

XIX.

Aus der psychiatrischen Klinik in Basel (Prof. Wille).
Ueber einen Fall von Hämatomyelie im Cervicalmark; über artificielle Configurationsanomalieen und über das sogenannte Neuroma verum des Rückenmarkes.

Von

Dr. H. Wille,

Assistenzarzt.

(Hierzu Tafel VIII. und 7 Zinkographien.)

Vor wenigen Jahren ist uns durch die eingehende und kritisch gehaltene Arbeit des Amerikaners J. van Gieson¹⁾, die auf weit ausgedehnten Untersuchungen und Experimenten beruht, gezeigt worden, welche mannigfaltigen Veränderungen und Configurationsanomalien die postmortale stumpfe Verletzung des Rückenmarkes erzeugen kann. Die interessantesten Verzerrungen und Ineinanderschiebungen entstehen so; ja sogar bis zur eigentlichen Doppelbildung der grauen Substanz in demselben Querschnitte kann es kommen. Die Mehrzahl der bis dahin als sogenannte congenitale Heterotopien aufgefassten Abweichungen von der Norm werden unter scharfer Begründung in das Gebiet der postmortalen traumatischen Veränderungen verwiesen. Grosse Vorsicht ist uns deshalb geboten in der Deutung aller Gestaltsveränderungen; in vielen Fällen wird es leicht sein, an der Hand der von van Gieson aufgestellten Kriterien die Genesis der Anomalie aufzufinden; andere Fälle werden hier mehr Schwierigkeiten bereiten, so mein Fall. Ueber die durch das

1) van Gieson, The study of the artefacts of the nervous system. The New-York medical Journal. 1892.

Trauma bedingten mikroskopischen Veränderungen berichtet uns van Gieson vorläufig nur summarisch, verspricht uns aber, sein reichhaltiges Material auch nach dieser Seite noch genauer zu studiren, und uns in einer zweiten Arbeit diese klarzulegen.

Mein Fall ist nun in der Beziehung sehr lehrreich, dass er zwei traumatische Processe verschiedenen Ursprungs aufweist, einen sicher intra vitam entstandenen, die Hämatomyelie mit ihren secundären Folgen, soweit sie sich innerhalb der wenigen Stunden, die Patient noch lebte, ausbilden konnten und einen örtlich völlig getrennten Process, den wir, wie wir sehen werden, nur als postmortalen betrachten können. Dieser kleine Abschnitt des Rückenmarkes, der pathologisch verändert ist, erwies sich dann bei genauerer Untersuchung überhaupt als eine Sammlung aller möglichen postmortalen Veränderungen; so machte mich Herr Privatdocent Dr. Hanau, der die Freundlichkeit hatte, meine Präparate durchzusehen, auf eine Bildung aufmerksam, die v. Kahlden¹⁾ als Neuroma verum des Rückenmarkes beschrieben hatte, und die Hanau²⁾ in einem Vortrage in der Versammlung der Schweizerischen naturforschenden Gesellschaft in Zürich als Pseudoneurom bezeichnet hatte. Durch die v. Kahlden'sche Arbeit auf die Neurome des Rückenmarks hingelenkt, suchte ich in meinen Präparaten auch noch nach den anderen bisher beschriebenen wahren Neuromen und konnte wirklich Bildungen entdecken, die völlig übereinstimmen mit denen, die Raymond³⁾ und Schlesinger⁴⁾ als solche bezeichnen, die sich aber, wie wir in der Folge sehen werden, auf einfache Weise auf traumatische Einflüsse zurückführen lassen. Nun kommt noch dazu, dass auch die klinische Beobachtung der Hämatomyelie einige interessante Punkte ergab, dass ferner der Fall von Beginn an unter ärztlicher Aufsicht war, so dass ich glaube, die Publication genügend gerechtfertigt zu haben.

Der Fall ist folgender:

V. A., geboren 8. November 1857, aufgenommen in die Anstalt 15. Juni 1894.

Die anamnestischen Angaben, die uns zu Gebote stehen, sind sehr mangelhaft. V. soll aus gesunder Familie stammen; mittlere geistige Befähigung.

1) C. v. Kahlden, Ueber multiple wahre Neurome des Rückenmarkes. Ziegler's Beiträge zur pathol. Anat. Bd. 17. 1895.

2) Die Arbeit ist unterdessen in Virchow's Archiv, Bd. 147, erschienen. Hanau, über v. Kahlden's „multiple wahre Neurome des Rückenmarkes“.

3) Raymond, Contribution à l'étude des tumeurs névrogiques de la moëlle épinière. Arch. de Neurologie. T. 26. 1893.

4) Schlesinger, Ueber die wahren Neurome des Rückenmarkes. Arbeiten aus dem Laboratorium des Prof. Obersteiner. Heft 3. 1895.

Nach Beendigung seiner Lehre als Mechaniker (ca. im 18. Jahre) zog er in die Fremde, wo er bis vor wenigen Jahren blieb; soll sehr unregelmässig gelebt, viel getrunken haben. Wegen Arbeitslosigkeit liess er sich in die Fremdenlegion anwerben (vor ca. 15 Jahren), will beim Wachestehen einmal einen Streifschuss an den Kopf bekommen haben, auf welchen er seine Anfälle zurückführt, wurde nach ca. einem Jahre in Folge der Anfälle entlassen. Nun bewegtes Leben, zog in der Welt herum, fand nirgends mehr dauernde Arbeit wegen seiner Anfälle. Seit ca. einem Jahre in Basel, hier öfters wegen Betrunktheit bestraft, war nicht mehr zu den einfachsten Arbeiten tauglich, beantragte deshalb selbst seine Versorgung, wurde zuerst administrativ für sechs Monate im Arbeitshause versorgt (December 1893), hatte dort beinahe täglich Anfälle, kam von dort in die Irrenanstalt (15. Juni 1894).

St a t u s p r a e s e n s .

Mittelgrosser Mann, von mässig kräftigem Knochenbau; schlechter Ernährungszustand. Auf Stirn und Kopf zahlreiche Hautnarben; keine Schmerzhaftigkeit auf Beklopfen des Schädels; Gesicht gedunsen; rechte Hälfte etwas mehr geröthet als linke; rechte Pupille weiter als linke, linke reagirt deutlicher; rechte Lidspalte enger als linke. Zunge ohne Narben, weicht etwas nach rechts ab. Innere Organe ohne abnormen Befund. Urin ohne Eiweiss und Zucker. Bauchdecken- und Patellarsehnenreflexe schwach, beiderseits gleich, Cremasterreflex sehr lebhaft, links stärker als rechts.

In geistiger Beziehung erweist sich Patient hochgradig reducirt; urtheilsschwach, vergesslich, reizbar, zornmüthig, streitsüchtig; Sprache undeutlich, lallend. Die epileptischen Anfälle haben den gewöhnlichen Typus; keine Aura, plötzliches Vornüberfallen, tonisch-clonische Krämpfe, Schlaf. Die Zahl der monatlichen Anfälle betrug hier 4—6. Mitte September 1894 wurde beim Patienten die Opium-Brombehandlung nach Flechsig begonnen ($2 \times 0,1$); am 25. October, nachdem die Opiumdosis 1,48 erreicht hatte, Wechsel der Medicamente, Natr. bromat. 4,0 + 3,5. Ausser zunehmender Appetitlosigkeit hatten die grossen Opiumdosen keinen Einfluss auf das Befinden des Patienten; der Stuhlgang war immer geregelt, auch die Psyche schien nicht beeinflusst zu werden, vielleicht, dass er eher noch zornmüthiger und reizbarer war. Innerhalb der Opiumperiode Vermehrung der Anfälle (Mitte September bis Ende October 12); die plotzliche Entziehung des Opiums und dessen Ersatz durch Natr. bromat. ging reactionslos vorüber; Patient war darauf 4 Wochen lang anfallsfrei; vom December an mehr Anfälle als vorher, monatlich 5—15. Wegen sehr starker Bromacne wird von Mitte December an nur noch Natr. bromat. 5,0 gegeben; Anfang April 1895 wird ganz ausgesetzt. Patient unterzog sich zuerst willig der Behandlung, als aber der erhoffte Erfolg ausblieb, wurde er immer unleidlicher, gereizter und unzufriedener und liess sich kaum mehr leiten. Das Eingeben der Medicin war immer von den unangenehmsten Scenen begleitet, wo er nur schwer vor Thätlichkeiten zurückzuhalten war, so dass man sich endlich genöthigt sah, das Brom ganz auszusetzen. Anfangs bis Mitte April 7 Anfälle, diese sind heftiger als vorher.

17. April Mittags 2 h. Anfall; Fall auf der Wiese vornüber, bohrt sich den Kopf in den Boden ein. Die hochgradige Cyanose des Gesichts überdauert die Krämpfe; die Athmung ist aussetzend, circa alle 10 Secunden ein tiefer Athemzug. Herzaction noch regelmässig, nicht beschleunigt, 64, kräftig. Pupillen beinahe maximal erweitert; Einleitung der künstlichen Athmung, nachdem der Mund frei von Fremdkörpern befunden wurde. Nach Verlauf von ca. 5 Minuten wird die Athmung besser, etwas rascher, die Cyanose verliert sich. Patient wird per Tragbahre in's Bett gebracht, horizontal gelagert; in Folge des Transportes hat sich aber die Respiration wieder verschlimmert, es wird deshalb noch einmal 10 Minuten lang künstliche Athmung angewendet. Die Respiration bleibt nun ordentlich, 28 in der Minute, etwas mühsam. Pat. beginnt bald darauf zu jammern und zu stöhnen, bewegt fortwährend den Kopf seitwärts, links und rechts, öffnet die Augen, reagirt aber nicht auf Anrufen. Nach ca. einer Stunde kommt er zu sich, klagt über heftige Schmerzen im Genick; keine Dislocation im Bereich der Halswirbelsäule nachzuweisen; bei Druck auf den Dornfortsatz des 2. Halswirbels sollen die Schmerzen etwas vermehrt sein. Schmerzen strahlen nicht aus nach vorn. Sämmtliche vier Extremitäten völlig gelähmt, nur der Kopf ist frei beweglich. Patient verlangt in sitzende Stellung gebracht zu werden, hat so etwas weniger Schmerzen. Die Lähmung ist eine schlaffe. Die Sensibilität ist im Bereiche aller vier Extremitäten und des Rumpfes völlig aufgehoben; im Bereich des Halses werden Nadelstiche bald empfunden, bald wieder nicht; am Kopf ist die Sensibilität erhalten. Arme und Beine fühlen sich warm an, nirgends eine Hautverfärbung. Die Respiration bleibt während des ganzen Nachmittags ordentlich, 28 per Minute, Patient klagt jedoch, dass ihm das Athmen Mühe mache. Auch das Schlucken ist erschwert; er schluckt ungeschickt; es hat den Anschein, als ob er Mühe hätte, die Flüssigkeit aus dem vorderen Theil des Mundes in den hintern zu bringen. Grosses Durstgefühl, verlangt viel zu trinken; Zunge und Lippen trocken. Sprache nicht verändert. Temp. 36,8, Puls 80. Patient wird Abends katheterisirt; Blase enthält ca. 200 Ccm. hellgelben Urin, der frei von Eiweiss und Zucker ist. Penis war schon vor der Einführung des Katheters sehr turgescent; während des Katheterisirens entsteht ein mässiger Grad von Erection. Zum Schlafen erhält Patient Chloral 1,0.

April 18. War bis Mitternacht sehr unruhig, stöhnte und jammerte viel; nach Mitternacht schlief er meist. Während der Nacht kein Urin gelöst, schluckt etwas leichter.

Status. Rechte Lidspalte enger wie links; linke Pupille enger als rechte; beide reagiren auf Licht und Accommodation, doch bleibt die rechte bei beiden Functionsprüfungen deutlich zurück (siehe Aufnahmestatus). Beide Faciales sind gleich innervirt; Zunge wird gerade herausgestreckt, doch vermag Patient dieselbe nicht lange in der Mittellinie zu halten; sie fällt bald links, bald rechts; sie ist trocken, hat wenig Belag. Kopf kann nach allen Richtungen bewegt werden, nach rechts in geringerem Grade als nach links; Bewegungen nicht schmerzhaft. Respiration etwas mühsam, 28, regelmässig, sowohl thoracale als abdominale Athmung. Inspiratorische Einziehung der

Intercostalräume und inspiratorische Vorwölbung der vorderen Bauchwand (sogenannte Zwerchfellathmung). Patient klagt immer noch, dass ihm das Athmen viel Mühe mache. Puls 104—108, hebend. Es besteht immer noch völlige Paralyse aller vier Extremitäten.

