

## Ueber einen Fall von Stichverletzung des Rückenmarks.

Von

**F. Jolly.**

(Hierzu Tafel XXIII und 3 Zinkographien.)

~~~~~

Der Fall von Stichverletzung des Rückenmarkes, über welchen nachstehend eingehender berichtet werden soll, wurde bereits im Juli 1895 zu Lebzeiten der betreffenden Kranken von mir in der Gesellschaft der Charitéärzte demonstriert<sup>1)</sup>. Es waren damals 4 Monate nach der Verletzung verstrichen, und die Symptome derselben hatten einen ziemlich stationären Charakter angenommen, besserten sich jedoch in den folgenden Monaten noch in einigen Beziehungen. Im Laufe des Jahres 1896 entwickelten sich sodann die Erscheinungen fortschreitender Lungenphthise, unter deren Einwirkung auch die Symptome der Rückenmarkserkrankung wieder eine Verschlimmerung erfuhren und am 14. November 1896 der Tod erfolgte. Es ergab sich somit die Gelegenheit, 20 Monate nach der Verletzung den Rückenmarksbefund zu erheben, dessen Ergebnisse, anschliessend an die vervollständigte Krankengeschichte hier des Näheren zu schildern sind.

Frau G . . . ., 27 Jahre alt, Steuereinnehmersfrau. Seit 4 Jahren kinderlos verheirathet. Ihr eifersüchtiger Ehemann hatte sie schon öfter misshandelt und bedroht. In der Nacht vom 23. März 1895 kam er etwas angetrunken nach Hause, als sie schon im Bett lag, und machte ihr eine heftige Scene, die damit schloss, dass er der, mit nach rechts gewendetem Kopf im Bett liegenden Frau, von rechts herantretend einen Dolch in die linke Seite des Halses stiess. Das Blut quoll in starkem Strahle hervor, wurde von dem Mann mit einem Handtuch comprimirt. Derselbe versuchte sodann sich selbst zu erhängen, machte sich aber auf Bitten der Frau wieder los und holte Hülfe herbei. Bald darauf

---

1) Berliner klin. Wochenschr.

wurde die Frau durch den starken Blutverlust ohnmächtig, bekam von dem herbeigerufenen Arzt wiederholt Aetherspritzen, wurde nach einer Unfallstation gebracht, dort verbunden und während der ersten 5 Wochen behandelt. Die Wunde war in 14 Tagen geheilt.

Als die Patientin aus ihrer Ohnmacht erwachte, bemerkte sie, dass sie beide Beine nicht bewegen konnte, dass der linke Arm theilweise gelähmt, die rechte Körperhälfte bis zur Brust herauf unempfindlich war, während die linke Seite stark schmerzhaft und für Berührungen empfindlich war.

Bei der Aufnahme in die Nervenklinik am 1. Mai 1895 ergab sich folgender Status:

Kräftig gebaute Frau, in gutem Ernährungszustande. Haut und Schleimhäute blass. Sensorium frei.

Linke Lidspalte bedeutend enger als die rechte. Linker Bulbus etwas zurückliegend. Linke Pupille enger als die rechte. Beiderseits gute Lichtreaction.

Facialis nicht different. Zunge gerade vorgestreckt. Sensibilität des Gesichts und Kopfes normal. Sprache nicht gestört, ebensowenig die Stimme.

Patientin kann sich nicht ohne Unterstützung im Bett aufrichten. Vermag sich aber, wenn man sie aufgerichtet hat, mit Hülfe des rechten Arms zu halten. Klagt bei diesen Bewegungen über Schmerzen in der linken unteren Thoraxhälfte „als ob die Rippen gebrochen würden“.

An der linken Seite des Halses, 4 cm oberhalb der Clavicula eine quer verlaufende Narbe, welche vom vorderen Rand des Sternocleidomastoideus bis etwas nach rückwärts von seinem hinteren Rande sich erstreckt, mit dem Muskel nicht verwachsen und bei Berührung nicht schmerzhaft ist. Der hintere Theil der Narbe ist dagegen mit einem in der Tiefe liegenden Strang, anscheinend dem Plexus brachialis verwachsen. Bei Druck in dieser Gegend entsteht Schmerz, der auch nach der Rückseite des Oberarms ausstrahlt.

Rechter Arm activ und passiv vollkommen frei beweglich. Sensibilität desselben bis auf eine noch zu erwähnende Stelle intact.

Linker Arm im Schultergelenk activ und passiv nur etwas über die Horizontale hinaus beweglich. Die weitere Excursion wird durch heftige Schmerzen behindert, welche theils in der Achselhöhle, theils in der Ellbogen- und hier besonders in dem, in mässiger Contractur befindlichen Biceps localisirt werden. Hierdurch wird auch die vollständige Streckung im Ellbogen- gelenk behindert, welche übrigens bis zu dieser Grenze activ ausgeführt werden kann. Ebenso ist die active Beugung, Supination und Pronation möglich. Alle diese Bewegungen erfolgen aber mit etwas geringerer Kraft als rechts. Sehr schwach ist die active Streckung der linken Hand. Ganz unmöglich ist die Bewegung derselben nach der Ulnarisseite, ferner fehlt die Streckung der Finger in den Grundphalangen sowohl wie in den anderen Phalangen. Ebenso die Beugung der Finger und ihre Abduction und Adduction, insbesondere auch die Abduction,

Adduction und Opposition des Daumens. Beugung der Hand gelingt in geringem Grade.

Umfang des Oberarms 12 cm oberhalb des Condylus externus rechts 27 cm, links 23 cm, Umfang des Vorderarms 6 cm unterhalb des Condylus rechts 25 cm, links 20 cm. Der linke Arm und namentlich die Hand kühler als rechts und von etwas cyanotischem Aussehen.

Beine ohne sichtbare Differenz der Hautbeschaffenheit und von gleichem Umfang. Oberschenkel 43 cm. Wadenumfang 28 cm.

Passiv sind beide Beine in allen Gelenken zu bewegen, wobei sich aber überall ein gewisser spastischer Widerstand ergibt. Activ wird das rechte Bein etwas im Hüftgelenk gebeugt bei Unterstützung des Unterschenkels, ebenso wieder gestreckt; auch sind schwache Abductions- und Adductionsbewegungen ausführbar. Ferner geringe Beugung und Streckung des Fusses und der Zehen. Alles mit minimaler Kraft.

Im linken Bein fehlt jede active Bewegung.

Patellarreflex beiderseits lebhaft mit länger dauerndem Nachzittern. Beiderseits Fussclonus. Die Erhöhung der Sehnenreflexe wie auch die Muskelspannung ist links erheblicher als rechts.

Fusssohlenreflex beiderseits kräftig, links stärker als rechts. Bauchreflex beiderseits schwach.

Die Bauchmuskulatur kann rechts activ innervirt werden, links nicht. Bei tiefem Inspirium wird die rechte Thoraxhälfte etwas mehr gehoben als die linke.

#### Sensibilität.

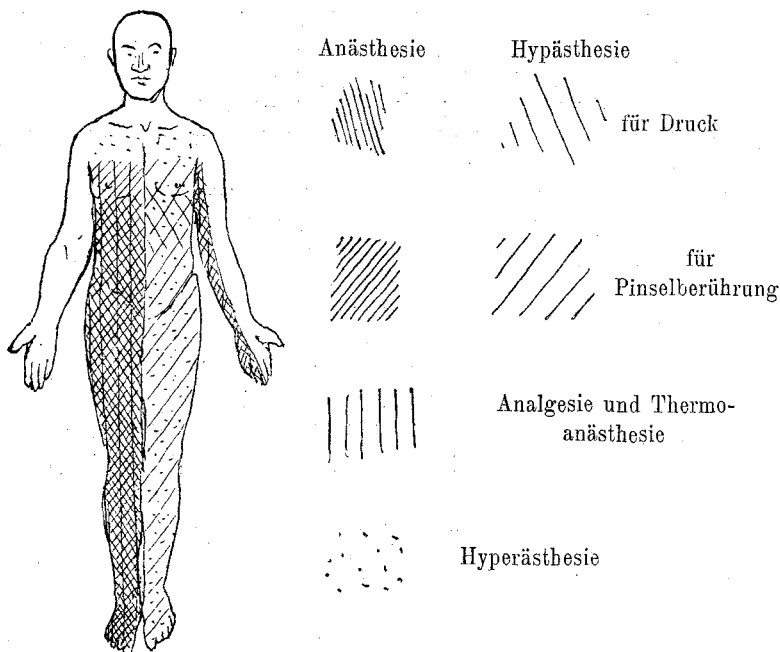
a) Rechts: Für Pinselberührung Anästhesie des ganzen Beins und der rechten Rumpf- und Thoraxhälfte bis zum oberen Rande der dritten Rippe. Rückwärts streifenförmig auf den rechten Oberarm übergreifend bis etwa zur Mitte desselben. Druck mit dem Pinselstiel wird zwischen dritter und fünfter Rippe wahrgenommen und einigermaßen localisirt. Unterhalb der 5. Rippe wird Stieldruck nicht wahrgenommen. Ebenso fehlt von der 5. Rippe abwärts die Empfindung für Stich und für Berührung mit heissen und kalten Körpern. Zwischen 5. und 6. Rippe rechts werden Nadelstiche wahrgenommen, aber nicht schmerzhaft empfunden.

Links: Bei Pinselberührung wird auch auf der ganzen linken Seite, von der 3. Rippe abwärts, nichts wahrgenommen. Ferner besteht eine hypästhetische Zone für Druck, welche von der 5. bis 10. Rippe (in der Medianlinie bis zur Nabelgegend) reicht. Abwärts von dieser Zone wird Stielberührung links überall wahrgenommen, aber in den zunächst angrenzenden Theilen des Abdomens noch schlecht localisirt, während weiter abwärts die Localisation besser wird, an der vorderen und Aussenseite des Oberschenkels noch etwas unsicher, am ganzen übrigen Bein vollständig normal ist.

Nadelstiche werden auf der ganzen linken Seite vom Fuss bis zur

2. Rippe hinauf übermässig stark und schmerzhaft empfunden. Der Schmerz tritt schon bei leisen Nadelstichen sofort ein und überdauert den Reiz um ein Beträchtliches. Die Temperaturempfindung der ganzen linken Seite ist normal.

Am linken Arm ist die hintere Fläche und die ulnare Seite der vorderen Fläche, eingeschlossen die Volarfläche des 5. und 4. Fingers und die ulnare Hälfte des Mittelfingers unempfindlich für Pinsel- und Stielberührung und ebenso für Stiche und Wärme und Kälte. Druck auf die Muskeln, sowohl an der Hand und am Vorderarm wie am Biceps, ist schmerzhaft; ebenso Druck auf die Nervenstämme.



