

III. Seitenstrangerkrankung und spastische Spinalparalyse.

Von Priv.-Doz. Dr. **Max Rothmann** in Berlin.

Im Jahre 1875 veröffentlichte Erb (1) eine vorläufige Mittheilung „über einen wenig bekannten spinalen Symptomencomplex“, in der er eine chronische Erkrankungsform des Rückenmarkes beschrieb, die mit abnormen Sensationen in den Beinen beginnt, dann zu abnormer Schwäche, Ermüdbarkeit und Steifig-

keit der Beine führt. Ohne Sensibilitätsstörungen, bei Intaktsein von Blase und Mastdarm entwickelt sich der sonderbare Gang, bei dem die Beine unter Kleben der Füße am Boden gleichsam nachgeschleppt werden, wobei der ganze Körper in Folge reflektorischer Spannung der Wadenmuskulatur hüpfende Bewegungen vollführt. Die Beine werden allmählich immer schwächer, ohne dass es zur völligen Lähmung kommt; es bestehen stärkste Muskelspannungen bei sehr gesteigerten Sehnenreflexen. Die Arme bleiben frei oder werden in den späteren Stadien der Krankheit wenig affiziert. Dieser Symptomencomplex, der bereits früher von Charcot (2) wiederholt erwähnt wurde, aber nach Charcot's eigenem Urtheil (3) von Erb zuerst als ein autonomes Krankheitsbild aufgefasst worden ist, wurde dann von Erb (5) in einer zweiten Mittheilung als *Paralysis spinalis spastica*, von Charcot als *Tabes dorsal spasmodique* bezeichnet. Erb begnügte sich aber nicht damit, ein neues Krankheitsbild aufzustellen, sondern er bezeichnete es bereits in der ersten Mittheilung als wahrscheinlich, dass derselben eine primäre symmetrische Sklerose der Seitenstränge zu Grunde liege, wenn auch der Beweis für diese Anschauung durch einen Sektionsbefund nicht erbracht werden konnte. Dieser Anschauung trat sofort voll und ganz Berger (6) bei, der bereits 1876 eine grosse Reihe einschlägiger Fälle veröffentlichte und den Satz aussprach: „Die *Tabes dorsalis spasmodica* Charcot's ist mit einer an Gewissheit grenzenden Wahrscheinlichkeit auf eine chronische Ernährungsstörung in den Seitensträngen des Rückenmarkes zurückzuführen.“ Charcot (4) selbst, der auf seine eigenen früheren Sektionsergebnisse keinen grossen Werth legte, betonte allerdings gleich, dass die Erb'sche Annahme gewiss sehr viel für sich hätte, dass aber erst sichere Beweise für eine solche Auffassung abgewartet werden müssten.

In der Folge ist die spastische Spinalparalyse dauernd Gegenstand eifrigster klinischer und anatomischer Untersuchungen gewesen, und heute, beinahe 30 Jahre nach der ersten Erb'schen Publikation, sind die Meinungen über die Existenzberechtigung dieser Form der Rückenmarkskrankheit noch ebenso getheilt, wie in den ersten Jahren der Forschung. Während die Einen, wie Erb und v. Strümpell, die spastische Spinalparalyse als eine Rückenmarkskrankheit *sui generis* betrachten, für die der anatomische Beweis erbracht sei, dass es sich dabei um eine reine Systemerkrankung, nämlich die doppelseitige Affektion der Pyramidenseitenstrangbahn handle, bestreiten die Anderen, darunter v. Leyden, P. Marie u. a., die Berechtigung der Aufstellung eines solchen Krankheitsbildes, üben an jedem angeblich reinen Fall von spastischer Spinalparalyse scharfe Kritik und wollen diesen Namen höchstens als den eines bei verschiedenen Rückenmarksaffectationen zur Beobachtung gelangenden Symptomencomplexes aufrecht erhalten wissen.