Sensibilität. An den vier Extremitäten ist die Sensibilität völlig aufgehoben. Am Thorax wird die Grenze rechts vom Sternum durch den unteren Rand der III. Rippe, links vom Sternum durch den oberen Rand der IV. Rippe gebildet. Nach hinten zu treffen sich die Linien ungefähr in der Höhe des 2. Brustwirbels, doch ist hier die Grenze nicht mit Sicherheit anzugeben, da Patient in seinen Angaben sehr widersprechend ist. Vorn verläuft parallel mit der erwähnten Linie ein ca. 2 querfingerbreiter Streifen, wo bei tiefen Nadelstichen rechts vom Sternum Zuckungen in der Muskulatur der oberen und unteren Extremität auftreten; dasselbe ist auch links der Fall, doch sind die Zuckungen viel schwächer als rechts (reflectorische Abwehrbewegungen?). Es fehlt jedoch sowohl die Berührungsempfindung, als auch die Empfindung, dass er sich bewegt hat. Bauchreflexe beiderseits fehlend, Cremasterreflexe vorhanden, rechts deutlicher als links. Das Auslösen dieses Reflexes ruft in dem turgescen ten Penis eine Erection hervor. Rechter Patellarsehnenreflex deutlich, links nur undeutliche Zuckung im Quadriceps femoris. Wird jedoch dieser Reflex mehrere Male hintereinander ausgelöst, so bleibt er dann für längere Zeit ganz aus; wie nach ca. einer Stunde wieder untersucht wird, ist er wieder in der angegebenen Weise vorhanden, die Differenz zwischen rechts und links wieder deutlich. Auf Streichen der Fusssohlen beiderseits deutliche Zuckungen im Quadriceps.

Patient klagt heute auch über starke Schmerzen in den Fersen; äusserlich nichts wahrnehmbar. Die übrigen Klagen, wie Schmerz im Genick, grosser Durst, bestehen noch wie gestern. Je mehr Patient den Kopf vornüberhängen lässt, desto weniger Schmerzen hat er. Auffallend war uns, dass Patient, obwohl er während der ganzen Untersuchung völlig abgedeckt war, doch nicht über Kältegefühl klagte; die Haut fühlte sich immer warm an. Nachmittags wird die Athmung langsamer und tiefer, 16 per Minute; Patient klagt über Engigkeit. Abends 5 h. plötzlicher Tod unter Stillstand des Herzens und der Respiration. Keine postmortale Temperatursteigerung. Kurz vor dem Tode bildete sich eine deutliche hypostatische Verfärbung der unteren Extremität aus.

Sectionsbefund.

Allgemeiner Befund: Hämatomyelie im oberen Halsmark, Pachymeningitis ext. chron., Ependymitis chron., Pleuritis adhaes. dextr. partial. Pericarditis circumscript. chron., Nephritis interstit.

Schädeldach verdickt; keine Knochendefecte oder Knochennarben. Dura leicht mit dem Schädel verwachsen; äusseres Blatt verdickt; inneres Blatt glatt, weiss, glänzend. Sinus longitudinalis enthält flüssiges Blut; starke Entwicklung der Pacchioni'schen Granulationen; weiche Häute nicht verdickt; keine Trübungen; Venen derselben stark gefüllt; Hirnarterien der Basis stellenweise leicht verdickt. Ventrikel nicht erweitert; Hinterhörner verwachsen;

wenig Flüssigkeit; Ependym der Seitenventrikel diffus verdickt, nicht granuliert. Die Gehirnschubstanz ist makroskopisch nicht verändert.

Rückenmark: Keine Dislocation der Wirbelsäule, keine Blutung in der Rückenmuskulatur; die Dura mater ist völlig unversehrt, ebenso die Pia; es finden sich weder in, noch zwischen den Häuten wahrnehmbare Blutungen. Das Rückenmark ist in seiner Configuration gut erhalten, im Bereich des Halsmarkes nicht auffallend aufgetrieben. Auf einem Querschnitt durch das Halsmark in der Höhe des 4. Nervenpaares findet man eine Blutung in der grauen Substanz in der Umgebung des Centralcanals; das weiche Mark quillt stark hervor. Es werden keine weiteren Querschnitte angelegt. Härtung in Müller'scher Flüssigkeit.

Mikroskopischer Befund.

Als Färbungsmittel werden angewendet: Carmin, Alaun-Haematoxylin, Weigert-Färbung, Pal'sche Färbung.

Ich beginne mit der Beschreibung der am meisten veränderten Schnitte; sie stammen aus dem Begrenzungsgebiet des III. und IV. Cervicalnerven. Es sind Präparate aus jener Gegend, wo am frischen Rückenmark ein Querschnitt angelegt wurde, auf welchen Eingriff wir auch die folgenden hochgradigen Quetschungserscheinungen zurückführen müssen. Die Querschnitte sind in der Ausdehnung einiger Millimeter gequollen, besonders in ihrem queren Durchmesser. Während etwas weiter oben und unten der frontale Durchmesser 8 Mm., der sagittale 10 Mm. beträgt, finden wir dort die Zahlen 9 und 13. Schon bei der makroskopischen Betrachtung ergeben sich hochgradige Zerstörungen, die hauptsächlich die rechte Rückenmarkshälfte betreffen. Von der rechten grauen Masse ist nur noch das Vorderhorn im Zusammenhang erhalten, liegt aber völlig mit seiner medialen Fläche der Commissur auf; das Hinterhorn ist völlig zerrissen und nur die äussere Partie einigermaßen noch in Zusammenhang, allerdings auch nicht an normaler Stelle, sondern lateralwärts verdrängt, von den Wurzeln losgerissen. Fast völlig normale Configuration zeigt das linke Vorderhorn, das auch nicht dislociert ist, während das Hinterhorn wiederum ähnlich wie rechts zertrümmert und verschoben ist. Die Stelle der grauen Commissur, der Kuppe der Hinterstränge und des rechten Vorderhornes wird durch ein auseinandergerissenes lockeres Gewebe eingenommen, wo wir durcheinander Trümmer grauer und weisser Masse und Blutkörperchen liegen. Auch die Hinterstränge und der rechte Seitenstrang lassen kaum mehr etwas von ihrer normalen Zeichnung erkennen; die Fasern laufen in längsgeordneten Zügen quer über das Gesichtsfeld, zwischen ihnen nur vereinzelte Nester quergetroffener Fasern; das Gewebe ist auseinandergerissen, voller Risse. Am besten erhalten ist noch der linke Seitenstrang, der nur in dem der grauen Commissur angrenzenden Theile und der Peripherie entlang Zertrümmerungen zeigt. Die Pia fast in der ganzen Umgebung von der Rückenmarkssubstanz losgerissen; ohne grössere Blutungen. Die Ausdehnung der Blutung ist nun keine solche, die uns alle diese Zerstörungen erklären könnte; ihr Centrum scheint die Umgebung des Centralcanals zu sein; von hier aus breitet sie sich

hauptsächlich in die Seitenstränge aus, wo der linke mehr Blutstreifen als der rechte aufweist, während die Hinterstränge fast frei erscheinen. Der bei schwächerer Vergrösserung nur wenig Veränderungen erkennen lassende linke Seitenstrang zeigt sich nun bei genauerer Untersuchung doch mehr betheiligte; vor Allem erscheint er gequollen, die Fasern weiter auseinander geschoben als normal. Eine grosse Zahl der Axencylinder ist stark vergrössert und intensiv roth gefärbt; ihre Markscheiden nicht wesentlich verdickt, im Gegentheil stellenweise verschmälert oder gar nicht mehr vorhanden. Was die Verbreitung dieser gequollenen Axencylinder betrifft, so vermisse ich sie an Stelle der Blutung selbst, wo das Gewebe sehr zertrümmert ist; am grössten und zahlreichsten sind sie in der nächsten Umgebung der Blutung und breiten sich nun von hier aus, allmählig an Grösse abnehmend und spärlicher werdend, über den ganzen Seitenstrang aus. Die mehr gegen die Peripherie zu liegenden, kleineren, also noch im Beginne der Vergrösserung stehenden Fasern machen mehr den Eindruck von allgemein gequollenen, indem die Markscheide auch verdickt erscheint. Aehnliches findet sich auch in den Hinter- und dem rechten Seitenstrang, soweit noch Inseln normaler Zeichnung vorhanden sind. Die Vorderhörner lassen nur noch wenige geschrumpfte Ganglienzellen erkennen. Wenige Millimeter weiter nach unten hat der Querschnitt wieder seine normale Grösse; immerhin sind auch hier noch die Zerstörungen hochgradige und es lässt sich nicht mit Sicherheit entscheiden, was auf Rechnung der Blutung und was auf Rechnung der postmortalen Zertrümmerung kommt. Die Pia ist nicht mehr zerrissen und liegt überall der Nervensubstanz an. Die Veränderungen der linken Hälfte überwiegen die der rechten. Die graue Substanz hat noch nicht ihre normale Gestalt; die Hinterhörner sind abgeknickt, nach aussen gedrängt und von den extramedullären hinteren Wurzeln losgerissen. Der vordere Theil der Hinterhörner (Hals) noch völlig zerrissen, auch die graue Commissur und die hintere Hälfte des linken Vorderhorns ist in viele Partikelchen zertrümmert. Als Urheber dieser Zertrümmerungswerke sehen wir eine bedeutende Blutung, die im Gegensatz zu derjenigen aus den weiter oben beschriebenen Schnitten viel compacter und zusammenhängender ist; sie erstreckt sich auch noch in die Kuppe der Hinterstränge hinein. Von der Hauptblutung geht jederseits ein Fortläufer nach hinten aus, der sich als lineäre Blutung durch beide Hinterhörner hindurch bis über die Subst. gelatinosa Rolandi hinaus erstreckt das Gewebe nur infiltrirt und nicht zerstört. Kleinere zerstreute Blutherde finden sich ferner im ganzen linken Seitenstrang, im linken Vorderhorn, und auch im peripheren Theile der Hinterstränge. Vom linken Seitenstrange ist der der grauen Commissur anliegende Theil durch die sich bis hieher erstreckende Blutung ebenfalls sehr zerrissen, während der rechte Seitenstrang mit Ausnahme eines kleinen Bezirkes am Halse des Hinterhornes völlig erhalten ist. Die motorischen Ganglienzellen des durch die Blutung ziemlich in Mitleidenschaft gezogenen linken Vorderhornes sind verschwommen, heben sich nicht recht von der Umgebung ab, ihre Gestalt ist meist rundlich, die Ausläufer fehlen meist; Kerne undeutlich (Carminpräparat); im rechten Vorderhorn sind die Zellen besser erhalten, ihre Zahl ist beiderseits ungefähr gleich.

Vereinzelte kleinere Blutungen finden sich auch in der Pia, eine etwas grössere im Septum ant. In der Umgebung der durchtrennten hinteren Wurzeln weist die Pia weder Blutungen auf, noch ist sie vom Rückenmark losgerissen, jedoch finden sich in der weissen Substanz in der Umgebung der Hinterhörner eigenthümliche Veränderungen; schon makroskopisch auffällig ist die blassere Färbung (Carmin) dieser Stelle. Mikroskopisch sehen wir nun ein weitmaschiges auseinandergerissenes Gewebe mit vielen Lücken, wo offenbar ursprünglich Nervenfasern waren. Die erhaltenen Querschnittsbilder von Nervenfasern sind undeutlich, die Markscheide oft mitgefärbt, so dass sich der nur schwach tingirte Axencylinder nur undeutlich abhebt. Keine Blutungen oder anderweitige Veränderungen. Im rechten Burdach'schen Strang finden wir endlich noch eine degenerirte Stelle, die die Wurzeleintrittszone freilässt, dieselbe begrenzend nach vorn zieht.

