

XIX.

Ueber den normalen und pathologischen Zehen-Reflex.

(Aus der Poliklinik für Nervenkrankheiten des Herrn Prof. H. Oppenheim.)

Von Dr. Otto Kalischer in Berlin.

Während bisher die Annahme bestand, dass beim Sohlenkitzel-Reflex gewöhnlich eine Dorsalflexion der Zehen eintrete, und während man im Uebrigen dieser Erscheinung wenig Beachtung geschenkt hatte, hat Babinski¹⁾ zuerst in mehreren Mittheilungen darauf aufmerksam gemacht, dass die Dorsalflexion der Zehen nicht die Regel sei, dass dieselbe vielmehr nur unter gewissen pathologischen Bedingungen auftrete, dass dagegen unter normalen Verhältnissen sich stets Plantarflexion der Zehen finde. Seine genaueren Angaben sind folgende: Der normale Plantarreflex der Zehen unterscheidet sich noch in anderer Weise von dem pathologischen Dorsalreflex. Der normale Reflex erfolgt schnell, betrifft besonders die 2 oder 3 letzten Zehen und ist leichter zu erzielen, wenn man die Planta pedis in der Mitte reizt; die Dorsalflexion hingegen geht langsam vor sich, betrifft vorzugsweise die grosse Zehe und ist deutlicher bei Reizung der seitlichen Partien der Planta. —

Das Zehen-Phaenomen, wie Babinski den abnormen Dorsalreflex der Zehen nennt, kann unter verschiedenen Formen auftreten und zum Theil pathologischen, zum Theil physiologischen Charakter zeigen. Erstens kann Dorsalflexion in der ersten oder

- ¹⁾ a) Sur le réflexe cutané plantaire. Comptes rendus de la Société de Biologie. 22. fevr. 1897.
- b) Relâchement des muscles dans l'hémiplégie. 9 mai 1897.
- c) Bulletin Médical. 1897. Réferat du congrès international de Neurologie à Bruxelles.
- d) Semaine médicale 1898 No. 40.
Du phénomène des orteils et de sa valeur sémiologique.

in den zwei ersten, und gleichzeitig Plantarflexion in den letzten Zehen stattfinden, oder Dorsalflexion erfolgt bei Reizung der seitlichen Partien der Planta, oder endlich, es zeigt sich ein unregelmässiger Wechsel von Plantar- und Dorsal-Flexion der Zehen, gleichgültig, wo gereizt wird.

Babinski fand die normale Plantarflexion bei Hysterie, bei peripherischen Neuritiden, bei Poliomyelitis anterior, bei reiner Tabes, bei progressiver Muskelatrophie.

Dagegen fand er den abnormen Dorsalreflex, das Zehen-Phänomen, ausschliesslich bei Krankheiten, die mit einer Störung der Pyramidenbahnen verbunden waren. So beobachtete er das Auftreten des Dorsalreflexes bei frischen und alten Hemiplegieen, bei Kindern, wie Erwachsenen, mochte die organische Läsion des Gehirns durch Blutung, Erweichung oder Neubildung verursacht sein; ferner in Fällen von diffuser Meningo-Encephalitis, von Jackson'scher Epilepsie, von Meningitis cerebro-spinalis, ferner in einem Falle von Strychnin-Vergiftung.

Dann bei allen spastischen Lähmungen spinalen Ursprungs: so bei der multiplen Sklerose, bei der amyotrophischen Lateral-sklerose u. A. — Es war hier das Zehenphänomen im Allgemeinen stärker ausgesprochen, als bei den cerebralen Prozessen. Endlich wurde das Zehenphänomen auch bei der Friedreich'schen Ataxie constatirt.

Auf den Grad der Störung in den Pyramidenbahnen soll das Phänomen keinen Schluss zulassen, da es in Fällen mit geringer Störung vorhanden sein und dem gegenüber in Fällen mit schwerer Schädigung der Pyramidenbahnen vollständig fehlen kann. Differentialdiagnostischen Werth hat das Zehen-Phänomen besonders bei der Frage, ob es sich um organische oder um hysterische Hemiplegie handelt, da es bei ersterer vorhanden ist, bei letzterer fehlt.

Die Angaben Babinski's wurden von van Gehuchten¹⁾ bestätigt.

Auf Anregung des Herrn Prof. Oppenheim, welchem ich dafür zu Dank verpflichtet bin, habe ich das Material seiner Poliklinik benutzt, um diese Frage nachzuprüfen.

Mannichfach und verwickelt erscheint zunächst die

¹⁾ Journal de Neurologie: 5. IV. 1898, 20. VI. 1898, 5. VII. 1898.

Zehenbewegung, wenn man dieselbe durch Reizung der Planta hervorzurufen sucht, und zuerst scheint sich keine Regelmässigkeit in dem Verhalten des Reflexes zu offenbaren. Das hat seinen Grund vornehmlich darin, dass häufig schon bei leichten Reizen eine Dorsalflexion des Fusses auftritt. Der Extensor digitorum communis, welcher die Streckung der Zehen herbeiführt, gehört gleichzeitig zu den Muskeln, welche die Dorsalflexion des Fusses bewirken. Beschränkt sich nun die Wirkung des Reizes nicht auf die Zehen, sondern kommt es zu einer Dorsalflexion des Fusses, so kann für gewöhnlich die Dorsalflexion der Zehen nicht ausbleiben. Letztere erfolgt jedoch in diesen Fällen nicht prompt und momentan, sondern es geht derselben ein unregelmässiges Schwanken der Zehen zwischen Plantar- und Dorsal-Flexion voraus, das sich mit Sicherheit nicht analysiren lässt; jedoch entsteht oft der Eindruck, dass zunächst die Zehen dabei einen kurzen Anlauf zur Plantarflexion nehmen, bis sie durch den übermächtigen Ext. digit. comm. gezwungen werden, endgültig die Streckbewegung einzuhalten. Gerade das Hin- und Herflattern der Zehen bei beginnender Dorsalflexion des Fusses ist es, was zunächst verwirrt, den Einblick in den Zehenreflex oft erschwert und die Geduld des Untersuchers manchmal auf eine harte Probe stellt.

Es sei hierbei bemerkt, dass selten mit der Dorsalflexion des Fusses gleichzeitig eine deutliche Plantarflexion der Zehen verbunden ist.

