussverletzung der Medulla oblongata handelte.

Der Umstand, dass in unserem Falle beiderseits dasselbe Gebiet von der Gefühlsstörung betroffen ist, dürfte dafür sprechen, dass die aus den distal gelegenen Theilen der Substantia Rolandi entspringende centrale Trigeminalbahn auch annähernd in der Höhe ihres Ursprungs auf die andere Seite hinüberkreuzt.

1) Higier, Wie verhalten sich die Specialsinne bei Anästhesie des Gesichtes? Deutsche Zeitschr. für Nervenheilk. XIII.

2) Schlesinger l. c.

3) v. Bechterew, Ueber eine durch Verwundung der unt. Abschnitte des verlängerten Markes verursachte Lähmung. Deutsche Zeitschr. f. Nervenheilk. VIII. 1895. S. 119.

Zur Kenntniss der Localisation der Muskelkerne im Halsmark vermag unser Fall nicht beizutragen, da eine krankhafte Veränderung vorliegt, die sich durch eine ganze Reihe von Segmenten hindurch erstreckt. Die mikroskopische Untersuchung ergab, dass erheblichere Veränderungen an den Ganglienzellen des linken Vorderhorns im 2., 3. und 4. Cervicalsegment vorliegen. Im Einklang hiermit steht, dass sich im linken Cucullaris eine mit Entartungsreaction einhergehende Lähmung constatiren liess. Aus den Zusammenstellungen Wichmann's<sup>1)</sup> geht hervor, dass der Hauptnerv des M. trapezius, der Accessorius, aus dem zweiten bis vierten, nach einigen Autoren aus dem zweiten bis fünften Cervicalnerven Zuzug von Fasern erhält. Der Kern des Accessorius selbst erstreckt sich aber nach den Angaben von Darkiewitsch, Koch und Dees bis zum Beginn des 6. Cervicalsegments hinab.

Dass in unserem Falle auch das Diaphragma versagt, steht mit der auf zahlreiche Beobachtungen begründeten Annahme im Einklang, dass aus dem 4. Cervicalsegment die Hauptwurzel des Phrenicus hervorgeht.

Die zahlreichen Muskeln, die ausser den erwähnten noch ihre Innervation aus den in unserem Falle erkrankten Cervicalsegmenten beziehen, liessen eine Störung in ihrer Function in Folge einer degenerativen Lähmung nicht erkennen, ein Umstand, der sich ohne Weiteres aus der Geringfügigkeit der vorgefundenen Veränderungen im Bereich des Vorderhorns erklärt.

Wohl nicht auf Zerstörung eines in der grauen Substanz gelegenen Centrums, sondern auf Unterbrechung eines Faserzuges in dem Seitenstrange sind die Erscheinungen zurückzuführen, die von Seiten des Sympathicus in unserem Falle bestanden. Noch bis vor Kurzem wurde namentlich auf Grund der Untersuchungen der Mlle. Klumpke angenommen, dass die sogenannten oculopupillären Phänomene Symptome einer Erkrankung des 8. Hals- und des 1. Dorsalsegments, beziehungsweise der aus dem letzteren entspringenden Wurzeln bilden. Neuerdings, unter Anderen von Kocher<sup>2)</sup>, Laehr<sup>3)</sup>, Frenkel<sup>4)</sup> gemachte Beobachtungen haben jedoch erwiesen, dass oculopupilläre Symptome bei Affectionen der verschiedensten Segmente des Halsmarkes vorkommen, worauf übr-

---

1) Wichmann, Die Rückenmarksnerven und ihre Segmentbezüge. Berlin, 1900.

2) Kocher l. c.

3) Laehr l. c.

4) Frenkel, Etude sur l'inégalité pupillaire dans les maladies et chez les personnes saines. Revue de médecine. 1897. No. 10.



gens bereits eine Reihe Beobachtungen älterer Autoren hinweisen. Dieser Umstand macht es sehr wahrscheinlich, dass ein Centrum ciliospinale im Sinne der älteren Autoren im letzten Cervical- und ersten Dorsalsegment nicht existirt, dass vielmehr jene Phänomene am Auge durch eine Verletzung oder Beeinträchtigung eines das ganze Halsmark durchziehenden, namentlich durch die ersten Dorsalwurzeln in den Sympathicus übertretenden Faserzuges bedingt werden. Auch unser Fall zeigt, dass bei einer Erkrankung des oberen Halsmarkes oculopupilläre Symptome dauernd in ausgesprochener Weise bestehen können. Des Weiteren berechtigt er zu dem Schluss, dass eine ciliospinale Bahn im gleichseitigen Seitenstrang verläuft.