Wieder einige Millimeter weiter nach unten ist die Configuration der grauen Substanz für den makroskopischen Anblick ein fast völlig normaler. Bei der mikroskopischen Untersuchung ergeben sich aber doch noch gröbere Gewebestörungen wieder in Verbindung mit grösseren Blutaustritten, letztere jedoch weniger umfangreich wie weiter oben. Von den beiden Enden der grauen Commissur aus erstreckt sich eine Blutung beiderseits durch beide Hinterhörner hindurch bis ungefähr in der Mitte der Subst. gelatinosa Rolandi; links ist der Blutstreifen etwas breiter und länger als rechts. Die Umgebung des Centralcanales ist frei. Eine Auflockerung und Zerreißung des Gewebes durch Blutungen finden sich nur im Halse des linken Hinterhornes und dem angrenzenden Theile des linken Hinterstranges bis gegen das Sept. post. hin; die äusserste Kuppe des Hinterstranges ist jedoch intact. Im rechten Hinterstrange findet sich an entsprechender Stelle ebenfalls eine, aber weniger ausgedehnte Blutung; das Gewebe nur wenig lädirt. Vereinzelte capilläre Blutungen finden sich noch im linken Vorderhorn und Seitenstrang und in der Pia. Aehnlich wie im linken Seitenstrange der zuerst beschriebenen Präparate, finden sich auch in den folgenden in der Umgebung der Blutung die gequollenen und intensiv gefärbten Axencylinder; bei grösseren Blutungen und Zerstörungen auch in grösserer Zahl und bis in weiterer Entfernung vom Blutherd; bei kleineren nur in dessen nächster Umgebung. Auch bei etwas intensiveren Pialblutungen sehen wir sie in der anstossenden weissen Substanz. Ueber den Herd hinaus in der Längsachse des Rückenmarkes lassen sie sich nicht verfolgen; sie scheinen demnach nur ganz circumscripte Hypertrophien der Axencylinder zu sein. Da, wo die Blutung nur die graue Substanz infiltrirt, die weisse nicht zerreisst, finden sich in der Nachbarschaft keine gequollenen Axencylinder. Fig. 8, Taf. VIII. stellt eine Gruppe solcher Axencylinder dar aus der nächsten Umgebung einer grösseren Blutung; b. zeigt eine Gruppe normaler Nervenfasern, a. die verschieden vergrösserten Axencylinder theils mit, theils ohne Markscheide; bei c. sind marklose Axencylinder, bei e auf eine kurze Strecke längsgetroffene nicht verdickte Fasern, bei d ist ein Blutgefäss. Das Ganze erscheint gequollen, die Fasern auseinandergedrängt; in der Grundsubstanz viele hellere Stellen und einzelne Lücken.

Die letzten Schnitte aus dem IV. C. N. zeigen nur noch eine strichförmige Blutung im linken Hinterhorn, die, immer kleiner werdend, allmählig ganz verschwindet; Hinterhörner immer noch von den hinteren Wurzeln losgerissen und nach aussen gedrängt. Im Uebrigen keine gröberen Gewebsstörungen; keine vergrösserten Axencylinder mehr. In diesen Schnitten finden wir ferner noch im Bereich der rechten Vorderhörner eine eigenthümliche Asymmetrie, und zwar derart, dass in ein halb Dutzend Präparaten das rechte Vorderhorn fast doppelt so stark wie links ist, während es in einer etwas kleineren Zahl von Schnitten weiter unten ein reducirtes und völlig atrophisches Ansehen hat. Daneben finden sich nun auch noch Veränderungen der umgebenden weissen Substanz. In den Präparaten mit atrophischem Vorderhorn ist der ganze Seitenstrang verändert; in den anderen nur die nähere Umgebung des hypertrophisch erscheinenden Vorderhorns.

Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass zwischen den Querschnittsbildern der Fasern kürzere und längere Bündel parallel verlaufender Fasern eingelagert sind, innerhalb welcher sich nur vereinzelte isolirte quergetroffene Fasern finden. Aber auch die mehr normal erscheinenden Stellen sind verändert; die Fasern sind einmal weiter auseinander gedrängt als gewöhnlich; wie in normalen Präparaten sich Sonnenbildchen an Sonnenbildchen reiht, so finden sich hier, zwischen isolirten und Gruppen von Fasern, grössere und kleinere Lücken, wo nur das Grundgewebe sichtbar ist, siehe Fig. 9. Die Sonnenbildchen selbst meist blass und undeutlich, einige leicht gequollen (r), andere ohne Axencylinder (l). Die Bindegewebssepten fehlen stellenweise (x), während sie dafür wiederum an anderen Orten verdickt erscheinen, wie circumscripte Degeneration. Andere Elemente, wie Rundzellen, Blutkörperchen, Amyloidkörnchen u. s. w. lassen sich in den gefärbten Präparaten nicht erkennen; auch die benachbarte Pia ohne entzündliche Erscheinungen.

Die Blutung breitet sich aber auch noch vom IV. C. N. etwas nach aufwärts aus. Im III. Cervicalsegment ist nach wenigen Schnitten wieder die normale Configuration erreicht; die Blutung beschränkt sich mit Ausnahme einiger kleinerer Herde im linken Hinterstrang auf die graue Substanz und bevorzugt hier in noch deutlicherer Weise wie weiter unten die linke Hälfte. Das Centrum der Blutung wiederum in der grauen Commissur, und zwar vornehmlich in der linken Hälfte, die völlig infiltrirt erscheint, jedoch keine gröberen Zerreibungen aufweist; von hier aus zieht wiederum ein Blutstreifen durch das linke Hinterhorn bis in die Substantia Rolandi hinein; das linke Vorderhorn ist frei. Auf der rechten Seite eine geringere Infiltration der Commissur wie links, im Hinterhorn eine kleinere Blutung in der Substantia Rolandi. In Präparaten aus dem oberen Drittel des 3. Segments beschränkt sich die Blutung auf das linke Hinterhorn; ihre letzten Spuren finden sich im Uebergangstheil zum II. Segment im Halse des Hinterhorns. Die weisse Substanz ist überall intact. In allen diesen Präparaten aus dem II.—IV. Segment sind die Venen stark mit Blut angefüllt. Die Wandungen der Art. und Venen sind allgemein leicht verdickt und zeigen in allen drei Schichten einen leichteren Grad von Kernvermehrung.

Diese letzteren Präparate weisen ferner noch an der Peripherie eine eigenthümliche Veränderung auf (siehe Fig. 7), die wir mit Bestimmtheit als etwas von der Blutung Unabhängiges hinstellen können. Die Pia ist nur am vorderen Umfange erhalten; hinten, wo sie fehlt, quillt das Mark in längsgerichteten Fasern aus der Rückenmarkssubstanz heraus, so dass dadurch eine eigentliche prominente Tumorbildung zu Stande kommt. Die Fasern sind zweifellos eine Fortsetzung der Hinter- und Seitenstränge, nur auf irgend eine Weise nach aussen gedrängt, wobei sie dann natürlich aus der verticalen in die horizontale Richtung übergangen und die Pia zerrissen haben. An den Hinterhörnern lassen sich weiter keine Veränderungen nachweisen, trotzdem sie in Mitte dieser abnorm verlaufenden Fasermasse sind; auch die in dem früheren Präparate schon beschriebene aufsteigende Degeneration im Burdach'schen Strange ist nicht weiter beeinflusst, als dass auch über sie im periphersten Theil einige längsverlaufende Nervenfasern hinweggehen. Diese Fasern haben im übrigen das Aussehen normaler Nervenfasern; keine Bindegewebsvermehrung. Die erhaltene Pia ist unverändert.

Ausser der Hämatomyelie weist nun dieses Rückenmark im Bereich des V. und VI. Cervicalsegmentes noch weitere Abnormitäten auf, die Allem nach wieder einen Process für sich bilden.

C. N. V. Die ersten Schnitte aus dem C. N. V. zeigen immer noch die oben angeführte Verkleinerung des rechten Vorderhornes, beide Hinterhörner durch dieses ganze Segment hindurch an der Peripherie losgerissen und nach aussen verschoben, rechts mehr als links. Mehr und mehr nach unten zu beginnen sich nun in der rechten Hälfte der grauen Substanz eigenthümliche Gestaltsveränderungen auszubilden, die continuirlich deutlicher werden und ihr Maximum gegen den VI. Cervicalnerv zu finden. Die graue Substanz ist verschmälert und völlig verzogen (s. Fig. 6, sie stellt einen mittleren Grad der Veränderung dar). Die rechte Hälfte der grauen Commissur verläuft nicht mehr in frontaler Richtung, sondern schief von links vorn nach rechts hinten; sie wird immer mehr in die Länge gezogen, so dass sie endlich mehr als doppelt so lang wie die linke Hälfte ist. Commissur und Hinterhorn vereinigen sich nicht mehr unter ungefähr rechtem Winkel wie normal, sondern liegen fast in derselben Linie. Dafür bildet nun auch der Hals nicht mehr die directe Verlängerung des Hinterhorns, sondern stösst mit ihm unter stumpfem Winkel zusammen; er ist in den am stärksten veränderten Präparaten fadenförmig ausgezogen, mehr als doppelt so lang wie der linke und bildet eine convexe Krümmung nach rechts. Diesem Hals sitzt hutförmig das Vorderhorn auf, das in seinen Umrissen nicht wesentlich abweicht von dem linken, aber sonderbar verdreht ist. Sein frontaler Durchmesser verläuft nicht mehr parallel mit der grauen Commissur, sondern trifft diese in seiner Verlängerung in der Gegend des Centralcanales. Diese Drehung haben auch die vorderen Wurzeln mitgemacht, die in convexem Bogen nach innen dem Septum zulaufen und dort zu einem dichten Bündel gesammelt, parallel dem Septum nach aussen ziehen. Die weisse Substanz der rechten Hälfte ohne gröbere Veränderungen, doch besonders hier in der Umgebung der austretenden vorderen Wurzeln und im

Vorderstrange undeutliche Structur; die Sonnenbildchen sind undeutlich, das Mark oft mitgefärbt, viel Fasern erscheinen axencylinderlos. Keine Blutungen. Degeneration im rechten Burdach'schen Strange.

C. N. VI. Scheinbar etwas völlig differentes von den soeben beschriebenen Präparaten bieten die folgenden Schnitte. Die Veränderungen beschränken sich hier nicht ausschliesslich auf die rechte Seite, bevorzugen sie aber immerhin in ausgesprochener Weise. Auf den ersten Blick fällt vor Allem eine partielle Abspaltung des rechten Vorderhornes und Verschiebung desselben in den Seitenstrang auf (Fig. 5). Bei der Loslösung erfolgte nach Allem eine Drehung in correspondirendem Sinne derjenigen des Vorderhornes des vorbergehenden Segmentes. Was wir als vordere Kante betrachten müssen, verläuft beinahe parallel dem ebenfalls nicht völlig normalen Septum ant. Auch die Form des Vorderhornes ist nicht die für diese Höhe charakteristische, es fehlt das in der Mitte der vorderen Kante vorspringende Horn. Nach hinten zu steht dieses losgelöste Stück grauer Substanz mittelst eines dünnen Fadens mit dem Muttertheile in der Gegend der *Rolando'schen* Substanz in Verbindung. Auch die vorderen Wurzeln haben wiederum mit dem Vorderhorn die Drehung nach innen mitgemacht. Sie streben ziemlich direct dem Septum zu und vereinigen sich hier mit Fasern, die aus der medialen Fläche des losgerissenen Theiles heraustreten und in medialwärts convexem Bogen hart an dem Muttertheile entlang nach vorn ziehen. Dieses vereinigte Bündel scheint blind im Vorderstrang zu enden; wenigstens lässt sich sein weiterer Verlauf in keinem Präparate verfolgen. Der zurückgebliebene Theil des Vorderhornes ragt als schwächtiger Zapfen in den Vorderstrang hinein; das Hinterhorn ist plumper als links und deutlich faserärmer; die rechte Hälfte der Commissur wiederum schief nach hinten aussen verlaufend, doch nur mehr wenig länger wie die linke Hälfte. Nach unten zu nimmt das losgelöste Stück allmählig an Volumen ab und nähert sich mehr dem medial gelegenen Theile; die vordere Kante kehrt immer mehr zu der ursprünglichen Richtung zurück. Der mediale Theil des Vorderhornes nimmt an Volumen zu, die rechte Hälfte der grauen Commissur erhält wieder ihre normale Lage und Grösse. Alle diese Veränderungen lassen sich im Serienschnitte Schritt für Schritt verfolgen. Wie aus den Abbildungen 3 und 4 zu ersehen ist, würde hier durch Vereinigung der getrennten Theile die ursprüngliche Grösse lange nicht erreicht; es fehlt ein beträchtliches Stück. Gehen wir nun noch weiter nach abwärts, so finden wir überhaupt nur noch das mediale Fragment und an Stelle des losgelösten Stückes nur noch Trümmer grauer Substanz (Fig. 2). Die hintere Hälfte des Hinterhornes ist gänzlich aus ihren Verbindungen losgerissen und seitlich neben die vordere Hälfte gelagert. Der rechte Seitenstrang ist schon makroskopisch hochgradig verändert; medialwärts vom Trümmerhaufen zieht sich ein feiner Spalt von vorn nach hinten, fast durch den ganzen Seitenstrang. Die feineren Veränderungen sollen erst weiter unten beschrieben werden. Diese letzten Schnitte gehören dem untersten Theile des VI. Cervicalnerven an. In Präparaten aus dem Uebergangstheil der VI., VII. ist wieder eine völlige Vereinigung der getrennten Theile eingetreten (Fig. 1);

jedoch ist das rechte Vorderhorn vergrößert und erreicht beinahe die Peripherie. Schnitte, die ungefähr aus der Mitte des VII. C. N. stammen, zeigen wieder völlig normale Configuration; beide Vorderhörner gleich. Das vordere Septum bildet in allen Präparaten einen mit der convexen Krümmung nach rechts gerichteten Bogen, während das hintere schief nach hinten rechts verläuft. In Fig. 1 ist sein mittlerer Theil herausgerissen und die einzelnen Stücke im linken Goll'schen Strange verstreut. Durch die Lücke des Septums drängen sich Faserbündel wirr durcheinander von einer Seite zur anderen hinüber. Ähnliche Längsfaserbündel finden sich auch sonst noch in beiden Hintersträngen.