Figur 1.

In geringem Grade besteht auch Ueberempfindlichkeit für Stich an der Haut des Halses und Gesichts, sowie des rechten und der nicht anästhetischen Zone des linken Armes, jedoch nicht entfernt in solchem Grade, wie in der hyperästhetischen Rumpf- und Beinzone der linken Seite und nicht wie dort mit Nachdauer der Schmerzempfindung.

Die Sensibilitätsverhältnisse in dieser Periode sind in obenstehender Abbildung wiedergegeben.

Die elektrische Untersuchung des linken Armes ergab in der Schulter- und Oberarmmuskulatur normale Verhältnisse. Am Vorderarm war

der Supinator longus, Extensor und Flexor carpi radialis gut erregbar für beide Stromesarten. Extensor digitorum communis und Flexor digitorum faradisch nur mit sehr starkem Strom erregbar, in beiden galvanisch träge Zuckung. Dasselbe in Flexor und Extensor carpi ulnaris. Ferner die Interossei und die Muskeln des Daumen- und Kleinfingerballens faradisch unerregbar, galvanisch z. Th. etwas leichter erregbar als rechts, aber mit exquisit träger Zuckung.

Die Haut der rechten Ferse ist in ziemlich grosser Ausdehnung nekrotisch, zum Theil schon abgestossen. Die Kranke empfindet nichts von diesem Decubitus, der nach ihrer Angabe durch längeres Aufliegen der Ferse auf dem Bettrande entstanden ist.

In den folgenden Wochen trat nach verschiedenen Richtungen eine allmählich fortschreitende Besserung des Zustandes ein. Zunächst hob sich die active Beweglichkeit des rechten Beines, sodann stellte sich etwas Beweglichkeit auch links, sowohl im Oberschenkel wie im Fuss und den Zehen ein. Ende Mai konnte die Patientin im Lehnstuhl sitzen und mit beiderseitiger Unterstützung stehen.

Auch die Sensibilität des rechten Beines hatte sich etwas gebessert, so dass zuweilen Pinselberührung und namentlich Stieldruck an einzelnen Hautstellen gefühlt wurde. Doch blieb die Localisation eine ganz unsichere. Stiche wurden gelegentlich als solche wahrgenommen, blieben aber zunächst schmerzlos, ebenso wie auch das Temperaturgefühl noch fehlte.

Die nun eingehender vorgenommene Prüfung des Lagegefühls ergab, dass dasselbe rechts überall ziemlich gut vorhanden war, nur in den Zehen mangelhaft, links dagegen erhebliche Störungen zeigte, und zwar fand sich erstens eine Herabsetzung des Lagegefühls in dem 4. und 5. Finger der linken Hand, ferner eine starke Verminderung im ganzen Bein, indem passive Bewegungen in der linken Hüfte, dem Knie, dem Fusse und den Zehen nur sehr wenig wahrgenommen und häufig falsch bezeichnet wurden.

Ende Juni trat zum ersten Male wieder die seit dem Attentat ausgebliebene Menstruation auf. In derselben Zeit erkrankte die Patientin fieberhaft unter Lungenerscheinungen. Es waren Zeichen einer wenig ausgedehnten linksseitigen Plexuspneumonie vorhanden, und es ergab sich nun auf Nachfrage, dass sie früher vor einigen Jahren schon eine linksseitige Pleuritis gehabt hatte.

In dem Fieberzustande trat dann eine schon vorher bemerkte Erscheinung deutlicher hervor. Während die rechte Gesichtshälfte roth und heiss wurde und stark schwitzte, blieb die linke vollkommen trocken und blass und fühlte sich kühler an.

Von Anfang an waren häufig spontane Zuckungen in beiden Beinen aufgetreten, was sich im weiteren Verlaufe noch steigerte. Im Juli war eine stärkere Erhöhung der Hautreflexe der rechten Seite zu constatiren. Stiche an der rechten Seite des Abdomens und am Oberschenkel riefen sehr starke Zuckungen im Bein hervor, das hierbei förmlich in die Höhe geschleudert wurde. Dabei wurden die Stiche selbst in der Regel nicht empfunden, während die

Contractionen der Musculatur heftige Schmerzen verursachten. Vereinzelt waren auch Stiche am rechten Bein schmerzhaft.

In dieser Zeit wurde die Patientin zuerst selbst auf eine eigenthümliche Sensibilitätsstörung aufmerksam, welche sich am deutlichsten in der Gegend zwischen Brustwarzen und Nabel, zuweilen aber auch nach abwärts bis zum Poupart'schen Band nachweisen liess: Bei Nadelstichen an irgend einer Stelle der rechten Seite empfand sie zunächst an der gestochenen Stelle eine einfache Berührung. Gleichzeitig schien es ihr dann, als ob ein horizontaler Strich von der gereizten Stelle aus bis zu der symmetrischen Stelle der linken Seite geführt werde, der an letzterer zu einem intensiven, länger nachdauernden Schmerzgefühl wurde. Rückwärts von der Axillarlinie verschwand die Erscheinung.

Im August 1895 besserte sich die Motilität so weit, dass die Patientin im Stande war, sich mit der rechten Hand aus sitzender Stellung in die Höhe zu ziehen und mit geringem Anhalt zu stehen, und dass sie, von beiden Seiten unterstützt, einige Schritte machen konnte. Dabei blieben die Bewegungen des linken Beines äusserst schwach und unvollkommen, während die des rechten Beines ziemlich kräftig waren, aber ebenfalls ungeschickt und ataktisch blieben.

Die Beweglichkeit der linken Hand hatte sich ebenfalls gebessert. Schliessen, Streckung und Beugung derselben, sowie der Finger war auch in geringem Grade möglich. Nur die Bewegungen des Daumens, sowie die Spreizung und Adduction der Finger fehlten noch ganz. Ebenso die Bewegung der Hand nach der Ulnarseite. Es bestand beträchtliche Atrophie in der Gegend des Ulnaris internus und der kleinen Handmuskeln.

Ein Ende August aufgenommener Sensibilitätsstatus ergab Folgendes: Rechts Pinselberührung von der 3. Rippe an abwärts nicht wahrgenommen. Stielberührung fast überall empfunden, Localisation ungenau. Stich, überall als Druck empfunden, führt zu starken Reflexbewegungen und in der Gegend von der 4. Rippe abwärts bis zur Nabelgegend zu Schmerzempfindung an den symmetrischen Stellen links. Temperaturempfindung fehlt gänzlich. Lagegefühl der 4. und 5. Zehe unsicher.

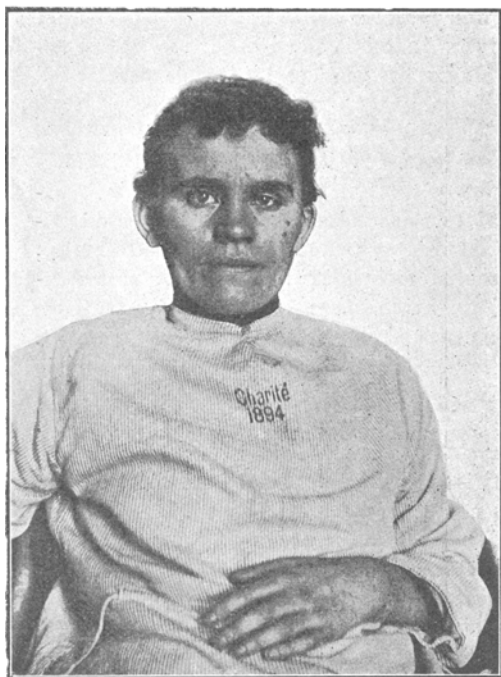
Links Pinselberührung überall wahrgenommen, nur zwischen 3. und 6. Rippe unsicherer, Unterscheidung von Pinsel und Stiel auch abwärts hiervon häufig unsicher. Localisation dagegen überall gut. Für Stiche besteht noch auf der ganzen linken Seite Hyperalgesie. Temperaturempfindung überall gut. Lagegefühl vom Knie abwärts stark gestört, in der Hüfte etwas vermindert.

In den folgenden Monaten wiederholten sich in mehrwöchentlichen Pausen Schüttelfröste und unregelmässige Fieberbewegungen, während die nervösen Functionsstörungen einen geringen weiteren Rückgang erfuhren, immer aber noch in ihren typischen Eigenthümlichkeiten erhalten blieben.

Ein Status vom Januar 1896 ergab Folgendes: Lidspalte und Pupille

links kleiner als rechts, wie dies auch an der untenstehenden, zu dieser Zeit aufgenommenen Photographie zu erkennen ist.

Im linken Arm Atrophie der kleinen Handmuskeln und der Ulnarseite des Vorderarms, die von diesen Muskeln abhängigen



Figur 2.

Bewegungen gänzlich fehlend. Extension und Flexion der Hand und Finger mit geringer Kraft. Leichte Contractur der Beuger. Druck auf Medianus und Ulnaris empfindlich. Oefter spontane Schmerzen durch den ganzen Arm. Hypästhesie für Berührung und Stich sowie für Temperatur in der ulnaren Hälfte des ganzen Armes wie früher.

Motilität der Beine gebessert. Kann stehen und unter Führung kurze Strecken gehen. Zieht dabei das linke Bein nach. Im Liegen alle Bewegungen des rechten Beines kräftig ausführbar, nur etwas langsam und ungeschickt. Links active Bewegungen im Knie mit sehr geringer Kraft möglich, ebenso in Fuss und Zehen.

Sensibilität der Beine. Links: Pinselberührung überall empfunden, ebenso Stieldruck. Unterscheidung von Pinsel und Stiel unsicher. Lagegefühl stark herabgesetzt. Warm und kalt gut unterschieden. Stiche überall sehr schmerzhaft empfunden. Rechts: Pinselberührung wird nicht empfunden. Stieldruck empfunden, aber schlecht localisirt. Warm und Kalt als Berührung empfunden. Stiche ebenso, nicht schmerzhaft.

Sensibilität an Rumpf und Brust. Rechts: bis zur 2. Rippe aufwärts dasselbe Verhalten wie am Bein. Ferner Hypalgesie an der hinteren Fläche des Oberarms. Zwischen Nabel und Brustwarze Stiche als Berührung empfunden, zugleich Schmerzen an der symmetrischen Stelle links. Links besteht ebenso wie früher eine hypästhetische Zone für Pinsel- und Stielberührung von der 3. bis 10. Rippe. Hier ist auch die directe Schmerzempfindung etwas herabgesetzt, die Temperaturempfindung etwas vermindert. Nach abwärts dagegen ist am Abdomen noch ganz leichte Unsicherheit der Localisation vorhanden, normale Temperaturempfindung. Am Bein keine Sensibilitätsstörung, mit Ausnahme der sehr erheblichen Lagegefühlsstörung und der hier wie im unteren Theil des Abdomens noch immer sehr starken Hyperalgesie für Stich.

