

## XXXV.

### Ueber einige Bewegungs-Erscheinungen an gelähmten Gliedern.

Von

Prof. C. Westphal.

---

II. Ueber einige durch mechanische Einwirkung auf Sehnen und Muskeln hervorgebrachte Bewegungs-Erscheinungen.\*)

**J**im Jahre 1871 machte mich ein Patient, der einer mässigen motorischen Schwäche eines Beines und gewisser Cerebral-Erscheinungen wegen meinen Rath wünschte, darauf aufmerksam, dass, wenn er, auf einem Stuhle sitzend, leicht auf die Gegend unterhalb der Kniescheibe

---

\*) Während ich mit der Vorbereitung dieses Aufsatzes für den Druck beschäftigt war, erhielt ich das Manuscript zu der voranstehenden Arbeit des Herrn Professor Erb. Zu meiner Ueberraschung sah ich, dass mein verehrter Freund darin über Thatsachen berichtete, von denen ein Theil mit den von mir zu publicirenden fast ganz übereinstimmte. Ich halte es daher für nothwendig, zu bemerken, dass ich selbst die von mir als Unterschenkelphänomen (von Erb als Patellarsehnenreflex) bezeichnete Erscheinung im Jahre 1871 kennen gelernt und seit dieser Zeit verfolgt habe; den Besuchern meiner Klinik pflegte ich sie häufig zu zeigen, und bildete sie, nebst dem „Fussphänomen“, eine stehende Rubrik in den Krankengeschichten der Nervenklinik. Im Jahre 1872 demonstrierte ich u. A. die Erscheinungen Herrn Professor Heidenhain bei einem gelegentlichen Besuche desselben auf meiner Nervenklinik und suchte ihm den Nachweis zu führen, dass von einem Hautreflexe dabei zu abstrahiren sei; Herr Prof. Heidenhain hat mich ermächtigt, mich auf sein Zeugniß zu berufen.

Aus der sofort nach dem Eingange des Erb'schen Manuscriptes angeknüpften Correspondenz ergiebt sich, dass bei dessen Einsendung dem Autor die Bearbeitung desselben Gegenstandes von meiner Seite durchaus unbekannt war, dass er vollkommen selbstständig zu seinen Befunden kam und die ersten Beobachtungen über die in Rede stehenden Erscheinungen im Jahre 1870 und 1871 an Rückenmarkskranken gemacht hat, während er zu einer genaueren

des betreffenden Beines klopfe, dasselbe mit einem plötzlichen Ruck nach vorn rutsche (sich im Kniegelenk strecke). Bei den mancherlei schwer zu deutenden Klagen des Patienten hätte man geneigt sein können, diese sonderbare Procedur als einen Ausfluss hypochondrischer Vorstellungen anzusehen.\*.) Ich konnte mich indess leicht überzeugen, dass hier ein von Vorstellungen ganz unabhängiges Phänomen vorlag, welches auf dem andern Beine nicht hervorzubringen war. Dasselbe interessirte mich um so mehr, als ich seit längerer Zeit auf eine sogleich näher zu beschreibende, am Fussgelenk zu beobachtende Bewegungserscheinung meine Aufmerksamkeit gerichtet hatte, welche offenbar eine Analogie zu dem oben Gesehenen darbot. Seit dieser Zeit habe ich fast alle auf meiner Nervenklinik behandelten Kranken mit Bewegungsstörungen der untern Extremitäten auf diese Erscheinungen hin geprüft und gebe in Folgendem das Resultat dieser Beobachtungen.

Zunächst zeigte sich, dass die Erscheinung, auf welche mich der erwähnte Patient aufmerksam gemacht hatte, durchaus nicht selten war da, wo es sich um Zustände motorischer Schwäche der unteren Extremitäten handelte. Befinden sich in einem solchen Falle die unteren Extremitäten in Bengestellung (wie beim Sitzen, mit leichtem Aufsetzen des Fusses auf den Boden), und klopft man leicht, aber kurz und schnell mit dem Finger — am Besten, wenn man den Zeigefinger über den Mittelfinger legt und nun den ersten herunterschnellt, oder noch wirksamer mit dem Percussionshammer — auf das ligamentum patellae, so wird der Unterschenkel mit einem plötzlichen Ruck nach vorn geschleudert, wobei man deutlich die plötzliche Contraction des Quadriceps femoris beobachten kann, die den Patienten oft ein eigenthümliches, schwer zu beschreibendes Gefühl in diesem Muskel verursacht. Auch in der horizontalen Bettlage, also bei fast gestrecktem Kniegelenk, ist in gewissen Fällen die gleiche Erscheinung hervorzubringen. Man kann den Versuch mit demselben Resultate öfter hinter einander machen, manchmal, wie es scheint, beliebig oft; lässt man eine Anzahl

---

Durcharbeitung und Untersuchung der Frage erst bei Gelegenheit der Studien für sein bald zu publicirendes Lehrbuch der Rückenmarkskrankheiten gekommen ist. Das Resultat dieser Studien liegt in seiner jetzt publicirten Arbeit vor.

Herr Professor Erb hat von den vorstehenden Bemerkungen Kenntniss genommen und ist in Betreff der gleichzeitigen Veröffentlichung unserer Arbeiten mit mir einverstanden gewesen.

\*) Der Kranke starb einige Zeit darauf; die Autopsie konnte nicht gemacht werden.

derartiger leichter Schläge auf das ligamentum patellae sehr schnell hinter einander folgen, so geräth das Bein nicht selten dadurch in eine anhaltende Streckung. Macht man in gewissen Fällen, in denen die genannte Erscheinung recht ausgesprochen ist, eine plötzliche kräftige Beugung des Kniegelenks, und hält dabei den Unterschenkel in dieser Stellung fest, so geräth derselbe in schnell aufeinanderfolgende rhythmische Flexions- und Extensionsbewegungen, die nach kürzerer oder längerer Zeit von selbst wieder aufhören.

Klopfen auf die Mitte der Kniestiefe selbst hat gar keinen Effect, wohl aber tritt derselbe häufig, wenngleich gewöhnlich nicht so stark, auch bei Klopfen auf die Sehne des Musc. quadriceps oberhalb ihrer Anheftung an den oberen Rand der Kniestiefe auf, weniger leicht und nicht immer, bei Klopfen auf den oberen Rand der patella und unter Umständen auch bei Klopfen auf den Musc. quadriceps selbst, je leichter, je näher die gekloppte Stelle der Insertion der Sehne des Quadriceps liegt. In letzterem Falle muss aber die Stärke des Schläges im Allgemeinen eine erheblichere sein; ebenso muss man, um von der Sehne des Quadriceps aus die Contraction hervorzubringen, stärker klopfen als auf das ligam. patellae, während das Klopfen auf letzteres in der That nur ein minimales zu sein braucht. Klopfen an anderen Stellen des Unterschenkels bewirkt eine Contraction des Quadriceps nicht. Legt man einen Finger auf das ligam. patellae und drückt dasselbe mit einer gewissen Langsamkeit nieder, so erfolgt, wenn auch der Druck noch so stark ist, weder eine Locomotion des Unterschenkels noch eine sichtbare Contraction des Quadriceps. So verhält sich die Sache bei gewissen motorischen Störungen der unteren Extremitäten.

Indess auch an Gesunden ist die Erscheinung hervorzubringen und, wie ich später gesehen habe, auch vielen Laien als Curiosität bekannt; nur muss man hier eine viel stärkere Gewalt anwenden, die übrigens wiederum bei verschiedenen Individuen verschieden ist. Führt man z. B. mit der Ulnarseite der Hand einen kräftigen Schlag auf das Ligamentum patellae, oder klopft man kurz und kräftig mit einem Percussionshammer auf dasselbe, so tritt fast bei allen Gesunden gleichfalls eine plötzliche Streckung des Unterschenkels ein, um so leichter natürlich, je weniger Widerstand (Reibung) der Unterschenkel bei der Streckung zu überwinden hat, daher ganz besonders, wenn das zu untersuchende Bein frei hängt oder über das andere geschlagen ist und so frei nach vorn pendeln kann. Ich selbst vermag in diesem Falle die durch die Contraction des Quadriceps entstehende Bewegung durch den Willen nicht zu

unterdrücken. Klopft man schwächer, oder findet die Streckung des Unterschenkels durch Aufstehen des Fusses auf dem Boden grösseren Widerstand, so sieht und fühlt man bei Gesunden oft die Contraction des Quadriceps, ohne dass es zur Locomotion kommt.

Dem beschriebenen ähnlichen Phänomene sind auch an anderen Muskeln resp. deren Sehnen zu beobachten (Adductoren, Beuger des Oberschenkels, einzelne Muskeln der Oberextremitäten), indess habe ich hier die näheren dabei mitwirkenden Umstände vorläufig nicht eingehender untersucht, da das Phänomen an diesen Muskeln nicht so häufig und nicht immer so prägnant ist; ich beschränke mich also auf die genannten.

Woher röhrt nun diese Erscheinung? Der erste Gedanke, wenn man sie in ihrer ausgeprägtesten Form — unter pathologischen Verhältnissen — beobachtet, ist der an einen Reflex von der Hant der betreffenden Stelle über dem Ligam. patellae aus. Diese Vorstellung indess ist leicht zu widerlegen. Kneift man nämlich schnell eine Hautfalte über dieser Stelle, so geschieht nichts; ebensowenig, wenn man die Hautfalte leicht zwischen die Finger nimmt und kräftig mit einem Hammer darauf klopft oder schnell mit einer Nadel (von der Seite her) einsticht, oder die Haut nach einer Seite hin verzieht und dann auf dieselbe klopft; ebensowenig Effect hat Anspritzen mit kaltem Wasser oder Aether und das Aufsetzen des electrischen Pinsels. Macht man die betreffende Hautstelle durch den Richardson'schen Apparat anästhetisch — wobei ich allerdings eine absolute Anästhesie nicht zu Stande bringen konnte — so hat das Klopfen ganz dieselbe Wirkung. Ein Hautreflex als Ursache der Erscheinung ist also wohl mit Sicherheit auszuschliessen, um so mehr, als sie auch da zu beobachten ist, wo die Sensibilität und die Reflexerregbarkeit der Haut der unteren Extremitäten stark herabgesetzt sind.

Ebensowenig kann ein etwa durch Erschütterung des Kniegelenks von den Gelenkflächen aus entstehender Reflex beschuldigt werden, da durch viel stärkeres Klopfen an anderen Stellen z. B. den seitlichen Theilen des Kniegelenks, eine Contraction des Quadriceps nicht zu Stande kommt.

Es muss daher an eine andere Erklärung der Erscheinung gedacht werden. Bevor ich indess zu der Erörterung der übrigen denkbaren Ursachen übergehe, will ich die andere, bereits angedeutete, am Fußgelenk zu beobachtende Erscheinung beschreiben und die Umstände beleuchten, unter denen beide aufzutreten pflegen.

Ich lernte letztere bei meiner Uebernahme der Nervenklinik der

Charité im Jahre 1869 kennen, indem mir die Zitterbewegungen des Fusses bei Dorsalflexion desselben von dem damaligen Assistenten, Herrn Dr. Julius Sander, als ein Curiosum gezeigt wurden, welches Griesinger zuweilen bei Paraplegien beobachtet habe; täuscht mich meine Erinnerung nicht, so wurde mir gelegentlich dabei mitgetheilt, dass Griesinger bei einem Besuche des Herrn Charcot in der Charité zu Berlin diesem die Erscheinung gezeigt habe. Eine weitere Aufmerksamkeit war indessen derselben bis dahin nicht geschenkt worden. Die Erscheinung selbst besteht darin, dass, wenn man bei gewissen Lähmungen der unteren Extremitäten den Fuss der Patienten — die bei den Versuchen gewöhnlich die Bettlage einnahmen — schnell und kräftig dorsalflectirt, rhythmische, schnell auf einander folgende Bewegungen desselben, bestehend in abwechselnder Plantar- und Dorsalflexion, auftreten. Erfolgen diese Bewegungen sehr schnell, so können sie geradezu als Zitterbewegungen bezeichnet werden. Langsame Dorsalflexion hat den geschilderten Effect nicht; es giebt indess einzelne Fälle, in denen er auch bei relativ allmälicher Dorsalflexion eintritt, wenn man nicht die äusserste Langsamkeit und Vorsicht dabei anwendet. Unter günstigen Bedingungen können diese Bewegungen nun, während man die Dorsalflexion aufrecht erhält, sehr lange, Minuten lang, anhalten, so lange, dass der Untersucher ermüdet, bevor noch die Bewegungen aufgehört haben. Das spontane Aufhören geschieht gewöhnlich in der Weise, dass der Fuss, der drückenden Hand nachgebend, eine letzte, langsam und allmälig erfolgende aber ausgiebigere Dorsalflection macht, wonach dann trotz Fortdauer des Druckes gegen die Fusssohle der Ruhezustand des Fusses eintritt. Ueberlässt man, nachdem man den Versuch einmal angestellt, den Fuss nun wieder sich selbst, so kann man die Erscheinung gleich darauf wieder von Neuem hervorbringen und so fort zu wiederholten Malen.