Fragen wir uns zunächst, welche Gründe Erb und Berger dazu führten, den Zusammenhang einer spastischen Paralyse mit einer Seitenstrangerkrankung anzunehmen, so müssen wir daran festhalten, dass damals die Pyramidenbahn die einzige bekannte, motorische Impulse leitende, cerebrospinale Bahn war, die, zuerst durch die Arbeiten Türk's in den 50er Jahren genauer bekannt geworden, von Charcot und Bouchard bei Degenerationen genauer studirt, gerade Mitte der 70er Jahre von Flechsig (7) auf Grund entwicklungsgeschichtlicher Forschungen zu der Bedeutung erhoben wurde, die ihr seitdem in klinischer und pathologisch-anatomischer Forschung zukommt. Vor allem die Arbeiten Charcot's, der damals bereits das klinische Bild seiner amyotrophischen Lateralsklerose durch einige Sektionsbefunde gestützt hatte, bei denen er bekanntlich Degeneration der Pyramidenseitenstrangbahnen in Verbindung mit Atrophie der Vorderhornganglienzellen als Ausdruck der spastischen Lähmung und der Muskelatrophie nachgewiesen hatte, waren hier von entscheidender Bedeutung. Dazu kam aber eine experimentelle Untersuchung von Woroschiloff (8) aus dem Ludwig'schen Laboratorium „über den Verlauf der motorischen und sensiblen Bahnen durch das Lendenmark des Kaninchens“, die damals grosses Aufsehen machte und sowohl von Erb wie von Berger ganz besonders zur Begründung ihrer Anschauungen herangezogen wurde. Woroschiloff hatte bei Kaninchen in der Höhe des untersten Brustwirbels mit Hülfe feiner Schutzmesserchen die verschiedensten Abschnitte des Rückenmarkes bald einseitig, bald doppelseitig durchschnitten und nun durch mechanische und elektrische Reizungen des Thierkörpers unterhalb, resp. oberhalb der Durchschneidungsstelle die Leitungsfähigkeit des erhaltenen Restes des Rückenmarksquer-

schnittes für motorische und sensible Reize festzustellen gesucht. Er constatirte dabei, dass Durchschneidung der weissen Vorder- und Hinterstränge und der ganzen grauen Masse bei erhaltenen Seitensträngen keine merkliche Störung der Fortpflanzung der Erregungen zur Folge hatte, dass dagegen das Erhaltensein dieser Abschnitte allein bei zerstörten Seitensträngen die völlige Aufhebung der Leitung nicht zu hindern vermochte. Er kam daher zu dem Schluss, dass die sensiblen und motorischen Bahnen in den Seitensträngen von den Wurzeln zum Hirn emporsteigen und zwar derart, dass der Seitenstrang einer jeden Markhälfte Reflexe und Bewegungen erzeugende Fasern für beide Beine führt. Dabei sind die motorischen Fasern in allen Theilen des Seitenstranges mit sensiblen Fasern gemischt.