Will man den Zehenreflex für sich beobachten, so ist es nothwendig, dass man den Reiz so ausübt, dass ausschliesslich eine Bewegung in den Zehen selbst erfolgt, dass es nicht durch den Reiz zu einer Dorsalflexion des ganzen Fusses kommt. Es ist dies besonders zu betonen: denn bei den früher erhaltenen Resultaten, welche eine Dorsalflexion der Zehen als die Norm ergaben, hat man wohl das Verhalten des Ext. dig. comm. nicht genügend berücksichtigt.

Die Untersuchung der Patienten erfolgte beim Liegen oder Sitzen derselben. Im letzteren Falle nahm ich die Beine der Patienten, während ich neben ihnen sass, auf meine Kniee, so dass die Füsse, nicht unterstützt, frei hervorragten. Die Aufmerksamkeit der Betreffenden wurde durch Rechenexample u. dgl.

von der Untersuchung abgelenkt. Durch Prüfung des Patellarreflexes stellte ich fest, ob willkürliche Muskelspannung vorhanden war.

Drei Arten von Reizung der Planta kamen zur Anwendung: Einmal kitzelte ich die Fusssohle mit den Fingern, indem ich dieselben leicht auf der Planta spielen liess; ferner übte ich einen mehr kratzenden Reiz dadurch aus, dass ich mit dem Fingernagel oder mit dem Horngriff eines Haarpinsels in sagittaler Richtung über die Fusssohle hinstrich, einmal oder mehrmals, entweder von dem Hacken nach den Zehen zu oder in umgekehrter Richtung. Als dritter Reiz endlich diente ein Stich mit der Strecknadel. Auch Kälte- und Wärmereize versuchte ich, erzielte jedoch damit nur sehr schwache Reflexbewegungen in den Zehen.

Am empfehlenswerthesten erschien mir der obengenannte Kratzreiz, da sich bei ihm der Zehenreflex am deutlichsten markirte.

Die Empfindlichkeit der Fusssohle wechselt bei den verschiedenen Individuen ausserordentlich; bei dem einen kommt es bei leichtestem Kitzelreiz schon zu Bewegungen im ganzen Bein, während bei andern selbst tiefere Nadelstiche keine erheblichen Reflexbewegungen auslösen.

Sind die Füsse kalt, so sind sie weniger empfindlich gegen alle Reize; es stellen sich meist erst nach längeren Reizversuchen alsdann Reflexbewegungen ein, wenn, wie man wohl annehmen kann, eine Summation der Reize erfolgt ist. Diese Summation der Reize spielt sicherlich auch in den Fällen eine Rolle, in welchen man beobachtet, dass von Reiz zu Reiz die Reflexbewegung in den Zehen deutlicher wird und immer prompter erfolgt.

Demgegenüber sind noch Fälle zu erwähnen, in denen nur der erste Reiz eine schwache Reflexbewegung auslöst, während die Zehen auf die folgenden Reize nicht mehr reagiren. Besonders schwer sind häufig die Reflexbewegungen der Zehen bei Kindern, besonders jüngeren zu analysiren, so dass es meist nicht gelingt, ein eindeutiges Verhalten festzustellen. — Ich erwähne alle diese Modificationen, um zu zeigen, wie mannichfaltig die Erscheinungen sind, denen wir bei der Aus-

lösung des Zehenreflexes begegnen, und die häufig die Beurtheilung ausserordentlich erschweren. —

Die Untersuchung bei gesunden Erwachsenen und bei den meisten der an nervösen Krankheiten leidenden Patienten der Poliklinik ergab nun, dass, wenn ein Zehenreflex auf den Reiz der Planta hin erfolgt, derselbe im Sinne der Plantarflexion vor sich geht. Die grosse Zehe bleibt gewöhnlich still stehen und nimmt nur selten an der Plantarflexion theil. In der Regel sind es nur die äusseren Zehen, wie wir die vier übrigen Zehen im Gegensatz zur grossen Zehe bezeichnen wollen, welche sich an der Plantarflexion betheiligen und auch bei diesen ist das Verhalten kein ganz gleichmässiges: häufig betheiligen sich nur die 3 oder 2 äussersten Zehen an dem Reflexe, besonders in den Fällen, in welchen die Reflexbewegung an und für sich sehr schwach ist und schwer erzielt werden kann.

Tritt überhaupt eine Reflexbewegung in den äusseren Zehen ein, so sind die letzten Zehen immer dabei betheiligt; es kommt z. B. nicht vor, dass etwa die 2. und 3. Zehe allein Plantarflexion zeigen. Schliesslich sei zu den verschiedenen Modificationen noch bemerkt, dass auch eine Abduction der kleinen Zehe ganz für sich beobachtet wurde. —

Verfolgt man die Plantarflexion der Zehen genauer, um festzustellen, welche Muskeln dieselbe bewirken, so kann man in vielen Fällen ohne Weiteres erkennen, dass nur die Grundphalangen der Zehen gebeugt werden und sich senken, während in den Interphalangeal-Gelenken eine Streckung erfolgt. Diese Zehenbewegung erscheint um so schärfer und prägnanter, wenn die Zehen lang sind und besonders durch Stiefeldruck noch keine zu erheblichen Verkrümmungen erfahren haben, wie das bei jüngeren Individuen meist der Fall ist. Besonders deutlich prägt sich dies geschilderte Verhalten an der zweiten und dritten Zehe aus, während dasselbe an den letzten beiden Zehen, wohl weil sie meist etwas verkrümmt sind, weniger deutlich zu beobachten ist. Häufig zeigen sich dabei gleichzeitig Ab- und Adduktionsbewegungen der Zehen. Erfolgt der Zehenreflex so, wie ich ihn oben beschrieben habe, so haben wir eine typische Wirkung der Mm. inter-

ossei und lumbricales vor uns. Namentlich wenn man den Kratzreiz in sagittaler Richtung über die ganze Planta anwendet, kann man sich von dieser Wirkung in sehr vielen Fällen überzeugen. Führen wir den Reiz langsam aus, so erfolgt auch der Reflex in den Interossei in verlangsamtem Tempo, und wir sehen so, dass die Schnelligkeit des Reflexvorganges durchaus der Schnelligkeit, mit der wir den Reiz ausüben, entspricht. Aber auch in allen anderen Fällen, in welchen die Plantarflexion in den äussern Zehen nicht in der oben beschriebenen Ausgiebigkeit erfolgt, ist dieselbe wohl allein auf die Wirkung der Interossei und Lumbricales zurückzuführen. Es handelt sich in diesen Fällen um eine Beugung und Senkung der Grundphalangen, während in den Interphalangeal-Gelenken keine Streckung, aber auch keine Beugung erkennbar ist. Sicherlich müssten die Endphalangen prompt gebeugt werden, wenn der Flex. dig. comm. an dem Reflexvorgange sich betheiligte; aber eine solche Wirkung ist niemals mit Sicherheit zu erkennen. Die Wirkung des Flex. dig. comm. äussert sich wohl in diesen Fällen nur darin, dass die Streckung der letzten Phalangen verhindert wird, so dass sie der Streckwirkung der Interossei nicht folgen können. — Es kommt hinzu, dass der Reflexvorgang ja häufig nur in den 2 oder 3 letzten Zehen vor sich geht, in welchen wegen der stärkeren Verkrümmung und Verkrüpplung eine Streckung in den Interphalangeal-Gelenken nur schwer zu beobachten ist.