In einzelnen Fällen dauern die rhythmischen Bewegungen noch kurze Zeit fort, nachdem man bereits mit der Dorsalflexion des Fusses aufgehört hat. Die Bewegungen selbst kann man sofort aufhören machen, wenn man den Fuss in Plantarflexion bringt; blosse Plantarflexion der grossen Zehe sistirt das Phänomen nicht; zuweilen scheint es allerdings so, man kann sich indess unschwer überzeugen, dass man in solchen Fällen mit der Plantarflexion der Zehe unbeabsichtigt gleichzeitig eine Plantarflexion des Fusses ausgeführt hat; vermeidet man diese, so hören die Bewegungen bei Plantarflexion der grossen Zehe nicht auf. Nur in einer Beobachtung habe ich einen Effect der Plantarflexion der grossen Zehe auf das Aufhören der Bewegungen notirt, allein dieser Fall

stammt aus der ersten Zeit meiner Beobachtungen und ist höchst wahrscheinlich auf die genannte Fehlerquelle zurückzuführen.

Lässt man, anstatt passiv\*) den Fuss dorsalwärts zu beugen, den Patienten selbst diese Bewegung ausführen, so tritt in ausgeprägteren Fällen derselbe Effect ein, wie bei der passiven Dorsalflexion, gewöhnlich aber sind die Bewegungen weniger stark und halten weniger lange an, wahrscheinlich nur deshalb, weil die passiv ausgeführte Dorsalflexion kräftiger und anhaltender ist, als die aktiv ausgeführte Bewegung des in seiner motorischen Kraft beeinträchtigten Gliedes; es kommt auch wohl vor, dass, wenn eine active Dorsalflexion die rhythmischen Bewegungen das erste Mal zur Folge hatte, bei erneuter activer Dorsalflexion der Effect ausbleibt, wahrscheinlich nur deshalb, weil die Dorsalflexoren schon ermüdet sind und die Dorsalflexion daher nicht mit der erforderlichen Kraft und Schnelligkeit vom Patienten ausgeführt werden kann. Auch durch Reizung des Nerv. Peroneus mittelst des Inductionsstromes (am capitulum fibulae) kann man dieselbe Reihe von Erscheinungen hervorrufen.

Während der Dauer der rhythmischen Bewegungen sieht und fühlt man die Wadenmusculatur entsprechend der jedesmaligen Plantarflexion sich kräftig zusammenziehen und die Achillessehne stark hervorspringen. Klopft man, während man den in Ruhe befindlichen Fuss leicht in Dorsalflexion hält — nach Aufhören des etwa dabei entstehenden Zitterns oder bei Vermeidung desselben durch sehr allmäßige Dorsalflexion — leicht mit einem Percussionshammer auf die Achillessehne, so tritt eine plötzliche kurze Plantarflexion ein, zuweilen auch, angeregt durch diesen einmaligen Schlag, eine ganze Reihe der beschriebenen rhythmischen Bewegungen; lässt man in ersterem Falle die Schläge schnell auf einander folgen, so kommt es zu eben so schnell auf einander folgenden Plantarflexionen des Fusses. Bringt man das Kniegelenk in forcirte Extension, indem man den auf einem Stuhle sitzenden Patienten den Fuss auf einen gleich hohen Stuhl legen lässt, oder indem man, während er im Bette liegt, das Knie gegen die Unterlage drückt und den Unterschenkel ein wenig hebt,

---

\*) In Deutschland ist der Ausdruck „passive Bewegungen“ allgemein verständlich. Ich will indess, um Missverständnisse zu vermeiden, nicht unterlassen anzuführen, dass man in Frankreich, wie es scheint, auch etwas Anderes mit diesem Ausdrucke bezeichnet. Wenigstens versteht Jaccoud (*Les paraplégies et l'ataxie*, Paris 1864. p. 146 u. 488) darunter geradezu die „Mitsbewegungen“, welche an den Gliedern Hemiplegischer und Paraplegischer zu beobachten sind.

so gelingt es gewöhnlich nicht oder nur andeutungsweise, das Fussphänomen hervorzu bringen. Bei der gewöhnlichen Bettlage, in welcher die Erscheinung leicht zu demonstrieren ist, befindet sich das Kniegelenk, wie man sich leicht überzeugen kann, nicht in vollständiger Streckung.

Dass bei den geschilderten Erscheinungen am Fussgelenke Reflexe von der Haut aus, oder Erschütterungen des Gelenkes ebenso wenig eine Rolle spielen, wie bei den Erscheinungen am Kniegelenke, ist ebenso wie dort durch die bereits angeführten Versuche (Reizung der in Betracht kommenden Hautstellen, Klopfen am Gelenk) leicht zu erweisen.

Der Grund der Erscheinungen muss in beiden Fälle der gleiche sein; denn am Kniegelenk sowohl als am Fussgelenk handelt es sich einmal um eine einmalige Contraction von Muskeln durch minimales Klopfen auf ihre Sehnen, und sodann um rhythmische Bewegungen, dort des Unterschenkels, hier des Fusses, hervorgerufen durch plötzliche Dehnung (resp. Erschütterung) ihrer Sehnen bei Fixirung des Unterschenkels resp. Fusses in der Stellung, in welcher die Sehnen (des Quadriceps und der Wadenmuskeln) gedehnt sind. Die Entstehung der rhythmischen Bewegungen erklärt sich, wenn man die Entstehung einer Muskel-contraction durch plötzliche Dehnung (resp. Erschütterung) der Sehne als gegeben voraussetzt, sehr einfach. Nehmen wir das Fussgelenk: die Achillessehne wird plötzlich durch die passiv ausgeführte Dorsalflexion des Fusses gedehnt, es entsteht in Folge davon eine Contraction der Wadenmusculatur und dadurch Plantarflexion des Fusses, aus der er jedoch nach Aufhören der Contraction durch Fortwirken des auf ihn ausgeübten Druckes sogleich wieder in Dorsalflexion gebracht wird; hierdurch aber wird von Neuem eine Dehnung der Achillessehne bedingt, dadurch Contraction der Wadenmusculatur, Plantarflexion u. s. f. Dieser Wechsel zwischen der durch Contraction der Wadenmusculatur entstehenden Plantarflexion und der passiven Dorsalflexion bewirkt die beschriebenen rhythmischen Bewegungen des Fusses. Ebenso erklären sich die rhythmischen Bewegungen des Unterschenkels bei schneller Beugung desselben im Kniegelenk und Fixirung in dieser Stellung; hier wirkt die Dehnung der Sehne des Quadriceps, die darauf folgende Contraction des letzteren und die Fixirung des Unterschenkels in Beugestellung ganz analog. Wenn nun auch im Allgemeinen die rhythmischen Bewegungen im Fussgelenk bei Weitem häufiger hervorzubringen sind als im Kniegelenk, so ist dies doch für die Auffassung des Wesens der Erscheinung ohne Bedeutung. Eine Schwierigkeit der Erklärung der unter den genannten Umständen eintretenden rhythmischen Bewegungen also besteht nicht, sobald die Erscheinung erklärt

ist, dass Dehnung einer Sehne und — wie aus den früher angegebenen That-sachen hervorgeht — auch Erschütterung derselben die Contraction des betreffenden Muskels zur Folge hat. Davon wird später die Rede sein.

Der Kürze halber und um nichts zu präjudiciren, werde ich in Folgendem die in Rede stehenden Erscheinungen, wie es auf meiner Klinik Gebrauch ist, als „Unterschenkelphänomen“ und als „Fussphänomen“ bezeichnen.

**Vorkommen des Fussphänomen's vom klinischen Standpunkte aus betrachtet.**

Die rhythmischen Bewegungen des Fusses bei passiver Dorsalflexion desselben habe ich bisher bei Gesunden nicht beobachtet; ob sie nicht dennoch unter Umständen bei einzelnen Individuen in der Breite der Gesundheit und namentlich ohne krankhafte Innervationsstörung der unteren Extremitäten vorkommen können, will ich dahingestellt sein lassen.\*)

Ausserordentlich häufig findet es sich bei Hemiplegien und zwar am Fusse der gelähmten Seite; zwischen rechts- und linksseitigen Hemiplegien besteht in dieser Beziehung kein Unterschied. Unmittelbar und in den ersten Tagen nach Eintritt der Hemiplegie pflegt es nicht oder höchstens andeutungsweise vorhanden zu sein; der Zeitpunkt, zu welchem es zuerst beobachtet wird, scheint zu variiren. Sehr ausgedehnte Beobachtungen über die früheste Zeit des Eintritts konnte ich der Beschaffenheit des Materials wegen, welches zum grossen Theil ältere Fälle betraf, nicht machen, indess habe ich das Vorhandensein der Erscheinung an der betroffenen unteren Extremität notirt 7 bis 21 Tage nach dem Anfall; noch nicht vorhanden war es in einer Anzahl von Fällen am 1., 2. und 4. Tage nach dem (apoplectischen) Anfalle. Bei länger bestehenden Hemiplegien findet sich die Erscheinung, wie gesagt, so häufig, dass ich ihr Vorhandensein fast als Regel und das Fehlen als Ausnahme anzusehen geneigt bin. Zuweilen ist das Fehlen, wovon ich mich später überzeugt, nur scheinbar; in manchen Fällen gelingt nämlich der Versuch nicht, wenn man die Dorsalflexion des Fusses zu kräftig ausführt; es ist daher

\*) Von einem gegenwärtig auf meiner Abtheilung beschäftigten Arzte erfahren ich, dass, wenn er ermüdet ist, Zitterbewegung des Beines auftreten, sobald er im Sitzen bei erhobener Ferse nur die Fussspitze auf dem Boden ruhen lässt. Dasselbe findet sich oft bei den Patienten, welche bei Dorsalflexion des Fusses das Fussphänomen zeigen. Identisch mit letzterem scheinen die bei der genannten Stellung auftretenden Zitterbewegungen des Beines jedoch nicht zu sein; welche Muskeln dabei eine Rolle spielen, habe ich noch nicht sicher ermittelt, indess scheinen Muskeln des Oberschenkels betheiligt.

nothwendig, wenn die gewöhnlich angewendete kräftige Dorsalflexion keinen Effect hat, den Versuch unter Anwendung einer geringeren Kraft — unbeschadet der Schnelligkeit — zu wiederholen. Sind bereits so starke Contracturen eingetreten, dass der Fuss so gut wie unbeweglich in varo-equinus Stellung steht, so verbietet sich die Vornahme des Versuches (Ausführung der passiven Dorsalflexion) von selbst.

In einzelnen Fällen habe ich das Phänomen auch an dem Fusse der nicht gelähmten Seite, dann aber fast stets in schwächerer Ausbildung, angetroffen; ob in solchen Fällen auch auf der nicht gelähmten Seite eine geringe, objectiv nicht zu constatirende Schwäche resp. doppelseitige Hirnheerde vorhanden waren, von denen nur der eine entschieden hemiplegische Symptome machte, muss ich dahingestellt sein lassen. Später wird sich noch eine andere Möglichkeit der Deutung ergeben. Jedenfalls ist in dieser Beziehung ein Fall interessant, in welchem während des Bestehens einer linksseitigen Hemiplegie mit entsprechendem Fussphänomen ein Anfall von Coma auftrat, nach welchem nunmehr auch rechts das Fussphänomen sich zeigte. Die Section ergab eine doppelseitige Affection.

Der betreffende Patient, *Merkel*, 27 Jahr, der früher Gelenkrheumatismus gehabt, war in der Nacht vom 5. zum 6. November 1872 linksseitig gelähmt und am 16. November aufgenommen worden. Das Fussphänomen bestand am Tage der Aufnahme sehr ausgezeichnet an der gelähmten Extremität. Am 9. December (dieselben Jahres) fand man Patienten nach einer unruhigen Nacht comatos; eine Zeit lang war Augenstellung nach links vorhanden gewesen. Es bleibt zweifelhaft, ob das rechte Bein gelähmt ist; es fällt, emporgehoben, schlaff herab, wird aber zuweilen vom Patienten im Knie gebengt; Nadelstiche in die rechte Sohle erregen keine Reflexe; Fussphänomen nun auch am rechten Fusse vorhanden; der rechte Arm macht häufig zwecklose Bewegungen. Unter Fortdauer dieser Erscheinungen und der Bewusstlosigkeit stirbt Patient am 12. December 1872.