Betrachten wir das rechte Vorderhorn in den verschiedenen Schnitten, so finden wir nur verhältnissmässig geringfügige Veränderungen; die graue Substanz ist im Ganzen aufgelockert und faserärmer als links. Deutliche Veränderungen zeigen die motorischen Ganglienzellen; sie sind an Zahl vermindert und ihr Aussehen erheblich missgestaltet, kleiner und rundlicher und haben ihre charakteristischen Fortsätze theilweise verloren; sie sind in Carminpräparaten blass und verschwommen, der Kern oft nur undeutlich zu erkennen. Viel beträchtlichere Zerstörungen weist der Seitenstrang auf (Fig. 2); vom normalen Bild eines Rückenmarkquerschnittes ist fast nichts mehr vorhanden (Fig. 10, Taf. VIII). Wir sehen ein Gewirr von Nervenfasern, die unregelmässig über den Querschnitt vertheilt sind, bald einzeln (a) sich durchschlingen, bald bündelweise durcheinanderziehen; zwischen ihnen einzelne quergetroffene Nervenfasern. Die Grundsubstanz ist verlöchert und zerrissen (b), stellenweise zu dichteren Haufen zusammengeballt (c), die sich durch ihre intensivere Färbung deutlich aus der schwach gefärbten Umgebung abheben. Auch der noch erhaltene Rest quergetroffener Nervenfasern zeigt deutliche Veränderungen; sie sind vor Allem blass gefärbt, einzelne lassen sonst keine Veränderungen erkennen (d), bei anderen (e) hat der Querschnitt durch seitliche Compression eine längliche Gestalt erhalten; auch der Axencylinder erscheint comprimirt. Ferner sehen wir auch axencylinderlose Fasern (f), theils schwach, theils stark (g) gefärbt. Die Fasern sind im Allgemeinen nicht verdickt. Mitten im Herd einige kleine zerrissene Blutgefässchen und in deren Umgebung wenige rothe Blutkörperchen; keine Rundzellen und keine Kernvermehrung. Die Pia ist stellenweise zerrissen und vom Präparat abgehoben, aber sonst ohne Veränderung. In Präparaten entsprechend Fig. 3 hat der Querschnitt beinahe wieder normales Aussehen, aber alles ist noch undeutlich und verschwommen. Ähnlich wie auf der rechten Seite das Hinterhorn nach aussen gedrängt ist, so ist es auch links, doch in geringerem Grade; die hinteren Wurzeln sind meist beim Durchtritt durch die Pia durchgerissen, die Rissfläche auseinander gewichen. In der Mehrzahl der Schnitte zieht aber doch der intramedulläre Theil der hinteren Wurzeln vom Hinterhorn aus direct nach hinten, nur in wenigen Präparaten finden wir eine Ausnahme; sie stammen aus der Gegend des Präparates Fig. 3. Wir sehen hier die Fasern bald einfach in den Seitenstrang gedrängt, bald am Hinterhorn um ihre Längsaxe gedreht und nun erst nach aussen geschlagen (Fig. 12, Taf. VIII). In einigen wenigen Präparaten

sind sie endlich aus ihren Verbindungen herausgerissen und finden sich als isolirtes Bündel im Seitenstrange (Fig. 11, Taf. VIII). Die weisse Substanz in ihrer Nachbarschaft lässt an Carminpräparaten nur geringe Veränderungen erkennen, ähnlich wie sie weiter oben schon angegeben wurden.

Die Degeneration im rechten Burdach'schen Strange, auch im VI. C. N. vorhanden, nähert sich hier immer mehr dem Hinterhorn; im VII. C. N. beschränkt sie sich auf die Lissauer'sche Zone und fehlt im VIII. C. N. völlig.

Es wurde ausserdem noch das Lumbalmark in Serienschnitte zerlegt, die aber keine ähnlichen oder anderweitigen Störungen erkennen liessen.

Aus dieser Schilderung des anatomischen Befundes ergibt sich ohne Weiteres, dass wir es hier in einem relativ kleinen Segmente des Rückenmarkes mit drei verschiedenen Processen zu thun haben, nämlich:

1. Einem frischen traumatischen Krankheitsherd, den wir, da wir die Blutung als seine Grundlage betrachten, als Haematomyelie bezeichnen müssen;
2. Configurationsanomalien;
3. Einer aufsteigenden Degeneration im rechten Burdach'schen Strange, beginnend in der Wurzeintrittszone des VII. C. N.; ein alter völlig abgelaufener Process.

I. Die Hämatomyelie giebt in pathologisch-anatomischer Beziehung nur zu wenigen Bemerkungen Anlass. Der Hauptherd der Blutung ist wie fast ausschliesslich in allen Fällen die gefässreiche graue Substanz. Ueber die Verbreitung einer Blutung im Rückenmark wurden in letzter Zeit von Goldscheider und Flatau interessante Experimente angestellt und darüber im Verein für innere Medicin in Berlin in der Sitzung vom 27. April 1896 berichtet¹⁾. Das Versuchsverfahren war folgendes: Sie spannten kleine Stücke Rückenmarkes mittelst eines dafür construirten Apparates an den Häuten auf und injicirten von verschiedenen Seiten die Flüssigkeit (Berlinerblau) oder liessen dieselbe aus Reservoirs während mehrerer Stunden unter dauerndem Druck zufließen. Die Stücke wurden in Formol gehärtet, dann in Serienschnitte zerlegt. Für uns ist nun besonders interessant, dass bei Injection vom hinteren Theil des Vorderhornes oder der Commissur aus, die Flüssigkeit mit grosser Gewalt in das Hinterhorn eindringt und sich dort über grosse Strecken ausbreitet. Wird die Flüssigkeit vom Hinterhorn aus injicirt, so dehnt sie sich hauptsächlich in der Längsachse des Rückenmarkes aus, dringt nicht in das Vorderhorn. Im Ganzen übereinstimmende Verhältnisse sind in meinen Präparaten gegeben, nur sind die Zerstörungen ausgedehntere als sie von Goldscheider und Flatau experimentell erzeugt wurden. Das Blut muss mit grosser Wucht ausgetreten sein, hat das

1) S. Referat Neurol. Centralbl. No. 18 und 19. 1896.

nächstliegende Gewebe völlig zerrissen, breitet sich sofort nach allen Richtungen aus. Dies ist der erste Effect der Blutung und bildet das Centrum des Blutherdes. In geringer Entfernung davon, sowohl ober- als unterhalb beschränkt sich die Blutung auf die Hinterhörner, infiltrirt diese in ihrer grösseren Ausdehnung ohne gröbere Zerstörungen zu veranlassen. Die Vorderhörner sind auffallend wenig mitbetheiligt. Leider können wir die ursprüngliche Ausdehnung der Blutung und ihr Zerstörungswerk nicht mehr genau fixiren, da der am frischen Präparate angelegte Querschnitt seinerseits noch die Zerreibungen beträchtlich vermehrt hat. Mit Sicherheit dürfen wir aber sagen, dass die linke Hälfte schwerer geschädigt wurde wie die rechte; denn in den durch äussere Gewalt unversehrten Schnitten lassen sich die Spuren der Blutung nicht nur in der Flächen-, sondern auch in der Höhenausdehnung links in grösserer Ausdehnung wie rechts verfolgen. Die Blutung hatte aber nicht nur destruirende, sondern auch active Vorgänge im Nervengewebe bewirkt, ich meine die hypertrophischen Axencylinder. Sie finden sich ausschliesslich beschränkt auf die nächste Umgebung der Blutung und entstehen wahrscheinlich in Folge des vermehrten Druckes, dem die Fasern ausgesetzt sind. Es war ein naheliegender Gedanke, zu untersuchen, ob nicht vielleicht in den einzelnen Strängen die gequollenen Axencylinder die Neigung zeigen, sich in der Richtung der secundären Degeneration des betreffenden Stranges weiter auszudehnen, wie nach der entgegengesetzten. Diese Vermuthung wurde jedoch nicht bestätigt, die Quellung ist nur eine ganz umschriebene. Zu ähnlichen Resultaten sind auch Kahler, Rosenthal und Schtscherbak gekommen, die experimentell durch Stunden bis Wochen dauernden localen Druck auf das Rückenmark auch nur circumscripte Processe hervorrufen konnten, die ihrerseits auch durch eine Quellung der Axencylinder eingeleitet wurden.

Auch in klinischer Beziehung bietet unser Fall manches Interessante. So ist vor Allem hervorzuheben, dass diese Art des Todes bei einem Epileptiker zu den Seltenheiten gehört. Todesfälle als directe Folge der durch den Anfall selbst hervorgerufenen Verletzung sind selten, wenn wir jene Fälle ausschliessen, wo durch unglückliche Nebenumstände, wie z. B. Anfall während des Treppensteigens, im Bade, Fall in's Feuer, Ersticken im Bett, u. s. w. der Tod bedingt wird. Einen ungefähren Begriff der Häufigkeit kann uns die summarische Zusammenstellung der Unglücksfälle mit tödtlichem Ausgange in der Schweiz aus dem Jahre 1895¹⁾ geben. Es wurden im Ganzen 1694 solcher

1) Sanitarisch-demograph. Wochenbulletin der Schweiz. 1896. No. 40.

Todesfälle gemeldet; von diesen finden sich unter der Rubrik: Tod durch Sturz auf ebenem Boden im epileptischen Anfall 5 männliche Kranke, d. h. 3 promille sämmtlicher Todesfälle durch Verletzungen; von diesen 5 fand bei 1 eine Autopsie statt, nämlich bei unserem Fall von Hämatomyelie. Die übrigen 4 sollen an Basisfractur gestorben sein; bei einem wird noch genauer angegeben: Blutung aus dem linken Ohr mit gleichzeitiger Facialislähmung und den übrigen Symptomen der Hirnläsion. Diese Zahl macht nun natürlich absolut keinen Anspruch auf Genauigkeit, aber da die Todesfälle in Folge von Verunglückung selbst nur wieder einen Bruchtheil sämmtlicher Todesfälle ausmachen, so sehen wir immerhin, ein wie seltenes Vorkommen diese Todesart ist, besonders wenn wir noch die grosse Zahl der Epileptiker und die Häufigkeit ihrer Anfälle berücksichtigen. Nach Morselli¹⁾ betragen übrigens für Italien sämmtliche Todesfälle an Epilepsie 2,76 pCt. aller Gestorbenen.

Wie sollen wir uns nun das Zustandekommen der Hämatomyelie erklären? Ich betone hier nochmals, dass die Halswirbelsäule völlig unverletzt, die Rückenmuskulatur und das retropharyngeale und ösophagale Bindegewebe frei von Blutungen war.