Führt man in der eben beschriebenen Weise die Reizung der Planta langsam aus, so tritt in manchen Fällen die Interossei-Wirkung auch dort noch im ganzen Umfange und in typischer Form hervor, wo sie nur partiell in Beugung der Grundphalangen bei schnellen Reizen sich gezeigt hatte. — Nimmt die grosse Zehe an der Plantarflexion theil, so wird ihre Grundphalange plantarflectirt, während die zweite Phalanx in gestreckter Stellung bleibt. Es kommt diese Wirkung den Mm. abductor und adductor hallucis zu, Muskeln, welche den Interossei der übrigen Zehen entsprechen, und deren Wirkung darin besteht, die I. Phalanx zu senken und gleichzeitig eine Streckung der II. Phalanx zu bewirken. — Bei Kindern ist die Wirkung der Interossei meist sehr deutlich zu erzielen;

allerdings ist das Bild der Zehenbewegungen häufig nicht eindeutig und bietet grössere Mannichfaltigkeit, da, abgesehen von oft vorhandenen willkürlichen Bewegungen, welche die Deutung der Reflexvorgänge recht erschweren, wir Dorsalflexionen der Zehen auch unter normalen Bedingungen auftreten sehen, welche in unregelmässiger Weise mit den Interossei-Wirkungen abwechseln. Besonders die Abductions- und Adductions-Bewegungen der Zehen sind, namentlich bei jüngeren Kindern, sehr ausgesprochen.

Wir haben bisher gesehen, dass bei Erwachsenen unter normalen Bedingungen bei Reizung der Planta Plantarflexion der Zehen — besonders der äusseren — auftritt, und dass diese auf die Wirkung der Mm. interossei und lumbrales zurückzuführen ist.

Es entsteht nun die Frage: warum geht der Reflex in diese Muskeln hinein? — Wir wissen, dass die angeborenen, nicht erlernten Reflexe einer Zweckmässigkeit und Lebenswichtigkeit ihre Entstehung verdanken, wenn sie auch manches Mal in diesem Sinne nur als atavistische zu deuten sind. Wenn beim Reizen der Planta Dorsalflexion des Fusses erfolgt und das ganze Bein zurückgezogen wird, so haben wir eine Abwehrbewegung vor uns, welche in gleicher Weise sich bei den verschiedensten Thieren findet. — Etliche Momente deuten darauf hin, dass der Fuss früher nach Analogie der Hand als Greiforgan functionirte. Es ist das insbesondere durch das Verhalten der Musculatur nach Gegenbauer¹⁾) begründet und keine blosse Vermuthung; denn in der Anordnung der Musculatur ist eine Uebereinstimmung mit der Hand deutlich erkennbar; bei manchen Fussmuskeln ist die Function fast auf Null reducirt, und ein Grund zur Existenz dieser Musculatur ergiebt sich nur n der Voraussetzung einer ursprünglichen Gleichwerthigkeit der Verrichtungen des Fusses mit jenen der Hand.

In früheren Entwickelungsstadien zeigen die Füsse meist grössere Beweglichkeit; besonders bieten die Mm. interossei noch bei der Geburt eine weit grössere Leistungsfähigkeit, als sie später besitzen. Das neugeborene Kind macht aus-

1) a) Lehrbuch der Anatomie.

b) Vergleichende Anatomie der Wirbeltiere.

giebige Bewegungen mit seinen Interossei, während der Erwachsene meist nicht mehr im Stande ist, diese Muskeln willkürlich für sich zu innerviren; gelingt die Innervation, so erfolgt sie ganz ohne Kraft. — Dieser Verlust der Wirkung der Interossei hat sich an die Erwerbung des aufrechten Ganges angeschlossen und ist aus ihm hervorgegangen, seitdem der Fuss ausschließlich Bedeutung als Stütz- und Bewegungsorgan erlangt hat und Greifbewegungen ganz aufgehört haben. — Nehmen nun auch die Interossei bei Erwachsenen an willkürlichen Bewegungen nicht mehr theil so sind sie auf reflectorischem Wege beim Gange von Bedeutung. Beim Gehen sind nehmlich die Zehenmuskeln in folgender Weise betheiligt: Die Extensoren der Zehen treten gleichzeitig mit den Dorsalflectoren des Fusses in Thätigkeit, wenn der Fuss den Boden verlässt, um nach vorn zu schwingen. Wird jetzt der Fuss wieder aufgesetzt, dann berührt zunächst der Hacken den Boden; es folgt der übrige Theil der Planta bis zu den Metatarso-phalangeal-Gelenken. Jetzt treten reflectorisch die Interossei und Lumbricales in Thätigkeit, indem sie die Grundphalangen der Zehen, welche bis dahin sich in etwas extendirter Stellung befanden, plantarflexiren, während die letzten beiden Phalangen in ihrer Stellung verharren oder sich strecken. Gleichzeitig erfolgt eine Spreizung der Zehen. Es berühren nunmehr die Kuppen der Zehen den Boden, und das ist nothwendig für die folgende Wirkung der Flexoren der Zehen; diese treten nehmlich jetzt in Thätigkeit, um den Fuss vom Fussboden abzustossen und der passiven Ueberstreckung der Zehen entgegenzuarbeiten.

Durch das Aufsetzen der Planta auf den Boden wird mithin der normale für den Geh-Akt wichtige Zehenreflex — die in den M. interossei verlaufende Plantarflexion — ausgelöst.