Die Section ergab auf der linken Grosshirnhemisphäre neben der Längsspalte eine starke hämorrhagische Infiltration der Pia, daneben gelbe zur Seite der Gefäße verlaufende eitrige Infiltration in beschränktem Umfange, Fortsetzung der hämorrhagischen Schwelling in den darunter liegenden Gyrus, Embolie beider Arteriae Foss. Sylvii vor der Theilung in ihre Aeste; in der linken ein röthlich-gelber derber Ppropf von 1 Ctm. Länge; während aber hier die Arterie peripher wird frei wird, findet sich rechts in allen Aesten ein röthlich-gelber bröcklicher Brei. Rechts sehr ausgedehnter Erweichungsheerd (Linsenkern, äussere Kapsel, Centr. semiovale) mit zum Theil cystischer Degeneration, links nur fleckige Röthung der grauen Substanz.

Die Embolie der rechten Arter. Foss. Sylv. hatte offenbar die ursprüngliche linksseitige Hemiplegie bewirkt. Ob die Embolie der linken Arter. Foss. Sylv., welche noch zu keiner Erweichung geführt

oder die Affection der Convexität der linken Grosshirnhemisphäre den comatösen Zustande bedingt hatte, in welchem wahrscheinlich auch eine Motilitätsstörung des rechten Beins bestand, die sich nur in dem Auftreten des Fussphänomens zu erkennen gab, war nicht mit Sicherheit zu entscheiden. Der vorstehende Fall weist darauf hin, dass unter gewissen Umständen das Auftreten des Fussphänomens diagnostisch zu verwerthen sein möchte in Fällen von Cerebralaffectionen mit Bewusstlosigkeit, in welchen es zweifelhaft ist, ob Lähmung (Parese) der unteren Extremitäten resp. welcher Seite anzunehmen ist.

Ein anderer Fall, den ich deshalb kurz mittheilen will, ist gleichfalls in dieser Beziehung nicht ohne Interesse:

Ein 19 jähriger junger Mann, Gustav Meyer, wurde am 24. September 1874 mit Klagen über Stirnkopfschmerz, Benommenheit, beträchtliche Sehstörung (ophthalmoscopisch Neuroretinitis) aufgenommen. Er zeigte sich schlummersüchtig; keine deutlichen Lähmungerscheinungen, braucht seine Arme zu Verrichtungen gleichmässig gut, hebt die Arme, drückt mit der Hand beiderseits gleich gut und ziemlich kräftig, nur die Fingerbewegungen gehen rechts entschieden schneller und kräftiger von Statten, als links (physiologisch?) und fällt der linke Arm, emporgehoben, anscheinend schneller herunter, als der rechte. Die unteren Extremitäten fallen, emporgehoben, beiderseits schlaff herab, er kann willkürlich alle Bewegungen mit ihnen ausführen, sie auch in gestreckter Stellung heben. Keine Sensibilitätsstörungen. Das Fussphänomen links sehr ausgebildet, rechts kaum angedeutet. Unter Fortdauer des Zustandes von Schlummernsicht und unter den gleichen Erscheinungen von Seiten der Extremitäten ging Patient, nach Hinzutritt einzelner nicht näher zu beschreibender Anfälle, bei denen namentlich der Kopf sehr stark nach hinten über gebogen wurde, zu Grunde. Die Autopsie ergab ein Myxosarkom der rechten Hemisphäre.

Auch hier war das Urtheil über eine etwaige Parese der linken unteren Extremität immer zweifelhaft geblieben; das nur links ausgesprochene Fussphänomen schien im Stande, das Urtheil zu leiten und die Annahme einer rechtsseitigen Hirnaffection zu stützen.

Es sei mir schliesslich noch gestattet, mit Rücksicht auf diesen diagnostischen Gesichtspunkt einen Fall anzuführen, der nicht zur Autopsie kam:

Ein 53 jähriger Sattler, Frick, wurde am 29. November 1871 aufgenommen. Bis auf einen vor 10 Jahren bestandenen Schanker und Bubo gesund. Seit 2 Jahren öfter Anfälle von Schwindel mit Kopfschmerz und Flimmern vor den Augen. Als er vor 8 Wochen kneidend in einem Wagen gearbeitet hatte, bemerkte er beim Wiederaufstehen, dass er das linke Bein nicht mehr heben konnte. Er ging nach Hause, angeblich das linke Bein nachschleppend. Am

folgenden Morgen konnte er nicht mehr ordentlich sprechen und wegen angeblich mangelhafter Empfindung weder Nadel noch Nagel mit den Fingern halten; dieselben fielen ihm leicht aus der Hand. Auch erstreckte sich die Schwäche nun auch auf das andere Bein. Seine Hauptklage bei der Aufnahme war erschwerter Sprache und Taubheit in den Fingerspitzen der linken Hand. — Er steht mit geschlossenen Augen und Füßen fest, kann zur Noth ohne Hülfe der Hände auf einen Stuhl steigen, steht auf dem linken Fusse fast ebenso gut als auf dem rechten, nur etwas weniger sicher, beim Gehen ist keine Störung zu bemerken, weder Schleifen noch Auswärtssetzen des Fusses etc., er trabt auch ohne Störung. Alle Bewegungen der unteren Extremitäten prompt ausführbar, keine Sensibilitätsstörungen; links deutliches Fussphänomen. Die Bewegungen der oberen Extremitäten in allen Gelenken frei, nur gehen links die Bewegungen, besonders an den Fingern, etwas weniger prompt und schnell von Statten; die grobe Kraft ist jedenfalls links gegen rechts nicht nachweisbar herabgesetzt und dem Alter und Kräftezustande des Patienten angemessen. An der linken Hand werden Nadelstiche und Berührungen ebenso wie rechts empfunden, auch kleine in die Hand gelegte Gegenstände durch Tasten erkannt. Der rechte Mundwinkel steht ein wenig höher als der linke, deutlicher noch beim Lachen, rechte Nasolabialfalte besser ausgeprägt, Zunge frei beweglich, liegt (in Folge der Mundstellung) mehr im linken Mundwinkel, zittert nicht. Patient spricht hastig, sich überstürzend, wie stolpernd über einzelne Worte; schwerere Worte werden etwas mühselig herausgebracht, von Aphasie keine Spur. Geistige Fähigkeiten nicht nachweisbar beeinträchtigt. Sonst keine Störungen. — Patient wurde auf seinen Wunsch bereits am 11. December desselben Jahres entlassen.

Trotzdem also eine Schwäche des linken Beines objectiv hier nur andeutungsweise vorhanden war und füglich bezweifelt werden konnte, finden wir doch schon das Fussphänomen als Zeichen einer Motilitätsstörung des linken Beines ausgeprägt.

Bei älteren Fällen von Hemiplegie beobachtet man bekanntlich nicht selten epileptische Anfälle, wobei die Convulsionen in den Muskeln der gelähmten Seite zu beginnen pflegen oder sich auf dieselben beschränken. Da das Verhalten des Fussphänomens unmittelbar nach solchen Anfällen für seine physiologische Dentung von Interesse ist, will ich einen derartigen Fall hier mittheilen:

Ein 36 jähriger Mann, Senft, hatte Pfingsten 1873 einen Schlaganfall erlitten mit nachfolgender rechtsseitiger Hemiplegie, bilateraler rechtsseitiger Hemioptie und Aphasie. Er bot das gewöhnliche Bild eines aphasischen Hemiplegischen dar mit Contractur im rechten Ellenbogengelenk und characteristischem Nachschleifen des Beines. Rechts exquisites Fussphänomen, die Zitterbewegungen hören mit Nachlass der Dorsalflexion auf.

Im Januar 1874 bekam er wiederholt epileptische Anfälle, zum Theil isolirt, zum Theil in schneller Wiederholung auftretend. Sie ließen gewöhn-

lich, mit nur unbedeutenden Variationen, in gleicher Weise ab; ich gebe die Schilderung der Anfälle, wie sie am 28. Januar 1874 beobachtet wurden. Patient fängt früh 8½ Uhr an zu stöhnen, deutet durch Geberden an (Aphasiel), dass er ein besonderes Gefühl im rechten Arme habe, an dem sonst nichts zu bemerken ist, atmet frequenter, hat 78 Pulse, von denen einige Schläge zuweilen aussetzen oder sich durch eine abnorm kleine Welle auszeichnen. Das Bewusstsein war nicht aufgehoben, Patient apathisch. Ungefähr ½ Stunde später, nachdem er vorher stark gegähnt und das Stöhnen zugenommen hatte, stellte sich ein Krampfanfall ein von etwa einer Minute Dauer, welcher der Umgebung mit Verlust des Bewusstseins verbunden zu sein schien und mit stertorösem Athmen und Trachealrasseln endete. Ein zweiter trat um 9½ Uhr ganz in derselben Weise ein. Inzwischen hatte sich das Bewusstsein wiederhergestellt, wenigstens leistete Patient Aufforderungen Folge. Ein dritter, ärztlicherseits beobachteter Anfall, erfolgte um 10¼ Uhr, dessen Verlauf nach dem Urtheile der Umgebung ganz mit den früheren übereinstimmte: Es zuckt zuerst einige Male der rechte Arm, wird dann, im rechten Winkel im Ellenbogengelenk gebeugt, steif erhoben gehalten, während zugleich der rechte Oberschenkel im Fussgelenk gebeugt und der Bauchwand genähert wird, der rechte Unterschenkel im rechten Winkel zum Oberschenkel steht. In dieser Stellung zuckt das Bein einige Male. Gleichzeitig wird der Kopf unter einzelnen Zuckungen nach links gedreht und der linken Schulter genähert, das Gesicht ist im Ganzen etwas nach rechts verzogen, während der Mund weit geöffnet ist; die Augen sind weit geöffnet und die Bulbi für einen Augenblick ganz nach rechts und oben gedreht. Zugleich betheiligen sich an den zuckenden Bewegungen in schwächerem Masse auch die linken Extremitäten, ohne dass jedoch in ihnen eine analoge Stellung zu Stande kommt, vielmehr zuckt das linke Bein im Ganzen in gestreckter natürlicher Haltung. Während nun rechter Arm und rechtes Bein (deren Muskeln hart anzufühlen gewesen waren) wiederum in die natürliche Stellung zurückkehrten und noch einige terminale Zuckungen in ihnen erfolgt waren, gingen die Bulbi allmälig aus der vorher beschriebenen Stellung über die Mittelstellung hinaus ganz nach unten und links, während zugleich der Mund geschlossen wurde. Es folgten nun einzelne klonische Zuckungen in beiden Mm. Frontales und im Bereiche der Wangen, welche vielleicht rechts etwas stärker waren, zugleich wurde der Mund klonisch einige Male breit gezogen. Die Lippen färbten sich sehr stark cyanotisch, indem zugleich ein eigenthümliches Geräusch, wahrscheinlich zusammengesetzt aus Schling- und Blasebewegungen, zu Stande kam. Sehr tiefe, frequente, mit Rasselgeräuschen verbundene Respirationen schlossen die Scene, während die Extremitäten schlaff dalagen und Patient, kreidebleich, am ganzen Körper, besonders aber an der Stirn, von perlendem Schweiße bedeckt war. Noch kurze Zeit nach dem Anfall befanden sich die Augen nach links gerichtet, kehrten aber dann in die Mittelstellung zurück. Es folgte um 10½ Uhr ein neuer Anfall und darauf in schneller Folge noch ein weiterer, deren Details ich übergebe, da sie im Wesentlichen gleich verliefen. Am Schlusse des letzten Anfalls wurde die rechte Pupille weiter als die linke notirt. Die Temperatur nach dem zweiten (auf den beschriebenen folgenden) Anfälle betrug 37,2 C., im dritten 37,0, nach dem vierten 36,4, ebenso viel nach dem fünften.

Unmittelbar nach dem Anfalle, bevor Patient irgend eine Bewegung gemacht hat, gelingt es nicht, das bei ihm sonst so ausgezeichnete rechtsseitige Fussphänomen hervorzubringen; nachdem eine Bewegung durch einen Nadelstich in die Fuss sohle ausgelöst ist, gelingt es wieder in der ausgezeichneten Weise wie früher. Wir werden später auf diese Thatsache zurückzukommen haben.

