



EIN BEITRAG ZUR
PATHOLOGIE DER QUERTRENNUNGEN
DER CAUDA EQUINA.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
IN DER
MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE
UNTER DEM PRÄSIDIUM
VON

Dr. C. v. LIEBERMEISTER
O. Ö. PROFESSOR DER MEDICIN UND VORSTAND DER MEDICINISCHEN KLINIK
DER MEDICINISCHEN FAKULTÄT IN TÜBINGEN

VORGELEGT

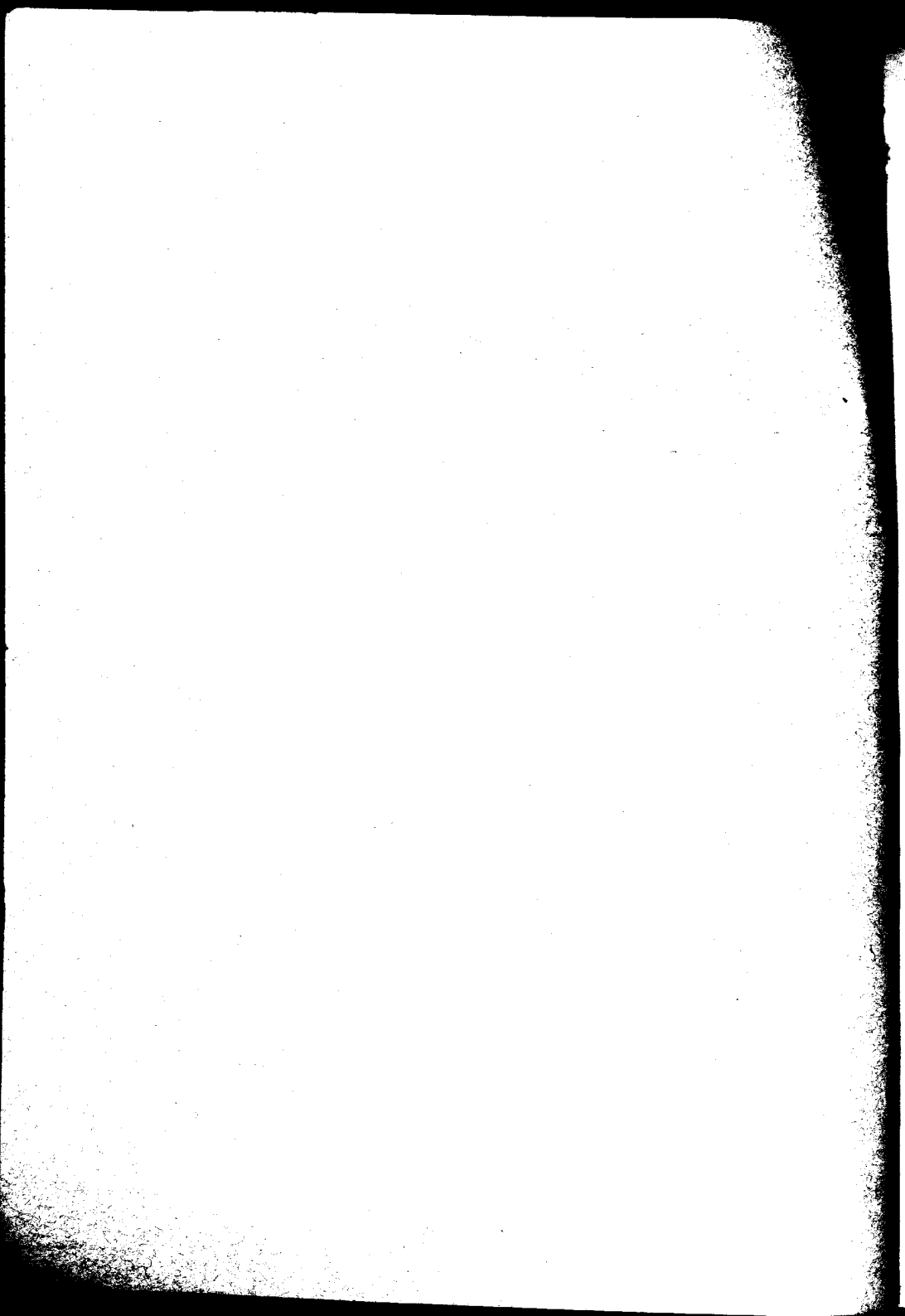
VON

BERNHARD SCHULZ

APPROB. ARZT AUS MANNHEIM



TÜBINGEN 1893
VERLAG VON FRANZ PIETZCKER.



EIN BEITRAG ZUR
PATHOLOGIE DER QUERTRENNUNGEN
DER CAUDA EQUINA.

INAUGURAL-DISSERTATION
ZUR ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE
IN DER
MEDICIN, CHIRURGIE UND GEBURTSHILFE

UNTER DEM PRÄSIDIUM

VON

DR. C. v. LIEBERMEISTER

O. Ö. PROFESSOR DER MEDICIN UND VORSTAND DER MEDICINISCHEN KLINIK

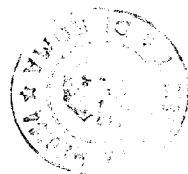
DER MEDICINISCHEN FAKULTÄT IN TÜBINGEN

VORGELEGT

VON

BERNHARD SCHUH

APPROB. ARZT AUS MANNHEIM.



TÜBINGEN 1893

VERLAG VON FRANZ PIETZCKER.

DRUCK VON H. LAUPP JR., TÜBINGEN.

Meiner teuren Mutter
gewidmet.



Am 21. Januar 1892 wurde in die medicinische Klinik zu Tübingen ein Fall von Paraplegie der untern Extremitäten aufgenommen, welcher infolge der Localisation der schädigenden Ursache ein besonderes Interesse darbot und es aus diesem Grunde verdient, veröffentlicht zu werden. Die Beobachtung dieses Falles gab mir den Anlass zur Bearbeitung meines eigentlichen Themas, welcher ich eine kurze Darstellung der Krankengeschichte vorausstelle.

Krankengeschichte.

Agathe K., 30 Jahre alt, gebürtig aus Brenz, Oberamt Heidenheim, ledige Köchin, wurde am 21. Januar 1892 in die medicinische Klinik aufgenommen.

Anamnese: Der Vater der Kranken lebt und ist gesund, die Mutter starb an einem Unterleibsleiden. Die Patientin selbst will früher nie ernstlich krank gewesen sein, nur hat sie als junges Mädchen längere Zeit an Bleichsucht gelitten.

Am 4. September 1891 stürzte sich die Kranke, angeblich in einem vorübergehenden Zustande der Geistesstörung, in Augsburg zum Fenster hinaus. Sie befand sich in gedrückter Stimmung, weil ihr die Behandlung in ihrer Stellung nicht zusagte. Sie bekam Wahnideen, glaubte sich verfolgt und führte in diesem Zustande den Sprung aus, ohne sich über die Folgen desselben zu bedenken. Sie verlor bei dem Sturz sofort die Besinnung, man hat ihr erzählt, ein Mann habe gesehen, wie sie auf die Füße aufgesprungen und dann zusammengesunken sei. Sie wurde sofort in das Augsburger Hospital gebracht, wo eine Verschiebung einiger Rückenwirbel konstatiert worden sei. Die Beine habe sie nach dem Sturz nicht mehr bewegen können, dieselben haben sich von selbst hinaufgezogen, es seien bald in denselben reissende Schmerzen und das Gefühl grosser Hitze aufgetreten. Am 17. November wurde sie aus dem Hospital entlassen. Unterdessen hatte sich bei der Patientin ein Blasenkatarrh eingestellt. Das Wasserlassen sei sehr schmerzhaft gewesen, und der Urin sei seither trüb und übelriechend. Die Patientin hat sich selbst Ausspülungen der Blase mit Borsäurelösung gemacht. Spontan den Urin zu entleeren ist ihr nicht immer möglich, sie katheterisierte sich bisher jeden Tag zwei Mal. Die Stuhlentleerung ist unbehindert, doch bedarf es der Abführmittel. Appetit gut. Die Periode ist seit dem Sturz ausgeblieben.

Status praesens 21. Jan. 1892. Die Kranke ist von mässig kräftigem Körperbau und in schlechtem Ernährungszustande. Ihre Gesichtsfarbe ist blass, die Wangen eingesunken.

Die Lungenlebergrenze steht auf der siebenten Rippe in der Mamillarlinie, die hintere untere Lungengrenze beiderseits 4 Querfinger breit unter dem Angulus scapulae. Das Atemgeräusch ist vesiculär, hinten unten spärliche trockene Rassel- oder Reibegeräusche. Die Herzdämpfung ist verkleinert, der Spitzenstoss nicht zu fühlen. Die Herzaction ist frequent, die Töne rein. Puls klein, 126 Schläge in der Minute. Die Leberdämpfung ist nicht vergrössert. Das Abdomen aufgetrieben, weich, nirgends druckempfindlich. An der Wirbelsäule zeigt sich entsprechend der Gegend des 1. bis 3. Lendenwirbels eine Vortreibung nach hinten, welche auf Druckschmerzhaft ist.

Beide Beine sind vollständig gelähmt, aktive Beweglichkeit gar nicht vorhanden, passive möglich, aber beschränkt und unter grossen Schmerzen in den Gelenken. Beide Füsse sind in Plantarflexion; sonst keine Contracturen vorhanden. Die Haut der untern Extremitäten ist blass, trocken, abschilfernd, die Musculatur atrophisch. An beiden Unterschenkeln Oedeme. Die Sensibilität ist an den Beinen bedeutend herabgesetzt, am Bauch und an der Vorderfläche des Oberschenkels ist die Störung nur eine geringe. Plantar- und Patellarsehnen-Reflexe sind aufgehoben. Decubitus nicht vorhanden.

Die Entleerung des Urins ist gestört; derselbe muss mit dem Katheter entfernt werden und ist trübe, ammoniakalisch riechend, von alkalischer Reaction, ohne Eiweiss. Der Stuhl ist angehalten, kann jedoch täglich willkürlich entleert werden.

Die Muskeln der untern Extremitäten zeigen auf den Inductionsstrom gar keine Reaction.