Diese Ergebnisse Woroschiloff's sind nun aber mit dem heutigen Stande unserer Kenntnisse von den motorischen und sensiblen Leitungsbahnen des Rückenmarkes nicht mehr vereinbar. Erstens ist es überhaupt nicht möglich, die am Kaninchen erzielten Ergebnisse für die menschlichen Verhältnisse nach irgend einer Richtung hin zu verwerthen; es sei nur daran erinnert, dass die beim Menschen so gewaltige Pyramidenbahn beim Kaninchen nur ein kleines, aus sehr feinen Fasern zusammengesetztes Bündel darstellt. Ferner wissen wir heute, dass nicht nur in Hinter-, Seiten- und Vordersträngen sensible Bahnen zum Gehirn aufsteigen, sondern dass ebenso nicht nur in den Seitensträngen, sondern auch in den Vordersträngen motorische Bahnen vom Gehirn zu den Rückenmarkscentren hinabziehen, dass also die ausschliessliche Bedeutung der Seitenstränge für motorische und sensible Leitung nicht existirt. Vor allem aber ist zu betonen, dass wir aus Versuchen, die sich darauf beschränken, die erhaltene Funktion der Thiere unmittelbar nach dem Experiment festzustellen, überhaupt keine brauchbaren Schlüsse auf die Leitungsfähigkeit des Rückenmarkes nach partiellen Durchschneidungen zu gewinnen im Stande sind. Denn dabei wird vollkommen die Restitutionskraft des Centralnervensystems ausser Acht gelassen, die Fähigkeit der motorischen oder sensiblen Impulse, sich bei Verschluss des gewohnten, am leichtesten zu betretenden Weges neue Bahnen plötzlich oder allmählich zu erschliessen und so den Funktionsausfall in weitgehendem Maasse zu decken. Das beste Beispiel für diese Einübung neuer Bahnen ist der Porter'sche Versuch (9), bei dem die durch Halbseitendurchschneidung des obersten Halsmarkes völlig gelähmte entsprechende Zwerchfellshälfte plötzlich wieder zu arbeiten beginnt, wenn der Nervus phrenicus der anderen Seite durchschnitten wird. Unter der zwingenden Noth des drohenden Erstickungstodes erschliesst sich der Athemreiz eine neue oder doch vorher nicht benutzte Bahn durch die vordere Commissur in der Höhe des vierten Halssegmentes, die die Leitung vom Athemcentrum der Medulla oblongata durch die intakte Rückenmarkshälfte zu dem Phrenicuscentrum und erhaltenen Phrenicus der anderen Seite gestattet und so die Stunden und Tage völliger Lähmung verfallene Zwerchfellshälfte wenige Sekunden nach dem Stillstand der anderen Hälfte wieder arbeiten lässt. Dieses Phänomen ist nicht nur bei niederen Säugethieren (Ratten, Hunden) zu demonstrieren; mir selbst gelang es vielmehr auch bei einem Affen, der 24 Tage nach rechtsseitiger Halbseitendurchschneidung des dritten Cervikalsegmentes einen vollkommenen Stillstand der rechten Zwerchfellshälfte gezeigt hatte, dieses Phänomen nach Durchschneidung des linken Phrenicus bei vom Abdomen aus freigelegtem Zwerchfell deutlich zu beobachten. Die 24 Tage gelähmt gewesene rechte Zwerchfellshälfte begann sofort nach dem Stillstand der linken regelmässig zu arbeiten.

Was sich hier im Bereich der Athmungsbahnen vollzieht, das beobachten wir, nicht so plötzlich, sondern in langsamer Steigerung, auch auf dem Gebiete der motorischen Leitungsbahnen. Auch hier werden bei Ausfall der wichtigsten, am besten eingeübten und daher am meisten benutzten Bahnen allmählich die noch erhaltenen, vorher gar nicht oder nur ganz unbedeutend zur Leitung herangezogenen Bahnen zur funktionellen Leistung benutzt; so kommt es, dass nicht nur bei den höheren Säugethieren, sondern auch beim Menschen schwere Lähmungen zur Rückbildung gelangen, und es ist erstaunlich, mit einem wie geringen Rest von Leitungsbahnen oft noch eine recht gute Funktion möglich ist.

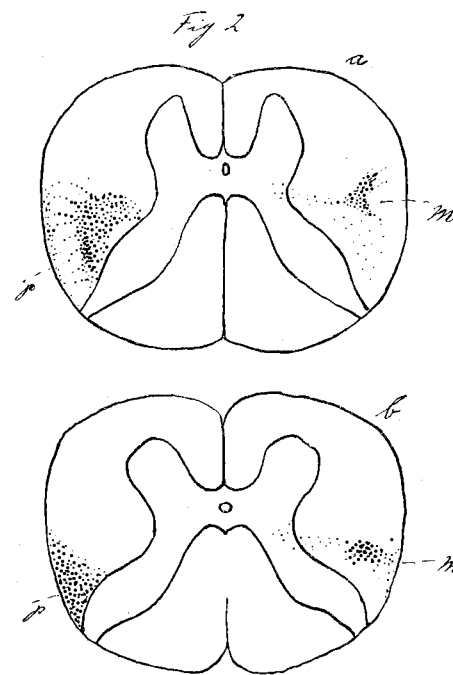
Wenn also auf Grund von experimentellen Versuchen ein Schluss auf die Leitungsfähigkeit und die funktionelle Bedeutung