Nächst den cerebralen Hemiplegien sind es spinale Paraplegien und Paraparesen, oder Lähmungen und Schwächezustände einer unteren Extremität aus spinaler Ursache, bei denen das Fussphänomen zu beobachten ist; die willkürliche Bewegungsfähigkeit des Fussgelenks kann dabei noch vorhanden oder absolut aufgehoben sein. Zeigt sich bei Parese beider Beine das eine stärker ergriffen, so tritt die Erscheinung — *ceteris paribus* — entweder an diesem allein oder doch stärker und constanter auf, als an dem relativ motorisch besseren der anderen Seite. Von den zahlreichen Beispielen, die ich hierfür gesammelt, führe ich kurz einen in dieser Beziehung recht interessanten Fall an:

Ein 16 jähriger Schneider, Bergmann, wurde am 3. Mai 1873 wegen einer durch Spondylitis der Halswirbel bedingten Parese des rechten Arms und Beins aufgenommen. Die linken Extremitäten zeigten keine Störung. Die Bewegungen in Fuss- und Zehengelenken waren gleich Null. Rechts war das Fussphänomen sehr entwickelt, links fehlte es. Am 26. September 1873 wurde er von der Parese geheilt entlassen; ob zu dieser Zeit das Fussphänomen verschwunden war, ist leider nicht notirt und kann ich es nur aus meiner Erinnerung bejahen. Nachdem er inzwischen seiner Arbeit ohne Störung obgelegen, stellte er sich am 4. März 1874 poliklinisch vor, weil er seit Kurzem eine Schwäche des linken Arms und Taubheit der linken Finger spürte. Am 17. März 1874 liess er sich von Neuem aufnehmen. Es zeigte sich bei der Aufnahme eine vollkommene Integrität der früher paretischen rechten Seite (Arm und Bein), dagegen bestand jetzt eine Parese des linken Arms, während am linken Bein weder subjectiv noch objectiv eine Störung zu constatiren war. Nunmehr war dem entsprechend das Fussphänomen links vorhanden, während es rechts, wo es früher zur Zeit der Parese der rechten Seite bestanden hatte, fehlte. Erst am 1. April klagte Patient, dass er, während zugleich der linke Arm noch schwächer geworden, seit 3 Tagen auch eine Schwäche im linken Beine fühlte; in der That wird jetzt constatirt, dass er das linke Bein etwas unbeholfen aufsetzt, als wenn es ihm schwer wäre; namentlich trat dies beim Laufen hervor, er steht aber anscheinend auf beiden Beinen gleich gut; am 13. April wird das linke Bein noch deutlicher nachgeschleppt und kann er auf demselben nur einige Secunden stehen. Später schwanden alle Lähmungserscheinungen und war beiderseits das Fussphänomen nicht mehr hervorzubringen.

Der vorstehende Fall ist, abgesehen von den Beziehungen des jedesmaligen paretischen Beines zu dem Auftreten des Fussphänomens

wiederum in sofern von Interesse, als das Auftreten desselben die herannahende Parese des linken Beines gleichsam signalisirt, in sofern es zu einer Zeit beobachtet wurde, zu welcher weder subjectiv noch objectiv eine Störung in dem linken Beine zu constatiren war.

Hervorzuheben dürfte auch ein Fall (Weilert) mit Erscheinungen sein die auf eine halbseitige Rückenmarksaffection mit Uebergreifen auf die andere Hälfte deuteten. Es bestand zunächst Paraplegie mit Hyperalgesie des rechten Abstumpfung der Sensibilität des linken Beines, Decubitus nur auf der linken Seite; dann besserte sich die Motilität des linken Beines relativ viel schneller als die des rechten, welches lange absolut gelähmt, auch später immer motorisch schwächer blieb und bei der letzten Untersuchung noch mit einer Lähmung des Temperatursinns (Eis nicht als kalt gefühlt) behaftet gefunden wurde. Das Fussphänomen bestand zu dieser Zeit rechts in exquisiter Weise und war ganz constant, links war es viel geringer und nicht immer hervorzurufen.

Ausserordentlich häufig und stark entwickelt finden sich die in Rede stehenden Erscheinungen bei gewissen Formen von Paraplegie, welche mit einer dauernden Steifigkeit und Rigidität der gesamten Musculatur der untern Extremitäten einhergehen\*), und zwar können sie dabei unabhängig von einer etwa gleichzeitig bestehenden Steigerung der Reflexerregbarkeit der Haut und von den diese Form von Paraplegien öfter complicirenden Zuständen vorkommen, die man nach Brown-Séquard's Vorgang in Frankreich als „spinale Epilepsie“ zu bezeichnen pflegt\*\*). Bei dieser sogenannten „spinalen Epilepsie“ ist schon

\*) Eine gewisse Kategorie von Fällen, welche hierher gehören, hat vor Kurzem Dr. Séguin (New-York) unter dem neuen Namen der „tetanoiden Pseudo-Paraplegie“ beschrieben. Arch. of scient. and pract. Med. edited by Brown-Séquard, assisted by Séguin. Febr. 1873. Nr. 2. New-York.

\*\*) Ich kann bei dieser Gelegenheit nicht unterlassen, auf das Ueigene dieser Bezeichnung aufmerksam zu machen. Brown-Séquard versteht darunter bekanntlich die convulsiven Bewegungen der untern Extremitäten, welche theils spontan, theils in Folge eines äusseren Reizes, bei Thieren auftreten, denen das Rückenmark durchschnitten ist; ähnliche krampfhaften Erscheinungen sind an Patienten zu beobachten, welche in Folge gewisser Rückenmarkserkrankungen an Paraplegie leiden, und auch diese bezeichnet Brown-Séquard als „spinale Epilepsie.“ Ich frage nun, ist es wohl gerechtfertigt, auf gelähmte Glieder beschränkte Convulsionen, welche nicht einmal, wie Brown-Séquard sogar selbst anführt (Journ. de Physiol. I. S. 478), den Charakter der gewöhnlichen epileptischen Convulsionen haben, und die auf die verschiedenartigsten Hautreize erfolgen, dem Namen der Epilepsie anzuwenden? — Brown-Séquard bekämpft, und mit Recht, die Beschreibung eines Krankheitsbildes spinaler Epilepsie seitens älterer Autoren, die er eine „fanciful description“ (Researches on Epilepsy Boston 1857. S. 27) nennt; dies

von Charcot und Anderen eine Erscheinung angegeben, die zwar als etwas dem von uns beschriebenen Analoges zu betrachten, doch aber, soweit ich wenigstens aus den mir bekannt gewordenen Veröffentlichungen ersehe und aus meinen eigenen gleichen Beobachtungen schliessen kann, nicht ganz identisch damit ist. Es tritt nämlich in diesen Fällen,<sup>\*)</sup> sobald man die Dorsalflexion des Fusses macht,

bewog ihn offenbar dazu, nun seinerseits, auf Grund von Thierversuchen, eine wahre spinale Epilepsie aufzustellen; sonst wäre es in der That ganz unverständlich, wie er auf diese Bezeichnung für die genannten Erscheinungen verfallen konnte. Dass er die Epilepsie der Meerschweinchen, die doch wieder eine ganz andere Reihe von Erscheinungen darstellt, damit in Zusammenhang bringt, scheint mir nur noch mehr Veranlassung zur Verwirrung zu geben. Unbeschadet also der Verdienste Brown-Séquard's um diese Dinge, möchte ich doch dazu auffordern, den Ausdruck „spinale Epilepsie“ für die Convulsions paraplegischer Extremitäten künftig ganz zu vermeiden.

\*) Charcot, Klinische Vorträge über Krankheiten des Nervensystems. Deutsch von B. Fetzter. Stuttgart 1874. S. 254: „Wenn man ein Fussende in die Hand nimmt und gewaltsam gegen den Unterschenkel streckt (?), so entwickelt sich fast unmittelbar in der ganzen Gliedmasse ein convulsivisches Zittern, welches an das Zittern bei Strychninvergiftung erinnert u. s. f.“ Dies convulsivische Zittern findet sich ferner noch in dem Abschnitte über hysterische Contractur (l. c. S. 356) erwähnt. Es heisst daselbst bei der Schilderung der hemiplegischen Form hysterischer Contractur: „Zugleich bemerke ich, dass man durch gewaltsames Zurückbeugen der Fusspitze in der contracturirten Unterextremität ein convulsivisches Zittern hervorrufen kann, welches manchmal lange Zeit anhält, auch nachdem man den Fuss losgelassen und nachdem dieser seine ursprüngliche Haltung wieder eingenommen hat. Sie wissen, dass man dieses Zittern ganz gewöhnlich bei Paralyse mit Contractur beobachtet, wo es sich um eine organische Rückenmarkserkrankung handelt, z. B. bei Sclerose der Seitenstränge; ich habe sie aber auch schon öfter bei hysterischer Contractur, welche mit Genesung endigte, beobachtet. Sie ersehen daraus, dass dies Symptome in anatomisch-diagnostischer Beziehung nicht die Bedeutung hat, wie einige irriger Weise annahmen.“ — Auch diese Schilderung scheint mehr auf ein allgemeines Zittern der ganzen Extremität zu gehen, als auf das uns beschäftigende Fussphänomen; wer diejenigen sind, welche die anatomisch-diagnostische Bedeutung betonten, ist mir unbekannt geblieben.

Neuerdings giebt Charcot (Progrès médic. 1874 Nr. 31) unter den Symptomen der von ihm sogenannten sclérose latérale amyotrophique an, es entstehe ein mehr weniger anhaltendes „Tremulire des ganzen Beines.“

Vergl. auch Hallopeau, des accidents convulsifs dans les maladies de la moelle épinière. Paris 1871. S. 27.

In dem bereits erwähnten Aufsatze von Séguin (S. 165) heisst es:

„A noteworthy variety of spinal epilepsy consists in a succession of clonic spasms (trembling) of limited range affecting the paretic or akinetic limbs. In cases of partial, insulated cerebro-spinal sclerosis (and other morbid con-

aber auch, wie es scheint, bei anderen Bewegungen, ein allgemeines Zittern der gesammten Muskeln der im Kniegelenk gestreckten Extremitäten auf. Solche Fälle habe ich gleichfalls wiederholt beobachtet, ich möchte sie aber, obwohl die Ursache dieses allgemeinen Zitterns wahrscheinlich eine ähnliche ist, wie die des Fuss- und Unterschenkelphänomen's, nicht ohne Weiteres hier heranziehen, da die Erscheinung offenbar viel complicirter als die von uns beschriebene ist, namentlich wenn es sich gleichzeitig um eine erhöhte Reflexerregbarkeit der Haut dabei handelt.\*). Diese Fälle sind es denn auch, in denen Brown-Séquard Aufhören des geschilderten convulsivischen Zitterns der in tonischem Krampfe befindlichen Extremitäten, sei es, dass dasselbe spontan entstanden oder durch Dorsalflexion des Fusses hervorgerufen war, beobachtete, wenn er eine kräftige Plantarflexion der

---

ditions of the spinal cord) this trembling may be excited by irritation of peripheral nerves; and forcibly flexing the foot (patient being in recumbent position) seems to have special efficacy.“ Er fügt hinzu: „A similar movement may be produced in healthy individuals by insufficient and ill-placed support of an extremity: a foot, for example.“

\*) Ich will hier noch einer anderen, von der gewöhnlichen abweichenden Form rhythmischer Bewegungen des Fusses Erwähnung thun, die ich, um den Gegenstand nicht zu verwirren, nicht in den Text aufgenommen habe. In einzelnen Fällen von Hemiplegie und Paraplegie, die namentlich auch durch Steifigkeit der Musculatur der gelähmten Extremitäten ausgezeichnet sind, bei denen das gewöhnliche Fussphänomen hervorzubringen ist, aber ausserdem schon durch verschiedene leichte Bewegungen des Beins ein allgemeines Zittern desselben ausgelöst wird, beobachtet man Folgendes: Hebt man das gelähmte Bein, während der Patient die Bettlage einnimmt, bei gestrecktem Kniegelenke in die Höhe, so tritt gewöhnlich das allgemeine Zittern ein; alsbald sieht man dann besondere rhythmische Bewegungen im Fussgelenke auftreten, die zuerst oft schwer definirbar, alsbald in deutlichen rasch auf einander folgenden Ab- und Adductionsbewegungen des Fusses bestehen. Die allgemeinen Zitterbewegungen kann man ausser durch starke Plantarflexion des Fusses auch durch Beugung des Kniegelenks, wobei man einen gewissen Widerstand zu überwinden hat, wieder zur Ruhe bringen, wobei dann auch die rhythmischen Fussbewegungen aufhören. Wenn man nun, während das Bein wieder ruhig da liegt, mit dem Percussionshammer leicht auf die Sehne des Peroneus oberhalb des Malleol. extern. klopft, so sieht man bei leichtem Klopfen jedesmal die dem Muskel entsprechende Wirkung, Hebung des äusseren Fussrandes; klopft man etwas stärker auf die Sehne, so wird der beschriebene schnelle rhythmische Wechsel zwischen Ab- und Adduction ausgelöst, welcher längere Zeit selbständig fortdauert. Eine entsprechende Wirkung, wenn auch schwächer, wurde durch Klopfen auf die Sehne des Tibial. post. hervorgebracht. — Es wäre dies also ein seitliches Fusszittern im Gegensatz zu dem im Text beschriebenen, in welchen die Bewegungen auf und ab erfolgen.

grossen Zehe ausführte.\*). Ich halte dies für einen Irrthum; ebenso wenig wie bei dem Fussphänomen hat auch bei diesem allgemeinen convulsivischen Zittern der ganzen Extremität die Plantarflexion der grossen Zehe einen hemmenden Effect, und konnte ich mich wiederholt überzeugen, dass nur die Plantarflexion des Fusses das Wirksame ist. Dass ich die Erklärung Brown-Séquard's nicht theile, welcher eine Reizung sensibler Nerven der grossen Zehe oder der gezerrten Muskeln durch die forceirte Beugung der Zehe annimmt, wird aus dem Folgenden hervorgehen.