Diagnose: In der am 23. Jan. 1892, also 2 Tage nach der Aufnahme der Kranken in die Klinik stattfindenden klinischen Besprechung durch Herrn Professor Liebermeister wurde folgendes gesagt: Es handelt sich den Symptomen nach um eine traumatische Unterbrechung des Rückenmarks, dabei ist die Motilität nach alter Regel mehr gestört als die Sensibilität. Nun sollten, wenn die Leitung im Rückenmark unterbrochen ist, letzteres aber unterhalb der Unterbrechung unverletzt geblieben wäre, die Reflexe noch vorhanden sein. Hier jedoch sind die Reflexe aufgehoben. Auch fehlt die Reaction auf den Inductionsstrom. Die Ursache davon könnte sein Zerstörung oder vollständige Degeneration des untern Theils des Rückenmarks oder das Abwärtsschreiten einer Meningitis, oder endlich könnte die Quertrennung so tief sitzen, dass der unterste Teil des Rückenmarks selbst oder die Nerven in der Cauda equina

betroffen wären. Hier sind die Wirbel in der Gegend des 1. bis 3. Lendenwirbels nach hinten hervorgetrieben. Da nun das Rückenmark in der Höhe des 1. oder 2. Lendenwirbels aufhört, so sind die Nerven der Cauda equina betroffen. Wir haben also eine Quertrennung der Cauda equina vor uns infolge eines Traumas.

Verlauf: Der Kranken wurde zur Fixation der Wirbelsäule ein Gypskorset angelegt, wodurch jedoch keine Besserung in der Beweglichkeit des Rumpfes erzielt wurde. Am 19. Februar musste es entfernt werden, weil die Kranke fortgesetzt über Schmerzen klagte. Nach der Entfernung zeigte sich auf dem Gibbus ein Zweimarkstück grosser, oberflächlicher Decubitus; derselbe wird mit Zinkoxydpflaster behandelt. Die Kranke klagt fortwährend über heftige Schmerzen in den vollständig gelähmten Beinen; diese Schmerzen treten Nachts besonders stark auf. Der Decubitus vergrössert sich langsam und zeigt unterminierte Ränder. Behandlung mit Jodoformtrockenverband. Es wird zur Linderung der durch den Decubitus verursachten Beschwerden ein Polster angefertigt, das in der Mitte einen Ausschnitt hat. Die Cystitis ist dauernd sehr stark, der Urin jauchig, übelriechend; es werden Blasenausspülungen gemacht mit Kamillenthee, der einige Tropfen Tinct. Opii enthält. Die Kräfte nehmen im Laufe des Monats März rasch ab. Es tritt zuweilen Fieber ein, gegen welches Abends ab und zu antipyretische Mittel in kleiner Dosis gegeben werden. Später wird zur Blasenausspülung eine Lösung von essigsaurer Thonerde angewandt. Der Kräfteverfall geht rasch vor sich. Die Oedeme der Beine werden stärker, besonders links. Es entstehen auf der Haut des linken Oberschenkels blaurote Verfärbungen. Am 8. April 1892 tritt der Exitus ein.

Die in dem pathologischen Institut des Herrn Professor Baumgarten vorgenommene Obduction ergab folgendes:

Kleine, sehr magere weibliche Leiche von gelblicher Hautfarbe, gelblichen Conjunctiven, mit mässigen Totenflecken. Am Rücken findet sich auf der Höhe des 12. Brustwirbeldornfortsatzes ein länglicher, etwa Fünfmarmstück grosser Hautdefect, durch den der Dornfortsatz des 12. Brustwirbels periostfrei vorliegt. Die Wirbelsäule zeigt an dieser Stelle und unterhalb derselben eine leichte kyphotische Krümmung. Abnorme Beweglichkeit einzelner Wirbel ist nicht zu constatieren. Die linke untere Extremität ist in ganzer Ausdehnung oedematös; das Oedem fühlt sich derb an, die Haut ist an der Innen- und Hinterfläche des Oberschenkels und an der oberen Fläche des Unterschenkels diffus gerötet. An der Innenfläche des Oberschenkels ist die Epidermis gelockert und vielfach in Blasen abgehoben, welche eine klare gelbe Flüssigkeit enthalten. Auf dem Kreuzbein linkerseits eine kleine Erosion von der Grösse eines silbernen Zwanzigpfennigstücks.

Bei Eröffnung des Rückenmarkkanals zeigen sich die Wirbelbögen unverletzt. Der Körper des 2. Lendenwirbels ist sehr stark gegen die Rückenmarkshöhle prominent und zwar derart, dass er über das Niveau des 3. um $2\frac{1}{2}$ cm prominiert, während der 1. Lendenwirbel und die Brustwirbelreihe auf gleicher Höhe mit ihm liegen. Die Oberfläche des 1. und 2. Lendenwirbels ist von Periost entblösst, der 2. besonders rau, uneben und mit zahlreichen Zacken versehen. Der Querfortsatz des 1. und 2. Lendenwirbels ist rechts sehr leicht beweglich. Eine von dem Seitenteile des 2. Lendenwirbelkörpers nach hinten und seitwärts ragende Zacke ist periostfrei und ragt in einen kleinen intramuskulären Abscess hinein, welcher grünlich-gelben Eiter enthält. Die Dura des Rückenmarks, besonders der Cauda equina ist an dieser Stelle auffallend fest mit dem Knochen adhären und zeigt an der Aussenfläche einige Sugillationen. Von den Fasern der Cauda equina erscheint eine Anzahl, besonders an der rechten Seite, wie abgequetscht. An der Lendenanschwellung ist ausserlich nichts Abnormes zu constatieren. Die Dura löst sich von der Arachnoidea überall leicht ab, beide Häute zeigen glatte, durchscheinende Flächen. Das Rückenmark zeigt überall gleichmässige, derbe Consistenz, mit Ausnahme einer ungefähr in der Höhe des 1. Brustwirbels gelegenen Stelle, welche zurücksinkt und sich weich anfühlt. Auf dem Durchschnitt ist an der weichen Stelle die Structur nicht deutlich zu erkennen. Im übrigen ist auf den Querschnitten makroskopisch nichts wesentliches zu finden.

Das Gehirn ist sehr blutarm, aber feucht, sehr blass, von guter Consistenz. Contrast zwischen grauer und weisser Substanz auffallend deutlich. Die Substanz überall normal, nirgends Erweichungsherde.

Zwerchfellstand links oberer Rand der 5., rechts oberer Rand der 6. Rippe. Starke Schnürfurchen. Die 7. Rippe beiderseits innerhalb des knorpeligen Teils, rechts in der Mamillarlinie, links zwischen Mamillar- und Parasternallinie abgelenkt, derart, dass das mediane Stück hinter das laterale zurückgesunken ist. Auch die 8. Rippe zeigt, namentlich rechts, im Knorpel eine Knickung. Die Lungen ziehen sich zurück. Im Herzbeutel etwa 50 ccm gelbliche Flüssigkeit.

Das Herz hat ungefähr die Grösse der Faust. Epikard fettarm. Die venösen Ostien sind für 2 Finger bequem durchgängig; in beiden Vorhöfen etwas geronnenes Blut, meist speckhäutig. Klappenapparat normal. Muscular schlaff, blass, etwas gelblich.

Die linke Lunge hat überall spiegelnde Pleura, ist an der Spitze adhären. Ina allgemeinen ist sie schlaff, knisternd. Im Oberlappen eine Anzahl kleiner derber Stellen, die sich auf dem Durchschnitte als zum Teil verkäste Conglomerate miliarer bis stecknadelkopfgrosser Tuberkel erweisen. Im Unterlappen nur eine Gelbfärbung der Bronchialschleimhaut, während die zu den tuberculösen Teilen gehörenden Aeste des Oberlappens teils zähen, gelben Schleim, teils festhaftende, dicke, käsige Massen enthalten. Im Unterlappen nur spärlich zerstreute Tuberkel.

Die rechte Lunge ist an der Spitze adhärent, im Oberlappen finden sich ausgedehntere Verhärtungen. Derselbe zeigt auf dem Durchschnitt ein gänseegrosses von schiefrigen Narben mit zahlreichen Tuberkeln durchsetztes Gebiet. Bronchien wie links. Am Hilus beider Lungen eine Anzahl geschwollter, teilweise verkäster Lymphdrüsen.

Milz 13 cm : 8 cm : 4 cm. Oberfläche glatt, spiegelnd, Consistenz etwas weich. Zeichnung undeutlich. Blutgehalt gering.

Der linke Leberlappen überragt den Processus xiphoideus um 4 Querfinger, der rechte Leberlappen den Rippenbogen um 2 Querfinger. Die Dünndarmschlingen sind meist collabiert, keine freie Flüssigkeit in der Bauchhöhle, das Peritoneum überall spiegelnd; im Eingang zum kleinen Becken rechts schwärzliche Verfärbung. Der rechte Ureter stellt einen kleinfingerdicken Strang dar und hebt sich vom Rande des rechten M. psoas derart ab, dass sich hinter ihm eine von einer scharfen Peritonealfalte begrenzte, nach rechts offene Tasche von etwa 2 cm Tiefe bildet. Links ist der Ureter ohne Präparation nicht sichtbar. Beim Einschneiden in die verfärbte Partie findet sich kein flüssiges Blut, sondern das Bindegewebe zeigt dieselbe schwärzliche Färbung.

Der linke Ureter ist in den oberen Teilen bis zu Bleistiftdicke erweitert, das Nierenbecken dagegen nicht. Es enthält ein geschichtetes Concrement von der Grösse und Form eines Dattelskerns. Die linke Niere ist vergrössert, sehr schlaff; die Kapsel schwer abziehbar. An der Innenfläche derselben zeigen sich zahlreiche frische und alte Blutungen. Das Parenchym zeigt dicht unter der Kapsel eine Anzahl miliarer, graulicher, von rotem Hofe umgebener Knötchen und einige gelbe, scharf abgegrenzte Einlagerungen von käsigem Character. Auf dem Durchschnitt ist ein grosser Teil des Parenchyms, besonders die Pyramiden, schwärzlich verfärbt. Die Rinde ist ziemlich breit, zeigt keine deutliche, radiäre Streifung, sondern eine diffuse graugelbliche Farbe mit roten Punkten. In den Kelchen finden sich reichlich gelbliche, schmutziggraue Concretionen. Auch in der Tiefe mehrfach käsig-einlagerungen in das Parenchym. Die Schleimhaut des Nierenbeckens ist geschwollen und von schmutzig graugrünlicher Farbe.

Der rechte Ureter enthält in den obersten Teilen 2 linsengrosse Concremente; das Nierenbecken ist erweitert, die Schleimhaut stark injiziert, nicht geschwollen und getrübt. Die Kapsel etwas leichter abziehbar als links, zeigt keine frische, sondern nur alte Blutungen. Die rechte Niere verhält sich wie die linke; nur sind die schiefrigen Verfärbungen weniger ausgedehnt.

Die Blase ist contrahiert, enthält eine grünlich-grau-gelbliche Flüssigkeit. Die Schleimhaut ist geschwollen, schwärzlichgrau verfärbt, stellenweise von frischen Blutungen durchsetzt. An den Einmündungsstellen der Ureteren ist die Schleimhaut schmutziggelblich gefärbt; es findet sich eine einer diphtheritischen Membran ähnliche Einlagerung, die festhaftet. Ureteren

leicht zu sondieren. Schleimhaut in den untern Partien etwas injiciert, sonst normal.