Blutungen im Verlaufe eines epileptischen Anfalles sind nichts Seltenes, sie betreffen aber mehr die kleinen Gefässe der Haut und Schleimhäute, während solche in das Centralnervensystem, wie es scheint, nicht häufig sind. Ueber eine grössere, zum Tode führende subarachnoidale Blutung berichtet Babinski, doch betrifft es einen älteren Syphilitischen, wo vielleicht derluetischen Entartung der Gefässe die Hauptschuld beizumessen ist. Aehnliche Verletzungen, wie in unserem Fall, doch unabhängig von epileptischem Anfall, scheinen nicht so selten zu sein. So konnte z. B. Thorburn²⁾, der den Verletzungen der Halswirbelsäule und ihren Folgen seine besondere Aufmerksamkeit geschenkt hatte, in der Manchester royal infirmary in einer Zeit von ca. 2 Jahren 19 Fälle beobachten, von denen 6 reine Blutungen ohne gröbere Mitbetheiligung der Wirbelsäule waren. Thorburn betont deshalb die grosse Häufigkeit der Blutung im Cervicalmark und glaubt auch, dass viele Fälle, die unter der Diagnose Rückenmarkerschütterung laufen, nicht functioneller Natur, sondern anatomische Läsion in Gestalt kleiner Blutungen sind. Er hebt ferner ihre grosse Vorliebe für die Umgebung des 4. Cervicalnerven hervor, und erklärt dies Vorkommniss folgendermaassen:

1) S. Artikel „Epilepsie“ in Eulenburg Real-Encyklopaedie.

2) Thorburn, Cases of injury of the cervical region of the spinal cord. Brain 1886. — Spinal localisations as indicated by spinal injuries. Brain 1889.

Die Blutung ist meist das Resultat einer raschen Bewegung der Halswirbelsäule; der 4. und 5. Halswirbel mit ihrer dazwischen liegenden Scheibe sind schon in der normalen Lage die am meisten nach vorn prominenten und bilden dann bei einer schnell forcirten Ueberbeugung, sei es durch Stoss gegen den Nacken, oder durch forcirte Rückwärtsbeugung des Kopfes die Spitze eines Winkels; die Wirbelsäule kehrt in vielen Fällen unversehrt in ihre frühere Stellung zurück; das viel zartere Rückenmark, das die Bewegung auch mitgemacht hat, zerreisst in der Gegend der grössten Spannung und zwar mit Vorliebe in seinen centralen blutreichen Partien. Auf ähnliche Weise muss auch in unserem Fall die Blutung entstanden sein; Patient fiel meist im Anfall vornüber und verletzte sich die Stirn; in letzter Zeit kamen Stirnwunden viel häufiger vor wie früher, weil die Anfälle seit der Opium-Bromcur einen schwereren Charakter hatten. Wir müssen annehmen, dass beim Aufschlagen des Kopfes die Wirbelsäule heftig nach vorn überbeugt wurde, sie kehrte unverletzt zurück, während das Mark zerriss. Die venöse Hyperämie des Hirns und Rückenmarkes im Anfalle begünstigte dann noch mehr das Zustandekommen der Blutung. Die Ausdehnung der Blutung ist keine grosse; sie erstreckt sich, wie wir gesehen haben, kaum über zwei Rückenmarkssegmente; ihr Centrum haben wir in der oberen Hälfte des 4. C. N. anzunehmen, also gerade im Gebiete des Kernes des N. phrenicus. Dies erklärt uns auch die auffallenden Erscheinungen, die sich gleich dem Anfalle anschlossen, die so grossen Gegensätze in der Herzaction und Respiration: dort die fast völlig normale Herzthätigkeit, hier die verlangsamte aussetzende Athmung und hochgradige Cyanose, was begreiflicherweise zuerst den Gedanken an eine mechanische Behinderung der Athmung nahe legte, besonders da Patient im Garten vornüber auf das Gesicht gefallen und sich im Krampfstadium den Kopf in den weichen Gartenboden eingegraben hatte. Keinenfalls dürfen diese Symptome als Ausfluss der Shokwirkung betrachtet werden. Es ist übrigens auffallend, dass bei dieser im Querschnitt doch relativ bedeutenden Blutung und bei dieser Localisation, nicht sofort der Tod eintrat, sondern dass Patient noch 27 Stunden am Leben blieb. Vielleicht gehört unser Fall in die Reihe jener, wo der N. phrenicus nicht ausschliesslich aus dem 4. C. N. entspringt (nach Luschka¹⁾ in 32 Fällen 12mal), sondern noch mit einer zweiten feinen Wurzel entweder aus dem 3. oder 5. C. N., wobei natürlich nur erstere für uns in Betracht käme. Die Respiration des Patienten war überhaupt auffallenderweise während der kurzen Zeit, die er noch am Leben

1) Vergl. Quain-Hoffmann, Anatomie. Bd. II. S. 909. 1878.

blieb, nie hochgradig gestört (wenigstens für den äusseren Anblick), wie wir es eigentlich erwarten würden in einem Falle, wo das Zwerchfell sicher nicht normal arbeiten kann und die übrigen Respirationsmuskeln ganz ausser Thätigkeit gesetzt sind. Sobald die ersten bedrohlichen Erscheinungen sich gebessert haben, athmet Patient ruhig, klagte allerdings immer etwas über Mühe beim Athmen, doch gab sich dies äusserlich nur kund durch eine leichte Beschleunigung (28 pro Minute); einige Stunden vor dem Tode wird die Athmung langsam, die Athemnoth grösser; aber bis zum Schlusse blieb sie eine gleichmässige. Wir würden nun theoretisch eigentlich ein ganz anderes Bild erwarten, eher so wie es Leyden und Goldscheider¹⁾ angeben: Treten bedrohliche Erscheinungen auf, so zeigen sie sich durch eine gesteigerte Frequenz der Athemzüge.

Soweit mir nun die Casuistik über ähnliche Verletzungen vorliegt, wird überhaupt nicht näher auf die Respiration eingegangen; man kann ziemlich übereinstimmend überall lesen: „es besteht Zwerchfellathmung; Patient klagte über Athembeschwerden und starb an Erstickung“. Nur bei Thorburn finde ich in einigen wenigen Fällen genauere Angaben, so z. B. in seiner 2. Arbeit Fall 3. Es betrifft eine Fractur der Zwischenwirbelscheibe zwischen 5. und 6. Halswirbel; völlige Lähmung der unteren Extremität, unvollständige der oberen Extremität, Zwerchfellathmung; völlige Lähmung von Thorax und Abdomen. Stossweise Athmung, 18 per Minute, Klagen über Dyspnoe; am folgenden Tage Respiration langsamer (13—16), am 3. Tage Tod, indem die Respiration oberflächlicher und schwächer wird (Frequenz?); das Herz schlug noch 10 Minuten weiter nach Aufhören der Athmung. Fall 5: Fractur des 7. Halswirbels, völlige Lähmung aller vier Extremitäten, der Brust- und Bauchmuskulatur. Zwerchfellathmung, keine Anzeichen von Dyspnoe; Respiration 28 per Minute; Tod 40 Stunden nach der Verletzung durch Aussetzen der Athmung. In einem Fall mit Fractur des 5. Cervicalwirbels (1886, 4) hatte sich eine paralytische Bronchitis eingestellt; Patient starb 2 Tage nach der Verletzung; das Herz arbeitete noch ca. 10 Minuten weiter, nachdem die Athmung schon aufgehört hatte; weder Venaesection, noch künstliche Athmung, noch Faradisation des Phrenicus waren im Stande wieder Athembewegungen auszulösen. In meinem Fall ist Lähmung der Athmung und des Herzens ungefähr zu derselben Zeit eingetreten; die Dyspnoe nahm zu, die Herzaction wurde frequenter und

1) Leyden und Goldscheider, Die Erkrankungen des Rückenmarkes. Allg. Theil. S. 151. 1895.

kurz vor dem Tode wurde eine intensive hypostatische Verfärbung an den unteren Extremitäten bemerkbar.

Wie haben wir es uns nun zu erklären, dass Patient seine Athembeschwerden, die mehr oder weniger ja immer vorhanden sind und die er subjectiv empfindet, nicht spontan zu überwinden versucht, indem er schneller, tiefer und je nach dem Grade seiner Kräfte unregelmässig, bald schneller, bald langsamer athmet? Gowers¹⁾ nimmt zwei verschiedene Athmungscentren an; ein unwillkürliches und ein willkürliches; das 1. beeinflusst das Zwerchfell, das 2. die Muskeln, die den oberen Theil des Thorax erweitern; nur diese treten in Function bei der willkürlichen Athmung. Sind die willkürlichen Athmungsmuskeln gelähmt, so arbeitet das Zwerchfell so lange maschinenmässig weiter bis es erlahmt. Es ist deshalb auch ziemlich gleichgültig für die Prognose, ob die Zerstörung etwas weiter oben oder unten im Cervicalmark sitzt, massgebend ist allein, ob die willkürlichen Respirationsmuskeln das Zwerchfell in seiner Thätigkeit zu unterstützen im Stande sind. Dafür sprechen auch die interessanten Untersuchungen, die uns Goltz und Ewald²⁾ mitgetheilt haben; bei Durchschneidungen des Rückenmarkes in der Höhe der 3. Dorsalwurzel konnten sie fast regelmässig ihre Hunde beliebige lange am Leben erhalten. Die Mehrzahl der bei der Inspiration thätigen Muskeln hat, wie wir wissen, ihre Nervenkerne im Bereiche der Halsanschwellung; deshalb sterben auch die Kranken mit Verletzung der obersten Dorsal- und untersten Halswirbelsäule nicht durch Erstickten, sondern an beliebigen intercurrenten Krankheiten, Sepsis u.s.w., wie es z. B. die Arbeiten von Bruns³⁾ und Egger⁴⁾ zeigen; der Fall von Egger lebte noch 12 Jahre nach der Verletzung (Fractur des 1. Dorsalwirbels).

Von den weiteren klinischen Erscheinungen sind bemerkenswerth die grosse Schmerzhaftigkeit im Nacken ohne bestimmte Localisation und das intensive Bestreben des Patienten, mit dem Oberkörper eine möglichst aufrechte Stellung einzunehmen mit stark vornüber gebeugtem Kopfe. Ich glaube, wir können dies mit der meningealen Blutung in der Fissura longitudin. ant. in Zusammenhang bringen. Patient hatte

1) Gowers, Handbuch der Nervenkrankheiten. Bd. I. Uebersetzt von Grube. 1892.

2) R. Goltz und J. R. Ewald, Der Hund mit verkürztem Rückenmark. Pflüger's Archiv für Physiologie. 63. Bd. 7. und 8. Heft. 1896.

3) Bruns, Ueber einen Fall totaler traumatischer Zerstörung des Rückenmarkes. Dieses Archiv Bd. 25.

4) Egger, Ueber totale Compression des oberen Dorsalmarkes. Dieses Archiv Bd. 27.

das Bestreben durch möglichste Entspannung der Vorderfläche des Rückenmarkes die durch die Blutung erzeugten Druckerscheinungen zu vermindern. Die geringe Druckempfindlichkeit des 2. Dornfortsatzes entspricht auch einem Krankheitsherde im 4. Cervicalsegmente. Die Erscheinungen von Seiten der Motilität und Sensibilität fügen sich unseren bisherigen Erfahrungen ein. Nur ist die Abgrenzung der Anästhesie keine ganz scharfe, indem Patient im Grenzgebiet öfters sich widersprechende Angaben machte. Erwähnenswerth ist ein schmaler, gürtelförmiger, horizontal verlaufender Streifen in dem Grenzgebiete, ebenfalls noch völlig anästhetisch, wo aber tiefe Nadelstiche Zuckungen in den beiden Extremitäten der entsprechenden Seite hervorrufen, die rechts deutlicher und stärker als links sind. Diese Zone entspricht dem hyperästhetischen Gürtel anderer Beobachtungen ähnlich localisirter Verletzungen des Halsmarkes. Diese Art des Reflexes widerspricht dem Pflüger'schen Gesetze über die Ausbreitung der Reflexe, nach welchem wir eher Zuckungen in beiden Armen erwarten würden.