Constant fehlte das Fussphänomen in den Fällen, welche das ausgesprochene klinische Krankheitsbild der Tabes dorsalis darstellten, wohlbemerkt, das gesamme klinische Krankheitsbild, nicht etwa bloss das Symptom der Ataxie. In den zahlreichen, während einer Reihe von Jahren mir vorgekommenen Fällen von Tabes, habe ich die Erscheinungen auch nicht ein einziges Mal, auch nicht einmal andeutungsweise, hervorbringen können. Auch in den nicht gerade seltenen Fällen von Tabes, in welchen eine abnorm erhöhte Reflexerregbarkeit bestand, und spontane Convulsionen der unteren Extremitäten in der Form einzelner Zuckungen oder solcher hin- und herschleuderrden Bewegungen vorhanden waren, wie sie Charcot als saltatorische zu bezeichnen vorgeschlagen hat, fehlte das Fussphänomen. Die Anstellung des Versuches wird in solchen Fällen übrigens nicht selten durch die spontanen Bewegungen im Fussgelenk erschwert.

Ueber die Zeit nun, welche nach dem Eintritt der Paraplegie der Extremitäten vergehen muss, bevor das Fussphänomen hervorzu bringen ist, sind meine Erfahrungen nicht zahlreich genug, um einen allgemeinen Ausspruch begründen zu können; in einem Falle traumatischer Paraplegie (Springer, Fall auf den Rücken von einem Heuwagen herunter) war die Erscheinung 10 Tage nach dem Trauma noch nicht vorhanden, etwa 1½ Monate später dagegen stark ausgebildet. In anderen Fällen, so z. B. auch in dem oben angeführten Falle mit Symptomen halbseitiger Rückenmarksaffection (Weilert) war sie anfangs nur schwach entwickelt und bildete sich erst im weiteren Verlaufe weiter aus.

#### Vorkommen des Uu. "schenkelphänomen's.

Die durch minimales Klopfen auf das Ligam. patellae bedingte, auf plötzlicher Contraction des Quadriceps beruhende Streckung des

\*) Brown-Séquard, Sur l'arrêt immédiat des convulsions violentes par l'influence de l'irritation de quelques nerfs sensitifs. Arch. de Physiol. I. S. 157.

Unterschenkels\*) findet sich in einer grossen Zahl der Fälle, in welchen auch die rhythmischen Fussbewegungen bei Dorsalflexion des Fusses zu beobachten sind, und zwar ebensowohl bei Hemiplegien (Hemiparesen) als bei lähmungsartigen Zuständen beider unteren Extremitäten (Paraplegien, Paraparesen); bei ersteren pflegt die Erscheinung, wie das Fussphänomen, auf der gelähmten Seite stärker ausgeprägt vorzukommen, so dass entweder bei derselben Stärke des Reizes (des Klopfs) die Contraction des Quadriceps auf die stärker betroffene Seite stärker ist, oder ein geringerer Reiz zur Auslösung der Contraction erforderlich ist. Dasselbe giebt im Allgemeinen für die Parese beider Unterextremitäten. Von dieser Regel finden sich indess nicht selten Ausnahmen. So kommt es bei Hemiplegien vor, dass das Unterschenkelphänomen beiderseits gleichmässig stark, das Fussphänomen nur auf der gelähmten Seite entwickelt ist, auch habe ich in einzelnen Fällen bei Fehlen des letzteren an dem gelähmten Fusse, das erstere an der gleichen gelähmten Seite vorhanden gefunden; in einem Falle von rechtsseitiger Hemiplegie mit Contractur und Aphasie, in welchem das Unterschenkelphänomen beiderseits vorhanden war, machte das gelähmte rechte Bein, wenn der Versuch an dem gesunden linken angestellt wurde, die Streckbewegung desselben mit. Bei Paresen beider unteren Extremitäten ist das Unterschenkelphänomen zuweilen stark ausgeprägt, trotzdem das Fussphänomen fehlt; eigenthümlicher Weise (zufällig?) finden sich unter diesen Fällen vorzugsweise solche, bei denen die Lähmung nach acuten fieberhaften Krankheiten (Typhus, Pocken) entstanden war. In anderen Fällen habe ich das Umgekehrte beobachtet; so bestand in einem Falle von Paraplegie in Folge von Sturz auf den Rücken (Springer) exquisites Fussphänomen, allgemeiner Tremor des Beins bei gewissen Bewegungen desselben, dagegen keine Spur einer Contraction

---

\*) Ich bezeichne hier die blosse Erscheinung der Streckung des Unterschenkels durch Klopfen auf das Ligam. patellae als „Unterschenkelphänomen,“ obwohl nach Analogie der beim Fusse gebrauchten Bezeichnung auch hier die rhythmischen Zitterbewegungen des Unterschenkels bei schneller Beugung des Beins darunter verstanden werden sollten. Da indess diese rhythmischen Bewegungen ihren Ursprung nur in den Contractionen des Quadriceps haben, so erscheint es mir zweckmässig, den analogen Ausdruck auch da zu gebrauchen, wo die rhythmischen Bewegungen als solche nicht hervorgebracht werden können, wohl aber isolirte Streckungen des Unterschenkels bei Klopfen auf das Ligam. patellae; es ist dies um so zweckmässiger, als die rhythmischen Bewegungen selbst gerade hier, am Unterschenkel, relativ selten und nur bei grosser Erregbarkeit des Quadriceps hervorzurufen sind.

des Quadriceps; anstatt dessen fand jedesmal eine Contraction in der Gegend des Tensor fasciae latae, vielleicht auch der Glutaeen statt.

Constant fehlte das Unterschenkelphänomen, wie auch vom Fussphänomen angegeben, in allen untersuchten zweifellosen Fällen von Tabes dorsalis.

Vorkommen vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus  
betrachtet.

Beide Phänomene kamen bei den verschiedenartigsten Hirnkrankheiten vor, welche Hemiplegien zur Folge haben, so bei Hämorrhagie in die Hirnsubstanz (wie es scheint, ohne dass der Ort des Blutergusses von besonderem Einflusse war), bei Embolien der Arteriae Foss. Sylv., bei Tumoren. Von den Fällen spinaler Erkrankungen, die ich bisher microscopisch genauer untersuchen konnte, führe ich an fleckweise graue Degeneration und gewisse Fälle von Myelitis, sowohl primäre als durch Wirbelerkrankung bedingte. In zwei zur Untersuchung gekommenen Fällen, in welchen es sich um eine Drucklähmung des Rückenmarks handelte, war das Fussphänomen nicht vorhanden (über das Unterschenkelphänomen ist leider keine Notiz gemacht). In dem einen Falle (Nitzé) bestanden prae- und postvertabrale Abscesse am 11. und 12. Brust- und 3. und 4. Lendenwirbel nebst einer circumscripten pseudomembranösen vascularisirten Pachymeningitis spin., Tuberkulose der Dura, tuberkulöse Meningitis cerebr. und circumscripte hämorrhagische Encephalitis. Im anderen (Druschky) käsige und eitrige chrouische Spondylitis mit Pachymeningitis externa in der Höhe des 2. bis 6. Brustwirbels. In beiden Fällen war eine auf und absteigende secundäre Degeneration nicht nachweisbar. Dagegen bestanden die Erscheinungen in einem Falle (Lubrich) von Paraplegie, in welchem die Section Caries des 6. und 7. Hals- und 1. und 2. Brustwirbels nebst eitriger Peripachymeningitis spinalis ergab. Sie fehlten in einem Falle traumatischer circumscripter Myelitis des Brusttheils mit auf- und absteigender secundärer Degeneration.

Ebenso fehlte Fuss- und Unterschenkelphänomen in den von mir beschriebenen Fällen fleckweiser Myelitis (Beobachtung II. und III.\*)) in welchen u. A. die graue Substanz vielfach mit betheiligt war), desgleichen da, wo die Rückenmarkssubstanz in einem grösseren Abschnitte des Rücken- und Lendentheils vollkommen zerstört und in eine breiartige Masse verwandelt war (Becker).

\*) Vgl. dieses Archiv. IV. 2. Heft, S. 388. Den 1. dort mitgetheilten Fall hatte ich nur anatomisch untersucht, während des Lebens aber nicht beobachtet.

Niemals habe ich auch nur eine Andeutung des Unterschenkel- oder Fussphänomens in den Fällen constatiren können, in welchen die Autopsie graue Degeneration der Hinterstränge nachwies, vorausgesetzt, dass dieselbe, wie es ja bei der am häufigsten vorkommenden Form die Regel ist, sich bis in den unteren Brust- und Lendentheil erstreckte. Dagegen waren beide Phänomene vorhanden in Fällen, in denen die Degeneration der Hinterstränge sich nicht bis in den unteren Brust- und Lendentheil erstreckte, und in denen gleichzeitig eine vom Hals- bis zum Lendentheile fortlaufende Degeneration der Seitenstränge vorhanden war. Während des Lebens waren die Erscheinungen motorischer Schwäche das vorwiegendste Symptom von Seiten der unteren Extremitäten gewesen. Einen dieser Fälle\*) will ich kurz anführen, da er in soferu von besonderem Interesse ist, als der grösseren motorischen Schwäche des rechten Beines auch der stärker afficirte Seitenstrang entsprach.

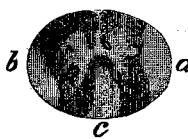
Ein 32jähriger Kutscher, Römer, wurde im Jahre 1866, angeblich in Folge einer Erkältung, von Lähmung des rechten Beins befallen. In der Nacht vom 2. bis 3. Tage ergriff dieselbe auch das linke. Gleichzeitig Sensibilitätsstörungen und Zuckungen in den Beinen. Im Jahre 1868 Besserung soweit, dass der Patient selbst grössere Strecken mit Hülfe eines Stockes zurücklegen konnte. Dieser Zustand hielt sich bis zum Herbste 1872. Zu dieser Zeit trat zu einem schon bestehenden Husten reichlicher Auswurf; gleichzeitig spürte Patient eine Zunahme der Schwäche in den Beinen und Abnahme des Gefühles an den unteren Partien des Rumpfes, die immer höher hinaufstieg. Bei der Aufnahme in die Nervenklinik am 16. Januar 1873 ausgebildete Lungenphthise. Bewegungen mit dem rechten Bein, das im Kniegelenk stets etwas gebeugt gehalten wird nur andeutungsweise ausführbar, links die Bewegungen ausführbar, jedoch langsam und kraftlos, ohne Ataxie. Zeitweise Zuckungen und Zittern der Unterextremitäten, vorwiegend rechts. Passive Bewegungen im rechten und linken Kniegelenk begegnen einem Widerstand; Fussphänomen beiderseits, links jedoch entschieden schwächer und nicht so lange anhaltend. Sensibilitätsstörungen beiderseits, links jedoch (an dem motorisch besseren Bein) entschieden stärker als rechts. Directe und indirekte faradische Erregbarkeit beiderseits erhalten, links entschieden besser als rechts. Tod unter Erschöpfung und Delirien am 5. Februar 1873.