Bei Kindern nun ist dieser Reflex noch nicht vollständig ausgebildet; der Geh-Akt bildet eine spät erworbene Errungenschaft, und das neugeborene Kind besitzt in seinem Fuss noch mehr die Eigenschaften des Greiforgans. Beim neugeborenen Kinde finden wir demzufolge bei Plantarreiz noch Dorsalflexion der Zehen, als Abwehrreflex, als den Ausdruck eines atavistischen

Zustandes, in welchem die Interossei noch kräftig functionirten, die Zehen noch eine grössere Bedeutung hatten, sich durch freiere Beweglichkeit, grössere Functionstüchtigkeit auszeichneten, die Füsse noch Greiforgane waren und der aufrechte Gang noch nicht existirte. Bei der weiteren Entwicklung der Kinder wird die willkürliche Bewegbarkeit der Zehen immer geringer, besonders die für die Function der Hand so wichtige willkürliche Thätigkeit der Mm. interossei schwindet fast ganz; sie treten nur noch reflectorisch beim Geh-Akte in Function. Die bei Plantarreiz auftretende Dorsalflexion der Zehen verliert sich allmählich, — daher zunächst das unbestimmte Verhalten des Reflexes bei jüngeren Kindern, bei denen ja ein eindeutiges Verhalten nicht hervortritt, bis schliesslich bei Erwachsenen der Reflex in typischer Weise auf dem Wege der Mm. interossei verläuft.

Bei zwei Affen, bei denen ich den Sohlenreflex untersuchte, fand ich auch Dorsalflexion der Zehen, wenn ich die Planta durch Kratzen in sagittaler Richtung reizte. Diese Thiere, welche den aufrechten Gang noch nicht besitzen, gebrauchen ihre Füsse beim Gehen und Laufen in der Weise, dass sie dabei die vorderen Hälften derselben, — die Gegend der Metatarsophalangeal-Gelenke und die Zehen selbst — zum Auftreten benutzen, eine Gangart, bei welcher die oben geschilderte Wirkung der Interossei nicht in Frage kommt; im Uebrigen gleichen die Füsse der Affen dem menschlichen Fuss ausserordentlich, wenn auch die grössere Länge der Zehen schon darauf hindeutet, dass diese Thiere ihre Füsse noch als Greiforgane benutzen.

Noch ein anderer Gesichtspunkt ist bei dem Verhalten dieses, beim Erwachsenen in die Mm. interossei gelangenden Reflexes zu betonen, ein Moment, das geeignet ist, unsere eben ausgeführten Betrachtungen zu ergänzen. — Es ist von vorne herein anzunehmen, dass ein angeborener Reflex bei antagonistisch wirkenden Muskeln in die am wenigsten stark innervirten Muskeln hineingeht, in die Muskeln mit geringster Hemmung und schwächster Kraftentwickelung. So geht z. B. die Abwehrreflex-Bewegung des Beines bei Mensch und Thier in den schwächeren Beugemuskeln vor sich.

Beim Affen überwiegen, da er die Füsse gleich den Händen als Greiforgane gebraucht, die Beuger der Zehen, also auch die Interossei, ganz bedeutend. Die schwächsten Muskeln sind die Extensoren der Zehen, zumal da dieselben auch nicht beim Laufen in Betracht kommen. Es geht deswegen der Reflex in diese Extensoren hinein, und wir erhalten bei Planta-Reiz Dorsalflexion der Zehen. Ebenso beim neugeborenen Kinde, bei welchem, wie wir gesehen haben, die Füsse noch den Charakter des Greiforganes offenbaren, während sich der Geh-Act erst später ausbildet.

Beim aufrechten Gange nun nimmt die Thätigkeit der Zehenstrekker erheblich zu, da die Extensoren der Zehen gleichzeitig die Dorsalflexion der Füsse mit ausführen; dagegen nimmt die Function der Interossei mehr und mehr ab, da Greifbewegungen ganz aufhören. Und die Folge ist, dass die Extensoren entschieden das Uebergewicht über die Interossei erhalten und dass jetzt der Reflex in die Mm. interossei, als die am schwächsten innervirten Muskeln, geht.

Haben wir so den normalen Zehenreflex bei Kindern und Erwachsenen kennen gelernt, die Muskeln, in welchen er verläuft, und wodurch er bedingt ist, so wenden wir uns jetzt den Erscheinungen zu, welche eine Abweichung von diesem normalen Verhalten darbieten. Zunächst seien die Krankheitsfälle besprochen, welche eine deutliche Abweichung erkennen lassen.

Alle Fälle von Sklerosis multiplex, welche ich untersuchte, zeigten ein von dem normalen abweichendes, unter sich übereinstimmendes Verhalten. Meist war allerdings nur im Verhalten der grossen Zehe eine Änderung festzustellen; dieselbe zeigte bei jedem Reiz, der die Planta traf, Dorsalflexion; die äusseren Zehen nahmen entweder gar nicht an der Reflexbewegung theil, oder sie zeigten deutliche Plantarflexion; nur in einem Falle erfolgte auch in den äusseren Zehen hin und wieder Dorsalflexion.

Ferner boten abweichendes Verhalten ein Mädchen und ein Knabe, welche Little'sche Krankheit hatten. Bei dem Knaben war das Verhalten in beiden Beinen kein ganz gleiches. Links trat immer Dorsalflexion der grossen, und leichte Plantarflexion der übrigen Zehen ein, rechts dagegen häufig Plantarflexion sämtlicher Zehen, wenn auch ab und zu die grosse Zehe Dorsalflexion darbot. Auch bei stärkeren Reizen fand sich niemals Dorsalflexion der äusseren Zehen. Bei dem Mädchen

trat in beiden Füssen ausschliesslich Dorsalflexion der grossen Zehe ein, und zwar ganz regelmässig, während die äusseren Zehen ruhig blieben. Die grossen Zehen waren etwas überstreckt.

Ferner beobachtete ich 3 Fälle von Friedreichscher Ataxie mit abnormem Verhalten des Reflexes.

In zwei von diesen Fällen, welche Geschwister, einen Knaben und ein Mädchen, betrafen, fand sich bei allen Reizen stets Dorsalflexion der Zehen, die besonders an den grossen Zehen deutlich sich ausprägte. Bei der grossen Zehe trat sie ferner fast bei jedem Reize auf, während die äusseren Zehen oft nicht reagirten. Plantarflexion trat niemals, auch nicht bei wiederholter Untersuchung, ein.

Der dritter Fall, der ein Mädchen von 15 Jahren betraf, zeigte kein eindeutiges Verhalten. Bald erfolgte Dorsalflexion sämmtlicher Zehen, bald Plantarflexion, so dass selbst bei mehrmaliger Untersuchung ein regelmässiges Verhalten sich nicht feststellen liess.