Ausgesprochene vasomotorische Störungen machten sich in unserem Falle nicht geltend, ebensowenig Temperaturanomalien, wie sie namentlich bei Verletzungen des Halsmarkes vorkommen. Dagegen wurde Aufhebung der Schweisssecretion der linken Körperhälfte constatirt. Halbseitige Aufhebung der Schweisssecretion namentlich auch in Verbindung mit oculopupillären Symptomen wurde bereits mehrfach bei Rückenmarksaffectionen beobachtet, so von Kocher<sup>1)</sup>, Laehr<sup>2)</sup>, Enderlen<sup>3)</sup>, Reinhardt<sup>4)</sup> u. A. Adler<sup>5)</sup> sah halbseitige Hyperhydrosis in Folge traumatischer Hemiläsion auftreten.

Was schliesslich den pathologisch-anatomischen Process anbelangt, so kann es in Hinblick auf den histologischen Bau der Neubildung und ihr Verhalten zu dem Rückenmarksgewebe nicht zweifelhaft sein, dass es sich um eine Geschwulstbildung der Glia handelt. Es liegt eine Neubildung der Neuroglia vor, die ausgezeichnet ist durch einen sehr grossen Zellreichthum, durch das Vorhandensein zahlreicher riesenzellenartiger Bildungen und durch das fast gänzliche Zurücktreten faseriger Elemente. Nach den Ausführungen Stroebe's<sup>6)</sup> wäre man allerdings nicht berechtigt, eine Geschwulst, wie die vorliegende, den Gliomen zuzurechnen. Stroebe hat sich nämlich dahin geäussert, dass man als Gliome nur solche Geschwülste des Centralnervensystems auffassen dürfe,

1) Kocher l. c. S. 531.

2) Laehr l. c. Fall 8.

3) Enderlen, Ueber Stichverletzungen des Rückenmarkes, experimentelle und klinische Untersuchungen. Deutsche Zeitschr. für Chirurg. Bd. 40. 1895. S. 287.

4) Reinhardt, Ein Fall von halbseitiger Verletzung des Halsmarkes. Deutsche Zeitschr. für Chir. Bd. 47. 1898. S. 89.

5) Adler, citirt bei v. Leyden-Goldscheider l. c. S. 157.

6) Stroebe, Ueber Entstehung und Bau der Gehirngliome. Beiträge zur pathol. Anatomie und zur allg. Path. Bd. XVIII. S. 409.

welche der Hauptsache nach aus zelligen Elementen bestehen, die durch eine weitgehende, oft vollständige formale Uebereinstimmung mit den Elementen der normalen Glia ihre Abstammung von derselben in unzweifelhafter Weise bekunden, also den bekannten vielstrahligen Typus der Spinnenzelle aufweisen. Durch die Configuration ihrer Zellen seien die Gliome von andersgearteten Tumoren mit Sicherheit zu unterscheiden. In einer früheren Arbeit über das Gliom haben wir<sup>1)</sup> bereits den Nachweis zu führen versucht, dass Stroebe offenbar die Begriffsbestimmung des Glioms zu eng gefasst hat. Dass die Zellen der Neubildungen sich in sehr erheblichem Grade von den Zellen des Muttergewebes in morphologischer wie in physiologischer Hinsicht entfernen können, ist bekannt. Man kann somit von vornherein durchaus nicht ausschliessen, dass von der Glia auch Neubildungen ihren Ausgang nehmen, deren Elemente von den Gliazellen beträchtlich differiren. Das Studium einer grossen Anzahl von Gehirntumoren hat uns denn auch zu der Ueberzeugung geführt, dass die Neubildungen der Glia bezüglich ihres Baues und der Configuration ihrer Elemente eine erhebliche Mannigfaltigkeit darbieten, und dass Gliageschwülste, die überwiegend den Bau eines Spinnen- oder Pinselzellenglioms, das bereits Simon<sup>2)</sup> als eine besondere Form der von der Glia ausgehenden Tumoren beschrieb, bezüglich ihrer Häufigkeit nicht einmal in dem Vordergrund stehen.

Tumoren, welche der Definition, die Stroebe von dem Gliom giebt, nicht entsprechen, sind neuerdings wiederholt beschrieben worden. Hier sei nur auf den von Pels-Leusden<sup>3)</sup> mitgetheilten Fall von Gliom des Rückenmarkes hingewiesen, der in histologischer Beziehung dem unsrigen in mancher Hinsicht nahe steht.

Derartige Neubildungen der Glia, in denen faserige Elemente ganz zurücktreten, bezeichnet man zweckmässig als medulläre Gliome (Virchow). Dass der vielgebrauchte Ausdruck „Gliosarkom“ ungeeignet ist und zu Missverständnissen Veranlassung geben kann, ist schon oft hervorgehoben worden. Die geeignetste Bezeichnung solcher Geschwülste wäre wohl Glioma sarcomatodes, das würde eine Geschwulst der Glia von dem Aussehen eines Sarkoms bedeuten.