Ausser der noch bestehenden Uebertragung der Schmerzempfindung von rechts nach links in der Gegend des Abdomens besteht eine ähnliche Erscheinung vom linken Arm aus, indem Stiche an dessen Ulnarseite nicht an der Stelle des Reizes, sondern in der linken Brust schmerzhaft empfunden werden.

Ende Januar 1896 wurde constatirt, dass bei wiederholten Stichen ins rechte Bein und die rechte Bauchseite, namentlich auch beim Bestreichen mit der Nadelspitze, durch Summation schmerzhaftes Brennen entstand, das den Reiz längere Zeit überdauerte, als heftiger, dumpfer Schmerz bezeichnet wurde und nicht genau localisirt werden konnte. Links war die Hyperalgesie wie früher vorhanden, jedoch in etwas vermindelter Form.

Im Sommer 1896 wiederholten sich die Fieberbewegungen mit häufigen Nachtschweissen. Es waren nun deutliche Lungenveränderungen nachweisbar. Der Kräftezustand nahm rasch ab. Gleichzeitig verminderte sich die Bewegungsfähigkeit beider Beine, sodass im September 1896 folgender Status bestand:

Motilität. Im linken Bein völlig aufgehoben. Im rechten Bein nur geringe active Bewegungen ausführbar. Erhöhte Patellarreflexe und Fussklonus beiderseits noch vorhanden.

Sensibilität. Pinselberührung rechts bis zur 2. Rippe nicht empfunden, Stielberührung empfunden, aber schlecht localisirt. Links: Am Bein Pinsel und Stiel oft verwechselt, auch hier die Localisation jetzt unsicherer geworden. Nadelstiche rechts nur bei Summation empfunden, dann oft Nachbrennen. Links Hyperalgesie bei einfachem Stich.

Rumpf. Rechts bis zur 2. Rippe Pinselberührung nicht wahrgenommen, Stielberührung unsicher localisirt. Links zwischen Nabel und Mamilla



ebenfalls Unsicherheit der Localisation. Nadelstiche rechts auch bei Summation nur als Berührung empfunden, erregen Schmerzen an der symmetrischen Stelle links; links ebenfalls nur bei Summation wahrgenommen, dann schmerzhaft. Temperaturempfindung rechts bis zum 3. Intercostalraum fehlend, von da bis zur Clavicula Hyperästhesie für Warm und Kalt. Links: Warm und Kalt überall unterschieden, aber jetzt ganz unsicher localisirt, sodass oft die Empfindung vom Rumpf ins Knie verlegt wird und umgekehrt.

Verhalten des linken Armes wie beim vorigen Status.

Am 1. September 1896 wurde die Kranke auf ihr dringendes Verlangen nach Hause entlassen, darauf am 10. November wieder in ganz desolatem Zustande aufgenommen. Die Lungenaffection und die allgemeine Consumption hatte rapide Fortschritte gemacht. Bei Mangel gehöriger Pflege war umfangreicher Decubitus entstanden.

Es konnte noch folgender Status aufgenommen werden: Beide Beine schlaff, spannen sich aber bei passiven Bewegungen an. Nur im rechten Bein noch minimale active Bewegungen ausführbar, links keine Spur von activer Motilität. Beiderseits erhöhte Patellarreflexe. Fussclonus nur links.

Sensibilität: Berührung mit dem Stiel wird beiderseits empfunden. Localisationsfähigkeit nicht sicher festzustellen. Stiche werden rechts als Berührung, links als schmerzhaft empfunden. Grenzen annähernd dieselben wie früher.

Tod am 14. November 1896.

Die Section ergab ausser weitgehenden tuberculösen Veränderungen der Lungen folgenden von der Verletzung herrührenden Befund:

Linker Vorderarm und Hand dünner als rechts; besonders eingesunken die Ulnarseite des Vorderarms, der Thenar und Hypothenar und die Zwischenknochenräume. Die betreffenden Muskeln, darunter auch der Ulnaris internus blattförmig verdünnt und von rothgelber Farbe im Gegensatz zu dem rothgefärbten M. extensor und Flexor carpi radialis. Auch die Fingerbeuger etwas verdünnt. Ueber dem linken Sternocleidomastoideus 6 cm oberhalb der Clavicula verläuft eine von unten innen nach aussen oben gehende weissliche Hautnarbe, die gegen die Unterlage verschieblich ist. Am Plexus brachialis, welcher in toto herausgenommen wird, keine gröberen Veränderungen sichtbar. Ebenso wenig treten zunächst äussere Veränderungen an der Wirbelsäule hervor. Beim Abschlagen der Processus spinosi der Halswirbel reisst eine kleine verwachsene Stelle in der Höhe des 7. Processus transversus links los. Oberhalb derselben, also zwischen 6. und 7. Wirbel sieht man eine linsenförmige, etwa 1 cm breite und  $1\frac{1}{4}$  cm lange Vertiefung, mit wässrigem Inhalt. Die Dura ist hiermit eingerissen. Die Veränderung greift über die Mittellinie nach rechts über. Nach Herausnahme des Rückenmarks zeigt sich an der Intervertebralscheibe zwischen 6. und 7. Halswirbel eine kleine Vertiefung auf der linken Seite. Auch an der Innenseite des Processus spinosus des 7. Halswirbels findet sich eine blutige Suffusion.

Dura mater in der Gegend der unteren Halswirbel stark verdickt, theil-

weise eingerissen. Innerhalb derselben und zwar entsprechend der Austrittsstelle der 7. Halswurzel aus der Dura das Rückenmark stark erweicht. Es wird daher hier die Dura nicht aufgeschnitten, sondern nur oberhalb und unterhalb der erweichten Stelle. Auf den im Dorsal- und Lendenmark angelegten Querschnitten graue Verfärbung in beiden Seitensträngen.

Das Rückenmark wurde im Zusammenhang mit der Dura in Formol und Müller gehärtet, um dann in seinen einzelnen Segmenten in Querschnitte zerlegt zu werden. Es ergab sich jedoch, dass die erweichte Stelle in eine bröcklige Masse verwandelt war und nicht geschnitten werden konnte. Man musste sich daher darauf beschränken, aus der Vertheilung der Degeneration in den unmittelbar ober- und unterhalb angelegten Querschnitten wie in den \*entfernteren Segmenten einen Schluss auf den Sitz und Umfang der Verletzung zu ziehen. Die aus allen diesen Segmenten erhaltenen Schnitte wurden theils nach Pal und nach Weigert, theils nach van Gieson gefärbt, die Palpräparate zum Theil auch mit Fuchsin nachgefärbt.

In den direct an die erweichte Stelle angrenzenden Schnitten war leicht zu erkennen, dass einerseits die secundäre auf- und absteigende Degeneration in charakteristischer Weise ausgebildet war, dass aber ausserdem in ziemlich grossem Umfang fleckweise Degeneration sich entwickelt hatte, welche sich in unregelmässiger Weise in verschiedenen Bezirken der weissen und grauen Substanz nachweisen liess. Die letztere findet sich am stärksten in der Nachbarschaft der Verletzung, ist aber auch nach oben und unten in abnehmender Verbreitung noch ziemlich weit zu verfolgen.

Ueber die Ausdehnung beider Arten der Degeneration lässt sich am besten ein Bild gewinnen durch die Beschreibung der Schnitte aus verschiedenen Höhen, wobei ich der Reihenfolge der Abbildungen auf Tafel XXIII. nachgehe, welche sämmtlich nach Palpräparaten photographirt sind.

Figur 1. Schnitt aus der Höhe der fünften Cervicalwurzel. Palpräparat. Rückenmarksfigur von normaler Anordnung. Nur ist das linke Hinterhorn mit seiner Spitze mehr seitwärts ausgezogen als das rechte und dementsprechend zeigen auch die Hinterstränge eine nach links convexe Ausbuchtung. Vorderhörner an Form und Färbung einander gleich. Ganglienzellen links von normaler Zahl und Beschaffenheit. Linkes Hinterhorn blasser als das rechte. Die markhaltigen Fasern mehr varicös und unregelmässig.

Inmitten des linken Hinterhorns eine, in dessen Achse verlaufende schmale, buchtige Höhle, deren Ränder durch einen, auf dem Palpräparat völlig blass erscheinenden Saum gebildet werden. Auf Weigertpräparaten ist derselbe blass-braun gefärbt, genau wie die Umgebung des Centralcanals und die Untersuchung mit stärkerer Vergrösserung ergibt, dass es sich hier um dichtes Gliagewebe handelt. In feinkörniger Grundsubstanz zahlreiche längliche Kerne. In Gieson-Präparaten sind die letzteren blauschwarz gefärbt und finden sich ferner ziemlich zahlreiche grosse blassgefärbte Spinnenzellen. Reste von Nervenmark sind in diesem Gliaaum nur verschwindend wenige, Körnchenzellen überhaupt nicht zu finden.

Im linken Seitenstrang Degenerationsfigur (makroskopisch durch

blasse Färbung, mikroskopisch durch Fehlen der markhaltigen Fasern und durch Vorhandensein zahlreicher mattgrau gefärbter Körnchenzellen gekennzeichnet), entsprechend der Kleinhirnseitenstrangbahn und dem Gowers'schen Bündel. — Im Hinterstrang totale Degeneration des Goll'schen Stranges. Im Burdach'schen Strang hinterer medialer Abschnitt etwas blass gefärbt, ebenso, aber in noch geringerem Grade, der vordere mediale Theil, in welchem die blasse Figur convex nach der Medianlinie verläuft. Die blassen Stellen zeigen zwischen den, im übrigen gut erhaltenen markhaltigen (schwarzgefärbten) Fasern fleckweise reichlichere helle Stellen und in diesen Einlagerung von Körnchenzellen. Die eintretenden hinteren Wurzelfasern sind normal gefärbt. Auch die extramedullären Fasern zeigen gleiche Dunkelfärbung wie rechts. — Im linken Vorderstrang ist in der Nähe des medialen Randes die Färbung etwas heller als links. Zwischen den Nervenfasern unregelmässige helle Flecke, in welchen sich Reste von schollig zerfallenem Nervenmark, sowie deutliche, blassgrau gefärbte Körnchenzellen finden.

Im rechten Hinterstrang totale Degeneration des Goll'schen Stranges, normale Beschaffenheit des Burdach'schen. — Im rechten Seitenstrang Degeneration der Kleinhirnseitenstrangbahn bei normaler Beschaffenheit des Gowers'schen Bündels. — Rechter Vorderstrang normal.