Dem bleibenden Verhalten der Reflexe nach Querläsion des Rückenmarkes wird in den letzten Jahren grosse Aufmerksamkeit geschenkt; nun gehört ja allerdings unser Fall nicht rein hierher, indem wir es nicht mit einer vollständigen Durchtrennung zu thun haben. Dass bei Verletzungen entsprechend der unsrigen die Reflexe früher oder später wieder zurückkehren, ist eine längst bekannte Thatsache, vergleiche besonders die von Thornburn mitgetheilte Casuistik. Abweichend aber von den gewöhnlichen Befunden sind die Erscheinungen, welche die Patellarsehnenreflexe darboten. Leider wurden sie nicht gleich nach der Verletzung untersucht; doch glaube ich, dürfen wir unbedingt, analog entsprechenden Fällen, annehmen, dass sie anfänglich erloschen waren; wir wissen, dass plötzliche und heftige Erschütterungen oder Verletzungen des Rückenmarkes, die unterhalb der lädirten Stelle liegenden Centren lähmen. Nun finden wir schon vor Ablauf der ersten 24 Stunden bei der Untersuchung, wenn auch schwache, so doch beiderseits deutliche Contraction im Quadriceps; allein die Stärke der Zuckung ist nicht beiderseits gleich, rechts ist sie viel deutlicher als links; nach öfters wiederholter Untersuchung bleibt die Reaction aus, um nach Ablauf einer gewissen Ruhezeit wieder in der früheren Weise aufzutreten. Die Thatsache des Verschwindens ist nichts Auffallendes und lässt sich dadurch erklären, dass sich der untere Rückenmarksabschnitt immer noch nicht von den Folgen der Erschütterung erholt hat. Auffallend ist aber die ungleiche Reaction rechts und links und sie gewinnt an Werth, wenn wir uns erinnern, dass auch der Cremasterreflex rechts stärker als links ist, ebenso die Zuckungen im rechten

Arm und Bein bei Nadelstichen in der oben erwähnten Stelle des Thorax rechts stärker als links waren. Dass die Folgen des Traumas in beiden Rückenmarkshälften sich in ungleicher Stärke geltend machen, dürfen wir nicht wohl annehmen, sondern ich glaube, dass wir hier am ehesten in der Ausdehnung der Blutung im Querdurchmesser Erklärung finden dürften; hier ist nun, wie schon oben erwähnt, allerdings der Punkt störend, dass wir in Folge der postmortalen Zerquetschung nicht mit völliger Sicherheit bestimmen können, wie weit die Seitenstränge an der Blutung mitbetheiligt sind. Mit grosser Wahrscheinlichkeit können wir aber immerhin entnehmen, dass die Blutung in dem linken Seitenstrange eine stärkere war als in dem rechten. Mehr Werth würde diese Beobachtung haben, wenn es sich um eine bleibende Erscheinung gehandelt haben würde, oder wenn wir wenigstens in der Lage gewesen wären, nur wenige Tage mehr den Patienten zu beobachten. Von den bis jetzt aufgestellten Hypothesen zur Erklärung des Verhaltens der Reflexe bei Verletzungen des Rückenmarkes passt auf unsern Fall am ehesten die von Bastian, die durch die Arbeit Habel's¹⁾ noch weiter gestützt zu sein scheint.

Priapismus scheint nach den Untersuchungen Thorburn's nur bei Querschnittsverletzungen des Rückenmarkes dauernd vorzukommen; von seinen 7 Fällen von Hämatomyelie bot nur einer während der ersten 12 Stunden nach der Verletzung dieses Symptom dar. In unserem Fall war nie Priapismus vorhanden; jedoch so lange er lebte, eine erhöhte sexuelle Reflexerregbarkeit; der Katheterismus, das Auslösen der Cremasterreflexe waren im Stande eine schwache Erection anzuregen.

II. Es ist, wie schon erwähnt, das grosse Verdienst van Gieson's in die Lehre der Heterotopieen des Rückenmarks Klarheit gebracht zu haben. Nachdem man einmal vor einigen Jahrzehnten mit grossem Eifer begonnen hatte die normale und pathologische Anatomie dieses Organs zu studiren, häuften sich in wenigen Jahren Beobachtungen sonderbarer Missgestaltungen der grauen Substanz, die fast ausschliesslich auf Störungen des intrauterinen Lebens zurückgeführt wurden. Solche Organe mit angeblichen congenitalen Heterotopieen betrachtete man als loci minoris resistentiae und da man vornehmlich nur solche Rückenmarke zu untersuchen pflegt, bei denen man schon intra vitam Veränderungen vermuthet, so fand man diese heterotopischen Präparate immer complicirt mit pathologischen Processen und brachte beide auch zu einander in Beziehung; die angeblich congenital, in Wirklichkeit aber postmortal

1) Habel, Ueber das Verhalten der Reflexe bei Querschnittsdurchtrennung des Rückenmarkes. Dieses Archiv Bd. 29. Heft 1.

entstandene Gestaltsveränderung sollte mittelbar die Ursache der späteren Erkrankung des Nervensystems sein. Von allen 31 Beobachtern¹⁾ giebt nur einer (Drumond) die Möglichkeit einer artificiellen Veränderung zu, während andere, wie z. B. Kronthal die Annahme jeder anderen als der congenitalen Veränderungen mit der grössten Sicherheit ausschlossen.

Der erste Fall, den van Gieson zu beobachten die Gelegenheit hatte, stammt von einem Rückenmark, das ihm erst in gehärtetem Zustande zur Untersuchung zukam; das gehärtete Rückenmark wies in der Dorso-Lumbalregion (12. Dorsal- und 1. Lumbalsegment) schon äusserlich eine Contusion auf; diese Gegend erscheint $\frac{1}{2}$ mal verbreitert. Die Verbreiterung hat spindelförmige Gestalt; die weisse Substanz durchbricht stellenweise die Pia mater und überragt unbedeckt die Oberfläche, theils als kleine Knötchen, theils in diffusen grösseren Tumoren (entsprechende Bildungen von v. Kahlden als wahre Neurone beschrieben). Die mikroskopische Untersuchung ergab Verzerrungen der grauen Substanz und Auftreibungen derselben durch versprengte und in sie hineingetriebene Inseln weisser Substanz; die Nervenfasern der weissen Substanz sind defectirt, d. h. sie verlaufen in der Längsrichtung parallel über das Gesichtsfeld. Alle diese Veränderungen zusammengenommen, das gleichzeitige Zusammentreffen der äusserlich sichtbaren Quetschung mit den mikroskopischen Veränderungen machten es ihm klar, dass beide auf die gleiche postmortale mechanische Verletzung zurückzuführen seien. van Gieson hatte nun öfters Gelegenheit ähnliche Befunde zu machen, und da einmal sein Interesse für diese postmortalen traumatischen Veränderungen geweckt war, so untersuchte er sämtliche Rückenmarke des pathologisch-anatomischen Instituts in New-York, die wegen Verdacht organischer Processe zur Untersuchung aufbewahrt wurden. Unter 75 Fällen fanden sich 7mal Veränderungen, theils leichteren, theils schwereren Grades, die alle mit Bestimmtheit als artificielle diagnosticirt werden konnten. An weiteren 30 normalen Rückenmarken versuchte nun van Gieson absichtlich Heterotopieen hervorzurufen, und zwar ging er hier auf zweierlei Weise vor. In einer Reihe von Fällen wurde bei der Herausnahme des Rückenmarkes aus dem Wirbelcanale absichtlich mit den Instrumenten (Meissel, Knochenschere u. s. w.) unvorsichtig manipulirt, um Verletzungen am Mark hervorzubringen; in einer zweiten Reihe von Fällen wurde erst nach vorsichtiger Herausnahme das Präparat durch fallende Gewichte, Schlagen

1) Eine vollständige Literaturübersicht mit Besprechung jedes einzelnen Falles findet sich in der Arbeit van Gieson's.

mit dem Hammer durch Holzbrettchen hindurch, Druck des Daumens geschädigt. Die hervorgerufenen Veränderungen sind sehr mannigfaltige, keine gleicht der anderen; der Grad der Veränderung ist auch nicht immer entsprechend der ausgeübten Gewalt: es können auf künstliche Weise ganz hochgradige Veränderungen der grauen und weissen Substanz hervorgerufen werden, ohne dass das gehärtete Rückenmark äusserlich auffallende Erscheinungen zeigt. Die gebildeten Deformitäten der grauen Substanz sind Auswüchse, Verzerrungen, Absprengungen, Herausquetschungen, Verschiebungen abgesprengter Theile in andere Höhen: die Fasern der weissen Substanz erscheinen deflectirt; in wenigen hochgradigen Fällen sind sie nur gequetscht. Das Maximum der Verunstaltungen wird geleistet durch eigentliche Doppelbildungen, wo ein mehr oder weniger vollkommen ausgebildeter zweiter Rückenmarksquerschnitt neben dem ursprünglichen liegt. In der Mehrzahl der Fälle gelingt es in Serienschnitten die Herkunft der dislocirten und abgesprengten Theile nachzuweisen; bei den Doppelbildungen existirt ober- oder unterhalb eine Stelle, wo die graue Substanz völlig fehlt oder nur noch in Spuren vorhanden ist und die weisse alle Zeichen schwerer mechanischer Veränderungen aufweist.

So mannigfaltig nun auch diese Veränderungen in ihrer äusseren Erscheinungsweise sind, so kommt ihnen doch etwas Einheitliches zu, das ihre Zusammengehörigkeit documentirt, nämlich das gleichzeitige Befallensein von grauer und weisser Substanz. van Gieson bringt auch am Anfange seiner Arbeit folgende Hauptsätze, die von Fall zu Fall immer wieder von Neuem bewiesen werden:

1. Die postmortale traumatische Verletzung des Rückenmarkes erzeugt Deformitäten sowohl der grauen als weissen Substanz; beide werden an ihnen nicht zugehörige Stellen verdrängt. Auf diese Weise entstehen ihre topographischen Veränderungen (Heterotopieen).
2. Das Trauma ruft in der Structur der einzelnen nervösen Elemente Veränderungen hervor, die wir als traumatische erkennen können.

Legt man nun mit van Gieson diese Kriterien der Beurtheilung der bisher als congenitale Heterotopien veröffentlichten Fälle zu Grunde, so wird man mit ihm einig gehen, wenn er ihre Mehrzahl als Kunstproducte betrachtet. Wirkliche congenitale Heterotopie ist ungeheuer selten. Vier einwandsfreie Fälle werden von Pick beschrieben, einer von van Gieson; dazu kommen noch 3 Fälle abnormer Nervenfaserbündel in der Medulla oblongata (Pick, Cramer, van Gieson); zu den ersteren müssen wir noch den seither von Rosin publicirten Fall

hinzuzählen. In allen wahren Fällen von Heterotopie der grauen Substanz fehlt jede Missstaltung; im Gegentheil, der Querschnitt ist ein völlig normaler, symmetrischer; auch die weisse Substanz ist unverletzt, der Verlauf der Fasern ein völlig normaler. Wir finden einfach ein überflüssiges Stück grauer Substanz (nicht etwa entsprechend einem Substanzverlust an irgend einer anderen Stelle), das bei der Entwicklung der grauen Substanz zurückgeblieben ist. Das Rückenmark hat sich in völlig normaler Weise entwickelt. Dasselbe gilt auch für die abnormen Züge weisser Substanz, die in der Med. obl. beschrieben wurden; das umgebende Gewebe ist völlig normal entwickelt und die congenital dislocirten Bündel erfüllen ihre Function richtig, entsprechend ihrer Bestimmung; sie sind allein aus ihrer normalen Stelle verschoben.

Keiner von den vielen als schwere congenitale Missbildungen beschriebenen Fälle hat übrigens intra vitam entsprechende Symptome gemacht, was wir, da wir nun ihre wahre Natur kennen, wohl begreiflich finden.