Der Magen enthält etwas galligen Schleim; in der Regio cardiaca kleine Haemorrhagien. Die Schleimhaut blass, überall erhalten. Das Duodenum hat galligen Inhalt, die Schleimhaut ist etwas injiciert. Im Dünndarm eine Anzahl stark geschwollter, teils gelbgefärbter Solitärfollikel, einige Lenticulärgeschwüre. Im Coecum ein kleines Geschwür mit leicht erhabenem Rande, in dem einige Knötchen sitzen. Das Rectum bietet nichts Besonderes.

Die Leber ist von bräunlicher Farbe, fettarm, sonst normal. Das Pancreas normal. Die Gallenblase enthält 30 kleine tetraëdrische Steine.

Die Genitalien bieten nichts Besonderes.

Die linke Vena iliaca communis ist relativ eng und enthält einen federkielartigen, festhaftenden, sehr zähen, roten Thrombus, der sich in die V. iliaca externa und hypogastrica fortsetzt. Die Femoralis enthält flüssiges Blut.

Nachdem die Wirbelsäule freigelegt ist, zeigt sich an der Stelle des 2. Lendenwirbels eine stark kyphotische und etwas nach rechts scoliotische Einknickung. Der 2. Lendenwirbel hat nach der Bauchseite zu nur eine Breite von 1 cm und zeigt eine unebene, etwas zackige Fläche. Das ganze retroperitoneale Gewebe in der Gegend der Lendenwirbelsäule, sowie die Lymphdrüsen daselbst sind schwärzlich gefärbt.

Wir haben hier also einen Fall vor uns von Quertrennung der Cauda equina, bei dem durch die Obduction festgestellt ist, dass die Affection völlig auf die Cauda beschränkt blieb und das Rückenmark unverletzt gelassen hatte.

Auf Anregung meines hochverehrten Lehrers, des Herrn Professor Liebermeister, dem ich für die gütige Ueberlassung des oben beschriebenen Falles, sowie für die freundliche Anleitung zu vorliegender Arbeit an dieser Stelle meinen Dank ausspreche, habe ich nun den Versuch gemacht, nach der kurzen Beschreibung dieses Falles, an der Hand ähnlicher in der Litteratur bekannt gemachter Fälle eine klinische Symptomatologie der auf die Cauda equina des Rückenmarks beschränkten Quertrennungen zu entwerfen. Meine Darstellung macht natürlich keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Erschöpfung dieser Aufgabe, sie will nur einen Beitrag geben zum Verständnis und der Beurteilung dieser immerhin ziemlich selten isoliert vorkommenden Affectionen.

Ich habe mich nun in der Litteratur nach solchen auf die Cauda equina beschränkten Quertrennungen umgesehen und als für meinen Zweck besonders wichtig gefunden die Arbeiten von Thor-

burn „On injuries of the cauda equina“ im Januarheft 1888 des Brain, von Kahler „Ueber Fractur der Lendenwirbelsäule, Laesion der Cauda equina“ in der Prager med. Wochenschrift 1882, sowie von Gerster „Ueber einen Fall vom Compression der Cauda equina“, Dissertation, Erlangen 1890. In letzterer Arbeit fand ich alle bisher beschriebenen Fälle, teils nach Thorburn (15 Fälle), teils aus der sonstigen Litteratur gesammelt (12 Fälle), tabellarisch zusammengestellt. Von diesen sind 2 für mich unbrauchbar, dagegen kamen der von Gerster selbst beobachtete, sowie der oben von mir beschriebene Tübinger Fall hinzu, so dass ich für meine Arbeit 27 Fälle von Affection der Cauda equina zur Verfügung hatte, bezüglich deren tabellarischer Uebersicht, abgesehen von dem meinigen, ich auf die erwähnte Arbeit von Gerster verweise. Allerdings ist das, was von diesen Fällen bekannt ist, mehrfach nur sehr spärlich. Ausserdem habe ich noch eine Arbeit von Oppenheim „Ueber eine sich auf den Conus terminalis des Rückenmarks beschränkende traumatische Erkrankung“ (Archiv für Psych. XX. Band) benutzt. Mit Beziehung auf die in obigen Fällen gemachten Beobachtungen folge jetzt eine Uebersicht der Pathologie und Therapie der Quertrennung der Cauda equina unter besonderer Berücksichtigung der klinischen Symptomatologie, speziell der rein nervösen Symptome.

Was die Aetiologie der auf die Cauda equina beschränkten Affectionen anlangt, so haben wir zwei Gruppen zu unterscheiden, einmal die durch ein Trauma plötzlich eintretenden, dann die durch einen Tumor mehr oder weniger langsam entstehenden Quertrennungen. Diese Unterscheidung ist natürlich auch für das klinische Krankheitsbild von grosser Bedeutung.

In den beschriebenen 27 Fällen war die Ursache der Quertrennung 17 Mal ein Trauma, 10 Mal ein Tumor resp. Entzündung. Das Trauma bestand in 4 Fällen in einem Sturz von einem Gerüst, Baum oder aus einem Fenster, wobei die Patienten auf die Füsse oder das Gesäss aufielen, und wobei in einem Falle noch ein nachstürzender Gerüstbalken die Lendenwirbelsäule des Verunglückten traf. Die Wirkung des Sturzes war Fractur oder Dislocation eines oder mehrerer Lendenwirbel. 10 Mal bestand das Trauma in Fractur oder Dislocation eines oder mehrerer Lendenwirbel ohne angegebene Ursache, 1 Mal durch Fall eines 5 Centner schweren Steines auf den Rücken eines Knaben, 2 Mal durch eine Schusswunde in die Lendengegend.

Von den 10 durch Tumoren verursachten Quertrennungen der

Cauda equina waren 1 angeboren, Spina bifida, 2 durch Sarcome (Fibrosarcom), 5 durch Tumoren ohne Angabe der Art, 2 durch Meningitis mit Erguss und Verwachsungen hervorgerufen.

Was die Verteilung auf die Altersstufen und Geschlechter anlangt, so waren sowohl bei der Gruppe der Traumen als bei der der Tumoren die Männer in der überwiegenden Mehrzahl. Folgende Uebersicht zeigt das bezügliche Verhältnis:

	Trauma	Tumor
Männer	16 (15—45 Jahre)	9 (14—60 Jahre)
Frauen	1 (30 Jahre)	1 (26 Jahre)
	17 +	10 = 27.

Die pathologisch-anatomischen Verhältnisse an der Stelle der Quertrennungen bilden gegenüber andern Nervenverletzungen nichts Besonderes dar. Bei der Untersuchung eines mit Osmiumsäure behandelten Zupfpräparats von der lädierten Stelle fand ich in dem Fall aus der Tübinger Klinik: auffallend wenig Mark, nur in vereinzelter Schollen sichtbar, die Fasern dünn und geschlängelt.

Was die secundäre Degeneration anlangt, so tritt die absteigende sofort ein, da der Nerv von den Ganglienzellen der grauen Substanz des Rückenmarks getrennt ist. Aufsteigende tritt ebenfalls ein, da die hinteren Nervenwurzeln vor dem Ganglion intervertebrale in ihrer Continuität getrennt sind, und zwar dicht über der Laesionsstelle in den ganzen Hintersträngen, weiter oben nur noch in den Goll'schen Strängen. In den Kleinhirnseitenstrangbahnen tritt nach Schultze bei Quertrennungen der Cauda equina keine aufsteigende Degeneration ein, ausser wenn der unterste Teil des Dorsalmarks verletzt ist.

Symptomatologie:

Die Quertrennungen der Cauda equina sind unter die Krankheiten der peripheren Nerven zu rechnen und unterscheiden sich von diesen nur dadurch, dass infolge der Localisation der Schädlichkeit ein Krankheitsbild hervorgerufen wird, welches in mancher Beziehung einer Quertrennung im untern Teile des Rückenmarks oder überhaupt einer centralen Erkrankung ähnlich ist. Doch können bei Quertrennungen der Cauda equina immer nur die Erscheinungen der peripheren Lähmung vorhanden sein. In Bezug auf die Sensibilität ist dabei nur zu beachten, dass die sensiblen Nervenwurzeln vor dem Ganglion intervertebrale durchtrennt sind.

Wir unterscheiden nach der Liebermeister'schen Einteilung der Quertrennungen des Rückenmarks, welche wir der Aehnlichkeit der Localisation halber auf die Affectionen der Cauda equina übertragen wollen, vollständige und unvollständige, totale und partielle Quertrennung. Der Begriff vollständig bzw. unvollständig bezieht sich hierbei auf die ganz oder teilweise vorhandene Aufhebung der Leitung, der Begriff total resp. partiell auf die grössere oder geringere Ausbreitung der Leitungsaufhebung über den Querschnitt. Natürlich werden im Krankheitsbild der Quertrennungen der Cauda equina die einzelnen Symptome, abgesehen von der Höhe der Affection, sehr verschieden sein, jenachdem vollständige und unvollständige, totale und partielle Quertrennung in den einzelnen Nerven combinirt ist.

Zur besseren Uebersicht will ich die zu besprechenden Krankheitserscheinungen in zwei Gruppen abhandeln, erstens die als unmittelbare Folge der Leitungsaufhebung eintretenden nervösen Symptome, zweitens die mittelbaren Folgen der Leitungsaufhebung, die Complicationen und damit den Verlauf der Krankheit.

Um nun von vorn herein ein Bild von den unmittelbaren Symptomen der Leitungsaufhebung zu geben, welche in einem typischen Fall dargeboten werden können, seien hier kurz die motorischen, sensibeln, reflectorischen und vasomotorischen Störungen zusammengestellt, welche bei totaler vollständiger Quertrennung der Cauda equina in ihren einzelnen Höhenabschnitten vorhanden sein müssten. Zuvor aber soll zur Orientierung ein Blick auf die anatomischen Verhältnisse der Nerven der Cauda equina geworfen werden.

Das Ende des Conus terminalis, also der Substanz des Rückenmarks, findet sich in der Gegend des I. oder II. Lendenwirbels. Zwischen diesen beiden Wirbeln verlässt der I. Lumbalnerv die Rückenmarkshöhle. Er würde also bei einer Schädlichkeit, welche den Conus terminalis nicht mehr in Mitleidenschaft zöge, auch unverletzt bleiben. Der V. Lumbalnerv geht zwischen V. Lendenwirbel und dem Kreuzbein, der V. Sacralnerv zwischen Kreuzbein und Steissbein durch. Demnach werden affiziert z. B.

bei Quetschung in der Höhe des I. Sacralwirbels: sämtliche Sacralnerven und der N. coccygeus,

bei Quetschung in der Höhe des V. Lumbalwirbels: ausserdem noch der V. Lumbalnerv,

bei Quetschung in der Höhe des II. Lumbalwirbels: der II.—IV. Lumbalnerv, sämtliche Sacralnerven und der N. coccygeus u. s. w.