Figur 2. Schnitt aus der Höhe der siebten Cervicalwurzel. Das Bild ist im Wesentlichen mit dem in der vorigen Abbildung übereinstimmend. Nur ist die zackige sklerotische Figur im linken Hinterhorn grösser geworden und greift etwas in's Vorderhorn über, in welchem der hinterste Theil der medialen Zellgruppe zum Theil Veränderungen erfahren hat. Namentlich ist auch die Zahl der Ganglienzellen gegen links vermindert. Im Centrum der sklerotischen Figur auch wieder ein unregelmässig ausgebuchteter Spalt. Die beiden Goll'schen Stränge total degenerirt. Degenerationsfigur im linken Burdach'schen Strang deutlich commaförmig mit Convexität nach der Medianlinie. Im linken Seitenstrang ist die Degeneration der Kleinhirnseitenstrangbahn und des Gowers'schen Bündels, im rechten Seitenstrang die der Kleinhirnseitenstrangbahn ganz wie auf dem vorigen Schnitt eine vollständige. — Ebenso wie dort, nur in noch ausgesprochenerem Maasse findet sich aber auch eine leichte Abblassung der beiden Pyramidenseitenstrangbahnen. Mikroskopisch findet man in diesen zwischen zahlreichen normalen Nervenfasern zerstreut eine nicht unerhebliche Zahl von solchen, deren Mark gequollen und blass gefärbt ist. Dazwischen überall auch deutliche Körnchenzellen. Im linken Vorderstrang ist die Degeneration in der vorderen Spitze des medialen Randes stärker geworden, so dass hier innerhalb eines zackig begrenzten Areals nur noch wenige gut erhaltene Nervenfasern zu sehen sind.

Die extramedullären hinteren Wurzeln der linken Seite sind im Ganzen blasser gefärbt als die der rechten. In den einzelnen Packeten derselben finden sich zwischen normal gefärbten Gruppen grössere blass gefärbte Flecken, in welchen nur vereinzelte schmale Nervenfasern zu erkennen sind. Am stärk-

sten ist die Abnahme der Nervenfasern an Zahl und Dicke in den am meisten nach vorn gelegenen Packeten der hinteren Wurzeln. Die vorderen Wurzeln sind beiderseits gleich gut gefärbt. Die Dura mater, welche hier mit dem Rückenmark geschnitten ist, ist in ihrem hinteren Abschnitt beträchtlich verdickt.

Figur 3. Schnitt aus der Höhe der achten Cervicalwurzel. Hier fällt zunächst die sowohl den hinteren wie den vorderen Abschnitt der Dura betreffende Verdickung auf, ferner eine eigenthümliche Ausbuchtung derselben im vorderen Abschnitt der linken Seite. Entsprechend derselben erscheint der Rand des Rückenmarks concav eingebuchtet, und zwar in einer Ausdehnung, welche ungefähr in der Höhe der Spitze des Seitenhorns beginnt und sich nach vorn bis in die Höhe der Vorderspitze des Vorderhorns erstreckt. Zwischen diesem concaven Rande des Rückenmarks und der seitlich abgehobenen Dura, liegt eine aus sagittal verlaufenden markhaltigen Faserzügen bestehende Masse, welche zunächst den Eindruck macht, als ob sie aus herausgepresster Markmasse bestände im Sinne der von van Gieson beschriebenen Kunstproducte.

Die Untersuchung mit stärkerer Vergrößerung ergibt jedoch mit Bestimmtheit, dass es sich um eine im Längsschnitt getroffene, also horizontal verlaufende vordere Wurzel handelt, welche hier den Raum zwischen Rückenmark und Dura ausfüllt. An einzelnen Stellen ist die Umbeugung quergetroffener vorderer Wurzelfasern in diese längs verlaufenden deutlich zu verfolgen. Auf Gieson-Präparaten zeigt sich, dass die letzteren von ungemein zahlreichen, in gleicher Richtung verlaufenden Kernen begleitet sind. Es handelt sich, wie auch an den querdurchgeschnittenen Fasern erkennbar ist, um eine starke Verdickung des Neurilemms mit Kernvermehrung. Die einzelnen Nervenfaserschnitte erscheinen viel kleiner als die in der Wurzel der gesunden rechten Seite. Jedoch ist die Markscheide überall erhalten und nur blasser gefärbt als rechts. An der inneren Fläche der Dura sieht man einen Theil der Wurzelfasern zwischen die bindegewebigen Züge der ersteren eintreten. Die Dura selbst ist hier, wie auf dem ganzen Querschnitt, verdickt und sieht nur an einer Stelle wie auseinandergerissen aus. Es entspricht dies der bei der Section erwähnten Verwachsungsstelle mit dem Knochen.

Was die Veränderungen im Rückenmark selbst betrifft, so sind die secundären Degenerationen durchaus die gleichen wie in dem vorigen Querschnitt, d.h. also, es sind links total degenerirt die Kleinhirnseitenstrangbahn, das Gowers'sche Bündel und der Goll'sche Strang, rechts die Kleinhirnseitenstrangbahn und der Goll'sche Strang. Partiiell degenerirt ist links der Burdach'scher Strang in seinem centralen Theil, der noch als kommaförmige Degenerationsfigur erkennbar ist, aber in viel grösserer Ausdehnung verwaschen in die Umgebung übergreift. Bei stärkerer Vergrößerung zeigen sich in allen Theilen dieses Strangs disseminirt degenerirte Stellen. Auch im rechten Burdach'schen Strang ist eine verwaschene Abblassung des centralen Theiles erkennbar.

Erheblich stärker als im vorigen Schnitt ist beiderseits die Pyramiden-

seitenstrangbahn degenerirt, links in noch höherem Grade wie rechts. Ebenso ist auch in beiden Vordersträngen Degeneration vorhanden, welche sich am stärksten in der Pyramidenseitenstrangbahn zeigt, aber links auch den ganzen seitlichen Theil des Vorderstrangs durchsetzt und als Randdegeneration weiter verläuft, um dann in das degenerirte Gowers'sche Bündel direct überzugehen.

In der grauen Substanz erscheint das linke Hinterhorn im Pal-Präparat als vollständig entfärbte Partie mit unregelmässigen central gelegenen Lücken. Bei stärkerer Vergrösserung sieht man im Weigert-Präparat einen an der Basis des Hinterhorns beginnenden sklerotischen Zapfen, der mit vielfach ausgebuchteten Rändern das ganze Hinterhorn durchzieht und sich nach rückwärts in zwei grössere Zapfen theilt. Die in dem Gliagewebe gelegenen Gefässe haben zum Theil ausserordentlich verdickte Wandungen, innerhalb deren nur ein ganz minimales Lumen geblieben ist. Im Centrum des Zapfens unregelmässige Substanzlücken. Auch im rechten Hinterhorn ein in dessen Achse verlaufender sklerotischer Streifen.

Linkes Vorderhorn etwas an Grösse reducirt. Die Ganglienzellen durchweg blass und glasig, häufig ohne deutlichere Kerne, an Zahl gegen rechts stark vermindert.

Die extramedullären hinteren Wurzelfasern sind links durchweg blasser gefärbt als rechts, einzelne Bündel derselben sind total atrophisch. Rechts sowohl die vorderen wie die hinteren Wurzeln normal gefärbt.

Fig. 4. Schnitt aus der Höhe der ersten Dorsalwurzel unterhalb der bröcklig gewordenen erweichten Verletzungsstelle, daher schon dem untersten Theil des ersten Dorsalsegments zugehörig.

Links: Vollständige Degeneration der Pyramidenseiten- und Vorderstrangbahn. Dazu eine vom Vorderstrang bis zur Austrittsstelle der hinteren Wurzel verlaufende, unregelmässig begrenzte breite Randdegeneration, welche den grössten Theil des Vorderseitenstranges ausfüllt und auch das ganze Areal der Kleinhirnsseitenstrangbahn einnimmt. Linkes Vorderhorn normal. Im Hinterhorn eine centrale Sklerose von unregelmässiger Begrenzung, im Wesentlichen in der Längsachse verlaufend.

Rechts: Schmalere Degenerationssaum am medialen Rande des Vorderstranges. Vollständige Degeneration des Pyramidenseitenstranges, auch hier auf die Kleinhirnsseitenstrangbahn übergreifend. Vordere Abschnitte des Seiten- und Vorderstranges normal. Ebenso die graue Substanz.

In beiden Hintersträngen die Goll'schen Stränge normal, in den Burdach'schen ausgesprochene kommaförmige Degenerationsfigur, welche durch einen schmalen Saum normal gefärbter Nervenfasern vom medialen Rand des Hinterhorns getrennt ist. Extramedulläre Wurzeln: Links die vorderen Wurzeln einzelne Pakete von ganz blass gefärbten Fasern mit theils gequollenem, theils fehlendem Mark enthaltend. Rechts nur normale Fasern. In den hinteren Wurzeln beiderseits neben überwiegend normalen Abschnitten einzelne mit blassen, markarmen und atrophischen Fasern.

Fig. 5. Schnitt aus der Höhe der 2. Dorsalwurzel. Degenerationsfigur im linken Seiten- und Vorderstrang noch ganz wie im vorigen Schnitt,

d. h. Degeneration der Pyramidenbahnen und ausgedehnte unregelmässige Randdegeneration. Ebenso im rechten Seitenstrang, während der Degenerationssaum im rechten Vorderstrang sich noch mehr verschmälert hat. Kommaförmige Felder in beiden Burdach'schen Strängen wie oben. Sklerotische Figur im linken Hinterhorn wieder mehr buchtig ausgedehnt mit centralen Höhlen, von welchen unentschieden bleibt, ob sie vor oder während der Härtung entstanden sind.

Fig. 6. Schnitt aus der Höhe der 3. Dorsalwurzel. Die Hinterstränge vollständig normal. Kommaförmige Degenerationsfigur gänzlich geschwunden. In beiden Seitensträngen die Pyramidenbahn vollständig degenerirt, ebenso die Kleinhirnseitenstrangbahn. Links die Degeneration mehr nach vorwärts in den Seitenstrang übergreifend als rechts. Im Vorderstrang links besteht Degeneration noch in der ganzen Ausdehnung des Pyramidenstranges, ausserdem längs des ganzen Randes des Vorderstranges bis in den Seitenstrang hinein. Die Degeneration im Vorderstrang ist bei mikroskopischer Betrachtung weniger intensiv als die im Seitenstrang, indem im ersteren in grösserer Zahl normale markhaltige Nervenfasern wie auch solche mit gequollenem und unregelmässig gestaltetem Mark gefunden werden, im letzteren diese fast ganz fehlen. Rechts ist der Vorderseitenstrang und Vorderstrang vollständig normal bis auf einen ganz kleinen Degenerationsherd in der vorderen Ecke des letzteren. Im linken Hinterhorn ist beim Schneiden der grösste Theil der Substanz ausgefallen, wahrscheinlich weil die Substanz, entsprechend der in höheren Querschnitten gefundenen Sklerose mit Höhlenbildung, hier noch etwas erweicht und brüchlig war.