Ferner erwähne ich 2 Fälle von Gliosis. Der eine betraf einen 53jährigen Patienten mit Gliosis cervicalis unilateralis. Die linke grosse Zehe, welche leichte Ueberstreckung zeigte, gab Dorsalflexion, während die äusseren Zehen, wofern überhaupt Reflexbewegungen aufraten, plantarflexirt wurden. In dem anderen Beine war das Verhalten normal. — In dem zweiten Falle trat, wenn auch nicht regelmässig bei jedem Reiz, Dorsalflexion der Zehen ein.

Ferner ein Fall von Myelitis dorsalis transversa incompleta bei einer 34jährigen Frau im Anschluss an Puerperium. Beiderseits Dorsalflexion der grossen Zehe; die übrigen Zehen verhalten sich ruhig oder bieten Plantarflexion.

Ein 8jähriges Kind mit Lues cerebro-spinalis hereditaria, bei welchem eine Paraplegie auf syphilitischer Grundlage bestand. Oester trat, jedoch nicht regelmässig bei jedem Reiz, Dorsalflexion der Zehen ein.

Bei einem Falle von apoplektischer Bulbärparalyse, bei welchem der Insult vor 14 Jahren statt hatte, fand ich beiderseits die grosse Zehe in starker Ueberstreckung; dabei deutliche Dorsalflexion der grossen Zehen; die äusseren Zehen zeigten wechselndes Verhalten, bald Plantar-, bald Dorsal-Flexion.

Ferner Beispiele von Krankheitsfällen mit dem Sitz der Erkrankung im Gehirn:

Bei einem Kinde mit cerebraler Syphilis, welches von 8 Jahren einen apoplektischen Anfall mit Lähmung der linken Körperhälfte erlitten hatte, zeigte die linke grosse Zehe, welche sich in geringer Hyperextensions-Stellung befand, stets Dorsalflexion, während die äusseren Zehen geringe, wenn auch deutliche Interossei-Wirkung erkennen liessen.

In einem Fall von cerebraler Kinderlähmung, welche die rechte Körperhälfte betroffen hatte, trat beiderseits Dorsalflexion der 4 äusseren Zehen ein, während die grosse Zehe sich nicht regelmässig an der Dorsal-

flexion betheiligte. — In einem anderen Fall dieser Krankheit bot die grosse Zehe des betroffenen Beines stets Dorsalflexion dar, während die äusseren Zehen Plantarflexion zeigten.

Bei einem an Hemiplegia spastica post encephalitidem leidenden 12jährigen Mädchen, welches im neunten Jahre nach Scharlach an der Gehirnentzündung erkrankt war und dabei eine Lähmung der rechten Seite davongetragen hatte. Dorsalflexion der rechten grossen Zehe erfolgte hier bei Plantarreiz, während die äusseren Zehen sich nicht bewegten.

Ferner seien noch folgende Fälle von Hemiplegie hervorgehoben. Es sei dabei bemerkt, dass auch in Fällen, in welchen der Insult viele Jahre zurücklag, Dorsalflexion der grossen Zehe hervorzurufen war, während das Verhalten der äusseren Zehe wechselte. Die grosse Zehe zeigte dabei häufig Ueberstreckung in mehr oder minder erheblichem Grade.

Bei einem Patienten mit Hemiplegie, bei welchem die Gehstörung sich ausserordentlich gebessert hatte, war das Verhalten der Zehen in der gelähmten Seite ein wechselndes. Meist erfolgte Plantarflexion sämmtlicher Zehen auch der grossen. Bei Kratzreizen kam es langsam zu einer starken und andauernden Extension der grossen Zehe und mitunter auch der äusseren Zehen; jedoch trat diese Erscheinung nicht bei jedem Reize auf.

In einem andern Falle, bei welchem gleichzeitig athetotische Bewegungen vorhanden waren, wechselte das Verhalten der Zehen. Häufig trat Dorsalflexion derselben, besonders der grossen Zehe ein, dann aber wieder, wenn auch selten, Plantarflexion sämmtlicher Zehen.

Auch bei zwei Kranken, bei welchen es sich um ein peripherisches Nervenleiden handelte, zeigte sich der abnorme Zehenreflex. Es war dies bei einem Falle von neuritischer Muskelatrophie und bei einem Falle von Polyneuritis.

Im ersten handelte es sich um einen 18jährigen Menschen, der seit mehreren Jahren das betreffende Leiden hatte. Wenn auch nicht regelmässig, so stellte sich doch sehr häufig beiderseits Dorsalflexion der grossen Zehe ein. Die Sehne des Extens. halluc. longus sprang beiderseits stark vor.

Der Fall von Polyneuritis betraf ein 6jähriges Kind, welches vor einiger Zeit acut mit Lähmung beider Beine erkrankt war. In dem einen Bein war kein Sohlenreflex und kein Zehenreflex zu erzielen; es bestand noch vollständige motorische Lähmung. In dem anderen Bein, in welchem die Motilität theilweise schon wieder zurückgekehrt war, erfolgte regelmässig bei jedem Plantarreiz Dorsalflexion der grossen Zehe, während die äusseren Zehen sich nicht an dem Reflexe betheiligten.

Es sei hier noch ein Fall von Tic général erwähnt, welcher einen Knaben von neun Jahren betraf. Spontanbewegungen, die in den Zehen

erfolgten, erschweren die Beurtheilung. Die grosse Zehe geräth beiderseits leicht in Ueberstreckung, wobei die Sehne des Ext. hall. longus scharf vorspringt, und verbleibt einige Zeit in der Stellung. Schon bei leichtem Plantarreiz erfolgt diese Erscheinung; ab und zu tritt dieselbe spontan, wohl als Mitbewegung bei Bewegungen des Beines auf. —

Hier sei noch folgender Fall angereicht, bei welchem die Diagnose auf Taenia, Auto intoxication und Reflexkrämpfe gestellt wurde. Es wechselten hier Plantarflexion und Dorsalflexion der Zehen miteinander ab, ohne dass ein eindeutiges Verhalten zu constatiren war. Uebrigens trat die Dorsalflexion häufiger auf; die grosse Zehe wurde ab und zu allein dorsalflectirt.

Unter fünf Fällen von Dementia paralytica war in einem Falle regelmässig ein abweichendes Verhalten zu constatiren. In diesen waren spastische Erscheinungen in den Beinen vorhanden. Die Zehen zeigten beiderseits viel Spontanbewegungen. Bei Plantarreiz beiderseits Dorsalflexion der grossen Zehe, während das Verhalten der äusseren Zehen kein gleichmässiges ist, und die Plantarflexion wohl an Häufigkeit überwiegt. — In zwei anderen Fällen dieser Krankheit trat nur selten Dorsalflexion der grossen Zehe ein, meist war das Verhalten normal. In diesen beiden Fällen war keine deutliche Steifigkeit in den Beinen nachweisbar.