Mit jedem höhern afficierten Wirbel kommt ein weiterer geschädigter Nerv hinzu.

Die hintern Aeste der Lumbalnerven versorgen die Haut des obern Gesässsteiles. Die vordern Aeste des I., II., III. und ein Teil vom IV. Lumbalnerven bilden den Plexus lumbalis (ein Ast noch vom XII. Dorsalnerv). Dessen Nerven sind:

- N. ileo-hypogastricus (I. Lumbalnerv),
- N. ileo-inguinalis (I. oder II. Lumbalnerv),
- N. genito-femoralis (I. und II. Lumbalnerv),
- N. cutaneus fem. ext. (II. und III. Lumbalnerv),
- N. obturatorius (II., III. und IV. Lumbalnerv),
- N. femoralis (I.—IV. Lumbalnerv).

Die hintern Aeste der 5 Sacralnerven versorgen das untere Ende der Rückenmuskeln und die Haut des Gesässes über dem M. glutaeus maximus. Die vordern Aeste des halben IV. und des V. Lumbal-, sowie des I., II., III. und halben IV. Sacralnerven bilden den Plexus sacralis. Dessen Zweige sind:

- N. glutaeus sup. (IV., V. Lumbal-, I., II., III. Sacralnerv),
- N. glutaeus inf. (I., II., III. Sacralnerv),
- N. cutan. fem. post. (I., II., III. Sacralnerv),
- N. ischiadicus
 - a) Peroneus (IV., V. Lumbal-, I., II. Sacralnerv),
 - b) Tibialis (IV., V. Lumbal-, I., II., III. Sacralnerv),
- Plexus pudendus s. N. pudendo-haemorrhoidalis (III. und IV. Sacralnerv).

Die vordern Aeste des halben IV. und des V. Sacralnerven bilden mit dem N. coccygeus den gleichnamigen Plexus.

Ich construiere jetzt ein Schema der Erscheinungen bei totaler vollständiger Quertrennung der Cauda in den einzelnen Höhenabschnitten:

Bei solcher in der Höhe des Steissbeins bis nach oben zum IV. Sacralwirbel wäre nur Anaesthesie der Haut in der Steissbein-gegend zu erwarten, da der aus den betr. Wurzeln gebildete Plexus coccygeus keine andern Versorgungsgebiete besitzt.

Bei totaler vollständiger Quertrennung in der Höhe des IV. Sacralwirbels würde der IV. Sacralnerv mitafficiert sein; es müssten sich also schon Störungen im Gebiete des Plexus sacralis zeigen, und zwar würden sich dieselben auf die aus dem Plexus pudendus hervorgehenden Zweige beschränken. Es wäre demnach Anaesthesie einzelner Teile der Haut des Afters, des Dammes, der hintern Fläche

des Scrotums resp. der grossen Schamlippen, des Penis, der Eichel resp. der Clitoris, der Harnröhrenschleimhaut, motorische Lähmung oder (weil der III. Sacralnerv noch erhalten ist) wenigstens Parese des Sphincter ani, der Dammmuskeln und des Sphincter urethrae zu erwarten. Infolge der Anaesthesie der Harnröhrenschleimhaut könnte Retentio urinae vorhanden sein, da die reflectorische Erregung der motorischen Nerven für die Blase ausbleibt. Incontinentia urinae müsste nicht notwendig eintreten, da der Sphincter urethrae hauptsächlich durch den III. Sacralnerv versorgt wird. Von weiteren Störungen wäre noch eine Beeinträchtigung der Ejaculation des Samens zu erwarten.

Bei Quertrennung in der Höhe des III. Sacralwirbels wären die soeben als teilweise anaesthetisch genannten Hautgebiete ganz anaesthetisch, die paretischen Muskeln völlig gelähmt. Es wäre Incontinentia urinae und alvi vorhanden. Ausserdem wäre aber auch die Sensibilität der vom N. tibialis versorgten Hautgebiete (Ferse, lateraler Fussrand und Knöchel, Fusssohle, unterer Teil der Zehenhaut) herabgesetzt; ebenso wäre die Haut des Gesässes, des Dammes, des Scrotums resp. der grossen Schamlippen, der hintern Fläche des Oberschenkels (N. cutaneus femoris posterior) anaesthetisch. An motorischen Lähmungserscheinungen kämen hinzu Störungen in der Function des M. gluteus maximus und der Muskeln an der Beugeseite des Fusses, Unter- und Oberschenkels. Der Glutaealreflex wäre aufgehoben; zugleich würde sich Herabsetzung des Achillessehnen- und des Plantarreflexes bemerklich machen. Die Ejaculation wäre unmöglich.

Bei Quertrennung in der Höhe des II. Sacralwirbels würden neben den oben beschriebenen Erscheinungen, von denen die noch in geringem Masse vorhandenen jetzt stärker ausgeprägt wären, sensible und motorische Störungen im Gebiete des N. peroneus beginnen (Haut der Kniekehle und Wade, der lateralen Kniefläche des Fussrückens und des oberen Teiles der Zehen, Muskeln an der Streckseite des Fusses und Unterschenkels). Ausserdem wäre die Unmöglichkeit einer Erection zu erwarten.

Bei Quertrennungen bis zur Höhe des IV. Lendenwirbels wären nun alle die bis jetzt noch unvollständig ausgebildeten sensiblen und motorischen Lähmungserscheinungen völlig ausgeprägt. Von sensiblen Störungen frei wäre an den Beinen nur noch die Haut an der vorderen, lateralen und medialen Oberschenkelfläche, sowie der medialen Unterschenkelfläche und des inneren Fussrandes; von

motorischen die Adductoren und die Strecker des Kniegelenks. Der Achillessehnen- und Plantarreflex wären aufgehoben.

Die Quertrennungen vom IV. Lendenwirbel ab würden nun ausserdem Störungen im Gebiete des Plexus lumbalis aufweisen, und zwar desto ausgeprägter, je höher die Affection. Auf der Höhe des III. Lendenwirbels würden sich sensible Störungen an der Haut des inneren Fussrandes, der medialen Unterschenkel-, sowie der vorderen und medialen Oberschenkelfläche einstellen. Zugleich wären die Adductoren schon stark, die Strecker des Kniegelenks schwach paretisch. Der Patellarreflex würde herabgesetzt sein; die Blasenmuskulatur wäre gelähmt.

Bei Quertrennungen in der Höhe des II. Lendenwirbels würden die eben genannten Störungen in stärkerem Masse vorhanden sein; ausserdem wäre die Haut der lateralen Oberschenkelfläche, sowie der Leistengegend und des Schambergs anästhetisch. Der Cremasterreflex würde fehlen. Die Hoden wären anästhetisch.

Bei totaler vollständiger Quertrennung der Cauda equina in der Höhe des I. Lumbalwirbels wären die ganzen unteren Extremitäten von der Hüfte und Unterbauchgegend ab anästhetisch, ebenso die Geschlechtsteile und das Gesäss; sämtliche untern Extremitätenmuskeln, sowie After- und Blasenmuskeln und Muskeln der Geschlechtsteile wären gelähmt; Plantar-, Achillessehnen-, Patellar-, Cremaster- und Glutaealreflex aufgehoben, Erection und Ejaculation unmöglich. Es wäre hierbei schon immer der unterste Teil des Conus medullaris mitgestört, was natürlich keine weiteren Erscheinungen hervorrufen würde.

Der soeben geschilderte Symptomencomplex von nervösen Störungen ist denn auch bei den Fällen von Quertrennung der Cauda equina das Gerüst des Krankheitsbildes. Es ist nun aber in den seltensten Fällen eine totale und vollständige Quertrennung, wie sie dem Schema zugrundeliegt, vorhanden, so dass also auch einerseits bei partieller Quertrennung meist nur ein Teil der der Höhe der betr. Schädigung entsprechenden nervösen Symptome zu finden ist, andererseits bei unvollständiger Quertrennung Reizungserscheinungen den Erscheinungen der teilweisen Lähmung beigemischt sind. Es sind dies auf motorischem Gebiete Contracturen, Krämpfe, auf sensiblem Schmerzen, Hyperaesthesien. Weiterhin können z. B. durch Entzündung, welche von der geschädigten Stelle ausgeht, auch noch Nervengebiete berührt werden, welche oberhalb des Ortes der Affection liegen, an denen also keine Störungen erwartet würden. Auch

die Erscheinung der Irradiation kann auf sensiblem Gebiete ein Plus von Symptomen hervorrufen.

Unter den mir in mehr oder minder genauer Beschreibung vorliegenden 27 Fällen finden sich 13, bei denen sich infolge präziser Höhenangabe der Quertrennung ein bestimmter Schluss auf die zu erwartenden nervösen Leitungsausfälle ziehen und infolge ausführlicher Angabe der wirklich vorhandenen Symptome ein Vergleich zwischen ersteren und letzteren anstellen lässt.

In der Höhe des I. Lumbalnerven sind 4 Fälle betroffen. In denselben ist durchgehends der motorische Teil des Plexus lumbalis nicht völlig gelähmt. In einem Falle sind überhaupt keine Lähmungserscheinungen in den Streckern des Kniegelenks (*N. femoralis*) und in den Adductoren des Oberschenkels (*N. obturatorius*) vorhanden; in den andern Fällen ist die Lähmung darin nur eine teilweise, in einem Falle besteht überhaupt die ganze motorische Störung nur in Kraftverlust. Dagegen ist in den 3 übrigen Fällen der motorische Teil des Plexus sacralis völlig gelähmt, mit Ausnahme der Sphincteren des Darms und der Blase, indem in keinem der 4 Fälle völlige Incontinenz des Urins und Kotes besteht. Die Ausbreitung der Sensibilitätsstörungen in diesen 4 Fällen entspricht im ganzen der der motorischen Ausfälle. In dem Falle, wo nur Kraftverlust vorhanden war, ist die Sensibilität stärker gestört als die Motilität, doch ist an der Medialfläche der Schenkel Hyperästhesie statt Anästhesie vorhanden. Was die Reflexe anlangt, so war nur in einem Falle unerwarteter Weise der Cremasterreflex nicht aufgehoben.

5 von den 13 Fällen sind in der Höhe des II. Lendenwirbels betroffen. Ein Rest von Leitung im Gebiete des Plexus lumbalis ist hier zu erwarten, da der I. Lumbalnerv noch unverletzt ist. In einem der 5 Fälle war auch die Leitung im *N. ischiadicus* nur unvollständig aufgehoben. Völlige Incontinenz des Urins war in keinem, des Kotes nur in einem Falle vorhanden; sonst nur *Retentio urinae et alvi*. Im übrigen waren die motorischen Symptome vollständig. Die Sensibilität ist in diesen 5 Fällen durchgehends weniger gestört als die Motilität; es ist in allen Fällen mit Ausnahme eines einzigen nur unvollständige Anästhesie, allerdings des ganzen Sacralplexus, vorhanden. Im Gebiete des Plexus lumbalis ist die sensible Störung durchgehends eine geringe. Die zu erwartenden Reflexausfälle sind überall zu constatieren, nur in einem Falle ist der Cremaster- und Glutaealreflex nicht aufgehoben.