Bei der Betrachtung des Rückenmarks zeigt sich an der Stelle der hinteren Längsspalte ein grauer Streif von 2–3 mm. Durchmesser, der sich 17,5 Ctm. über der Spitze des conus medull. plötzlich sehr stark verschmälert und nur als ganz schmale zarte graue Linie etwa 2,5 Ctm. weiter verfolgt wird. Ein ähnlicher, aber schmälerer, nicht so scharf begrenzter Streif an beiden Seitensträngen, rechts, wo auch Vorderseiten- und Vorderstrang ziemlich un-

\*) Die Veröffentlichung mehrerer Fälle von gleichzeitiger ausgedehnter Erkrankung der Hinter- und Seitenstränge behalte ich mir vor.

regelmässig ergriffen scheint, etwas breiter als links. Auf Durchschnitten die Substanz gleichmässig sehr blass, in den Hintersträngen ein mehr weniger breiter grauer Keil, neben dem vom unteren Abschnitte des Brusttheils an auch ein grauer Keil in beiden Seitensträngen hervortritt. Derselbe zeigt keine so scharfen Contouren, wie in den Hintersträngen, woselbst nur die Goll'schen Keilstränge und auch diese im obersten Halstheil nur unvollständig ergriffen sind.

Die spätere microscopische Untersuchung nach der Erhärtung bestätigte im Wesentlichen diesen Befund, nur zeigte sich der rechte Vorderstrang, welcher bei der Autopsie bei Betrachtung des Rückenmarks von der äusseren Fläche anscheinend mit betheiligt gewesen waren, frei. Bei einem dünnen Schnitte durch das erhärtete Mark hoben sich die erkrankten Partien durch ihre stark durchschneidende Beschaffenheit sehr deutlich von der gesunden Umgebung ab. Der degenerirte Keil in den Hintersträngen nahm an Höhe vom Halstheile nach abwärts zu mehr und mehr ab, so dass die nach der hintern Commissur zu gelegenen Partien mehr und mehr frei wurden; im unteren Brusttheile und im Lendentheile waren dann die Hinterstränge normal. Ein Schnitt an der Grenze des oberen und mittleren Brusttheils wird durch folgende Figur veranschaulicht:



Man sieht, wie der degenerirte Keil der Hinterstränge (c) nicht mehr bis ganz an die Commissur reicht; ein Theil der Seitenstränge (a, b) ist gleichfalls degenerirt, wo bei die Erkrankung rechts an Ausdehnung überwiegt. Im Halstheile bleibt dies Verhältniss des rechten zum linken Seitenstrange gleich, nur nimmt die degenerirte Zone beiderseits an Umfang etwas ab; im Lendentheil beschränkt sich die Degeneration der Seitenstränge beiderseits auf dem hinteren Abschnitt und stellt dort die einspringende keilförmige Figur dar, wie sie von der sogenannten secundären Degeneration her an dieser Stelle bekannt ist; auch hier überwiegt die Degeneration noch deutlich auf der rechten Seite.

#### Ursachen der Erscheinungen.

Bereits oben habe ich ausgeführt, dass die Erklärung der besprochenen Erscheinungen als reflectorische von der Haut aus fallen gelassen werden muss. Will man die Vorstellung, dass es sich um Reflexbewegungen handelt, festhalten, so bleibt die Wahl zwischen Reflexen von den Gelenkflächen, den Sehnen, oder etwaigen reflexvermittelnden (sensibeln) Muskelnerven aus. Die erstere Annahme glaube ich als sehr unwahrscheinlichinstellen zu können: Klopf man nämlich, wie bereits erwähnt (S. 806 und 809), in beliebiger Stärke von anderen Stellen, als den oben bezeichneten her, gegen das Knie- und Fussgelenk, so tritt die Erscheinung nicht ein, ebensowenig, wenn man eine schnelle Adduction oder Abduction des Fusses macht. Man müsste also, wollte man an die Vorstellung eines Reflexes von den Gelenkflächen aus festhalten, die höchst unwahrscheinliche, wenngleich nicht absolut auszuschliessende, Annahme machen, dass beim Klopfen

auf die Achillessehne und die Sehne des Quadriceps eine ganz bestimmte reflexerregende Stelle der Gelenkflächen gereizt wird resp. die plötzliche Dorsalflexion des Fusses (in einzelnen Fällen auch die plötzliche Beugung des Unterschenkels) einen gleichen Reiz auszuüben vermag.

Die Frage der Abhängigkeit der Erscheinungen von reflexvermittelnden (sensibeln) Muskelnerven ist vorläufig nicht wohl zu discutiren, so lange das Vorhandensein derselben selbst noch Gegenstand der Discussion ist. Es bliebe daher wohl nur übrig, Reflexe, die von der Sehne aus stattfänden, in Betracht zu ziehen. Aber auch hier lässt uns die Physiologie im Stich, da meines Wissens bisher von den Sehnen aus erfolgende Reflexe nicht bekannt sind. Wenn nun auch dadurch nicht ausgeschlossen ist, dass solche Reflexe in der That existieren, so werden wir doch, bevor wir eine solche Annahme machen, zuzusehen haben, ob sich nicht eine andere, an bekannte Thatsachen sich anschliessende und aus den Bedingungen, unter denen die beschriebenen Erscheinungen zu beobachten sind, mit mehr oder weniger Wahrscheinlichkeit sich ergebende Erklärung zu finden ist. Vor Allem fragt es sich, ob denn, wie es zunächst allerdings den Anschein hat, die Contraction des Quadriceps und der Wadenmuskeln überhaupt als eine auf reflectorischen Wege zu Stande kommende gedeutet werden muss? Offenbar liegt noch eine andere Möglichkeit vor. Es könnte sich nämlich ebensowohl um eine directe mechanische Erregung der betreffenden Muskeln durch plötzliche Dehnung oder Erschütterung ihrer Sehnen handeln. Dass durch Klopfen auf den normalen Muskel selbst eine Contraction am Orte des Reizes erzeugt werden kann, ist bekannt, und wohl jeder Arzt hat diese sogenannte, „idiomuskuläre Contraction“ beim Percutiren von Kranken schon beobachtet. Die Contraction ist jedoch auf die Stelle, an welcher der Reiz einwirkt, beschränkt; man sieht nur an der geklopften Stelle einen Wulst langsam sich erheben und schwinden. Diese Erscheinung hat also einen ganz anderen Character als die schnell eintretende und ablaufende Zuckung des Muskels beim Schlagen auf das Ligam. patellae oder die Achillessehne. Indess sieht man beim Klopfen mit dem Percussionshammer auf normale Muskeln des Menschen nicht selten gleichzeitig mit der sogenannten idiomuskulären Zuckung, oder ohne dieselbe, gleichfalls eine schnell erfolgende Contraction der getroffenen Fasern in ihrem ganzen Verlaufe (besonders gut am Pectoralis und Deltoides zu beobachten), wodurch unter Umständen Locomotionen des beteiligten Gliedes zu Stande kommen können. Hier bewirkt also der mechanische Reiz zwar gleichfalls keine Contraction des Muskels

in *toto*, aber doch der Gesamtheit der vom Schlage getroffenen Fasern. Ob ein auf eine circumscripte Stelle des Muskels (mit dem Percussionshammer) geführter Schlag auch die Gesamtheit seiner Fasern, also auch die nicht vom Schlage getroffenen, zur Contraction bringen kann, ist am lebenden Menschen nicht immer leicht zu entscheiden; jedenfalls kann man durch ein derartiges Klopfen auf manche Muskeln, und zwar ebenfalls an Gesunden (i. e. nicht Gelähmten), unter gewissen nicht näher zu präzisirenden Umständen den Bewegungseffect hervorbringen, welcher der Contraction des Gesamtmuskels entspricht (z. B. recht häufig bei Klopfen auf die Extensoren des Handgelenks zu beobachten\*). Wie dem aber auch sei, so wird nach dem Gesagten eine Gesamtcontraction des Muskels jedenfalls erfolgen können, wenn der Schlag einen Querschnitt aller Fasern auf einmal trifft. Schlägt man in der That mit dem Ulnarrande der Hand sehr kräftig quer über den genannten Muskel (am Biceps soll dieses Experiment einen populären Scherz darstellen), so kommt häufig eine deutliche Contraction des ganzen Muskels mit oder ohne Streckbewegung des Unterschenkels zu Stande. Hier ist man also auf Grund der vorstehend angeführten Thatsachen zur Annahme einer directen mechanischen Erregung gewiss berechtigt. Wenn es nun bei manchen Paraplegien, bei denen das Unterschenkelphänomen sehr stark entwickelt ist, nicht selten gelingt, wovon ich mich unzweifelhaft überzeugt habe, durch blossen Schlag mit dem Percussionshammer auf eine Stelle des Muskels (nicht bloss der Sehne, aber allerdings je näher derselben, desto stärker) eine Gesamtcontraction des Muskels zu bewirken, so dürfte auch hier der Grund nur in einer mechanischen Erregung des Muskels zu suchen sein, und man hätte sich vorzustellen, dass die Erschütterung des Schlages sich auch auf die nicht dadurch getroffenen Fasern verbreitet und sie in Erregung zu setzen vermocht habe.

Von diesem Gesichtspunkte aus, glaube ich, hat es keine so grosse Schwierigkeit, zu erklären, warum eine viel geringere, auf die Sehne wirkende Erschütterung, ja in pathologischen Fällen ein minimales Klopfen auf dieselbe, schon zur Auslösung einer Contraction des Muskels und noch dazu einer energischeren ausreichend ist.

Die Erklärung würde darin zu finden sein, dass nahe der Sehne eine grössere Zahl von Muskelfasern gleichzeitig getroffen wird und

\* ) Ich abstrahire hier absichtlich von der Erörterung der Möglichkeit eines Unterschiedes der Contraction, je nach dem der Schlag nur Muskelsubstanz oder etwa einen im Muskel verlaufenden Nervenast trifft. Für unseren Zweck ist diese Trennung nicht durchführbar.

beim Klopfen auf die Sehne selbst die Wirkung der Erschütterung auf die Gesammtzahl der sich an sie ansetzenden Fasern erfolgt. Die besonders starke und vorzugsweise leicht hervorzubringende Wirkung vom Lig. patellae aus würde aus mechanischen Verhältnissen abzuleiten sein, da in der That ein Schlag auf diesen, bei gebeugtem Unterschenkel wie eine Saite stark gespannten Strang, der mit der Ausbreitung der Sehne des Quadriceps zusammenhängt, für die Fortpflanzung der Schwingungen auf den Quadriceps besonders wirksam sein muss.

Wir werden demnach anzunehmen haben, dass in den Fällen, in welchen schon die leichteste Erschütterung der Sehnen durch Klopfen eine Contraction des Muskels auszulösen vermag, eine erhöhte Erregbarkeit desselben für diesen mechanischen Reiz besteht.\*)

Dass durch plötzliche Dehnung (Zerrung) der Sehne resp. des Muskels eine Contraction desselben entsteht, wie es namentlich an der Achillessehne so leicht zu demonstrieren ist, würde in derselben Weise durch den directen, vermittelst der mechanischen Zerrung auf den Muskel ausgeübten Reiz zu erklären sein, wobei gleichfalls eine erhöhte Erregbarkeit desselben für letzteren zu statuiren wäre.