Fig. 7. Schnitt aus der Höhe der 8. Dorsalwurzel. Hinterstränge und graue Substanz von normaler Beschaffenheit. In beiden Seitensträngen die Pyramidenbahnen vollständig degenerirt. In den Kleinhirnseitenstrangbahnen inmitten des blassen Grundgewebes bei mikroskopischer Untersuchung zahlreichere Querschnitte markhaltiger Nervenfasern zu finden und zwar rechts in grösserer Ausdehnung als links. Vorderstrang rechts frei, links wesentlich im Bereich der Pyramidenbahn degenerirt mit geringen Degenerationsherden in den nächst angrenzenden seitlichen Theilen.

Fig. 8. Schnitt aus der Höhe der 1. Lendenwurzel. Beiderseits Degeneration des Pyramidenstranges in fast gleicher Ausdehnung. Im Vorderstrang links Degeneration des hier nur noch schmalen Pyramidenstranges mit geringem Uebergreifen auf die Seitentheile. Auch hier die Vorderstrangdegeneration mikroskopisch weniger intensiv als die der Seitenstränge, und innerhalb der letzteren die Zahl erhaltener markhaltiger Fasern rechts grösser als links.

Suchen wir uns an der Hand dieser Befunde ein Bild von dem Sitz und der Ausdehnung der durch den Stich bewirkten Verletzung des Rückenmarks zu machen, so ist zunächst darauf hinzuweisen, dass durch die, wohl erst in der letzten Zeit des allgemeinen Marasmus zu Stande gekommene stärkere Erweichung des direct betroffenen Segmentes die Härtung und Schneidung desselben und damit seine topographische Durchforschung unmöglich gemacht war. Es lässt sich

jedoch aus der Vertheilung der Degeneration in den unmittelbar oberhalb und unterhalb angelegten Schnitten mit ziemlicher Sicherheit die Segmenthöhe und die Querausdehnung der Läsion bestimmen.

1. Segmenthöhe. Wie aus den Abbildungen zu erkennen ist, war in dem proximal zunächst angrenzenden oberen Theile des 8. Cervicalsegments bereits deutlich aufsteigende Degeneration in Hinter- und Seitensträngen vorhanden, während in dem distal angrenzenden 1. Dorsalsegment neben den, noch als direct traumatisch anzusprechenden Veränderungen des Querschnitts die charakteristischen Zeichen der absteigenden Degeneration der Pyramidenbahn in den Seiten- und Vordersträngen zu erkennen sind.

Es ergibt sich hieraus, dass die Verletzung des Rückenmarks zwischen dem 8. Cervical- und 1. Dorsalsegment stattgefunden hat. Dies steht in Uebereinstimmung mit dem directen Ergebniss der Section, nach welchem das Messer zwischen sechstem und siebentem Halswirbel eingedrungen sein muss, indem hier eine beim Ablösen des siebenten Wirbelbogens einreissende Verwachsung der Dura bestand, welche in eine zwischen 7. und 6. Wirbel liegende Höhle führte, und indem ferner an der Zwischenwirbelscheibe zwischen 6. und 7. Halswirbel eine flache Vertiefung nachweisbar war.

Bekanntlich entspricht die Austrittsstelle der Rückenmarksnerven aus den Zwischenwirbellöchern nicht ihrer Ursprungshöhe im Rückenmarke, sondern liegt im Allgemeinen tiefer als jene. Für die unteren Cervicalnerven beträgt diese Verschiebung bereits nahezu zwei Segmenthöhen, so dass nach einer von Henle<sup>1)</sup> gegebenen Zusammenstellung, welche aus den Untersuchungen von Jadelot und von Nuhn entnommen ist, die Ursprungsstelle des 8. Cervicalnerven im Rückenmark gegenüber dem Dorn des 6. Halswirbels gelegen ist, die Ursprungsstelle des 1. Dorsalnerven gegenüber dem Dorn des 7. Halswirbels. Ein Stich, der zwischen 6. und 7. Halswirbel geführt wird, muss also zwischen die Ursprungsstelle des 8. Cervical- und 1. Dorsalnerven fallen, wie dies der oben aus den Querschnittsveränderungen gezogenen Schlussfolgerung entspricht. Zu dem gleichen Resultat führt die Erwägung der Thatsache, dass an dem mit der Dura herausgenommenen Rückenmark bei der Section die 7. Halswurzel an ihrer Austrittsstelle aus der Dura der Höhe der erweichten Rückenmarksstelle entsprach. Wie mich die, darauf hin vorgenommene Untersuchung einiger Rückenmarke gelehrt hat, liegt diese durale Austrittsstelle der 7. Cervicalwurzel genau in der Höhe des unteren Abschnitts des 8. Cervicalsegments.

1) Henle, Handb. der Anatomie. Bd. 3. II. Abth. S. 455.

Die bei der Section erweicht gefundene Stelle entsprach also dem unteren Theil des achten Cervical- und dem oberen Theil des ersten Dorsalsegmentes<sup>1)</sup>.

Hieraus erklären sich zunächst ohne weiteres die motorischen und sensiblen Störungen im Bereiche des linken Arms. Die anfänglich vollständige Lähmung desselben bildete sich nach kurzer Zeit bis auf einen bestimmten Rest zurück. Es blieb eine mit schwerer EaR einhergehende und zu starker Atrophie führende dauernde Lähmung des Flexor carpi ulnaris und der sämtlichen kleinen Handmuskeln, ferner eine mit partieller EaR einhergehende Lähmung der Flexoren und Extensoren der Finger, welche nach Verlauf einer Reihe von Monaten langsam nachliess und in der letzten Krankheitsperiode nur noch in geringem Grade nachweisbar war.

Wie aus zahlreichen Untersuchungen bekannt ist, entspringen diejenigen Bestandtheile des Plexus brachialis, welche die kleinen Handmuskeln versorgen, aus den untersten Ursprungsstätten dieses Plexus im Rückenmark, während die langen Flexoren und Extensoren der Finger zum Theil aus demselben, zum Theil aus dem unmittelbar nach oben angrenzenden Gebiet versorgt werden. Kocher<sup>2)</sup>, der diese Ursprünge auf einer sehr übersichtlichen und deshalb bereits vielfach reproducirten Tafel zusammengestellt hat, lässt allerdings die kleinen Handmuskeln nur aus der 1. Dorsalwurzel, die Flexoren und Extensoren der Finger nur aus der 8. Cervicalwurzel entspringen. Doch dürfte die von Wichmann<sup>3)</sup> nach Untersuchungen und Zusammenstellungen von Renz gegebene Darstellung mehr den thatsächlichen Verhältnissen entsprechen. Nach Wichmann-Renz werden die kleinen Handmuskeln vom 1. Dorsal- und 8. Cervicalsegment innervirt, die Flexoren der Finger von diesen beiden und vom 7. Cervicalsegment, die Extensoren vom 7. und 8. Cervicalsegment. Ferner wird auch der Flexor carpi ulnaris, der in

---

1) Anmerkung. Bei der Demonstration des Falles hatte ich angenommen, dass das Messer zwischen 7. Hals- und 1. Brustwirbel eingedrungen sei, während ich später bei der Demonstration der Präparate in der Gesellschaft f. Psych. u. Nervenkrankheiten das 7. Cervicalsegment als das verletzte bezeichnet habe. Die nochmalige sorgfältige Durchmusterung der Schnitte und die Berücksichtigung der klinischen Erscheinungen und des Sectionsbefundes hat aber mit Sicherheit zu dem im Text angegebenen Ergebniss geführt.

2) Kocher, Die Verletzungen der Wirbelsäule zugleich als Beitrag zur Physiologie des menschl. Rückenmarks. Mittheil. aus den Grenzgebieten der Medicin und Chirurgie. I. Bd. 4. Heft. 1896.

3) Wichmann, Die Rückenmarksnerven und ihre Segmentbezüge. Wiesbaden 1900.



unserem Falle an der totalen Degeneration theilgenommen hat und welchen Kocher nur der 7. Cervicalwurzel zuzählt, nach Wichmann-Renz theils von dieser, überwiegend aber von der 8. Cervical- und 1. Dorsalwurzel versorgt. Wie man sieht, stimmen die Verhältnisse in unserem Fall mit der letzteren Annahme durchaus überein.

Auch die Ausbreitung der Anästhesie am linken Arm entspricht nach der übereinstimmenden Annahme der Autoren der Affection von C. 8 und D. 1, wobei auch noch eine theilweise Mitbetheiligung von C. 7 angenommen werden kann.

Was ferner die Lähmung des linken Sympathicus betrifft, so wird sie aus der vollständigen Durchtrennung der linken Hälfte des Rückenmarks im unteren Cervicaltheil genügend erklärt, da diese Durchtrennung oberhalb des Abgangs der die Sympathicusfasern mitführenden 1. Dorsalwurzel stattgefunden hat. Die Gesamtheit der am linken Arm und am Sympathicus aufgetretenen Erscheinungen entspricht durchaus dem Bilde, dessen genauere Analyse wir Frau Dejerine-Klumpke verdanken und welches daher zweckmässig als Dejerine-Klumpke'sches Syndrom bezeichnet wird.

Endlich ist auch die umschriebene Hypästhesie an der Rückseite des rechten Oberarms durch eine direct von dem Stich herrührende, in den rechten hinteren Theil des 8. Cervical- und 1. Dorsalsegments übergreifende Verletzung zu erklären, wie dies aus den Angaben von Wichmann-Renz u. v. a. zu entnehmen ist.

2. Grösse der Querschnittsläsion. Wie aus der oben gegebenen Beschreibung des mikroskopischen Befundes hervorgeht, ist in dem nächst höher gelegenen Querschnitt die ganze linke Hälfte pathologisch verändert. Das Vorderhorn ist an Grösse reducirt, seine Ganglienzellen an Zahl vermindert und durchweg sklerosirt, seine Faserung rareficirt und die Fasern mit unregelmässig gequollenem Mark bedeckt. Im Hinterhorn ist eine sagittal verlaufende unregelmässig begrenzte Höhle vorhanden, welche von einem breiten Saum sklerotischer Substanz begrenzt wird, der das ganze Hinterhorn bis zur Basis des Vorderhorns ausfüllt. Von den Abschnitten der weissen Substanz zeigt der Vorderstrang ausgedehnte unregelmässige fleckweise Degeneration, welche sich als Randdegeneration bis zu dem Gowers'schen Bündel des Seitenstrangs erstreckt. Der Seitenstrang ist der ganzen Peripherie entlang total degenerirt in einer Ausdehnung, die zunächst die aufsteigende Kleinhirnseitenstrangbahn und das Gowers'sche Bündel einschliesst. Aber auch über diese Partien hinaus ist die ganze Pyramidenseitenstranggegend sowie der mediale Theil des Seitenstrangs fleckweise stark degenerirt. Es ist ersichtlich,

dass hier die aufsteigende Degeneration sich mit traumatischer, von der nahe gelegenen Stichstelle ausgehender Degeneration verbindet. Für den Vorderstrang und die graue Substanz kommt nur die letztere in Betracht.