Bei den übrigen 4 genauer beschriebenen Fällen, bei denen die

Affection am V. Lenden- und I. Sacralwirbel war, fehlen nur wenige von den zu erwartenden motorischen Symptomen. In einem Falle ist die Lähmung nur fast vollständig, in einem andern ist der N. peroneus und der Plexus pudendus nur teilweise gelähmt. Doch ist in allen 4 Fällen wenigstens vorübergehend Incontinentia urinae et alvi vorhanden. Die Sensibilitätsstörungen sind in 2 Fällen vollständig ausgesprochen, in 2 Fällen besteht nicht vollständige Anästhesie, in dem einen sogar nur Parästhesien und Pelzigsein, obwohl die Motilität fast vollständig gestört ist. An Reflexstörungen ist nur in einem Falle eine Unregelmässigkeit zu bemerken, indem sich der anfangs fehlende Achillessehnenreflex rechts nach einiger Zeit wieder einstellte. In einem der Fälle war die Erektion des Penis auffallender Weise noch möglich.

Gegenüber diesem minus von Symptomen, welches mehr der Sensibilität als der Motilität angehört, aber in jedem der 13 Fälle vorhanden ist, findet sich nun in 3 von diesen 13 Fällen auch ein plus von Symptomen der Leitungsaufhebung. Es ist dies ein von Thorburn, ferner der von Kahler und der von Gerster beschriebene Fall. In den beiden ersten ist Parese im Plexus lumbalis, besonders im N. femoralis vorhanden, die in Kahler's Fall nach einiger Zeit wieder verschwindet. Bezüglich der Sensibilität ist in den Fällen Kahler's und Gerster's das Gebiet des N. saphenus maior, im erstern sogar vorübergehend auch die Vorderfläche des Oberschenkels anästhetisch. Im ersten und dritten Fall ist der Patellarreflex aufgehoben. Dabei ist in allen drei Fällen die Quertrennung in der Höhe des V. Lendenwirbels, nur bei Gerster sich auch noch auf den IV. erstreckend. Der Plexus lumbalis zeigt also Störungen, obwohl er ausser dem Bereiche der Affection liegt.

Ziehen wir nun aus dem Vergleich der in beobachteten Fällen vorhandenen Symptome der Leitungsaufhebung mit dem Schema einen Schluss, so ergibt sich:

1) Die Motilität ist fast durchgehends stärker gestört als die Sensibilität. Es entspricht diese Wahrnehmung einem auch sonst schon des Oeffteren ausgesprochenen Satze. In dem Tübinger Fall ist diese Erscheinung auch besonders ausgeprägt.

2) Die Leitungsaufhebung ist in den dem Sacralplexus angehörenden Nervenwurzeln fast stets eine vollständigere als im Lumbalplexus. Thorburn hat im Jahre 1888 schon auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht und aus ihr den Schluss gezogen, dass bei einer Compression der Cauda die weiter oben austretenden

Nerven stets weniger in Mitleidenschaft gezogen würden als die weiter unten austretenden. Oppenheim bemerkt in einer Arbeit über eine traumatische Erkrankung des Conus terminalis (1888), dass er den Verdacht habe, dass bei einem Teil von Thorburn's Fällen der Conus terminalis mitbeteiligt gewesen sei, und dass daher die Erscheinung darauf beruhe, dass das Mark leichter und erheblicher geschädigt werde als die Nervenwurzeln.

Diese bisher erwähnten, als unmittelbare Folge der Leitungsunterbrechung sich einstellenden Symptome treten je nach der Affection, durch welche die Quertrennung bewirkt wird, allmählich oder plötzlich ein. Entsteht die Quertrennung durch einen mehr oder weniger langsam wachsenden Tumor, der einen successive zunehmenden Druck auf die Cauda ausübt, so werden sich die Symptome in der Reihenfolge einstellen, in der die Leitung unterbrochen wird. Dabei werden natürlich Reizungserscheinungen anfänglich in den Vordergrund treten. Wird die Quertrennung durch ein Trauma hervorgerufen, so stellen sich die obigen Symptome mit einem Schlage ein und lassen ein sofortiges Urtheil über den Grad der Affection zu. Weiterschreitende vom Ort der Affektion ausgehende Entzündung kann dann die Leitungsunterbrechung vermehren; Resorption von Blutergüssen z. B., die bei Entstehung des Leidens eintreten, kann sie vermindern und so auch in diesen acuten Fällen Veränderung des nervösen Symptomencomplexes nach beiden Richtungen hin herbeiführen.

Es sollen jetzt die bisher in ihrer Gesamtheit betrachteten unmittelbaren Symptome der Leitungsunterbrechung, wie sie in den beobachteten Fällen vorkamen, im Einzelnen besprochen und dabei besondere Formen derselben ins Auge gefasst werden.

1) Die motorischen Störungen sind je nach Ausbreitung und Höhe der Affektion über grössere oder geringere Muskelbezirke verbreitet. Was ihre Intensität anlangt, so können sie als Parese oder Paralyse, auch nur als blosser Kraftverlust auftreten. Die Lähmung kann, wenn sie langsam eintritt, zuerst in Parese, dann in Paralyse bestehen, sie kann von einem Nervengebiet auf ein anderes übergreifen. Dabei können im Gebiete desselben Nerven auf der einen Seite stärkere, auf der andern schwächere oder gar keine Störungen vorhanden sein, wie überhaupt der Charakter der peripheren Lähmung stets erhalten bleibt, wenn nicht durch die Totalität und Vollständigkeit der Quertrennung centrale Lähmung vorgetäuscht wird. Dasselbe ist natürlich auch auf sensiblen Gebiete der Fall.

Da der Cruralis und Obturatorius oft nur wenig geschädigt sind, so ist es den Kranken häufig möglich, bei Rückenlage die Oberschenkel im Hüftgelenk zu beugen und zu adducieren. Der Gang findet dann, wenn überhaupt möglich, mit Krücken so statt, dass sich der Kranke auf die letztern stützt und beide Beine dann vermittelt des M. quadric. femoris nach vorne schleudert. Dabei erwähnt Thorburn noch das durch die Peroneuslähmung hervorgerufene Schlottern der Zehen. Letztere stellen sich in Beugecontractur, der Fuss nimmt Equinus-Stellung an. Ataktische Störungen kommen nicht vor. Von Reizungserscheinungen, wie sie bei allmählicher und bei unvollständiger Leitungsaufhebung vorkommen, werden in 4 Fällen fibrilläre Muskelzuckungen angegeben, tonischer Krampf der Adductoren und des M. quadriceps in einem Falle (von Leyden beschrieben). Auch bei dem oben beschriebenen Tübinger Fall war laut der Anamnese gleich nach dem Sturz vorübergehender tonischer Krampf des Quadriceps vorhanden. Doch sind, wie ersichtlich, die motorischen Reizungserscheinungen bei Quertrennung der Cauda equina selten, da sie peripherischer Natur sind und periphere Krämpfe überhaupt selten vorkommen.

2) Die sensiblen Störungen entsprechen im allgemeinen den motorischen, insofern als im grossen und ganzen dieselben Nervengebiete betroffen sind. Dabei findet man, wie schon oben bemerkt, dass durchschnittlich die Störung der Sensibilität weniger ausgeprägt ist als die der Motilität. Auch hier können die Symptome plötzlich oder allmählich eintreten, die Anaesthesie kann in allen Graden bis zur totalen vorhanden sein. In vielen Fällen beginnt die Erkrankung mit starken Schmerzen, die sich sowohl zeitweise als auch in einzelnen Gebieten während des ganzen Leidens zeigen können. Es kommt dies sowohl bei allmählich als bei plötzlich eintretenden Quertrennungen vor und ist als eine durch Abnormitäten der Erregung hervorgerufene Erscheinung anzusehen.

In manchen Fällen kommen anfänglich Hyperästhesien einzelner Hautbezirke vor, besonders der am weitesten nach oben gelegenen, die später wieder normalem Empfinden (Fall von Gerster), oder Anaesthesie (Fall von Kahler) Platz machen. In letzterem Falle kam es auch vor, dass in einem anaesthetischen Gebiete vorübergehende Hyperaesthesie eintrat. Zu beziehen sind diese sensiblen Reizerscheinungen teils auf direkte Erregung durch Druck, Zerrung etc., teils auf Erregung des centralen Endes bei gleichzeitiger Leitungsaufhebung (Anaesthesia dolorosa). Das in meh-

rerer Fällen vorkommende Pelzigsein, Taubsein etc. betrachten wir nach Liebermeister nicht als Paraesthesia, sondern als Erscheinung unvollkommener Anaesthesia. Von Paraesthesien werden in unsern Fällen nur erwähnt vorübergehende perverse Temperaturempfindung an einem kleinen Hautbezirk in Gerster's Fall, sowie Hitze- und Kältegefühle in wenigen Fällen, die wohl richtiger auf vasomotorische Störungen zu beziehen sind. Schmerzen sind in 11 Fällen, Prickeln, Pelzigsein, Taubsein in 4, Hyperaesthesien in 6 Fällen verzeichnet.

Ueber die Verteilung der Störung in den einzelnen Qualitäten der Sensibilität ist nur in 3 Fällen genaueres zu finden. In dem von Gerster erzählten Fall war die Aufhebung des Temperatursinnes am weitesten verbreitet, die des Tastsinnes am wenigsten, die Ausbreitung der Analgesie hielt sich in der Mitte und war in allen ihren Gebieten mit Fehlen des Temperatursinnes verbunden. In einem Fall Eisenlohr's war der Temperatursinn weniger gestört als Tast- und Schmerzempfindung, in Kahler's Fall war Schmerz- und Temperatursinn mehr gestört als Tastsinn. In allen 3 Fällen war demnach der Tastsinn relativ am wenigsten gestört; doch lässt sich daraus wohl kein Schluss ziehen.