Ist es aber nachgewiesen, dass plötzliche Dehnung eines Muskels eine Contraction auszulösen vermag? Die Lehrbücher der Physiologie schweigen über diesen Punkt; nur bei Schiff findet sich eine Stelle, auf die Herr Prof. Munk so gefällig war, mich aufmerksam zu machen, welche hierauf Bezug hat. Es heisst dort (Lehrbuch der Physiologie S. 42), wo von den Muskelreizen die Rede ist: „Am meisten Empfänglichkeit von allen mechanischen Reizen setzt die Dehnung voraus. Nur der ganz reizbare Muskel contrahirt sich auch hier idiomuskulär in seiner ganzen Länge.“ Da es bei dieser aphoristischen Angabe nicht möglich war zu sehen, wie und unter welchen Bedingun-

\*) Wie leicht unter gewissen Umständen eine geringe Erschütterung des Muskels Contraction desselben auslöst, davon kann man sich am gelähmten Arme bei manchen Hemiplegien sehr gut überzeugen. Bei einem unserer Kranken (rechtsseitige Hemiplegie, Aphasie) genügte schon ein mässiges Klopfen mit dem Percussionshammer auf die linken oberen Rippen oder auf die linke Clavicula, um in dem gelähmten rechten Arme starke Contraction im Deltoides, Supinator longus und Biceps mit entsprechenden Locomotionen des Armes hervorzu bringen. Je mehr man sich von links her mit dem Klopfen der rechten Thoraxhälfte näherte, desto stärker wurden die Zuckungen. Auch hier bewirkte Klopfen auf den Biceps und den Supinator long. anscheinend eine Gesammtcontraction dieser Muskeln, viel leichter noch war dieselbe durch Klopfen auf die Sehnen dieser Muskeln hervorzu bringen. An der gesunden linken Seite bestanden die Erscheinungen nicht. Von einem Reflex von der Haut aus war auch dabei, wie man sich leicht überzeugen konnte, keine Rede.

gen die betreffenden Versuche angestellt worden, so bat ich Herrn Schiff um eine gefällige Mittheilung darüber; derselbe hatte die Güte, mir folgende Aufklärungen zu geben, welche ich mit seiner Erlaubniss veröffentlichte:

„Ueber die Reizung der Muskeln durch Dehnung,“ schreibt Herr Schiff, „habe ich zwar viele Versuche gemacht, dieselben aber nirgends speciell veröffentlicht. Alle Versuche beziehen sich auf plötzliche Dehnung. An freien Scelettmuskeln sowohl curarisirter als nicht curarisirter Thiere (Hunde, Katzen) wurden die Versuche unmittelbar nach dem Tode oder nach Durchschneidung des Rückenmarks gemacht. Am Besten gelingen sie an den Hinterextremitäten einige Tage nach Durchschneidung des Markes in der oberen Lendengegend. Möglichst parallelfasrige lange Muskeln werden bis auf den oberen Ansatz freipräparirt. Die freie Sehne bei fixirtem Thier wird an einen Faden festgebunden, der über eine Rolle läuft und durch 50 Grammes (manchmal nahm ich 80 oder 100) gespannt ist. Der Muskel wird gemessen, dann durch plötzlichen kräftigen Ruck am Gewicht gedehnt. Sobald die sichtbare elastische Verkürzung vorüber ist, wird wieder gemessen. Der Muskel ist verkürzt. Der Versuch gelingt manchmal zweimal hintereinander an demselben Muskel. Wartet man länger nach Unterbrechung der Circulation, so gelingt der Versuch nicht mehr am gleichen Muskel, der andern Seite, während beide Muskeln noch erregbar sind für starke electrische Reizung ihrer Nerven, ihrer Substanz und für idiomusculäre auf gewöhnliche Weise erregte Contraction.

An glatten Muskeln wird die Dehnung ausgeführt durch heftiges Einpressen von Luft oder von Flüssigkeit in die Höhle, welche sie umgeben. Am Schönsten gelingt hier der Versuch am Froschherzen (Kammer) und gelingt selbst, wenn die sogenannten automatischen Bewegungen schon aufgehört haben und die Nerven nicht mehr erregbar sind. Aber an jedem Herzen kann er nur einmal angestellt werden. Aus der gefüllten Vorkammer wird durch Fingerdruck das Blut rasch in die bereits gefüllte Herzkammer eingepresst, diese zieht sich danach idiomusculär und maximal zusammen, so dass sie klein, blass und runzlig wird und längere Zeit oft bis nach Erlöschen aller Reizbarkeit in diesem Zustande bleibt.“ —

Erwähnen will ich schliesslich noch, dass sich in einem Aufsatze von A. Brandt\*) die Bemerkung findet: „es ist bekannt, dass Dehnung eines Muskels Contraction erzeugen kann, also als Erreger auf die Muskeltheile wirkt.“ Trotz dieses Brandt'schen „es ist bekannt“ scheint der Gegenstand unter den Physiologen selbst wenig erörtert zu sein. Vielleicht werden diese Beobachtungen Veranlassung geben, ihm die Aufmerksamkeit zu schenken, die er verdient, und es dürfte wohl der Fall sein, dass die beschriebenen interessanten Thatsachen der Ausgangspunkt für neue Vorstellungen auch auf dem Gebiete der Physiologie werden\*\*).

\*) Mél. Biolog. T. V. S. 121.

\*\*) Erscheinungen, welche zu den von uns beschriebenen eine gewisse Analogie zu haben scheinen, hat in neuerer Zeit Herr A. Freusberg bei

Etwas weiter in Betreff der Auffassung der Erscheinungen kommt man, wenn man die Bedingungen näher studirt, unter denen sie in pathologischen Fällen beobachtet werden. Die Analyse ist bei der Compli-cirtheit der hier in Betracht kommenden Verhältnissen allerdings ausserordentlich schwierig; indess lässt sich doch Folgendes als allgemeiner hinstellen. In vielen Fällen, in welchen die Erscheinungen am ausgebildetesten sind, beobachtet man schon im Ruhezustande des Beines (in horizontaler Bettlage) eine abnorme Spannung der betreffenden Sehnen (Tendo Achillis, Ligamentum patellae); im Fussgelenk giebt sich dieselbe durch den Widerstand zu erkennen, den der Untersuchende bei passiver Dorsalflexion des Fusses empfindet, im Kniegelenk durch den Widerstand, welcher der passiven Beugung desselben entgegengesetzt wird, während die passive Streckung vollkommen leicht und ohne Widerstand ausführbar sein kann; eigenthümlich ist dabei, dass der Widerstand, wenn man nach mehrfachen vergeblichen Beugeversuchen nun endlich eine geringe Beugung des Unterschenkels erzielt hat, mit einem Male sanft nachlässt.\*). Nicht immer indess ist da, wo das Fussphänomen vorhanden, eine abnorme Spannung der Achillessehne mit Sicherheit nachweisbar; dieser Nachweis beruht wesentlich auf einer Schätzung des Widerstandes, den wir bei der Dorsalflexion des Fusses finden und des Grades, bis zu welchem wir die Dorsalflexion ausführen können; in ausgesprochenen Fällen hat das Urtheil natürlich keine Schwierigkeit, in Fällen aber, in denen es sich nur um leichtere Grade der Spannung handeln könnte, wird die Schätzung unsicher. Die Annahme, dass es sich aber auch in solchen Fällen, in denen eine abnorme Spannung der Wadenmusculatur resp. der Achillessehne auf die angegebene Weise nicht über allen Zweifel festgestellt werden kann, doch um eine solche handle, wird durch eine bereits bei der Beschreibung des Fussphänomens erwähnte Thatsache gestützt. In den Fällen nämlich, in welchen die rhythmischen Bewegungen des Fusses noch während der Fortdauer der passiven Dorsalflexion aufhören, geschieht, wie dort angegeben, das Aufhören in der Weise,

Hunden studirt, denen er das Rückenmark durchschnitten hatte. Zur Erklärung derselben nimmt er, da er sie als reflectorische deuten zu müssen meint, die Muskelsensibilität in Anspruch. Sollte nicht auch hier die Annahme von Contractionen durch Dehnung zur Erklärung einiger dort berichteter Erscheinungen gemacht werden können? Vergl. A. Freusberg, Reflexbewegungen beim Hunde. Pflüger's Archiv. 1874. IX. Bd. 7. Heft. S. 358.

\*) Bei öfter auf einander folgender Wiederholung von Streckung und Beugung verschwindet oft der Widerstand, tritt aber, wenn das Bein kurze Zeit in Ruhe war, bei einem erneuten Versuche wieder hervor.

dass der Fuss eine letzte, langsam und allmälig erfolgende, aber ausgiebigere Dorsalflexion macht; man hat dabei den Eindruck eines sanften Nachgebens, bedingt offenbar durch einen spontan erfolgenden Nachlass in der Spannung der Wadenmusculatur, womit dann eben das Phänomen sein Ende erreicht. Diese Thatsache dürfte daher wohl geeignet sein, eine abnorme Spannung der Musculatur resp. Sehnen auch da anzunehmen, wo man bei der gewöhnlichen Art der Prüfung zweifelhaft bleibt. Eine andere Thatsache für die Bedeutung der Spannung der Achillessehne ist folgende: Bringt man bei einem Patienten, bei welchem das Fussphänomen leicht gelingt, den Fuss zunächst in starke Varusstellung und macht dann die Dorsalflexion, so treten die rhythmischen Bewegungen nicht oder nur andeutungsweise ein. Legt man während dieses Actes die Hand auf die Achillessehne, so fühlt man, während man den Fuss in Varusstellung bringt, ihre vorspringenden Contouren schwinden; sie befindet sich bei dieser Varusstellung des Fusses in geringerer Spannung. Dass man jeden Augenblick durch Plantarflexion, also durch Nachlass der künstlich bewirkten stärkeren Anspannung der Sehne die im Gange befindliche Erscheinung unterbrechen kann, ist oben angeführt.

Auch bei Vorhandensein des Unterschenkelphänomens ist eine abnorme Spannung des Ligamentum patellae (abnormaler Contractiusszustand des Quadriceps fem.) durchaus nicht immer zu constatiren, wie schon daraus zu entnehmen ist, dass diese Erscheinung, wenn auch in geringerem Grade, auch bei Gesunden hervorzubringen ist. Ich mache jedoch darauf aufmerksam, dass in pathologischen Fällen, in welchen die Erscheinung stark entwickelt und ein abnormer Widerstand bei passiver Beugung des Kniegelenks nicht zu constatiren war, gewöhnlich ein ganz auffälliges Ueberwiegen des Masses grober Kraft, mit welchem die willkürliche Extension des Beines, über das, mit welchem die willkürliche Flexion desselben ausgeführt werden konnte, gefunden wurde.\*)

Nach dem Vorstehenden bin ich geneigt anzunehmen, dass bei den

\*) Auch bei Gesunden überwiegt im Allgemeinen die Kraft der Extension über die der Flexion des Unterschenkels. Die betreffenden Versuche wurden in der Weise angestellt, dass die Kraft, welche vom Untersucher angewendet werden musste, um die willkürliche Extension und Flexion des Untersuchten zu verhindern, und die als Mass für die Kraft der Extension resp. Flexion der Kranken diente, eine möglichst gleiche war. Die mechanischen hier in Betracht kommenden Verhältnisse machen natürlich eine exacte Vergleichung unmöglich. Dynamometrische Vorrichtungen, in ihrem Werthe auch zweifelhaft, habe ich nicht angewandt.

betreffenden Erscheinungen in pathologischen Fällen vorzugsweise dauernde abnorme Contractionszustände des Quadriceps und der Wadenmuskulatur eine Rolle spielen; ferner wird man zu der Annahme gezwungen, dass die Muskeln in diesem dauernden abnormen Contractionszustande für die mechanischen Reize der Dehnung und Erschütterung empfänglicher sind, in sofern solche Reize, die im normalen Zustande noch ganz wirkungslos sind, kräftige Zusammenziehung des ganzen Muskels zur Folge haben. Dass diese Reize vorzugsweise, wenn sie direct die Sehne treffen, wirksam werden, scheint mir nur darin begründet, dass die an dieser angreifende Dehnung und von dieser ausgehende Erschütterung besonders geeignet ist, auf sämmtliche Fasern des Muskels gleichzeitig zu wirken; selbstverständlich würde hierbei auch die Art der Anordnung der Fasern und ihres Ansatzes an die Sehne in Betracht kommen.

Dafür, dass in der That solche abnormen Contractionszustände eine Rolle spielen, möchte ich noch eine andere Thatsache anführen. Bei einigen auf der Nervenklinik vorgekommenen Fällen von Gelenkrheumatismus (ohne Lähmungserscheinungen der unteren Extremitäten) constatirte Herr Dr. Remak gleichfalls das Vorkommen des Fussphänomens, was ich auch weiterhin an anderen Kranken mit Gelenkrheumatismus bestätigen konnte. Die Erklärung dafür kann nach dem Vorstehenden auch hier wohl nur in einem durch die Gelenkaffection bedingten besonderen Spannungszustande der Wadenmuskulatur gefunden werden.

Aehnliche Erscheinungen ferner, wie die in der Anmerkung S. 826 beschriebenen, kann man öfters bei Patienten beobachten, die beim Wegziehen der Bettdecke abnorm leicht frieren. Auch hier handelt es sich um eine (reflectorisch angeregte) Veränderung in dem Contractionszustande der Muskeln, welche ihrerseits die leichte Erregbarkeit der Muskeln durch die genannten mechanischen Reize zur Folge hat.