In den Hintersträngen ist sowohl links wie rechts totale Degeneration der Goll'schen Stränge zu sehen, die sich auch in den durch den obersten Theil des Halsmarks geführten Schnitten erhält.

Der Burdach'sche Strang zeigt links durchweg starke fleckweise Degeneration, am stärksten in seinen mittleren Theilen in der Gegend der einstrahlenden hinteren Wurzeln, rechts die gleiche Degeneration in geringerer Intensität. Hierzu kommt ein sklerotischer Herd im rechten Hinterhorn, totale Degeneration der rechten Kleinhirnseitenstrangbahn, während der Pyramidenseitenstrang und die medialen Theile des Seitenstrangs in geringerem Grade wie links fleckweise Degeneration erkennen lassen, das Gowers'sche Bündel rechts vollkommen frei geblieben ist.

Erwägt man demgegenüber, dass unterhalb der verletzten Stelle Degeneration beider Pyramidenseitenstrangbahnen (links an Intensität und Extensität stärker als rechts) und Degeneration der linken Pyramidenvorderstrangbahn durch das ganze Rückenmark bis in die Lendengegend zu verfolgen ist, ferner dass das linke Hinterhorn bis weit in den Dorsaltheil hinein centrale Sklerose mit unregelmässiger Höhlenbildung zeigt, so ergiebt sich für die Ausdehnung der Zerstörung in der Höhe der verletzten Stelle, dass dieselbe die ganze linke Rückenmarkshälfte, ferner rechts den Hinterstrang, das Hinterhorn und den hinteren Abschnitt des Seitenstrangs betroffen haben muss.

Es ist jedoch aus den mitgetheilten Befunden leicht zu ersehen, dass wir bei Beurtheilung der klinischen Erscheinungen nicht allein mit der unmittelbar durch den Dolch bewirkten partiellen Durchschneidung eines Rückenmarksquerschnitts zu rechnen haben, sondern dass sowohl nach oben wie nach unten im Rückenmark ziemlich ausgedehnte Veränderungen des Querschnitts auch abgesehen von der secundären Degeneration eingetreten sind. Ein Theil dieser Veränderungen ist wohl unzweifelhaft auf Einwirkung von der Schnittstelle aus zu beziehen. Wir haben dieselbe bereits als traumatische Degeneration bezeichnet, wie sie regelmässig im Anschluss an umschriebene Rückenmarksverletzungen gefunden wird. Nach den Untersuchungen von Enderlen<sup>1)</sup> dürfte es sich dabei zunächst um Quellungserscheinungen

---

1) Enderlen, Ueber Stichverletzungen des Rückenmarks. Experimen-

handeln, bedingt durch secundäres Oedem in der Nachbarschaft der Verletzung. Ein Theil dieser Quellung kann in der ersten Zeit nach der Verletzung wieder zurückgehen, so dass die Wiederherstellung eines gewissen Umfangs der anfänglich gestörten Function ermöglicht wird, wie wir dies auch in unserem Falle namentlich bezüglich der motorischen Functionen gesehen haben. Ein anderer Theil bleibt aber bestehen und lässt sich auch in späteren Stadien noch in Form fleckweiser Degenerationsherde erkennen. Für den hierdurch gesetzten Functionsausfall können eventuell andere Bahnen vicariirend eintreten.

Wenn in dieser Weise nach längerer Zeit ein stabiler Zustand der anatomischen Veränderung und des klinischen Bildes erreicht wird, so schliesst dies doch nicht aus, dass in einer späteren Periode aus irgend welchen Gründen ein weiteres Fortschreiten des Krankheitsprocesses und damit auch der klinischen Erscheinungen eintreten kann. Die letzteren haben sich in unserem Falle in der letzten Krankheitsperiode, anschliessend an den körperlichen Verfall in Folge von überhand nehmender Lungentuberculose wieder ausserordentlich verschlimmert, und es ist daher zweifellos, dass auch der anatomische Process noch nachträglich eine weitere Ausdehnung erfahren haben muss. Die starke Erweichung in der Höhe des 8. Dorsalsegments gehört wohl jedenfalls erst diesem letzteren Stadium an, und es ist daher wahrscheinlich, dass auch ein Theil der fleckweisen Veränderungen in den angrenzenden Segmenten auf solche spät entstandene Läsionen zu beziehen ist. Wieviel aber von diesen Veränderungen der ursprünglich traumatischen, wieviel der spämyelitischen Degeneration angehört, ist selbstverständlich nicht direkt mit Sicherheit zu entscheiden.

Auch darüber lässt sich nicht ohne Weiteres ein ganz sicheres Urtheil gewinnen, ob die von der Verletzungsstelle ausgehenden strangförmigen secundären Degenerationen während des ganzen Krankheitsverlaufs in gleicher Intensität bestanden oder ob sie nicht vielleicht in der letzten Erweichungsperiode noch einen Intensitätszuwachs erfahren haben. Die letztere Frage ist deshalb von Bedeutung, weil je nach ihrer Beantwortung die Uebernahme der gestörten Leitung durch vicariirende Bahnen in verschiedenem Umfang angenommen werden muss.

Fassen wir in dieser Hinsicht zunächst die motorischen Störungen der unteren Extremitäten ins Auge, so ist nach dem ganzen Befund zweifellos, dass die linke, total degenerirte Pyramidenseitenstrangbahn gleich bei der Verletzung eine vollständige Unter-

brechung in der Höhe der letzteren erfahren haben muss. Nicht absolut sicher ist es dagegen, ob auch die linke Pyramidenvorderstrangbahn und die rechte Pyramidenseitenstrangbahn von vornherein in ihrem ganzen Umfange unterbrochen waren.

Zieht man auf einem Querschnitt des Halsmarkes schräg von links vorn nach rechts hinten eine gerade Linie, welche der Stichgrenze entsprechen könnte<sup>1)</sup>, so erkennt man leicht, dass die gleichzeitige vollständige Durchtrennung des linken Vorderstrangs und rechten Seitenstrangs nicht ohne erhebliche Mitverletzung des rechten Vorderstrangs und zum Theil des rechten Vorderhorns möglich sein würde.

Da eine solche hier nicht vorgelegen hat, so ist anzunehmen, dass auch der linke Vorderstrang und rechte Seitenstrang bei der Verletzung nicht total, sondern nur partiell durchtrennt wurden und dass die Anfangs vollständige motorische Leitungsunterbrechung nur durch secundäre Quellung in den nicht zerstörten Bahnresten zu Stande gekommen war. Mit Nachlass dieser Quellung wurde dann ein Theil der Fasern der linken Vorderstrangbahn und rechten Seitenstrangbahn wieder frei, während allerdings ein anderer Theil dauernd degenerirte. Hieraus würde sich erklären lassen, dass im Laufe des ersten Jahres nach der Verletzung das rechte Bein wieder eine, allerdings unvollständige und mit andauernden Spasmen verbundene Beweglichkeit erlangte und dass das linke Bein wenigstens so weit gebrauchsfähig wurde, dass es beim Gehen mit Unterstützung nachgezogen werden konnte.

1) Anmerkung. Die Verletzung kann in unserem Falle nur so erfolgt sein, dass der, von der linken vorderen Halsseite her eingestossene Dolch durch das Foramen intervertebrale zwischen 6. und 7. Halswirbel eingedrungen ist und das Rückenmark schräg von links vorn nach rechts hinten durchtrennt hat. Die Untersuchung an Leichen ergiebt, dass jenes Foramen reichlich Raum für eine Dolchspitze bietet, dass aber das Eindringen derselben kaum ohne Verletzung der Arteria und Vena vertebralis, oder mindestens einer von beiden möglich ist. Wie die Krankengeschichte ergiebt, quoll nach dem Stich das Blut in starkem Strahle hervor und führte der Blutverlust zu einem so schweren Collaps, dass der hinzugerufene Arzt zunächst Aethereinspritzungen machen musste. Es ist daher wohl anzunehmen, dass die Arteria vertebralis angestochen war. Durch diese Richtung des Stiches unterscheidet sich unser Fall von der Mehrzahl der bekannt gewordenen Fälle, da weitaus überwiegend das siechende Instrument von rückwärts her zwischen zwei Dornfortsätzen eingedrungen ist. In der oben citirten Arbeit von Enderlen sind 67 Fälle von Stichverletzung des Rückenmarks zusammengestellt, von welchen 35 die Halswirbelsäule betrafen. Von diesen ist es nur bei einem oder zweien einigermaßen wahrscheinlich, dass der Stich von vorne her das Rückenmark getroffen hat. In allen anderen ist er gerade oder schräg von rückwärts her erfolgt.

Weiter muss dann angenommen werden, dass dem letzten, drei Monate vor dem Tode erfolgten Nachschub der Krankheitserscheinungen eine weitere Verbreitung des myelitischen Processes in der Höhe des verletzten Segments im Bereiche des linken Vorder- und rechten Seitenstrangs entsprach und dass beidemale auch die sekundäre Degeneration in diesen Strängen vervollständigt wurde, wozu dann auch noch die partielle fleckweise Degeneration des rechten Vorderstrangs hinzukam. In dieser Weise waren dann in der letzten Krankheitsperiode die motorischen Bahnen bis auf einen kleinen Rest der rechten Vordrängbahn gesperrt und daher die Motilität bis auf wenige Bewegungen des rechten Beines verloren gegangen.