3) Im Anschluss an die Motilitäts- und Sensibilitätsstörungen verdient die Störung der Function von Blase und Mastdarm eine eingehendere Berücksichtigung, weil sie im Krankheitsbilde besonders hervortritt und ihre direkten Folgezustände des öfteren zur Todesursache werden. Ich folge hierbei bezüglich der physiologischen Voraussetzungen der Ansicht von Landois, welcher den Vorgang der Harnentleerung folgendermassen auffasst: Zuerst wird durch Füllung der Blase eine Erregung der sensibeln Blasenerven hervorgerufen, welche das Gefühl der vollen Blase und den Harn-drang erzeugen, sowie reflectorisch die Blase zu Contractionen anregen. Dadurch dringen rein mechanisch einige Tropfen Urin in die Harnröhre ein, rufen aber dort sogleich reflectorischen Schluss des Sphincter hervor, so dass kein Harnträufeln eintreten kann. Zugleich aber regen sie auch reflectorisch die motorischen Nerven der glatten Blasenmuskulatur noch stärker an, welche letztere zuletzt über den Sphincterschluss überwiegt, so dass der Harn entleert wird. Die Entleerung wird willkürlich begünstigt durch Hemmung des Sphincterreflexes vom Gehirn aus. Rein willkürliche Entleerung bei nicht voller Blase kann nicht durch die glatte Blasenmuskulatur bewerkstelligt werden, sondern nur dadurch, dass die bei voller

Blase von selbst in die Harnröhre tretenden Tropfen willkürlich durch die Bauchpresse hinein gedrückt werden und dann die Entleerung reflectorisch veranlassen. Einen willkürlichen M. detrusor urinae giebt es demnach nicht. Der Sphincter kann natürlich auch willkürlich geschlossen, also die Harnentleerung jederzeit unterbrochen werden.

Wir unterscheiden als für die Harnentleerung in Betracht kommend folgende Nerven:

- a) sensibel: 1) für die Blasenwandung, I—IV. Sacralnervenzurzel (z. Teil sympathisch).
- 2) für die Harnröhrenschleimhaut, III., IV., V. Sacralnervenzurzel.
- b) motorisch: 3) für die Blasenmuskulatur, III. Lumbalnervenzurzel.
- 4) für den Sphincter vesicae, III. und IV. Sacralnervenzurzel.
- 5) Hemmungsfasern für den Sphincterreflex, III.—V. Sacralnervenzurzel.

Legt man obige physiologische und anatomische Voraussetzungen zu Grunde, so lässt sich folgendes Schema aufstellen:

Wären nur die Nerven für 1) gelähmt, so verhielte sich die Funktion der Blase im ganzen noch normal, nur hätte der Patient das Gefühl der vollen Blase nicht mehr.

Bei isolierter Lähmung von 2) gienge der Harn unbemerkt ab, es träte wegen des mangelnden reflectorischen Sphincterschlusses bei gefüllter Blase Harnträufeln ein, doch könnte dasselbe durch willkürliche Anstrengung des Sphincter aufgehoben werden. Zugleich wäre leichter Grad von Retentio urinae vorhanden, weil der Harn nicht mehr reflectorisch entleert würde, sondern die gefüllte Blase nur mit Hilfe der Bauchpresse teilweise entlastet werden könnte.

Wäre nur 3) gelähmt, so wäre gleichfalls Retentio urinae vorhanden, aber ohne Harnträufeln.

Bei isolierter Lähmung von 4) könnte der Harn willkürlich entleert werden, doch wäre Harnträufeln vorhanden; bei voller Blase flösse der Harn von selbst ab und seine Entleerung könnte nicht willkürlich unterbrochen werden.

Wäre allein 5) gelähmt, so würde der Harn, wie bei kleinen Kindern, bei voller Blase rein reflectorisch entleert; doch könnte die Entleerung nicht willkürlich begünstigt werden durch Aufhebung

des Sphincterschlusses. Die reflectorische Entleerung wäre infolge dessen erschwert, daher leichter Grad von Retentio urinae.

Natürlich werden diese isolierten Lähmungen in Wirklichkeit selten vorkommen, sie werden sich mit einander combinieren, werden mehr oder weniger ausgesprochen sein; doch können nach obigem Schema die einzelnen Symptome und ihre Ursachen gegenseitig leicht construiert werden.

Wir sehen, dass die völlige Incontinentia urinae nur bei völliger Sphincterlähmung eintritt, dass Harnträufeln auch bei Lähmung der sensiblen Harnröhrennerven vorkommt, sowie dass Retentio urinae fast stets mehr oder weniger stark vorhanden sein wird, da ganz isolierte Lähmung des Sphincter wohl selten zu finden ist. Die Retention wird also das bei weitem häufigste Symptom sein.

Bei Betrachtung unserer Fälle sehen wir nun, dass unter 27 Fällen in nur 3 Fällen keine Abnormität in der Function der Blase angegeben ist, (doch auch nicht ausdrücklich gesagt, dass keine Störung vorhanden war). Von den übrigen 24 Fällen ist 2mal nur „Blasenschwäche“ angegeben, 3mal „Blasenlähmung“, 11mal Retentio urinae, 2mal Incontinentia urinae, 6mal Retentio mit gleichzeitiger oder darauf folgender Incontinenz.

Die bei Rückenmarkstrennungen oberhalb des Nervenaustrittes meist vorhandene Erscheinung, dass im Anfang des Leidens die Harnverhaltung sehr stark in den Vordergrund tritt, hervorgerufen durch Steigerung des reflectorischen Sphincterschlusses infolge Ausfalls der cerebralen Hemmung wird bei Querdurchtrennungen in der Cauda seltener zu beobachten sein, weil hier der Reflexbogen selbst meist unterbrochen wird.

Gerster findet für die Funktionsstörungen der Blase in dem von ihm beschriebenen Falle keine vollständige Erklärung. Es heisst dort (S. 7): „Wegen der Unmöglichkeit, Harn zu lassen, musste Patient 6 Wochen lang katheterisiert werden. Nach dieser Zeit konnte er den Harn wieder willkürlich jederzeit entleeren, ohne dass jedoch jemals das Gefühl des Harndrangs eingetreten wäre. Alle halbe Stunde muss er die Blase entleeren, sonst läuft der Urin von selbst ab, was ihm übrigens trotzdem auch bei Husten, grösseren Schritten und Anstrengungen passiert.“ Und S. 17: „Die Sphincterlähmung nahm den Verlauf, dass zuerst mehrere Wochen hindurch Retentio urinae, dann Incontinentia auftrat, indem der Sphincter vesicae gelähmt wurde. Auffallend ist, dass die motorische Lähmung auf den Sphincter vesicae beschränkt blieb und der Detrusor

ganz normal functionierte.“ S. 18 heisst es: „Die Füllung der Blase wurde nicht gespürt. Es war also hier an der Blase Paralyse des Sphincter und völlige Anaesthesia vorhanden, während der Detrusor intakt blieb.“

Eine Erklärung für diesen Symptomencomplex liesse sich nun nach meinem obigen Schema vielleicht auf folgende Weise geben: Die Quertrennung in Gerster's Fall wurde hervorgerufen durch ein Trauma in der Höhe des IV. und V. Lendenwirbels. Es konnten also gelähmt sein die sensiblen Nerven für den Sphincter, sowie die Hemmungsfasern für den Sphincterreflex. Die aus der III. Lumbalwurzel stammenden motorischen Nerven für die glatte Blasenmuskulatur waren nicht afficiert. Die Folge der Lähmung war, dass die Füllung der Blase nicht mehr gespürt wurde und das Gefühl des Harndrangs nicht mehr eintrat, sowie dass die reflectorische Erregung der intact gebliebenen Nervenfasern für die Blasenmuskulatur ausblieb und daher Retentio urinae sich einstellte. Nach einiger Zeit war durch die Spannung der Blase und den Druck des Harns, sowie durch den Katheter die Urethralöffnung der Blase rein mechanisch erweitert worden, und es trat Incontinentia urinae ein. Zugleich konnte auf die stark dilatierte Blase die Bauchpresse besser einwirken, so dass bei stärkerem Füllungszustande derselben eine willkürliche teilweise Entleerung ermöglicht wurde. Dass diese Entleerung nur eine teilweise war, geht daraus hervor, dass sie alle halbe Stunde geschehen musste, wenn unfreiwillige Entleerung vermieden werden sollte. Vielleicht hatte sich auch der Reflexbogen zwischen Blasenmuskulatur und Urethra wiederhergestellt, indem ein Teil der Sensibilität in der letzteren wiederkehrte. Dies wird annehmbar, da nicht angegeben ist, dass der Abgang von Urin unbemerkt geschehen sei.

Die Störungen in der Function des Mastdarmes entsprechen in Ursache und Wirkung fast genau denen der Blase, nur treten sie im Symptomencomplex meist weniger hervor, weil eine eigentliche Retentio faecium durch die doch stets noch vorhandene Darmperistaltik und Bauchpressenthätigkeit verhindert wird. Diese Retentio faecium besteht einfach in Obstipation durch Lähmung des Levator ani und Sphincter externus und kann durch Abführmittel gehoben werden, wie dies in dem Fall der Tübinger Klinik auch vollständig gelang. Die Incontinentia alvi, welche analog der Incontinentia urinae zustandekommt, wird infolge der anatomischen Verhältnisse relativ häufiger sein als letztere. Sie wird in den Fällen, wo auch

völlige Anaesthesie im Rectum vorhanden ist, so dass der Kotabgang unbemerkt und unfreiwillig geschieht, sehr lästig für den Patienten. Ist noch Gefühl im Mastdarm da, so kann sich der Kranke auf die unfreiwillige Defäkation einrichten.

Von unseren 27 Fällen war in 5 Fällen Obstipation, in 6 Fällen Retentio, in 9 Fällen Incontinentia alvi vorhanden; in den übrigen Fällen ist nichts darüber angegeben.

Die Blasen- und Mastdarmlstörungen können nun, wie die übrigen nervösen Symptome, plötzlich oder allmählich eintreten, sie können in ihrer Intensität wechseln, sich verbessern oder verschlimmern. Sie bilden natürlich sowohl in Gestalt von Harn- und Stuhlverhaltung, wo sie anhaltendes Katheterisieren und fortwährende Abführmittel resp. Klystiere nötig machen, als noch mehr in Gestalt von unfreiwilligem, unbemerkttem Abgang von Urin und Kot eine sehr lästige Plage des Patienten. Sie sind, wie die Statistik beweist, eine so gut als stets vorhandene Erscheinung der Quertrennungen in der Cauda equina, und sie resp. ihre Folgen beherrschen sehr häufig das Krankheitsbild.