Dies ist das Wesentliche der van Gieson'schen Untersuchung und es fragt sich nun, finden sich Veränderungen in meinem Falle, die sich mit dem, was er als charakteristisch angegeben hat, decken. Ich glaube ja, und zwar sind es mannigfaltige und über verschiedene Segmente des Halsmarkes zerstreut. Einmal finden sich solche einfacher Natur und leicht deutbar in den untersten Schnitten des IV. Cervicalsegmentes. Die Vorderhörner sind asymmetrisch; das rechte ist in einer Anzahl von Präparaten schwächtiger als das linke (hat ungefähr das Aussehen eines Vorderhorns nach Poliomyelitis ant. ac.), dafür findet sich das Fehlende in Schnitten weiter oben dem Vorderhorn angefügt; die weisse Substanz zeigt Veränderungen, wie sie Fig. 9 zeigt. Neben einer grösseren Zahl sogenannter deflectirter Fasern finden sich auch Veränderungen an den quergetroffenen. Schwieriger zu deuten sind die Verhältnisse im Bereiche des VI. C. N. und Bilder, ähnlich wie sie Fig. 5 giebt, könnten uns vielleicht nicht ganz mit Unrecht den Gedanken nahe legen, es handle sich um eine congenitale Missbildung, besonders da die zwischen die beiden Theile des Vorderhorns eingelagerte weisse Substanz keine auffallenden Veränderungen aufweist. Ob ähnliche wirkliche Heterotopieen nicht Erscheinungen intra vitam machen würden? Es finden sich aber im Ursprungsgebiete des VI. Cervicalnerven so mannigfache anderweitige Veränderungen, die wir nur als postmortal traumatische ansehen können, dass wir die Gestaltsveränderungen der grauen Substanz nicht gut anders als auf ähnliche Einflüsse zurückführen können. Ich erinnere nur an die durchrissenen, eintretenden

hinteren Wurzeln, an die Verschiebung der Hinterhörner nach aussen, an das zerrissene Septum post. und die durch dessen Lücken auf die andere Seite hinüberziehenden Fasern, an die Trümmer grauer Substanz im hochgradig veränderten rechten Seitenstrang. Dazu kommt noch, dass wir alle diese verschiedenartigen Dystopien vom V. C. N. an bis hinunter zum VII. bei näherer Ueberlegung als etwas Zusammenhängendes und aus der gleichen Ursache entstanden erkennen.

Wie und wo die Gewalt eingewirkt hat, ist schwer mit Bestimmtheit zu sagen, möglicherweise an Stelle der grössten Veränderungen. Ihre Wirkung können wir uns am besten erklären durch einen gleichzeitigen Zug nach hinten und aussen und als Resultat dieser beiden Kräfte eine Zerreissung und Verdrehung der grauen Substanz; auch der zurückbleibende Theil der grauen Substanz weist Zeichen dieser Einwirkung auf. Nun scheint nach oben zu die Angriffsfläche an der grauen Säule eine immer grössere geworden zu sein, so dass immer mehr graue Substanz abgelöst wurde. Mit Nachlassen der Zugwirkung findet nur noch eine Drehung statt und allmählig kehrt wieder die normale Configuration zurück. In den unteren Partien des VI. Cervicalsegmentes ist nur die seitliche Spitze des Vorderhorns losgerissen und durch Zug nach unten und aussen dem angrenzenden Vorderhorn angelegt. Die vorderen Wurzeln haben überall die Drehung mitgemacht; in Präparaten aus dem Anfangstheil des V. Cervicalnerven sind sie von der Peripherie losgerissen und enden blind im Vorderstrange. Interessanter Weise hat die weisse Substanz oberhalb des Erweichungsherdess im Seitenstrang die Drehung ohne tiefer greifende Störungen mitgemacht, sie ist einfach von ihrem Platze verdrängt und in die Lücke zwischen beiden Stücken grauer Substanz hineingeschoben worden.

Wir haben nun noch kurz auf die feineren histologischen Veränderungen der weissen Substanz zurückzukommen. Ich glaube, wir können drei verschiedene Grade unterscheiden:

1. Den leichtesten Grad können wir erst mit stärkerer Vergrösserung erkennen; die einzelnen Nervenfasern sind undeutlich, verschwommen, das Mark oft mitgefärbt (Carmin), in vielen Fasern die Axencylinder kaum erkennbar, vereinzelte wieder axencylinderlos. Diese Veränderungen finden wir in ausgedehnter Weise da, wo die weisse Substanz zwischen die beiden Stücke grauer Substanz hineingedrängt wurde, in Fig. 6 in der Umgebung der abnorm verlaufenden vorderen Wurzeln. An und für sich ist dies nichts Charakteristisches; Aehnliches findet sich überhaupt an cadaverös erweichten Stellen.

2. Einen mittleren Grad repräsentirt uns Fig. 9. Wir sehen hier

die Fasern theilweise in ihrem Querschnitt getroffen, theilweise horizontal, also in ihrem Längsdurchmesser über das Gesichtsfeld verlaufen; zwischen letzteren einige wenige quergetroffene Fasern. Die Neuroglia ist gequollen und hat die Fasern auseinander gedrängt. Die Fasern selbst gleichfalls wieder undeutlich gefärbt, vereinzelt ebenfalls gequollen, das Mark oft schwach mitgefärbt; axencylinderlose Fasern und freie Axencylinder.

3. Lassen die am meisten veränderten Stellen nichts mehr vom normalen Querschnitt der weissen Substanz erkennen. Die Neuroglia ist auseinander gerissen, zeigt grosse Lücken, längs- und quergetroffene Fasern liegen wirr durcheinander, s. Fig. 10.

Allen ist gemeinsam, dass ihnen Veränderungen fehlen, die auf vitale Vorgänge schliessen lassen; es fehlen Blutungen, Anhäufungen von Rundzellen, auch Körnchenkugeln (so weit es sich noch an gehärteten und gefärbten Präparaten bestimmen lässt). van Gieson spricht auch von Blutungen, die postmortal entstehen können. In meinen Präparaten, wo wir ja durchweg stark gefüllte Venen haben, vermisste ich sie. Es finden sich wohl im stark gequetschten Seitenstrange vereinzelte Partikelchen zerrissener Gefässe und in deren Umgebung einige wenige Blutkörperchen; dies dürfen wir aber noch keine Blutung nennen. Möglicherweise, dass bei Quetschungen, die die graue Commissur treffen, einmal ein Blutgerinnsel eines grösseren Gefässes so in die Maschen des Gewebes hineingepresst werden kann, dass eine Blutung vorgetäuscht wird. Er nennt ferner auch die Verdickung der Axencylinder eine postmortale Erscheinung. Die Quellung (Schwellung, Hypertrophie) des Axencylinders ist uns längst bekannt als frühzeitiger Befund bei Reizzuständen im centralen Nervensystem (Trauma, Entzündungs- und Erweichungsvorgänge); er kann dabei bis zum 20fachen seines normalen Durchmessers anschwellen, färbt sich mit Carmin intensiv roth. In Präparaten aus der Gegend der Blutung finden wir diese hypertrophischen Axencylinder sehr zahlreich schon wenige Stunden nach der Verletzung, s. Fig. 8. Ein Vergleich der Figuren 8 und 9 zeigt uns am besten die grossen Unterschiede zwischen einer intra vitam und postmortal traumatisch veränderten Partie der weissen Rückenmarkssubstanz. Es geht nun allerdings aus der Beschreibung van Gieson's nicht mit Sicherheit hervor, ob er vielleicht jene Bildungen gemeint hat, oder nur leichtere Verdickungen der Nervenfasern mit gleichzeitiger Schwellung des Axencylinders und der Markscheiden, wie es z. B. Fig. 9 (r) zeigt. Somit dürfen wir auch diesen Befund in differential-diagnostischer Weise verwerthen.

Die sog. „wahren Neurome“ des Rückenmarkes.

Es werden unter dieser Bezeichnung zwei total verschiedene tumorartige Bildungen beschrieben, von denen die einen congenitale, die anderen erworbene pathologische Producte sein sollen. Die ersteren, die von v. Kahlden¹⁾ beschrieben wurden, und auf die ich speciell durch Herrn Dr. Hanau in St. Gallen aufmerksam gemacht wurde, haben unterdessen von Letzterem selbst ihre natürliche Deutung erhalten. Hanau²⁾ schreibt: „Es ist keine Rede von Tumoren, von Neuomen, sondern es liegt weiter nichts vor, als ganz normale weisse Substanz des Rückenmarkes, welche aus Rissen der Pia hervorgequollen ist und diese Risse, wie dieses Hervorquellen sind keine krankhaften Erzeugnisse, sondern ein unbeabsichtigtes Kunstproduct bei der Herausnahme cadaverös erweichten Rückenmarkes durch Druck entstanden“. Er begründet auch diese seine Ansicht in eingehender, einwandsfreier Weise. Wenn ich nun auch noch meine Befunde hier erwähne, so geschieht es deshalb, weil es sich in Hanau's Fall um ein absichtlich gequetschtes Rückenmark, in meinem um einen zufälligen Befund bei der mikroskopischen Untersuchung handelt.

Meine Präparate, s. Fig. 7, gleichen völlig denen v. Kahlden's. Es handelt sich nach Allem um gar keine so seltenen Befunde, nur wurden sie bisher, wie es mir scheint, stillschweigend als Kunstproducte übergangen. In meinen eigenen Präparaten fand ich sie sonst nirgends, doch sind mir seither in verschiedenen Arbeiten ähnliche Bilder aufgefallen; ich möchte vor Allem auf Fig. 4 einer Arbeit Schlesinger's³⁾ hinweisen, wo das Neurom abgebildet ist, ohne dass der Autor mit einem Worte darauf zu sprechen kommt; es scheint, dass ihm die wahre Natur ohne Weiteres klar war. Es ist dies derselbe Autor⁴⁾, der im gleichen Heft dieser Publicationen aus dem Obersteiner'schen Laboratorium unter dem Namen „wahres Neurom“ des Rückenmarkes, etwas ganz Anderes veröffentlicht. Die v. Kahlden'sche Arbeit scheint ihm nach Allem noch nicht bekannt gewesen zu sein, da er sie nicht erwähnt.

Schlesinger beschreibt drei Fälle; im 2. Falle war das Neugebilde im Bereiche der vorderen Wurzeln, in den beiden anderen in der Umgebung der Hinterhörner localisirt; für die letzteren finde ich ein Paradigma in meinen postmortal gequetschten Präparaten. Im 1. Fall

1) v. Kahlden loc. cit.

2) Hanau loc. cit.

3) Schlesinger, Ueber Hinterstrangsveränderungen bei Syringomyelie; Arbeiten aus dem Laboratorium des Prof. Obersteiner in Wien. Heft 3.

4) Schlesinger loc. cit.

handelt es sich um das Rückenmark eines Tabikers, bei dem Schlesinger im oberen Cervicalmark an der lateralen Seite des Hinterhorns an der Peripherie einen scharf begrenzten ovalen Tumor fand, umgeben von einer dünnen Neuroglia-schicht. Der Tumor war ca. 2stecknadelkopfgross und konnte durch mindestens 6 Präparate hindurch verfolgt werden. Er setzt sich zusammen aus längs getroffenen Fasern, die bündelweise mit einander verschlungen und verflochten sind; im Uebrigen waren keine nervösen Elemente vorhanden. Schlesinger hebt besonders hervor, dass die Fasern „bei der Färbung nach Weigert-Pal nicht blauschwarz wie die übrigen Faserzüge, sondern braun (ähnlich wie häufig die peripheren Nerven bei Anwendung dieses Tinctionsverfahrens) wurden“. Die Fasern waren zart und fein, viel schmäler als im Durchschnitt die der Umgebung der Neubildung. Der 3. Fall betrifft ein Rückenmark mit Syringomyelie. Die Neubildung unterscheidet sich von der vorhergehenden nur durch ihre Localisation; sie lag im Hinterhorn in paralleler Richtung mit der Längsaxe. In beiden Fällen konnte kein Zusammenhang mit anderen Nervenfasern nachgewiesen werden.

Um völlig entsprechende Bildungen handelt es sich nun auch in der Arbeit von Raymond¹⁾. Er berichtet über einen Fall, bei dem die mikroskopische Untersuchung eine ausgedehnte Gliose und Syringomyelie ergab. Ausserdem aber fanden sich in verschiedenen Höhen in den Hinterhörnern und Hintersträngen multiple Neurome in Züge von Bindegewebe eingebettet. „Ce sont de petits fasciales nerveux de forme arrondée, qui ressemblent parfaitement à des nerfs périphériques; les tubes, qui les constituent sont très fins et possèdent très vraisemblablement une gaine de Schwann; ils sont disposés parallèlement les uns aux autres, ou bien, au contraire, ils forment des tourbillons très caractéristiques. Ces petits nerfs possèdent un névrlème riche et noyaux allongés“.