der einzelnen Rückenmarksstränge gemacht werden soll, so ist zu verlangen, dass die Thiere die Operation hinreichende Zeit überleben, um die Ausbildung der Ersatzfunktion zu ermöglichen. Erst wenn einige Wochen nach Ausschaltung bestimmter Rückenmarksabschnitte vergangen sind, wird man den Schluss wagen können, dass diese oder jene Funktion in Folge dieser Ausschaltung verloren gegangen ist. Sind demnach die Woroschiloff'schen Experimente nicht geeignet, irgend welche sicheren Schlüsse hinsichtlich der Funktion der einzelnen Rückenmarksstränge beim Kaninchen, geschweige denn beim Menschen, zuzulassen, so ist dagegen der Werth der experimentellen Forschung im allgemeinen zur Lösung der hier angeregten Fragen garnicht hoch genug anzuschlagen. Ehe man wagen kann, beim Menschen zu entscheiden, ob der Ausfall der Pyramidenbahnen allein oder der Seitenstränge insgesamt von dauernder Lähmung oder von Spasmen, resp. Kontrakturen gefolgt sei, müssen wir wissen, wie die Verhältnisse bei den Thieren liegen. Allerdings darf man hier niemals vergessen, dass auf dem Gebiete des Centralnervensystems im Reiche der Säugethiere bis zum Menschen hinauf eine dauernde Fortentwicklung vorhanden ist, die sich nicht nur in der steigenden Ausbildung und Bedeutung des Grosshirns, sondern auch in der damit eng verbundenen Verschiebung der Ausbildung und Leistungsfähigkeit der einzelnen cerebrospinalen Leitungsbahnen ausdrückt. Die Pyramidenbahn wird an Zahl und Kaliber ihrer Fasern immer mächtiger; die übrigen motorischen Bahnen, die Mittel- und Nachhirn mit dem Rückenmark verbinden, und die noch beim Hunde z. B. an Bedeutung der Pyramidenbahn mindestens gleichkommen, werden kleiner. Doch kann man nach den heute vorliegenden Untersuchungen sagen, dass die Verhältnisse beim Affen nicht wesentlich von denen des Menschen abweichen, wenn wir von der Existenz der kleinen, in der Regel nur bis in das obere Brustmark reichenden Pyramidenvorderstrangbahn bei letzterem absehen. Dazu kommt, dass der Affe, hinsichtlich der Funktion seiner Arme, vor allem in dem feinen Greifvermögen der Finger, sich kaum vom Menschen unterscheidet und ihm hinsichtlich der Funktion der unteren Extremitäten und des Aufrichtungsvermögens des Rumpfes jedenfalls wesentlich näher kommt, als die anderen Säugethiere.