4) Die Reflexe müssen, soweit ihre Bahnen in das Gebiet der Quertrennung fallen, je nach der Vollständigkeit der letztern aufgehoben oder wenigstens herabgesetzt sein. Eine Steigerung der Reflexe, wie sie bei Quertrennung des Rückenmarks, wo die Reflexcentren unterhalb der Affection weiter functionieren, infolge der fehlenden Hemmung von Seiten des Gehirns die gewöhnliche Erscheinung ist, wäre nur möglich durch Steigerung der Reizbarkeit in den sensibeln Bahnen. Leider ist in den meisten der vorliegenden beschriebenen Fälle, in 16 von 27, das Verhalten der Reflexe nicht angegeben: da, wo es der Fall ist, stimmt der vorhandene Ausfall mit dem zu erwartenden überein. Nur in 2 Fällen (Thorburn) ist der Cremasterreflex, in einem (Thorburn) der Glutäalreflex wider Erwarten erhalten, in Kahler's Fall stellte sich der Achillessehnenreflex rechterseits wieder her. In 2 Fällen (Thorburn und Gerster) war auffallender Weise der Patellarreflex aufgehoben, obwohl die zugehörigen Bahnen intakt zu sein schienen. Eine Steigerung des Plantar- und Cremasterreflexes war in einem Fall (von Thorburn) vorhanden, im Gerster'schen Fall war der Bauchdeckenreflex vorübergehend gesteigert. Beide Male war zugleich eine Hyperaesthesia in den betreffenden Hautgebieten vorhanden, wodurch die Reflexsteigerung erklärt ist. Das Aufgehoben-sein der Reflexe ist besonders wichtig für die Diagnose.

5) Die vasomotorischen Störungen treten im allgemeinen in den Hintergrund. Am wichtigsten ist das Fehlen der *Erection*, welche in den meisten Fällen nicht mehr zustandekommt, so wenig wie die auf gleichfalls reflectorischem Wege entstehende *Ejaculation*. In einem Falle ist auffallende Kälte der Haut an den untern Extremitäten, in 2 Fällen auffallende Wärme derselben angegeben. *Priapismus* ist in einem Falle (M. Donell) aufgetreten. Die Störungen in der Blutverteilung sind nach Liebermeister vorzüglich auf Reizung bzw. Lähmung der antagonistischen (vasodilatatorischen) Fasern zurückzuführen, welche auf cerebrospinalen Bahnen verlaufen. Das in einzelnen Fällen angegebene Oedem wird gewöhnlich als Folge vasomotorischer Störungen angesehen.

Ich komme jetzt zur 2. Gruppe der klinischen Symptome, zu den mittelbaren Folgezuständen der Leitungsunterbrechung, und werde im Anschluss daran den Verlauf und Ausgang der Erkrankung besprechen.

Sehr früh tritt schon die Entartungsreaction ein, da es sich um periphere Leitungsauflösung handelt. Der Inductionsstrom wird schon nach kurzer Zeit nicht mehr auf die Muskeln wirken, während der constante Strom erst dann keine Reaction in den Muskeln mehr hervorrufen wird, wenn in den letztern selbst starke Atrophie und Degeneration eingetreten ist. Unter den 27 Fällen, die dieser Arbeit zu Grunde liegen, ist in 18 überhaupt keine Angabe über das elektrische Verhalten der Nerven resp. Muskeln vorhanden.

Unter den übrigen 9 Fällen ist in einem von Thorburn beschriebenen Falle keine Entartungsreaction dagewesen, in einem andern Fall desselben Autors war sie zweifelhaft, da der Pat. das Elektrisieren nicht ertrug. Die übrigen 7 Fälle zeigen alle teilweise oder vollständige Entartungsreaction an den von den geschädigten Nerven gebieten versorgten Muskeln. In dem Gerster'schen Fall hatte auch der constante Strom in einzelnen Muskeln, die besonders atrophisch waren (*Biceps* und *Peronei*), keine Wirkung.

Die Atrophien der Muskeln sind bei den Quertrennungen der *Cauda equina* infolge der rasch eintretenden Nervendegeneration auch meist sehr ausgeprägt. Von den 11 Fällen, in denen darüber eine Angabe vorliegt, kamen in 10 Fällen mehr oder weniger fortgeschrittene Atrophien der gelähmten Muskeln zur Beobachtung. Der elfte Fall (von Ollivier beschrieben) war ein sehr leichter und zeigte überhaupt keine motorischen Störungen. Atrophien der

Haut kommen ebenfalls häufig vor, auch in dem Tübinger Falle. Sie zeigen sich durch Blässe, Trockenheit, Sprödigkeit der Haut und Abschilferung.

Decubitus tritt fast in allen Fällen auf. Sein Hauptsitz ist das Gesäss, das Kreuzbein, die Trochanteren und die Fersen. In einem Falle entstand ein Decubitusgeschwür am Rücken, in dem Fall aus der Tübinger Klinik an dem Gibbus der Lendenwirbelsäule infolge des getragenen Gypscorsets. In 9 von unsern Fällen fehlt eine Angabe über das Vorhandensein von Decubitus; die übrigen 18 weisen solchen alle in stärkerem oder schwächerem Grade, in grösserer oder geringerer Anzahl auf, mit Ausnahme wieder des leichten Ollivier'schen Falles und eines Falles von Thorburn, welcher durch Operation gebessert wurde. In dem von Kahler beschriebenen Falle recidivierte auffallenderweise ein geheiltes Decubitusgeschwür am Gesäss zu einer Zeit, als der Patient schon wieder auf Krücken gehen konnte. Der Decubitus erzeugt sehr häufig Marasmus und wird zur Todesursache.

Die Cystitis entsteht durch ammoniakalische Zersetzung des Harns in der Blase bei vorhandener Retentio urinae schon ziemlich frühzeitig und ist somit, wie die letztere selbst, ein sehr häufiges Symptom. Sie kann die schwersten Grade erreichen, zu weiteren Entzündungen der Harnorgane nach oben führen, zu Pyelitis, Nephritis. Wie schon oben bemerkt, beherrscht sie sehr oft das Krankheitsbild und bringt im Verein mit dem Decubitus dem Kranken den Tod. Unter den 13 Fällen, in denen über ihr Vorhandensein überhaupt eine sichere Angabe vorliegt, fehlte sie nur 2mal, und zwar in Fällen, die zur teilweisen Heilung gelangten. Uraemie trat einmal ein und wurde zur Todesursache.

Das Auftreten von Oedemen ist in 5 Fällen angegeben.

Als accessorische Symptome sind in einzelnen Fällen Schwindelanfälle, Ekel, Erbrechen beobachtet; auch zuweilen Fiebertemperaturen, ohne dass dieselben durch entzündliche Processe gerechtfertigt gewesen wären. Von Complicationen kam einmal Magendarmkatarrh, einmal Erysipel vor, welches letzteres (Fall von Hamilton) zum Exitus führte.

Aus den nunmehr genannten Erscheinungen setzt sich das Krankheitsbild der Quertrennung der Cauda equina zusammen. Wie schon hervorgehoben, unterscheiden wir eine allmählich und eine plötzlich eintretende Quertrennung mit allmählich oder plötzlich er-

scheinenden Symptomen. Fassen wir das Gesagte nochmals kurz zusammen, so stellt sich uns die Quertrennung der Cauda equina dar als eine Erkrankung, welche in peripherischer Lähmung der Sensibilität und Motilität der vom I. oder II. Lumbalnerven nach abwärts versorgten Gebiete besteht. Die Lähmung ist den centralen ähnlich durch ihre Anordnung, zeigt aber sehr häufig Assymetrien peripheren Charakters. Sensible Reizungserscheinungen kommen zuweilen, besonders bei allmählich entstehenden Quertrennungen, motorische selten vor. Ataxien fehlen. Die Reflexe sind aufgehoben, die Geschlechtsfunctionen meist erloschen, Entartungsreaction tritt frühzeitig ein, ebenso Muskelatrophie, welche sehr stark zu werden pflegt, und Decubitus. Im Vordergrund der Lähmungserscheinungen steht die fast nie fehlende Blasen- und Mastdarmstörung. Sie hat Harn- und Stuhlverhaltung, resp. Incontinenz, secundäre Cystitis, wohl gar Uraemie zur Folge.

Was den Verlauf und Ausgang der Krankheit anlangt, so endigt der Zustand bei weitem am häufigsten mit dem Tode. Von den 25 Fällen, in denen mir der Verlauf bekannt ist, haben 16 tödtlich geendet, einer erst nach 7 Jahren, ein anderer nach 3, zwei nach 2, zwei nach $\frac{3}{4}$ — $1\frac{1}{2}$ Jahren, die übrigen 10 innerhalb eines Jahres, der kürzeste Verlauf dauerte 5 Wochen. Das Entscheidende für die Schnelligkeit des Verlaufs ist die vollständige Trennung der von den geschädigten Nervengebieten versorgten Organe von ihren nutritiven Centralorganen. 7 Fälle wurden teilweise geheilt resp. gebessert; 2 Fälle (Erichsen und Hutchinson) werden als in 4 Monaten geheilt bezeichnet. Von diesen letzteren bestand der eine in einer Meningitis, der andere in einer leichten Verletzung. Natürlich können im allgemeinen nur die weniger schwer betroffenen, sowie die durch vorübergehende Compression entstandenen Fälle dauernd gebessert werden. Gelingt es bei diesen, Decubitus und Cystitis zu heilen, bezw. zu verhindern, so ist schon viel gewonnen. Eine Besserung der Lähmungserscheinungen ist bis zu einem gewissen Grade ebenfalls möglich. Bezüglich der Restitution der Sensibilität ist nur in 3 Fällen die bestimmte Angabe einer teilweisen Wiederherstellung vorhanden. Kahler nimmt an, dass bei Verletzungen der Cauda equina eine Restitution der Sensibilität nicht eintritt, weil die Nervenwurzeln vor dem Ganglion intervertebrale durchtrennt sind.

Die Diagnose der Quertrennungen der Cauda equina wird in einigermassen ausgeprägten Fällen keine besonderen Schwierigkeiten bereiten.

rigkeiten machen, wenn man die oben geschilderten hervorstechendsten Symptome berücksichtigt. Thorburn hat als Hauptmöglichkeiten der Verwechslung diejenige mit Tabes, mit Verletzung des unteren Teils des Rückenmarks und mit multipler peripherer Neuritis angegeben. Eine Verwechslung mit Tabes wird jedoch wohl selten vorkommen, da sich hier, schon wegen des Fehlens der ataktischen Störungen, doch ganz bedeutende Unterschiede ergeben. Die Differentialdiagnose zwischen Quertrennung der Cauda equina und des unteren Teils des Rückenmarks ist kaum möglich, wenn das letztere in der Höhe des 1. Lendenwirbels so quergetrennt ist, dass der ganze Conus terminalis in Mitleidenschaft gezogen wird. Ist letzterer frei geblieben, so werden die im Lendenmark centrierten Reflexe erhalten oder gesteigert sein und dadurch eine Unterscheidung ermöglichen. Bei höheren Quertrennungen des Rückenmarks ist eine Verwechslung natürlich nicht mehr zu befürchten. Von der multiplen peripheren Neuritis unterscheidet sich die Quertrennung der Cauda equina wohl hauptsächlich dadurch, dass bei ersterer die Reizungserscheinungen mehr ausgeprägt zu sein pflegen. Thorburn macht darauf aufmerksam, dass die multiple periphere Neuritis stets die Extensorenseite vorzieht, sowie dass sie wohl auch häufig Störungen in den obern Extremitäten verursachen wird.