Ein Blick auf meine Abbildung Fig. 11 (Taf. VIII) wird sofort eine grosse Uebereinstimmung mit diesen Neuomen ergeben. Auch hier heben sie sich allein schon durch ihre Färbung scharf von ihrer Umgebung ab (Weigertpräparat). Die Grösse entspricht völlig der angegebenen; der kleine Tumor lässt sich auch durch ca. $\frac{1}{2}$ Dutzend Schnitte hindurch verfolgen, liegt aber nur in der Hälfte derselben völlig frei im Seitenstrange; in den übrigen Präparaten steht das eine Ende noch mit dem Hinterhorne in Verbindung, das andere ist nach aussen gedrängt. Hier handelt es sich zweifellos nur um dislocirte intramedulläre hintere Wur-

1) Raymond loc. cit.

zeln. Dieselben Präparate zeigen auch sonst noch eine Reihe anderer postmortalen Veränderungen. Die gleiche Entstehungsweise dürfen wir sicher auch für die von den anderen beschriebenen Neurom annehmen. Dass bei beiden, sowie auch in meinem Falle die Fasern des Tumors sich durch ihre Feinheit von der Umgebung schon abheben, finde ich nicht sonderbar, da sich ja gerade der Seitenstrang durch das Vorkommen fast ausschliesslich grober, die Hinterwurzeln durch das Vorwiegen sehr feiner Fasern auszeichnen. Ein weiteres Kriterium für die Richtigkeit meiner Erklärung wird im 1. Falle Schlesinger's ein Vergleich der Faserdicke des Tumors mit den eintretenden Wurzeln der anderen Seite ergeben. Es handelt sich nach Allem um eine Tabes des Halsmarks (Lissauer'sche Zone ist hochgradig degenerirt); würden nun die beiden auffallenden Unterschiede zeigen, so würde dann allerdings auch meine Erklärung nicht passen.

Ich erkläre mir nun den Vorgang folgendermassen: Das Rückenmark wird bei der Durchschneidung der Wurzeln am Intervertebralloche mit der Pincette durch Fassen der Dura etwas nach der entgegengesetzten Seite gezogen, dabei können einzelne Bündel der cadaverös erweichten Wurzeln an der Durchtrittsstelle durch die weichen Häute abreißen und schnellen, sie enthalten ja in ihrer Nervenscheide elastische Fasern, beim plötzlichen Schwinden des Zugs mit mehr oder weniger Kraft in das Innere hinein. In vielen Fällen ist es nun damit abgethan, in andern reißen sich aber die Nervenfasern bei dieser schnellenden Bewegung auch noch vom Hinterhorn los. Was weiter mit ihnen geschehen soll, hängt von der Consistenz des umgebenden Gewebes ab; sie werden sich dort hineindrängen, wo ihnen der geringste Widerstand entgegengesetzt wird; man fand diese Pseudoneurome bis jetzt im Seitenstrang (Schlesinger, mein Fall), Hinterhorn (Schlesinger und Raymond), Hinterstrang (Raymond). Charakteristisch für sie ist, dass sie nur in der nächsten Umgebung der eintretenden Hinterwurzeln gefunden werden. Die Bilder, die sie auf Durchschnitten gewähren, haben nichts Charakteristisches und sind sehr verschiedenartige, je nach dem weiteren Verhalten der abgerissenen Wurzeln; bald sehen wir die Fasern nur auf ihren Längsschnitten getroffen, bald durchflechten sie sich bündelweise nach allen möglichen Richtungen, je nachdem das dis-

1) Anmerkung bei der Correctur: Versuche, solche Neurome artificiell darzustellen, waren bis jetzt ohne Erfolg. Kurz nach der Publication der Arbeit Hanau's erschien eine Entgegnung Schlesinger's — Neurolog. Centralblatt 1897 —, worin er die Auffassung seiner Tumoren als Kunstproducte bestimmt zurückweist.

locirte Bündel einfach zur Seite gedrängt ist, oder sich verdreht, gefaltet und zusammengelegt hat.

Damit fallen auch die Hypothesen der beiden Autoren dahin, die übrigens nicht übereinstimmen. Schlesinger fasst das Neurom als echt hyperplastischen Tumor auf, während Raymond ihn auf Regenerationsvorgänge zurückführt; beide bringen ihn in Zusammenhang mit den pathologischen Veränderungen, die sonst noch das Rückenmark bot. Dass sie nur im kranken Rückenmark vorkommen können, widerlegt mein Fall; denn das VII. Cervicalsegment bietet ausser der Degeneration der Lissauer'schen Zone im rechten Burdach'schen Strange nichts pathologisch Abnormes; jedoch finden sich gerade hier die stärksten artificiellen Veränderungen. Weder Raymond noch Schlesinger können einen Zusammenhang mit anderen Nervenfasern nachweisen, vermissen eine Theilung und Sprossung der Axencylinder, wie man sie bei den wirklichen wahren Neuromen findet. Schlesinger gesteht selbst zu, dass ihm die Vermehrung der Fasern nicht klar geworden sei.

III. Die aufsteigende Degeneration im rechten Burdach'schen Strange war für uns ein überraschender Befund, indem keine Symptome intra vitam sie vermuthen liessen (eine genaue Sensibilitätsprüfung vor der Verletzung fehlt allerdings). Sie bietet übrigens nichts Besonderes dar und hat in den verschiedenen Höhen des Halsmarkes ihre charakteristische Lage.

Zum Schlusse möchte ich nun noch Folgendes bemerken: Wenn auch die Untersuchungen van Gieson's die Unhaltbarkeit der durch die sogenannte congenitale Heterotopie gegebenen Disposition des Centralnervensystems zu weiterer Erkrankung ergeben hat, so dürfen wir doch nicht, wenigstens nicht in dem vorliegenden Falle, die beiden Processe als völlig von einander unabhängig betrachten, ein gewisser Zusammenhang besteht sicher, und es ist kein Zufall, dass die postmortalen Configurationsanomalien gerade in der nächsten Nachbarschaft der Hämatomyelie vorkommen; nur ist das Verhältniss gerade das entgegengesetzte als es von den früheren Autoren angenommen wurde. An und für sich waren die Verhältnisse keine ungünstigen; die Section erfolgte 18 Stunden nach dem Tode, es war im Frühjahr (Mitte April); die Consistenz hätte demnach noch eine resistente sein können; aber die Hämatomyelie hatte eine vermehrte Blutzufuhr bewirkt (Venen strotzend mit Blut gefüllt) und die schon während des Lebens begonnene Erweichung nahm nach dem Tode natürlich noch mehr zu und so waren die günstigen Bedingungen gegeben, dass auch eine unbedeutende Quetschung schon gröbere Veränderungen hervorbringen musste. Die Hämatomyelie hatte somit hier eine Disposition zur Bildung der Hetero-

topie erzeugt; welcher Eingriff sie zu Stande brachte, lässt sich nachträglich nicht mehr bestimmen.

Erklärung der Abbildungen (Taf. VIII. und nebenstehender Zinkographien).

Die Federzeichnungen verdanke ich meinem früheren Kollegen, Herrn Dr. Villiger; die photographischen Aufnahmen stammen aus dem Atelier für Mikrophotographie des Herrn Besson in Basel.

Fig. 1—6 stellen die verschiedenen Stadien der Configurationsanomalien dar.

Fig. 7. Querschnitt mit Kahlden'schem Neurom.

Fig. 8. Eine Stelle aus der nächsten Umgebung einer Blutung im linken Hinterstrang.

Seibert Oc. I. Obj. IV.

a. Hypertrophische Axencylinder.

b. Normale Nervenfasern.

c. Freie Axencylinder.

d. Blutgefäss.

e. In der Längsrichtung getroffene Fasern.

Fig. 9. Oc. I. Obj. IV.; postmortale Quetschung.

k. In der Längsrichtung getroffene Fasern.

o. Normale Nervenfasern.

r. Gequollene Nervenfasern.

l. Axencylinderlose Nervenfasern.

X. Eine Gruppe undeutlich gefärbter Nervenfasern.

Fig. 10. Oc. I. Obj. IV.; postmortale Quetschung.

a. In der Längsrichtung getroffene Nervenfasern.

d. Normale blass gefärbte Nervenfasern.

e. Gequollene seitlich eomprimierte Fasern.

f. Axencylinderlose Fasern.

g. Freie Axencylinder.

b. Lücke in der Neuroglia.

c. Neuroglia zu dichteren Haufen zusammengeballt.

Fig. 11—12. Oc. I. Obj. I.

Schlesinger-Raymond'sches Neurom.

In Fig. 12 (Pal) noch in Verbindung mit dem Hinterhorn(B), das Bündel aber um die Längsaxe gedreht und mit dem distalen Ende in den Seitenstrang S geschlagen, in Fig. 11 (Weigert) völlig isolirte Nervenfaserbündel.

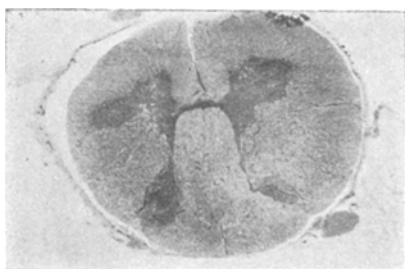


Fig. 1.

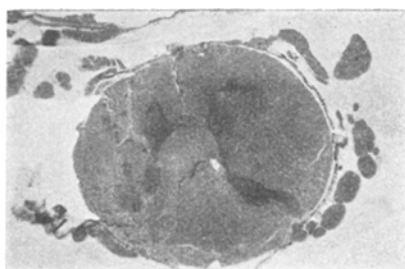


Fig. 2.

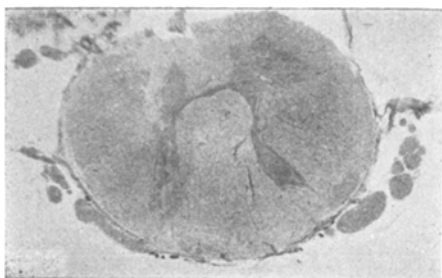


Fig. 3.

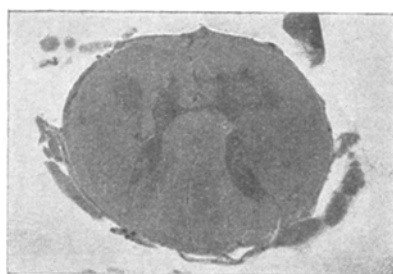


Fig. 4.

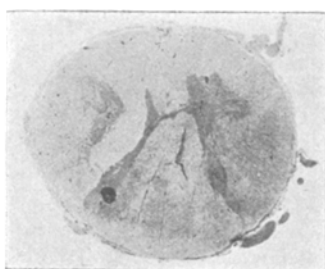


Fig. 5.

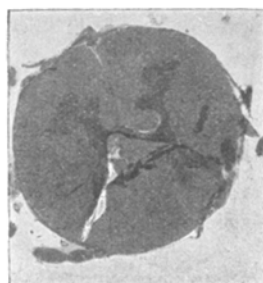


Fig. 6.



Fig. 7.

Fig. 1—5 sind in umgekehrter Lage; die Dystopie findet sich überall auf der rechten Rückenmarkshälfte.

Fig. 8.

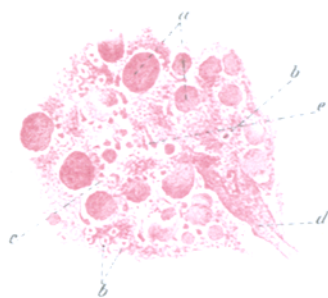


Fig. 9.

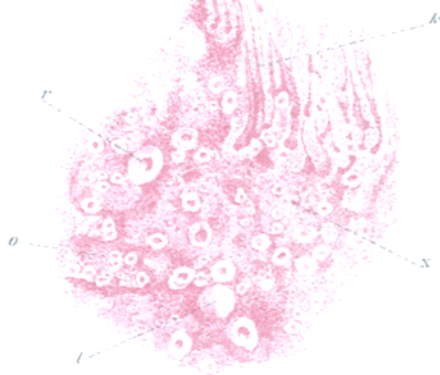


Fig. 10.

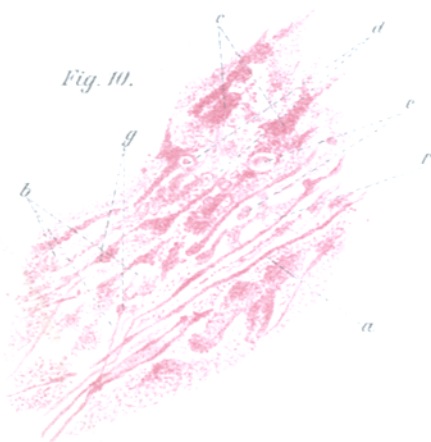


Fig. 12.



Fig. 11.