Unter den Erkrankungen des Nervensystems, bei welchen sich normales Verhalten des Zehenreflexes beobachten lässt, seien folgende hervorgehoben:

Sämmtliche Fälle von Tabes. Meist war die Plantarflexion nur schwach in den äusseren zwei oder drei Zehen ausgeprägt; nur in einzelnen Fällen erfolgte sie lebhafter und umfasste alle äusseren Zehen. In allen Fällen von Epilepsie, in den Fällen von Hysterie, Neurasthenie, traumatischer Neurose, war meist deutliche Plantarflexion vorhanden. In zwei Fällen von Hysterie fand sich überhaupt keine Zehenreflex-Bewegung, es fehlte der Sohlenkitzel-Reflex ganz. In zwei Fällen von Neurasthenie war das Verhalten der Zehen insofern kein ganz regelmässiges, als wohl Plantarflexion vorhanden war und vorherrschte, manchmal jedoch Dorsalflexion einzelner Zehen, auch der grossen, sich einstellte. Ferner boten normales Verhalten Fälle von Tetanie, Akromegalie, Ischias, Hemikranie, Morbus Basedowii, Chorea minor u. a.

Erwähnenswerth ist, dass in den Zehen des Beines, in welchem aus irgend einem Grunde, z. B. wegen Ischias, Arteriosklerose oder Varicen Schmerzen bestanden, die Plantarflexion weniger lebhaft erfolgte, als in dem gesunden Beine. —

Während mithin unter normalen Verhältnissen, wenn es überhaupt zu einem Zehenreflex kommt, die Plantarflexion mit ihren verschiedenen Modificationen die Regel ist, tritt bei den oben erwähnten Krankheiten Dorsalflexion ein. — Hatten wir

unter normalen Bedingungen Dorsalflexion der Zehen nur bei gleichzeitiger Dorsalflexion der Füsse erfolgen sehen, so tritt sie hier entweder allein ohne Dorsalflexion der Füsse auf, oder, wenn letztere gleichzeitig erfolgt, so erscheint die Dorsalflexion der Zehen doch für sich so lebhaft und in ihrer Wirkung so ausgiebig, dass die Abweichung von der Norm ersichtlich ist. Nicht aber betrifft diese Dorsalflexion alle Zehen in gleicher Weise. Vielmehr tritt in den Fällen, in welchen eine Abweichung vom normalen Verhalten des Zehenreflexes constatirt werden kann, vornehmlich in dem Verhalten der grossen Zehe eine Aenderung ein. Während normaler Weise Plantarflexion in den äusseren Zehen auftritt, die grosse Zehe dagegen meist sich nicht an derselben betheiligt, oder, wenn sie sich betheiligt, nicht bei jedem Reize die Reflexbewegung zeigt, sehen wir, dass in den pathologischen Fällen vornehmlich die grosse Zehe auf den Plantarreiz mit Dorsalflexion antwortet, während in den äusseren Zehen das Verhalten kein constantes ist. Die äusseren Zehen zeigen auch dann nicht selten Plantarflexion und dabei öfter das typische Bild der Interossei-Wirkung, wenn auch die grosse Zehe prompt mit grosser Regelmässigkeit Dorsalflexion darbietet; oder sie zeigen gar keine Reflex-Bewegung, oder dieselbe ist nur schwach im Sinne der Plantarflexion angedeutet. Es ist also oft das Verhalten der äusseren Zehen wie in der Norm und zeigt dieselben Schattirungen des Verhaltens, während nur die grosse Zehe sich anders verhält. Nehmen nun die äusseren Zehen auch an der Dorsalflexion theil, so erfolgt dieselbe nicht regelmässig bei jedem Reiz, oder es tritt auch in unregelmässiger Weise eine Abwechslung zwischen Dorsal- und Plantarflexion ein, oder auch einzelne Zehen zeigen Dorsalflexion, während die anderen ruhig bleiben oder Plantarflexion erkennen lassen. Unter den Fällen von multipler Sklerose habe ich die Mitbetheiligung der äusseren Zehen an der Dorsalflexion nur in einem Falle gesehen, und auch da nicht regelmässig bei jedem Reiz. Auch bei den Fällen von Hemiplegie war das Verhalten der äusseren Zehen kein regelmässiges; während die grosse Zehe ein constantes Verhalten darbot. Sehr selten ist es, dass die äusseren Zehen allein Dorsalflexion

zeigen und die grosse Zehe nicht regelmässig daran theilnimmt.

Besonders deutlich tritt die Dorsalflexion der grossen Zehe ein, worauf auch Babinski aufmerksam macht, wenn man die Planta nicht in der Mitte, sondern in der Nähe des äusseren oder inneren Fussrandes reizt. Es braucht der Reiz im Allgemeinen kein starker zu sein; oft reichen sogar schon ganz schwache Reize aus, um den Reflex auszulösen; besonders empfehlenswerth sind auch hier die Kratzreize, welche man am äusseren oder inneren Rande der Planta in sagittaler Richtung ausübt.

Bei jüngeren Kindern — in der Altersgrenze kommen Schwankungen vor — treten häufig unter normalen Bedingungen Dorsalflexionen einzelner Zehen auf, worauf ich oben schon eingegangen bin, so dass sich bei Kindern bestimmte Schlüsse in Bezug auf die Verwerthung des Zehenreflexes nur dann ziehen lassen, wenn die Dorsalflexion der grossen Zehe fast bei jedem Reize erfolgt, eine ausgiebige ist und besonders, wenn die Erscheinung auf eine Seite beschränkt ist.

Wir sahen bisher, dass ein Unterschied des Verhaltens zwischen der grossen Zehe und den äusseren Zehen beim normalen Reflex sich zeigt; wir sahen dann weiter, dass dieser Unterschied auch unter pathologischen Verhältnissen fortbesteht. So regelmässig die äusseren Zehen sich an der Plantarflexion betheiligen, so wenig gleichmässig ist ihr Verhalten bei den oben erwähnten Krankheitsbildern, so wenig constant nehmen sie an der Dorsalflexion theil. Dagegegen ist das Verhalten der grossen Zehe unter normalen und pathologischen Bedingungen ein prägnantes und charakteristisches. Das Verhalten der äusseren Zehen ist oft schwer festzustellen; das Verhalten der grossen Zehe macht der Beurtheilung niemals Schwierigkeiten. Bei diesem markanten Unterschiede erscheint es mir für praktische Zwecke nützlich, ein Phänomen der grossen Zehe und ein Phänomen der äusseren Zehen zu unterscheiden. Zu dieser Auseinanderhaltung sind wir auch insofern berechtigt, als die Muskeln, in welchen die Reflexe der grosse Zehe und der äusseren Zehen vor sich gehen, verschiedene sind.