Wollen wir also auf dem Wege experimenteller Forschung zu Beobachtungen gelangen, die zur Beurtheilung der bei den spinalen Affektionen des Menschen bedeutungsvollen Fragen klärend wirken sollen, so werden solche Versuche am Affen von höchster Bedeutung sein. Als ich daher bei meinen Versuchen, welche die Feststellung der funktionellen Bedeutung der Pyramidenbahnen und der anderen motorischen cerebrospinalen Bahnen zum Ziele hatten, daran ging, die bei Hunden und Katzen gewonnenen Ergebnisse nun durch Experimente am Affen zu erweitern und zu vertiefen, da war es mir von vornherein klar, dass solche Experimente auch für die Frage der Bedeutung des Ausfalles der Pyramidenbahn bei den Rückenmarksaffektionen der Menschen, vor allem bei der spastischen Spinalparalyse, von grosser Wichtigkeit sein müssten. Die Versuche an den anderen Säugethieren hatten bekanntlich in Uebereinstimmung mit den Resultaten anderer Forscher ergeben, dass die Ausschaltung beider Pyramidenbahnen, wie ich selbst sie in der Kreuzung ausführte, von keinem dauernden Ausfall der motorischen Funktion gefolgt ist. Solche Hunde und Katzen mit fehlender Pyramidenleitung laufen und springen wie normale Thiere; auch die Durchtrennung eines Hinter-Seitenstranges behindert auf die Dauer die motorische Funktion nicht wesentlich, und selbst eine Halbseitendurchschneidung des Rückenmarks ist nicht von völliger Lähmung der betreffenden Extremitäten gefolgt.

Um nun beim Affen eine völlige Ausschaltung beider Pyramidenbahnen zu erzielen, geht man so vor, dass man die Membrana obturatoria posterior freilegt, öffnet und nun genau in der Mittellinie ein feines Messerchen von hinten nach vorn durch die Medulla durchstösst, das bei Fortführen nach oben und unten die Pyramidenkreuzung völlig durchtrennt, bei nur geringen Mitläsionen der medialen Gebiete der Vorder- und Hinterstränge. Wenn solche Versuche gelingen, so sind thatsächlich die Pyramidenbahnen beider Seiten im Rückenmark in toto degenerirt (Fig. 1). Es besteht also vollkommen das anatomische Bild, das beim Menschen als Grundlage der spastischen Spinalparalyse gefordert wird. Und was ist die Folge? Wenn die Affen die Operation gut überstehen, so sind sie in den ersten Tagen nach der-

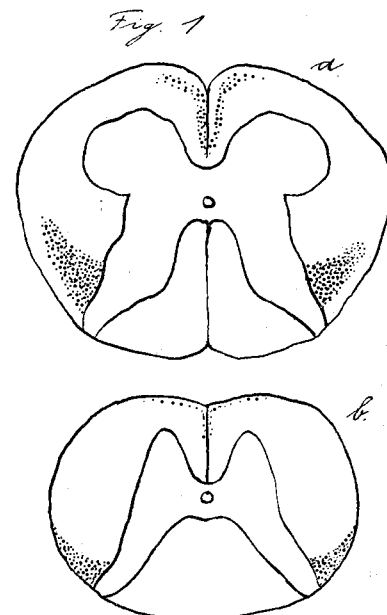
selben im Springen und Klettern, auch im Greifen etwas ungeschickter, als normale Affen; aber von einer wirklichen Lähmung ist nicht die Rede, und was für unsere Frage von besonderer Bedeutung ist, die Extremitäten zeigen keinerlei Spasmen. Nur die Sehnenreflexe zeigen eine, allerdings nicht hochgradige Steigerung. Aber selbst die leichten Störungen der Motilität, die anfangs bestehen, sind nicht von Dauer. Nach zwei bis drei Wochen ist ein solcher pyramidenloser Affe kaum noch durch eine leichte Ungeschicklichkeit der Bewegungen von seinen gesunden Gefährten zu unterscheiden, und dabei ist es noch fraglich, ob man diesen minimalen Rest von Anomalität nicht auf die unvermeidlichen Mitläsionen von Vorder- und Hintersträngen beziehen soll. Nun sind aber die Pyramidenbahnen nicht die einzigen motorischen Leitungsbahnen des spinalen Seitenstranges; hier verläuft neben anderen unbedeutenden Faserbündeln auch noch das Monakow'sche Bündel, die vom rothen Kern des Vierhügels kommende „rubrospinale“ Bahn, die im Halsmark des Affen unmittelbar vor der Pyramidenbahn, im Lendenmark in demselben Areal wie die letztere verläuft (Fig. 2). Vielleicht war ihre Mit ausschaltung erforderlich, um den Symptomencomplex der spastischen Spinalparalyse beim Affen zu erzielen.