Grössere Schwierigkeiten macht die genauere anatomische Erklärung der sensiblen Störungen. Dieselben haben zunächst, wie dies in allen Fällen von vorwiegend halbseitiger Verletzung des Rückenmarkes gefunden wird, im Groben den Brown-Sequard'schen Typus gezeigt, d. h. Hyperästhesie für Schmerz und erhaltene Temperaturempfindung auf der Seite der stärkeren Verletzung (links), Fehlen der Schmerz- und Temperaturempfindung auf der gekreuzten (rechten) Körperseite. Mit dieser Analgesie verband sich in der ersten Zeit eine vollständige Anästhesie der rechten Seite für Berührung und Druck, welche später (nach Verlauf einiger Monate) an Intensität abnahm, dann aber als Hypästhesie (verminderte Berührungsempfindung, ungenaue Localisation des Druckes) bis zum Ende fortbestand. Auch auf der linken hyperästhetischen Seite bestand jedoch eine Verminderung der Sensibilität, indem in der ersten Krankheitsperiode das Berührungsgefühl in der ganzen Rumpfhälfte und im Bein etwas abgestumpft und in der Brustregion auch die Empfindung und Localisation von Druck vermindert war. In der Periode der Restitution schwand die Sensibilitätsstörung im linken Beine vollständig, kehrte aber in der letzten Krankheitsperiode wieder, während sie in der Brust- und Bauchgegend sich vom Anfang bis zum Ende in leichterem Grade und mit etwas wechselnden Grenzen erhielt.

Eine weitere wichtige Sensibilitätsstörung betraf das Lagegefühl, welches auf der linken hyperästhetischen und motorisch stärker afficirten Seite stark beeinträchtigt, dagegen auf der rechten anästhetischen Seite nur in den Zehen vermindert, im Uebrigen erhalten war.

Wir wollen zunächst von gewissen, später aufgetretenen Veränderungen der Schmerzempfindung absehen und uns vergegenwärtigen, welche centripetalen Bahnen durch die Verletzung unterbrochen waren, und welche noch offen standen.

Totale Degeneration fand sich in dem unmittelbar nach oben von der Verletzung gelegenen Querschnitte im ganzen linken Seitenstrang,

in beiden Goll'schen Strängen und im rechten Kleinhirnseitenstrang, sehr starke fleckweise Degeneration im linken, etwas schwächere im rechten Burdach'schen Strang. Ferner war von der grauen Substanz das linke Hinterhorn total, das rechte partiell degenerirt. In höheren Querschnitten war die aufsteigende Degeneration bis in die Oblongata hinein links im Goll'schen Strang, in der Kleinhirnseitenstrangbahn und im Gowers'schen Bündel, rechts im Goll'schen und Kleinhirnseitenstrang eine vollständige.

Es waren also nur das rechte Gowers'sche Bündel und die Seitenstrangreste auf dieser Seite verschont geblieben und mussten für die gesamte sensible Leitung in Anspruch genommen werden. Dabei müssen wir allerdings, ebenso wie für die motorischen Bahnen, die Einschränkung machen, dass möglicherweise ein Theil der Zerstörungen in der rechten Rückenmarkshälfte erst der letzten dreimonatlichen Krankheitsperiode angehört haben kann, d. h. also, dass namentlich die Degeneration im rechten Seitenstrang vielleicht Anfangs nur eine unvollständige gewesen und erst zuletzt eine totale geworden ist. Auch die Degeneration des rechten Hinterstrangs könnte möglicherweise erst in dieser letzten Periode eine totale geworden sein.

Die Aufhebung des Schmerz- und Temperatursinnes der rechten Körperseite ist wohl mit Sicherheit auf die Unterbrechung der Leitung im linken Seitenstrang zu beziehen. Es geht dies schon aus zahlreichen früheren Beobachtungen hervor, ist aber mit besonderer Klarheit aus dem in diesem Hefte der Archivs von Henneberg aus meiner Klinik mitgetheilten beweisenden Fall zu entnehmen. Ich kann daher auf die dort gegebenen Ausführungen verweisen. Insbesondere ist dabei von Wichtigkeit, dass in diesem Falle, in welchem die Hinterstränge intact geblieben und nur der eine Seitenstrang zerstört war, sowohl die Störung des Lagegefühls auf der Seite der Verletzung, wie die Anästhesie für Berührung und Druck auf der gekreuzten Seite gefehlt hat.

Da nun in meinem Falle auch eine Verletzung der Hinterstränge stattgefunden hat, so entsteht die Frage, in welcher Weise diese für die weitere Sensibilitätsstörung in Anspruch zu nehmen ist.

Man pflegt zunächst die Störung des Lagegefühls, die Bathyanästhesie, wie sie von Oppenheim bezeichnet wird, nach neueren Beobachtungen in den gleichseitigen Hinterstrang zu verlegen. Die dauernde Störung dieser Fähigkeit im linken Bein würde sich demnach durch die von vornherein bestehende Durchtrennung dieses Strangs erklären lassen. Allein der rechte Goll'sche Strang war ebenfalls degenerirt, und auf der rechten Seite hatte zunächst nur in den Zehen eine Störung des Lagegefühls bestanden. Erst in der letzten Krankheitsperiode war sie

auch im rechten Bein ausgedehnter vorhanden. Es liegt also die Annahme nahe, dass der rechte Hinterstrang zunächst noch partiell leitungsfähig war und erst zuletzt der vollständigen Degeneration anheimgefallen ist.

Vollständige Unsicherheit herrscht nun noch immer über den Verlauf der Bahnen für den Tast- und Drucksinn. Nur darüber kann kein Zweifel sein, dass hierfür nicht eine einfache directe Bahn in Betracht kommt, sondern dass durch zahlreiche Collateralen, die sich aus den eintretenden Wurzeln entwickeln, eine Vielheit dieser Bahnen entsteht, welche durch die graue Substanz hindurchtretend und hier möglicherweise abermals vielfach getheilt theils gleichseitig, überwiegend aber gekreuzt nach oben verlaufen. Dürften wir einen wesentlichen Theil dieser gekreuzten Bahnen in die Hinterstränge verlegen, so würde sich für unseren Fall annehmen lassen, dass durch die von vornherein totale Zerstörung des linken Hinterstrangs die dauernde starke Hypästhesie der rechten Seite zu Stande gekommen wäre, durch die zunächst nur partielle Zerstörung des rechten Hinterstrangs die leichte und später temporär verschwindende Hypästhesie der linken Seite. Dass die letztere in der Schlussperiode der Krankheit wieder einen höheren Grad erreicht hat, würde dann auch wieder durch die nachträgliche vollständige Degeneration des rechten Hinterstrangs zu erklären sein. Allein die anatomischen Verhältnisse im Hinterstrang sind der Annahme wenig günstig, dass derselbe eine erhebliche Zahl gekreuzter Fasern führt. Eher kann dies für die Kleinhirnseitenstrangbahn angenommen werden, und da wir auch in dieser links eine totale, rechts eine etwas geringere Degeneration gefunden haben, so werden wir zu der Annahme gedrängt, dass diese in erster Linie für die eigenthümliche Vertheilung der tactilen Hypästhesie verantwortlich zu machen sei, daneben vielleicht in geringerem Maasse die Veränderungen in den Hintersträngen.

Jedenfalls aber war in der letzten Krankheitsepoche, in welcher rechts ein höherer Grad, links ein geringerer Grad von tactiler Hypästhesie bestand, die Empfindung aber nirgends vollständig fehlte, für die Leitung derselben nur noch ein Weg auf der rechten Seite durch das Gowers'sche Bündel und den Seitenstrangrest offen geblieben. Es ist also zweifellos, dass auch in diesen Theilen collaterale Bahnen für die tactile Empfindung beider Körperseiten verlaufen müssen, während für die Temperaturempfindung, in Uebereinstimmung mit den Ergebnissen von Henneberg u. a., eine ausschliesslich einseitige und zwar gekreuzte Leitung im Seitenstrang auch aus unserem Falle zu entnehmen ist.

Wir kommen schliesslich zur Erörterung der Ursache und Localisation der Hyperästhesie, unstreitig dem schwierigsten und

am wenigsten geklärten von den Problemen, welche der Symptomencomplex der Halbseitenläsion uns darbietet. Ich will von vornherein bemerken, dass dasselbe durch die neueren Untersuchungen von Kocher und namentlich von Oppenheim seiner Lösung näher gerückt sein dürfte, dass aber noch immer eine Reihe von Schwierigkeiten einer einheitlichen Auffassung entgegensteht. Es soll hier vornehmlich auf diese Schwierigkeiten hingewiesen werden, während von einer ausführlichen Erörterung der verschiedenen Theorien im Hinblick auf die übersichtliche und klare Darstellung, welche wir Oppenheim verdanken, abgesehen werden kann.

Was zunächst die Frage betrifft, ob die Hyperästhesie der einen Körperseite zu der Analgesie und Thermoanästhesie der anderen Seite in einem bestimmten constanten Abhängigkeitsverhältniss stehe, so ist dies sicher zu verneinen. Zweifellos kommen Fälle von Halbseitenläsion vor, in welchen nur Hemianalgesie der gekreuzten, nicht auch Hyperästhesie der homolateralen Körperseite besteht, wie dies u. a. aus den Beobachtungen von Mann, besonders klar aus dem Falle von Henneberg hervorgeht. Der letztere Fall scheint mit den anderen ähnlichen dafür zu sprechen, dass die Hyperästhesie auf der verletzten Seite ausbleibt, so lange nur der Seitenstrang derselben zerstört ist, nicht auch der Hinterstrang.

Einwandfreie Fälle entgegengesetzter Art, in welchen bei Halbseitenläsion lediglich Hyperästhesie der verletzten Seite ohne Analgesie der gekreuzten Seite bestanden hätte, sind dagegen nicht bekannt. Es ist daher auch nicht mit Sicherheit zu sagen, ob nicht in dieser Richtung doch ein gewisses Abhängigkeitsverhältniss besteht, d. h. also, dass durch Hyperästhesie einer Seite wenigstens eine Verminderung der Empfindlichkeit der anderen Seite herbeigeführt wird. In diesem Sinne muss wohl die Hemmungshypothese verstanden werden, wie sie Brown-Séquard formulirt hat. Es würde sich dabei um einen Einfluss der Hyperästhesie auf die Psyche handeln in demselben Sinne, wie er uns aus den Erscheinungen des Transfert bekannt ist. Dabei würde sich also ein Theil der gekreuzten Anästhesie als functionelle erklären lassen, welche sich zu der anatomisch bedingten, durch Zerstörung des Seitenstranges entstandenen hinzuaddirt. Jedenfalls aber erscheint auch bei dieser Annahme die Hyperästhesie als eine primäre Erscheinung, welche aus den pathologischen Störungen der Leitungsbahnen erklärt werden muss.