Wodurch ist nun die Abweichung vom normalen Reflexe bedingt? Wie ist es zu erklären, dass in diesen pathologischen Fällen der Reflex nicht in der Bahn der am schwächsten innervirten M. interossei verläuft, sondern sich in die Extensoren begiebt? Wie ist es zu verstehen, dass die grosse Zehe, bei welcher Plantarflexion nur selten eintritt, gerade in so ausgesprochener Weise an der Dorsalflexion sich betheiligt?

Es kann sich dabei nur um eine Innervations-Störung in den Zehenmuskeln handeln, und zwar müssen die Zehenstrekker eine Zunahme ihres normalen Tonus erfahren haben; besonders regelmässig befindet sich der Extensor hallucis longus im Zustande der Hypertonie. Dieser gesteigerte Reflexvorgang, der sich bei dem Ext. hallucis dadurch schon bemerkbar macht, dass auch bei ganz schwachen, die Planta treffenden Reizen eine ausgiebige Dorsalflexion der grossen Zehe eintritt, führt häufig zur Contractur der grossen Zehe in hyperextendirter Stellung. In vielen der untersuchten Fälle hatte dieser Muskel schon das Uebergewicht erhalten und eine dauernde Ueberstreckung der grossen Zehe herbeigeführt; in manchen Fällen konnte man ein geringes Vorspringen der Sehne des Ext. im Vergleich zu der gesunden Seite (bei Hemiplegien) beobachten, ohne dass bereits eine eigentliche Contractur der grossen Zehe eingetreten war. Dem so regelmässigen Vorkommen und gleichmässigen Verhalten des Dorsalreflexes bei der grossen Zehe entspricht es, dass wir im Gegensatz zu den äusseren Zehen bei derselben diese deutliche Contractur-Stellung ganz besonders häufig feststellen konnten, während bei den äusseren Zehen ausgesprochene Contractur-Stellung sehr viel seltener und viel weniger deutlich zu beobachten war. — Befand sich auch die grosse Zehe in stark hyperextendirter Stellung, so rief dessen ungeachtet der Plantarreiz noch eine starke Dorsalflexion hervor, und selbst bei schwachen Reizen trat dieselbe in gleicher Deutlichkeit hervor. Die Hypertonie des M. extens. hallucis sprach sich öfter auch darin aus, dass es bei leichtem Plantarreiz nicht zu einer einfachen Zuckung kam, sondern die grosse Zehe ging langsam und allmählich in eine stark hyperextendirte Stellung über und verharrete einige Zeit in dieser Stellung; erst

allmählich liess die Spannung nach. Die Kraft, mit welcher der Ext. hallucis dabei functionirte, liess, wie Widerstands-Untersuchungen ergaben, oft eine deutliche Zunahme erkennen. — Ferner konnten wir mehrmals beobachten, dass in diesen Fällen, in welchen die Hypertonicie des M. ext. hallucis durch den Dorsalreflex nachweisbar war, die Ueberstreckung der grossen Zehe nicht nur auf Reizung der Planta als Reflex erfolgte, sondern dass dieselbe bei den verschiedenen Bewegungen des Körpers als Mitbewegung auftrat: so z. B. trat bei einem Fall von Little'scher Krankheit, bei welcher schon die vorhandene Hyperextension der grossen Zehe auf die gesteigerte Reflexhäufigkeit hindeutete, bei verschiedenen Bewegungen eine starke Hyperextension in beiden grossen Zehen ein. Auf diese Erscheinung hat bereits Strümpel¹⁾ die Aufmerksamkeit gelenkt; er sah bei Patienten mit den Symptomen der spastischen Spinalparalyse, sobald die Beine ausgestreckt wurden, Dorsalflexion der Zehen, besonders der grossen, eintreten, und er fasst diese Dorsalflexion als eine Mitbewegung auf, welche sich zu der willkürlichen, allein beabsichtigten Streckung des Unterschenkels hinzugesellt.

Nachdem wir gesehen haben, weswegen der Reflex bei Plantarreiz in gewissen Fällen in die Strecker der Zehen hineingeht, so entsteht jetzt die Frage, welche Störung in dem mit den Muskeln in Zusammenhang stehenden nervösen Apparate vorhanden sein muss, um den gesteigerten Reflexvorgang — die Hypertonicie — und weiter die Contractur herbeizuführen, und damit zum Auftreten des Dorsalreflexes Veranlassung zu geben.

Werfen wir einen Blick über unsere Fälle, welche Dorsalflexion der Zehen bieten, so erkennen wir ohne Weiteres, dass den meisten eine Störung und krankhafte Veränderung der Pyramidenbahnen zu Grunde liegt. Die Schädigung dieser motorischen Leitungsbahn kann durch cerebrale Prozesse erfolgen. Die Fälle von Hemiplegie dienen dafür zum Beispiel; auch auf einen Fall von Gehirntumor bei einem 2jährigen Kinde sei hingewiesen, bei welchem die grosse

¹⁾ Ueber einige bei Nervenkranken häufig vorkommende Mitbewegungen im Fuss und in den Zehen. Neurolog. Centralblatt. Bd. VI. S. 1 u. ff.

Zehe des einen Fusses Dorsalflexion zeigte, während dies Phänomen auf der andern Seite fehlte. Oder der Krankheitsprocess hat im Rückenmark seinen Sitz und schädigt hier die Pyramidenbahnen. Unter diesen Umständen war das Phänomen der grossen Zehe besonders deutlich und charakteristisch; ich nenne hier besonders die multiple Sklerose, bei welcher ich die Dorsalflexion der grossen Zehe nie vermisste, während das Verhalten der äusseren Zehen meist normal war. — Es ist mithin die Schädigung im I. motorischen Neuron das hauptsächlichste Moment, welches die Hypertonie der Zehenstrekker, besonders des Ext. halluc. im Gefolge hat, und dadurch die Dorsalflexion bei Plantarreiz herbeiführt.