Pyramidenbahn und Monakow'sches Bündel (rubrospinale Bahn) beim Affen, nach eigenen Präparaten gezeichnet. *a* oberes Halsmark, *b* Lendenanschwellung, *p* Pyramidenbahn, *m* Monakow'sches Bündel.

Monakow'sches Bündel. Eine solche Ausschaltung ist nothwendiger Weise mit Zerstörung beider Kleinhirnseitenstrangbahnen verbunden; auch kommt es zu einer geringen Mitläsion der lateralsten Abschnitte der Hinterstränge. Bei einem solchen Affen ist nun eine sich allmählich zurückbildende Parese der Extremitäten, eine Ungeschicklichkeit der feineren Fingerbewegungen deutlich auf beiden Seiten vorhanden, aber von einem spastischen Zustande der Extremitäten ist nicht das Geringste zu bemerken¹⁾.

¹⁾ Die sämtlichen Thierexperimente sind in dem physiologischen Institut der Berliner thierärztlichen Hochschule ausgeführt worden. Herrn Geheimrath H. Munk spreche ich auch an dieser Stelle meinen verbindlichsten Dank aus.



Degeneration beider Pyramidenbahnen nach Durchtrennung der Pyramidenkreuzung beim Affen. Schwache Degeneration in beiden Vordersträngen. *a* Halsanschwellung, *b* oberes Lendenmark. Marchi-Präparate.

Wir kommen demnach zu dem Schlusse, dass die experimentelle Forschung bei sämtlichen Thieren bis zum Affen hinauf, bei Ausschaltung der Pyramidenbahnen den spastisch-paretischen Symptomencomplex vermissen lässt, der beim Menschen mit derselben verbunden sein soll. Auch die Ausschaltung des ganzen Hinterseitenstranges, bei der nicht nur die Pyramidenbahn, sondern die sämtlichen hier verlaufenden motorischen Bahnen durchschnitten werden, ist beim Affen nicht von dauernden Spasmen gefolgt. Dieses Ergebniss gestattet von vornherein keineswegs den Schluss, dass auch beim Menschen die Verhältnisse die gleichen sind. Der Mensch hat in Folge der Annahme des aufrechten Ganges, da er nun nur noch seine Beine zum Gehen in gestreckter Stellung derselben, seine Arme nur noch zum Greifen benutzt, die verschiedenen Muskelsynergien der Extremitäten wesentlich anders wie der Affe ausgebildet, er ist in seinen Bewegungen zweifellos noch weit mehr „Grosshirnthier“ als der letztere, sodass eine Abweichung in der funktionellen Bedeutung der einzelnen Bahnen sehr wohl möglich erscheint. Aber das eine muss doch betont werden: Ehe man dem Menschen eine solche völlig abweichende Stellung zubilligt, dass bei ihm der Ausfall der Pyramidenleitung von stärksten Spasmen begleitet sein soll, während der Affe nicht eine Andeutung davon erkennen lässt, muss man zwingende Beweise für diese Thatsache verlangen. Wie steht es damit? Kennen wir aus der Pathologie solche reinen Fälle von Ausfall der Pyramidenbahnen, und ist letzterer thatsächlich die Ursache des Symptomencomplexes der spastischen Paralyse?