Zu dieser Erklärung liegt es nun am nächsten, die Hypothese von Schiff heranzuziehen, wonach bei Durchschneidung der Hinterstränge die Berührungssensibilität den Weg durch die graue Substanz einschlagen muss und in ihr (die als Summirungsorgan aufgefasst wird) eine



Steigerung bis zum Schmerz erfährt. Kocher hat die Hypothese in diesem Sinne für die Halbseitenläsion formuliert. Ihre Ergänzung würde die Erscheinung in denjenigen Fällen von Tabes finden, in welchen durch die beiderseitige Hinterstrangerkrankung eine beiderseitige Hyperästhesie herbeigeführt wird. Oppenheim hat nun jener Hypothese eine etwas andere Form gegeben. Er geht davon aus, dass ausser den der bewussten Empfindung dienenden Fasern in den Hintersträngen auch solche centripetale Fasern verlaufen könnten, welche nur zur Erregung der niederen und höheren Reflexe im Rückenmark und Gehirn bestimmt sind. Wird diese Bahn, deren Verlauf dann in den gleichseitigen Hinterstrang verlegt werden muss, unterbrochen, so geht auch der für sie bestimmte Reizantheil (ebenso wie man dies bisher nur für die zur bewussten Empfindung führenden Reize annahm) auf die collateralen, die graue Substanz durchsetzenden Bahnen über, vermehrt somit die Intensität der in diesen geleiteten Erregung und führt in Folge dieses Intensitätszuwachses zur Schmerzempfindung. Es handelt sich bei dieser hypothetischen Bahn wohl um dieselben Fasern, wie sie für die Leitung des Lagegefühls im gleichseitigen Hinterstrang angenommen werden. Schon die Unterbrechung der zur bewussten Lageempfindung führenden Reize würde zur Erklärung des Reizzuwachses in den collateralen Bahnen ausreichen. Ein zwingender Grund, hierfür auch die Unterbrechung excitomotorischer Bahnen verantwortlich zu machen, liegt also wohl nicht vor; doch ist es sehr wohl möglich, dass eine solche zur Verstärkung der Hyperästhesie beiträgt.

Wenden wir nun diese Hypothese auf unseren Fall an, so erklärt sie ohne Weiteres, warum auf der linken Seite während des ganzen Krankheitsverlaufes Hyperästhesie bestanden hat, da der linke Seiten- und Hinterstrang, wie wir angenommen haben, von Anfang an durch den Stich durchtrennt war. Auch die (unserer Annahme nach) zunächst partielle, später totale Degeneration des rechten Hinterstranges würde nichts an diesen Verhältnissen geändert haben. Sie hätte nur schliesslich noch zu einer erheblichen Lagegefühlsstörung auf der rechten Seite führen müssen, über welche aber in der allerletzten Krankheitsperiode kein Aufschluss mehr zu erhalten war.

Nicht ohne Weiteres ist dagegen die Erscheinung zu erklären, dass zu der Zeit, als die Krankheit im Wesentlichen einen stationären Charakter angenommen hatte, zu der linksseitigen Hyperästhesie auch noch eine, allerdings wesentlich anders geartete Hyperästhesie der rechten Seite trat. Hier wurde (bei unverändertem Bestehen der Thermoanästhesie) 1. im Bein die Erscheinung beobachtet, dass nach rasch aufeinanderfolgenden Stichen oder nach über eine grössere Hautfläche

ausgedehnten Strichen mit der Nadel durch Summation eine verspätet eintretende, dann den Reiz überdauernde Schmerzempfindung erfolgte.

2. Entwickelte sich in der rechten Seite der Brust und des Abdomens bis zum Nabel herab die Erscheinung der Allochirie, das heisst an der rechts gestochenen Stelle trat eine dumpfe Berührungsempfindung ein, zu welcher sich an der symmetrischen Stelle links (an welcher gar kein Reiz ausgeübt wurde) heftiges Schmerzgefühl gesellte. Eine einigermaassen analoge Erscheinung ist zuerst von Obersteiner<sup>1)</sup> in Fällen von Tabes, Myelitis und Hysterie beschrieben und mit dem angegebenen Namen belegt worden. Sie ist seither namentlich bei Krankheiten ersterer Art vielfach gefunden worden. Dabei handelt es sich aber nur um mehr oder weniger unregelmässig auftretende Verwechslungen der gereizten Körperseite, welche in demselben Falle bald von rechts nach links, bald umgekehrt stattfinden. Constanter war das Phänomen in einem Falle von Hammond<sup>2)</sup>, indem hier nach Rückenmarkerschütterung neben spastischer Parese beider Beine Anästhesie des linken bestand, die Reizung des empfindenden rechten Beines aber regelmässig in das anästhetische linke verlegt wurde. Hier lag also das Umgekehrte vor wie in unserem Falle. Hammond nimmt an, dass Herde in beiden Rückenmarkshälften, aber in verschiedenen Höhen bestanden hätten, durch welche ein zweifaches Ueberspringen der sensiblen Erregung von einer Seite auf die andere bewirkt wurde. Für Fälle, welche dem unsrigen analog sind, giebt er die Erklärung, dass zum Beispiel bei linksseitigem Herd die sensible Bahn der rechten Körperseite unterbrochen sei, dass nun aber die Erregungen dieser Bahn durch Vermittlung der grauen Substanz auf die rechte Seite übergingen und hier in die sensible Bahn der linken Körperhälfte eingeleitet, daher auch als von links kommend empfunden würden. Dass ein derartiger Vorgang möglich ist, d. h. also, dass präformirte Verbindungen der beiderseitigen sensiblen Bahnen vorhanden sein müssen, die aber nur unter besonderen Umständen beschritten werden, geht auch aus den Thierversuchen von Brown-Séquard u. A. hervor, welche bei alternirenden, in verschiedenen Höhen des Rückenmarks angebrachten Halbseitenverletzungen, durch die also alle directen Bahnen an irgend einer Stelle ihres Verlaufs unterbrochen wurden, Fortbestehen der Sensibilität constatiren konnten. Hierbei trat, wenn die zweite Läsion tiefer unten im Rückenmark angelegt wurde, ein Ueberspringen der Hyperästhesie von der

1) Obersteiner, Eine eigenthümliche Sensibilitätsstörung bei Neurosen. Wiener med. Wochenschr. 1880.

2) Hammond, The journal of Neurology and Psychiatry. 1881.

zuerst operirten auf die zuletzt operirte Seite ein, was Brown-Séquard eben zu seiner Hemmungshypothese veranlasste. Ich halte, wie schon erwähnt, eine gewisse Berechtigung dieser Hypothese in dem Sinne für gegeben, dass durch die Hyperästhesie einer Körperseite die Empfindung der anderen Körperseite etwas abgestumpft erscheint, bin aber der Meinung, dass die Hyperästhesie selbst vorwiegend aus den geänderten Leitungsverhältnissen zu erklären sei. Für die in unserem Falle gefundene Allochirie, die hier auch als Allohyperalgesie bezeichnet werden könnte, würde nun die Erklärung darin zu finden sein, dass in einem späteren Stadium des Krankheitsprocesses die Leitung schmerzhafter Reize von der rechten Brust- und Bauchgegend in die, zunächst für die linke Körperseite bestimmte Bahn im rechten Seitenstrang übergeführt wurde. Es fällt dies zusammen mit dem Stadium, in welchem stärkere tactile Reize auch rechts wieder etwas wahrgenommen wurden, und der Stich selbst wurde ja gleichzeitig rechts als Berührung, links als Schmerz empfunden. Man kann daher auch annehmen, dass in dieser Zeit directe tactile Bahnen in der rechten Rückenmarkshälfte, welche Anfangs durch Quellung verlegt waren, wieder in unvollkommener Weise durchgängig geworden sind, dass aber gleichzeitig die sie treffenden schmerzerregenden Reize auf die schmerzleitende Bahn im rechten Seitenstrang übersprangen, da deren normaler Weg im linken Seitenstrang dauernd unterbrochen blieb.

Schwieriger ist es, die unter No. 1 erwähnte, im gleichen Stadium beobachtete, allerdings nur rudimentär und nur bei Summation von Reizen eintretende Hyperästhesie im rechten Bein zu erklären, welche nicht den Charakter der Allochirie zeigte. Wenn auch für diese ein Ueberspringen des Reizes in die schmerzleitende Bahn des rechten Seitenstrangs die einzige Erklärungsmöglichkeit bildet, so ist doch nicht ohne Weiteres klar, weshalb nun nicht auch diese Empfindungen in das linke Bein verlegt wurden. Vielleicht zeigt gerade der Umstand, dass hier nur bei Summation von Reizen die Hyperästhesie eintrat, den Weg für eine Deutung der Erscheinung an, indem eben in Folge solcher summirter Reize die an sich schwerer zugängliche gleichseitige tactile Bahn stärker erregt wurde und so die Empfindung eines gleichseitigen Reizes vermittelte. Jedenfalls geht aber aus dieser merkwürdigen Verkettung verschiedenartiger Erscheinungen von Neuem hervor, dass wir uns die Leitungsverhältnisse im Rückenmark gar nicht complicirt genug vorstellen können, und dass wahrscheinlich ausserordentlich mannigfache Verbindungen der einzelnen sensiblen Bahnen bestehen, welche durch Fasernetze und zwischengeschaltete Zellen vermittelt werden. Innerhalb dieser Fasernetze werden zwar zunächst nur gewisse directere Wege be-

schritten werden, für welche die günstigsten Leitungsverhältnisse bestehen. Bei Unterbrechung dieser Wege kann aber die Erregung durch die verschiedensten Seitenpfade geleitet und, in allerdings stark modificirter und unter Umständen perverser Weise dem Bewusstsein zugeführt werden.

Es scheint mir bei Beurtheilung der Leitungsverhältnisse im Gehirn und Rückenmark noch immer allzu sehr die Vorsteilung zu dominiren, dass man es mit ähnlichen Bedingungen wie in einem Telegraphennetz mit seinen isolirten Drähten und seinen, die Buchstaben-Telegramme aufnehmenden oder abgebenden Centralstationen zu thun habe. Inzwischen hat uns aber die neuere Entwicklung der Elektrophysik gezeigt, dass einerseits schon durch den einfachen Draht sehr viel complicirtere Erregungsvorgänge als die des Morse-Alphabets — sogar zu gleicher Zeit verschiedene Vorgänge — übertragen werden können, wenn nur gewisse, an sich auch wieder ganz einfache Aufnahme- und Endapparate vorhanden sind (Telephon, Phonograph u. a.) und dass andererseits auch ohne directe Drahtverbindung diese Erregungen von einer Leitung auf die andere übertragbar sind (Induction, Influenz, Telegraphie ohne Draht). Wenn nicht alles trügt, so sind in dies Wunderland elektrischer und magnetischer Wirkungen noch kaum mehr als die ersten Schritte gethan und eine Fülle neuer Thatsachen und Aufklärungen ist von weiteren Forschungen zu erwarten. Sollte es da zu weit gegangen sein, wenn man in einem so hoch organisirten Apparat, wie er uns im Nervensystem gegeben ist, mindestens ebenso mannigfache Formen der Reizübertragung und der Reizempfänglichkeit voraussetzt, wie in den von der Hand des Technikers construirten Apparaten?

---