Ich habe oben einen Fall angeführt, in welchem unmittelbar nach einem epileptiformen Anfall bei einem Hemiplegischen, der das Fussphänomen am gelähmten Fusse stets sehr ausgezeichnet gezeigt hatte, dasselbe nicht hervorzubringen war, so lange nach dem Anfalle noch keine Bewegung mit dem Fusse gemacht war; sobald letztere (in Folge eines Nadelstiches) erfolgt war, konnte man nun auch wieder die rhythmischen Bewegungen hervorbringen.\*). Die unmittel-

\*) Es erinnert diese Thatsache an die von Benedict (Electrotherapie 1. Auflaag S. 219) erwähnte und von Hitzig eingehender erörterte, dass contracturirte Glieder nach dem Schlaf weich und biegsam sind und es bleiben,

bar nach dem Anfalle vollständig erschlaffte Muskulatur der Unterschenkel war eben durch diese einmalige Zusammenziehung wieder in den sonst vorhandenen abnormen Contractionszustand versetzt worden. In anderen Fällen sind die Erscheinungen am Fuss und Unterschenkel stärker hervorzubringen oder verhältnissmässig leichter hervorzurufen, wenn die Patienten vorher Bewegungen in den betreffenden Gelenken gemacht haben resp. gegangen sind.

Nicht ganz leicht scheint mir die Thatsache zu erklären, dass das Fussphänomen, wie oben erwähnt, nicht gelingt, wenn der Unterschenkel sich in forcirter Streckung gegen den Oberschenkel befindet, und ebensowenig das Unterschenkelphänomen, wenn der Unterschenkel sich im Maximum der Beugung gegen den Oberschenkel befindet. Vielleicht ist der Grund hierfür in rein mechanischen Verhältnissen zu suchen.

In Fällen, in welchen man Grund hat, auf eine absolute Unterbrechung der Leitung von Impulsen der Centralapparate auf die motorischen Nerven der betreffenden Extremität zu schliessen, fehlen die Erscheinungen stets. Ich verstehe darunter, wohl bemerkt, nicht ohne Weiteres alle Fälle, in denen jede willkürliche Bewegung in den Extremitäten aufgehoben ist, denn die Motilitätslähmung als solche ist, wie leicht ersichtlich, durchaus kein Beweis dafür, dass nicht noch Erregungen vom Centrum aus in die betreffenden Nerven und Muskeln der Extremitäten fortgeleitet werden; vielmehr habe ich nur solche Fälle im Auge, in denen die electrische Erregbarkeit von Nerven und Muskeln dauernd aufgehoben bleibt und Degeneration der Muskeln eintritt.\*). Hier fehlt die Erscheinung am Fusse und Unterschenkel constant.

Gehen wir den Ursachen der Erscheinungen vom pathologisch-anatomischen Standpunkte aus nach, so tritt uns zuerst die Thatsache entgegen, dass bei Heerderkrankungen des Gehirns, die Hemiplegien bedingen, das Phänomen auf der dem Krankheitsherde entgegengesetzten Seite vorzugsweise oder allein zur Beobachtung kommt. Setzt man voraus, dass die durch die Hirnaffection bedingte Innervationsstörung der Muskeln den Ausgangspunkt der Erscheinung bildet, so kann die Frage aufgeworfen werden, ob der Grund in der Hirnver-

---

so lange die Kranken auch nach dem Erwachen ruhig im Bette liegen, dass aber mit dem Augenblicke, wo sie eine die Erzeugung grösserer Willens-impulse voraussetzende Bewegung machen, die Contractur und damit die Immobilität wieder da ist. (Hitzig, dieses Archiv III. Heft 2. S. 316).

\*) Auch in dem von Herrn Dr. Bernhardt beschriebenen, auf meiner Klinik beobachtete Fall einer der „spinalen Kinderlähmung ahnlichen Affection Erwachsener“ (dieses Archiv IV. Heft 2. S. 370) fehlten die Phänomene.“

änderung (sei es in dem Ausfalle eines Hirntheils oder in dem Reizzustande eines anderen), oder in den von ihr ausgehenden sogenannten secundären Veränderungen der Seiten- resp. Vorderstränge des Rückenmarks zu suchen ist.

Gegen Letzteres spricht ohne Weiteres die Thatsache, dass die Phänomene zu einer Zeit nach dem Eintritte der Hemiplegie beobachtet wurden, binnen welcher eine secundäre Degeneration der betreffenden Stränge nicht zu Stande kommen konnte. Die Degeneration als solche kann also bei Hemiplegien nicht Ursache der Erscheinung sein. Wohl aber ist es denkbar, dass durch die Zerstörung resp. Functionsunfähigkeit des betroffenen Hirntheils gewisse cerebrale Impulse nicht mehr in die genannten Bahnen (den Seitenstrang der entgegengesetzten, den Vorderstrang derselben Seite) geleitet und so auf allerdings unbekannte Weise die eigenthümlichen Verhältnisse bedingt werden, welche das Auftreten der besprochenen Phänomene ermöglichen. Dieses Fehlen von cerebralen Impulsen auf die Bahn z. B. eines Seitenstranges könnte in dieser Beziehung einen ähnlichen Effect haben, als wenn der Seitenstrang wirklich degenerirt, zerstört und dadurch mehr oder wenig unfähig zur Fortleitung cerebraler Impulse geworden wäre. Dass übrigens bei Hemiplegien das Fussphänomen zuweilen auch auf der nicht gelähmten Seite zu beobachten ist, würde sich bei dieser Annahme durch das von Flechsig\*) gefundene Verhältniss der Vorderstrangbahn einer Seite zu der entgegengesetzten Seitenstrangbahn unschwer erklären lassen.

Es wäre für diese Betrachtung von grossem Interesse, bei spinalen Erkrankungen den Effect der isolirten Erkrankung der einzelnen Stränge genauer zu verfolgen. Dass bei isolirter Erkrankung der Hinterstränge, wenn sie bis in den unteren Brust- und den Lendentheil reicht, niemals weder Fuss- noch Unterschenkelphänomen zu beobachten ist, während letzteres doch sogar bei vollkommen Gesunden hervorgebracht werden kann, ist bereits erwähnt; über Fälle einer isolirten Degeneration der Seitenstränge, bei denen intra vitam die genannten Erscheinungen notirt wären, kann ich gegenwärtig nicht verfügen. Dagegen sprechen die bereits angeführten Fälle, in denen eine Combination von Degeneration der Seiten- und Hinterstränge bestand, in denen aber die Affection der letzteren nur bis zum mittleren Brustmark reichte, während die der ersteren sich bis in den Lendentheil erstreckte, allerdings dafür, dass ein Defect in der Leitung der Seitenstränge mit dem Phänomene etwas zu thun hat, da ja die gleichzeitige Affection der Hinterstränge selbst, weil sie das Phänomen nicht zur Folge hat, ja

\*) Centralblatt für die medicinischen Wissenschaften 1874. No. 36.

dem Auftreten desselben, wenn sie bis nach abwärts reicht, entgegenwirkt, nicht in Betracht kommt. Zur Unterstützung dieser Ansicht dürfte dienen, dass gerade die Affection der Seitenstränge vorzugsweise mit Erscheinungen von Muskelsteifigkeit und Muskelspannungen bei passiven Bewegungen in den unteren Extremitäten einhergeht,\*)) während sich nichts Derartiges bei der grauen Degeneration der Hinterstränge findet; hier sind vielmehr die Glieder in den einzelnen Gelenken besonders leicht passiv beweglich. Ob die Affection des hinteren Abschnittes der Seitenstränge allein genügt, um die genannten Folgen, die wir der Seitenstrangerkrankung zuzuschreiben geneigt sind, herzovzubringen, ist für jetzt schwer zu bestimmen. Die Lähmungserscheinungen der unteren Extremitäten als solche sind jedenfalls ausgebildungster, wenn auch der vordere Abschnitt der Seitenstränge ergriffen ist.

Mit Bezug auf diese Affection der Seitenstränge hebe ich schliesslich noch hervor, ohne, wie ich ausdrücklich bemerke, für jetzt positive Schlüsse daraus zu ziehen, dass in den oben citirten Fällen von Compressions-Myelitis des Rückenmarks einmal in der Höhe des 11. und 12. Brust- und 3. bis 4. Lendenwirbels, das andere Mal in der Höhe des 2. bis 6. Brustwirbels das Fussphänomen nicht bestand und secundäre Degeneration der Seitenstränge nicht nachgewiesen werden konnte.

---

\*) Obwohl ich nicht glaube, dass die bisher bekannten physiologischen That-sachen über die Functionen der verschiedenen Theile des Rückenmarks zur Aufklärung der uns beschäftigenden Frage geeignet sind, da ja die von den Physiologen gesetzten Eingriffe anderer Art sind, als bei den in Rede stehenden Krankheitsfällen, will ich es doch nicht unterlassen, aus den neuesten, unter C. Ludwig's Leitung von Herrn Woroschiloff gemachten Versuchen über Rückenmarksdurchschneidungen einen anzuführen, da die abgetrennten Partien der Seitenstränge in demselben ungefähr den degenerirten Partien in dem von mir S. 823 angeführten Fall entsprechen, wie ein Vergleich des Holzschnittes mit der Figur XIII. bei Woroschiloff lehrt. Es wurden (l. c. S. 291) innerhalb des letzten Brustwirbels beim Kaninchen beiderseits die äusseren Dritttheile der weissen Seitenstränge durchschnitten. Nur die Füsse waren durch die Verletzungen in ihren Bewegungen beeinträchtigt. Ihre Zehen waren tetanisch gebeugt, das linke Fussgelenk gestreckt, das rechte gelähmt. In einem andern Versuche (Figur XIV.) in welchem namentlich links mehr vom Seitenstrang abgetragen war, hatte sich in diesem Beine ausser Hyperästhesie eine Störung der Bewegungen ausgebildet, die sich vorzugsweise auf den Unterschenkel und den Fuss erstreckte, während in dem Oberschenkel noch ein deutlicher Rest von Beugung sichtbar war. (Woroschiloff, der Verlauf der motorischen und sensiblen Bahnen durch das Lendenmark des Kaninchens. Aus den Berichten der mathem. physik. Klasse der König. S. Gesellschaft d. Wissenschaft zu Leipzig 1874).

Dagegen bestand das Fussphänomen und war sehr ausgeprägte secundäre Degeneration vorhanden bei einer Compressions-Myelitis in Folge von Caries des 6. und 7. Hals- und 1. und 2. Brustwirbels.

Derartige Fälle von Drucklähmung, sowie solche von primärer circumscripter Erkrankung des Rückenmarks und die strangweise auftretenden Affectionen werden für das fernere Studium der Ursachen der beschriebenen Phänomene und ihre etwaige diagnostische Bedeutung am Werthvollsten sein, während sich die Fälle von fleckweiser Erkrankung der Centralorgane wegen der Mannigfaltigkeit der in ganz unregelmässiger Weise befallenen Abschnitte weniger dazu eignen dürften.

Diagnostisch zu verwerthen ist vorläufig die Thatsache, dass — so weit unsere Beobachtung reicht — da, wo Unterschenkelphänomen oder Fussphänomen vorkommen, keine sich bis in den unteren Brust- und Lendentheil erstreckende graue Degeneration der Hinterstränge vorhanden ist. Es kann dies namentlich in Fällen, in welchen es sich um Complication mit Affection der Seitenstränge handelt, von Werth sein. —

Die Versuchung liegt nahe, die obigen Ausführungen für eine Theorie der Ataxie zu verwerthen, wobei der Mangel der mechanischen Erregbarkeit der Muskeln durch Dehnung, auf die Antagonisten einer intendirten Bewegung bezogen, eine Rolle zu spielen hätte. Ich will es jedoch dem Leser überlassen, die Gedanken, die hieran anzuknüpfen wären, sich selbst weiter auszuführen, da sie an der Hand von That-sachen bisher nicht genügend geprüft werden konnten.

Sollte man aber geneigt sein, das Fehlen der besprochenen Erscheinungen bei Tabes dorsalis gerade als einen Beweis dafür anzu-führen, dass sie reflectorischer Natur seien, sich auf die bei der Tabes vorhandene Störung der Sensibilität der Haut und des sogenannten Muskelgefühls berufend, so kann ich nur auf das, was ich oben über die Wahrscheinlichkeit einer directen Muskelerregung bei-gebracht habe, zurückweisen.

---