Für die Beantwortung dieser Fragen trifft es sich gut, dass vor wenigen Monaten Erb (10) selbst einen Vortrag über den heutigen Stand der Lehre von der spastischen Spinalparalyse gehalten hat und darin diejenigen Fälle aufzählt, die er als sichere Beobachtungen dieser Art mit charakteristischem Sektionsbefund betrachtet. Erb selbst konnte in dieser ganzen Zeit von beinahe 30 Jahren, trotz des grossen Materials von Rückenmarkskranken, das ihm zuströmt, keinen derartigen Fall beobachten; ebenso wenig war dies Charcot vergönnt. Im ganzen sind es überhaupt nur 10 sichere Fälle, die Erb aus der gesamten Litteratur zusammenstellen konnte. Denn die Mehrzahl der Fälle, die zunächst klinisch als „spastische Spinalparalyse“ diagnostiziert wurden, zeigten bei der Sektion durchaus nicht das erwartete Bild der Erkrankung der Seitenstränge, sondern ganz andere Befunde, vor allem ausgedehnte multiple Sklerosen. Was zunächst das klinische Bild betrifft, so stehen die Muskelrigidität und die Steigerung der Sehnenreflexe an den Beinen an erster Stelle. Dagegen ist die anfangs von Erb beschriebene Parese der Beine an Bedeutung zurückgedrängt worden; es hat sich immer mehr gezeigt, dass in den anatomisch wenigstens annähernd reinen Fällen Jahrzehnte hindurch trotz des hochgradig spastischen Ganges keine eigentliche Lähmung besteht, eine Thatsache, auf die bereits Berger 1876 hingewiesen hatte, und die dann neuerdings besonders von v. Strümpell (11) hervorgehoben worden ist. Die Arme sind in der Regel frei oder doch erst in den letzten Stadien ganz unbedeutend affiziert. Auf Grund der Sektionsbefunde betont Erb, dass in Fällen von reiner spastischer Spinalparalyse sich als wesentliche Veränderung eine Sklerose des hinteren Abschnittes der Seitenstränge, besonders der Pyramidenseitenstrangbahnen, mehr oder weniger rein feststellen lässt. „Diese Krankheit beansprucht ihren festen Platz unter den chronischen Rückenmarkskrankheiten.“

Die von Erb aufgezählten Fälle sind: der von Minkowski (1884) [12], Strümpell (1886) [13], Déjérine et Sottas (1896) [14], Donaggio (1897) [15], Friedmann (1899) [16], Democh (1900) [17], Strümpell (1901) [18], zwei Fälle von Bischoff (1902) [19] und ein neuester Fall Kühn-Strümpell (Fall Bremer) [20], dessen anatomische Untersuchung bisher nur durch eine briefliche Mittheilung Strümpell's an Erb bekannt geworden ist. Wenn Erb den bekannten Morgan-Dreschfeld'schen Fall aus dem Jahre 1881 ausgeschaltet hat, offenbar, weil einerseits die mikroskopische Untersuchung eine mangelhafte war, andererseits durch Mitbetheiligung der Vorderhornganglienzellen der Fall nicht rein war, so sind dieselben Einwände gegen den Minkowski'schen Fall geltend zu machen. Auch hier handelt es sich nur um eine Untersuchung an Glyzerin-, resp. Carminpräparaten; auch hier sind die Vorderhornganglienzellen im Halsmark nicht völlig intakt. Von den übrigen Fällen ist der von Donaggio aus dem Grunde nicht verwertbar, weil es sich um die Complication des

Bildes der spastischen Spinalparalyse mit einer Geisteskrankheit (Manie) handelt. Von Erb nicht erwähnt sind der Fall von Ernst A. Meyer (21), der bei Carcinose einen einschlägigen Fall beobachtete, der allerdings kein reines anatomisches Bild der symmetrischen Seitenstrangerkrankung erkennen lässt, und ein neuestens von Spiller (22) publizirter Fall von primärer Degeneration der Pyramidenstränge, der allerdings seinem klinischen Verlauf und den leichten Veränderungen der Vorderhornganglienzellen entsprechend, der amyotrophischen Lateralsklerose näher zu stehen scheint.