Bei den durch Traumen hervorgerufenen Quertrennungen wird natürlich, wie auch Gerster hervorhebt, der Sitz der Laesion für die Diagnose entscheidend sein.

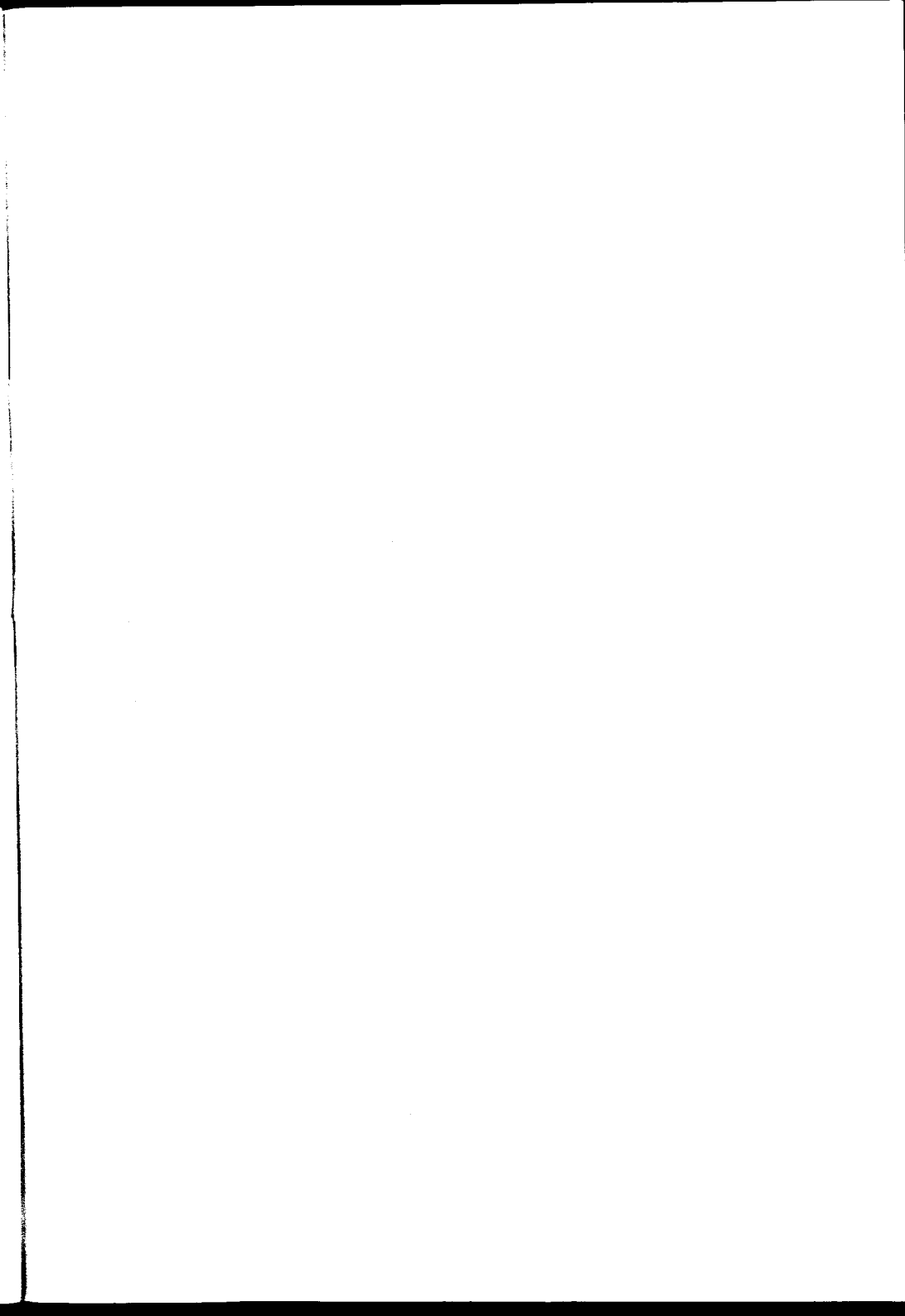
Gerster verwendet noch für die in seinem Fall gestellte Diagnose den Umstand, dass die Krankheitserscheinungen links stärker als rechts hervortreten. Er stützt sich dabei auf die von Thorburn gemachte Wahrnehmung, dass in den von Letzterem beobachteten Fällen, die vom linken Spinalcanal sich abzweigenden Nervenbündel erheblicher verletzt waren. Das Gleiche war bei dem Patienten Gerster's der Fall. Ich muss gestehen, dass ich einen andern Grund für diese Erscheinung, als blosse Zufälligkeit, nicht einsehen kann, um so weniger, als in mehreren (Hutchinson, Leyden, Eisenlohr) der mir vorliegenden 27 Fälle ausdrücklich bemerkt ist, dass bei ihnen die Erkrankung rechterseits bedeutender hervortrat. In meinem Fall aus der Tübinger Klinik war gleichfalls die Lähmung links nicht stärker als rechts, bei der Obduction ergab sich sogar im Gegenteil stärkere Quetschung der Caudalstränge rechterseits. Jedenfalls wird man aus der kleinen Anzahl von Fällen, welche Thorburn zur Verfügung stand, einen

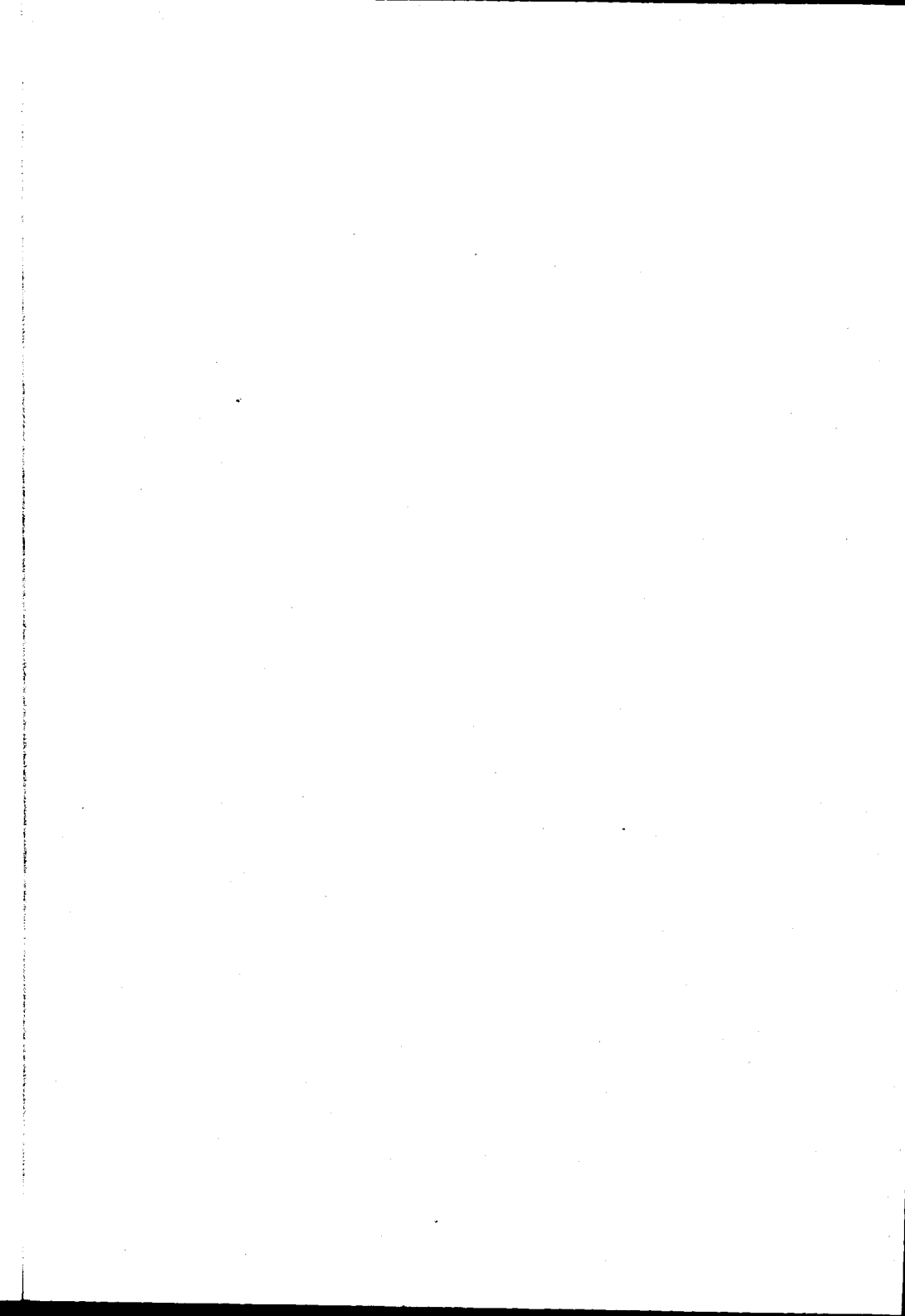
derartigen Schluss bezüglich der Diagnose nicht ziehen können. Thorburn selbst hat seine Wahrnehmung, soviel mir bekannt ist, nicht für die Diagnose zu verwerthen gesucht. Ich habe daher diese Beobachtung des englischen Autors auch bei Beschreibung der klinischen Symptome ausser Acht gelassen.

Die Prognose richtet sich selbstredend nach dem einzelnen Fall und nach der schädigenden Ursache. Im allgemeinen wird sie eine ungünstige sein, in den leichteren Fällen eine wenigstens ad vitam günstige.

Was die Therapie anlangt, so finden sich in den mir zur Verfügung stehenden Fällen nur äusserst spärliche Angaben. Die Behandlung hat jedenfalls zu bestehen in einer symptomatischen gegenüber dem Decubitus, der Cystitis etc. Was das Leiden selbst betrifft, so wird, soweit die Muskeln noch auf den electricischen Strom reagieren, eine electricische Behandlung von Nutzen sein. Das in der Tübinger Klinik zur Fixation der Wirbelsäule und zur Erreichung einer bessern Beweglichkeit des Rumpfes angelegte Gyps-corset hat sich in dem betreffenden Falle nicht bewährt, wie aus der Krankengeschichte ersichtlich ist.

Thorburn stellt in therapeutischer Beziehung die Trepanation in den Vordergrund und hält dieselbe stets für gerechtfertigt, wenn nach 6 Wochen eine spontane Besserung nicht eingetreten ist, und wenn der Operateur den Sitz der Laesion genau kennt. Er argumentiert, dass es sich um periphere Nervenbündel handle, die durch Entfernung des etwa auf ihnen lastenden Druckes leicht in ihrer Function wiederhergestellt oder gebessert werden könnten.





26579