Gliome des Rückenmarks sind nicht allzu selten, in der Literatur

---

1) Henneberg, Beitrag zur Kenntniss der Gliome. Dieses Archiv Bd. 30. Heft 1.

2) Simon, Das Spinnenzellen- und Pinselzellengliom. Virchow's Arch. Bd. 61. S. 90.

3) Pels-Leusden, Ueber einen eigenthümlichen Fall von Gliom des Rückenmarks etc. Ziegler's Beiträge zur pathol. Anatomie. Bd. 23.

dürfte sich leicht ein halbes Hundert Fälle zusammenstellen lassen. Nur selten wurden jedoch Fälle von Rückenmarksgliom beschrieben, die wie unser Fall klinisch das Bild der Brown-Séquad'schen Lähmung boten. Derartige Beobachtungen sind von Fr. Schultze<sup>1)</sup> und Volkmann<sup>2)</sup> veröffentlicht. Die Ursache für die Seltenheit der Brown-Séquad'schen Lähmung in Folge von Rückenmarksgliom dürfte in dem Umstand zu suchen sein, dass die Gliome mit Vorliebe ihren Ausgang von der Umgebung des Centralcanals, beziehungsweise von den centralen Theilen der grauen Substanz nehmen und bei weiterem Wachstum sich auf beide Hälften des Rückenmarkes ausdehnen, wodurch das Hervortreten des Brown-Séquad'schen Lähmungstypus verhindert wird. Die Verhältnisse liegen hier ebenso, wie in den aus primärer Gliawucherung hervorgehenden Fällen von Syringomyelie. Auch bei dieser Erkrankung kommt das Bild der Brown-Séquad'schen Lähmung nur sehr selten vor.

---

Herrn Geh. Rath Jolly sage ich für die freundliche Ueberlassung des Falles meinen sehr ergebenen Dank.

---

### Erklärung der Abbildungen (Taf. XXII.).

Den Photogrammen liegen nach Pal gefärbte Präparate zu Grunde.

Figur 1. Schnitt aus dem 6. Cervicalsegment.

Figur 2. Schnitt aus dem 4. Cervicalsegment.

Figur 3. Schnitt aus dem 3. Cervicalsegment. Grösse des Präparates; dorsoventraler Durchmesser 1,5 cm., Querdurchmesser 1,47.

Figur 4. Schnitt aus dem 2. Cervicalsegment.

Figur 5. Schnitt aus der Höhe des distalen Endes der Pyramidenkreuzung. Vorderhörner nach unten gerichtet.

Figur 6. Schnitt aus dem mittleren Theile der Pyramidenkreuzung. Das Präparat ist weniger vergrössert als die übrigen, Grösse desselben 1,7 und 1,9 cm.

---

1) Fr. Schultze, Beitrag zur Lehre von den Rückenmarkstumoren. — Dieses Archiv Bd. VIII. S. 367.

2) Volkmann l. c.

---



Fig. 1.

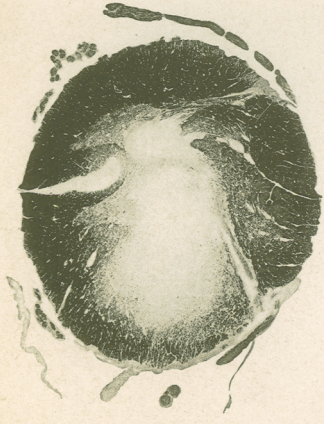


Fig. 2.

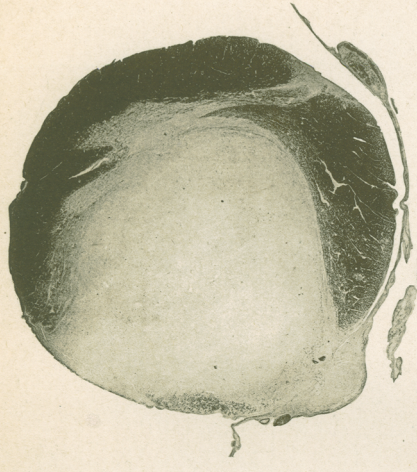


Fig. 3.

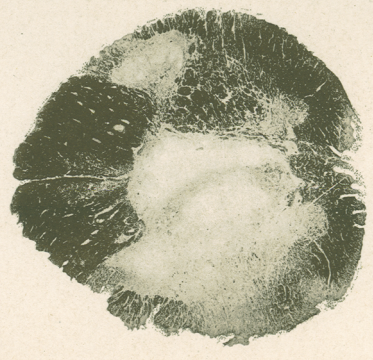


Fig. 5.



Fig. 6.