Betrachten wir nun aber die anatomischen Ergebnisse der wenigen Fälle, die übrig bleiben, so sind dieselben auch von dem Bilde der reinen Seitenstrangsklerose oder gar der isolirten Degeneration der Pyramidenstränge recht weit entfernt. Der Strümpell'sche Fall Gaum (1886) ist ein exquisiter Fall combinirter Strangerkrankung, der auf keinem Querschnitt, selbst nicht im Lendenmark, eine reine Pyramidenaffektion erkennen lässt, sondern daneben eine ziemlich ausgedehnte Hinterstrangerkrankung, eine Affektion der Kleinhirnseitenstrangbahn und eine nicht unbedeutende Randdegeneration aufweist. In dem Fall von Déjérine et Sottas ist die Affektion in den Seitensträngen nicht genau auf das Feld der Pyramidenbahnen begrenzt. Vom fünften Dorsalsegment bis zum obersten Halsmark findet sich daneben eine Affektion in den Goll'schen Strängen. Der bei weitem reinste Fall ist der von Friedmann, in dem die Pyramidenseitenstränge in toto und die vorderen Pyramiden von der Kreuzung bis in den Pons hinein degenerirt sind bei ganz geringem Uebergreifen der Degeneration auf die Kleinhirnseitenstrangbahn und leichtem Ganglienzellschwund des linken Vorderhorns im Hals- und oberen Brustmark. Doch darf nicht vergessen werden, dass hier eine ausgedehnte syphilitische obliterirende Endarteritis bestand. Der Democh'sche Fall weist neben der nicht sehr intensiven Degeneration der Pyramidenstränge eine Affektion der Goll'schen Stränge im oberen Brust- und Halsmark auf und ist complizirt mit einem Hydromyelus des Lendenmarks und einer Alkoholneuritis. In dem Strümpell'schen Fall Polster von 1901 bestand neben typischer mittelstarker Degeneration der Pyramidenbahnen, am intensivsten im Lendenmark und unterstem Brustmark, eine schwache Degeneration der Kleinhirnseitenstrangbahn und Goll'schen Stränge im Halsmark. Sehr complizirt endlich sind die beiden Bischoff'schen Fälle, die zur infantilen Form der hereditären spastischen Spinalparalyse gerechnet werden und zwei Brüder betreffen, die neben spastischer Diplegie Idiotie, Bulbärsymptome, Muskelatrophie zeigten, und bei denen neben starker Degeneration der Pyramidenbahnen die Goll'schen Stränge und die Kleinhirnseitenstrangbahn mässig affiziert waren, ein schwacher Hydrocephalus bestand, und Veränderungen der Vorderhornganglienzellen, besonders im Lendenmark, sowie der Pyramidenzellen der motorischen Hirnrinde nachweisbar waren, sodass die Fälle kaum hierher gehören. Der neueste Kühn-Strümpell'sche Fall kann erst nach der genauen Publikation des anatomischen Befundes verwertet werden, ebenso ein von Brissaud (23) soeben kurz referirter Fall; der klinische Befund weist das typische Bild der spastischen Spinalparalyse auf.

Im ganzen bleibt von den reinen Fällen von spastischer Spinalparalyse mit Seitenstrangerkrankung recht wenig übrig. Die reinsten Fälle sind wohl die von Déjérine et Sottas und von Friedmann, die aber immer noch weit ab bleiben von dem Bilde einer reinen Pyramidenseitenstrangerkrankung. Nach den bis jetzt vorliegenden Ergebnissen scheint es eine solche nicht zu geben.

Was die Frage betrifft, ob in den oben besprochenen Fällen nur die Pyramidenseitenstrangbahn oder auch das Monakow'sche Bündel von der Degeneration betroffen ist, so ist es im Gebiet des Lendenmarks, wo das letztere ganz im ventralen Theil der Pyramidenbahn liegt, in den Fällen von starker Degeneration der Pyramidenbahn offenbar mitgeriffen. Aber auch in Brust- und Halsmark scheint nach den Abbildungen die Degeneration ventralwärts in das Areal des Monakow'schen Bündels einzudringen. Nach den Ergebnissen beim Affen ist eine wesentliche Differenz des klinischen Bildes dadurch nicht bedingt.

(Schluss folgt.)