Ueber die Art der Schädigung der Pyramidenbahnen kann man sich nach den neueren Anschauungen, besonders vertreten von Hering, Sherrington, Mann, eine bestimmte Vorstellung machen. Nach den Angaben dieser Autoren, welche viel Bestechendes für sich haben, sollen die erregenden Fasern für eine Muskelgruppe mit den hemmenden für ihre Antagonisten zusammenfallen. — Agonisten-Contraction und Antagonisten-Erschlaffung sind mit einander verbunden. Trifft dies zu, so können wir uns das Zustandekommen einer gesteigerten Reflexthätigkeit z. B. der Hypertonie des M. extens. halluc. erstens durch Lähmung seines Antagonisten entstanden denken, da dadurch der hemmende Einfluss auf den genannten Muskel wegfällt. Mann¹⁾ erklärt auf diese Weise das Zustandekommen der cerebralen, wie spinalen hemiplegischen Contractur, welche ja nach den jetzt bestehenden Ansichten die nicht gelähmten Muskeln ergreift. „Sind bei der Hemiplegie in Folge theilweiser Leitungs-Unterbrechung der Willensbahnen die Impulse von der centralen Stätte eines bestimmten Synergismus abgeschnitten, so wird erstens die willkürliche Beweglichkeit der betreffenden Muskeln, zweitens die Hemmung der Antagonisten aufgehoben. Die Antagonisten der gelähmten Muskeln gerathen in einen übermässigen Contractionszustand, in eine Hypertonie“.

¹⁾ Klinische und anatomische Beiträge zur Lehre von der spinalen Hemiplegie. Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde. 1897. Bd. X.

²⁾ Ueber das Wesen und die Entstehung der hemiplegischen Contractur. Monatsschrift f. Psych. u. Neurol. 1898.

Zweitens erscheint es auch möglich, dass nicht durch Lähmung der zu den Antagonisten des Extens. halluc. gehenden Hemmungfasern, sondern durch Reizung der zum Ext. hall. selbst gehenden Erregungsfasern die Steigerung des Reflexvorganges zu Stande kommt. Welcher von beiden Vorgängen auch stattfindet, ob die Störungen im I. motorischen Neuron eine Aufhebung der Hemmung oder eine Steigerung der Erregung bewirken, jedenfalls resultirt bei diesen Störungen eine Hypertonie im Extens. hallucis, die sich oft nur durch den Dorsalreflex zu erkennen giebt, nicht selten jedoch auch schon aus der Hyperextensions-Contractur der grossen Zehe hervorgeht.

Was die Contractur betrifft, so steht zu erwarten, dass wir bei ihr immer, wenn sie nervösen Ursprungs ist, den Dorsalreflex erhalten. Fälle von functioneller, speciell hysterischer Contractur hatte ich bisher nicht Gelegenheit zu beobachten, so dass ich die Frage nicht entscheiden kann, ob der Dorsalreflex in dieser Hinsicht differential diagnostisch verwerthbar ist. Jedoch sei an dieser Stelle auf den schon oben erwähnten Fall von Tic général hingewiesen, in welchem die Reflexerregbarkeit des Extens. der grossen Zehe beträchtlich erhöht war.

Sind es auch im Wesentlichen Störungen des I. motorischen Neurons, welche die Abweichung von dem normalen Zehenreflex hervorrufen, so lehren uns die Fälle von Polyneuritis und von neuritischer Muskelatrophie, dass auch pathologische Veränderungen im Bereich des II. motorischen Neurons im Stande sind, wenn auch durchaus nicht regelmässig, Innervations-Störungen in den Zehennuskeln zu bewirken und das Auftreten des Dorsalreflexes bei Plantarreiz zu veranlassen.

Ob bei den genannten peripherischen Nervenleiden eine Reizung der Ganglienzellen zu Grunde liegt und Muskel-Hypertonie bewirkt, lasse ich dahingestellt: es ist nach den neueren Erfahrungen wahrscheinlich, dass diese Processe in den peripherischen Nerven, namentlich wenn sie lange bestehen und intensiver Natur sind, eine Läsion der Ganglienzellen im Gefolge haben.

Ist die Dorsalflexion der grossen Zehe von einer Schädigung im I. motorischen Neuron abhängig, so finden wir dieselbe erklärlicher Weise zumeist im Verein mit anderen spastischen

Symptomen in den unteren Extremitäten. — Je ausgesprochener dieser spastische Symptomen-Complex war, um so deutlicher und markanter trat der Dorsalreflex in den Zehenmuskeln, speciell im Extens. hallucis. hervor. Die Fälle von multipler Sklerose, von Little'scher Krankheit, welche alle sehr starke spastische Erscheinungen darboten, zeigten auch in Bezug auf den Dorsalreflex einen constanten, charakteristischen Befund: meist war es schon in diesen Fällen zu einer mehr oder weniger starken Hyperextensions-Contractur der grossen Zehe gekommen.

Aber ohne Ausnahmen ist dies Verhalten nicht; in einzelnen Fällen mit deutlicher Schädigung der Pyramidenbahnen, die sich in erheblichen spastischen Symptomen aussprach, fand sich der Dorsalreflex nicht. Bei einem 22jährigen Manne mit Compressions-Myelitis des Halsmarks zeigten die äusseren Zehen und oft auch die grosse Zehe das typische Bild der Interossei-Wirkung; und doch waren in diesem Falle deutliche Spasmen in den unteren Extremitäten vorhanden.

Bei einem 30jährigen Patienten mit Hemiparesis dextra und motorischen Reizerscheinungen der rechten Seite waren in dem rechten Beine erhöhte Sehnenphänomene und Rigidität nachweisbar; die Zehen aber zeigten auch in diesem Falle, einschliesslich der grossen, Interossei-Wirkung.

Die Interossei-Wirkung trat in diesen beiden Fällen und in einem dritten analogen Falle so prompt und so stark ausgesprochen bei jedem Reize hervor, dass man geneigt sein könnte, hier eine Hypertonie der M. interossei und lumbricales anzunehmen. —

Vermissten wir den Dorsalreflex in Fällen, in welchen der spastische Symptomencomplex in den Beinen deutlich hervortrat, so fanden wir denselben auf der anderen Seite in Fällen, in welchen sonst die spastischen Erscheinungen keineswegs scharf ausgeprägt waren und nur theilweise bestanden oder ganz fehlten: ich denke dabei an Fälle von Dementia paralytica, in welchen Westphal'sches Zeichen und Dorsalreflex der grossen Zehe neben einander bestanden. Auch in einem Falle von Myelitis partialis chronica bestand in beiden Beinen

Westphal'sches Zeichen, und doch war beiderseits das Phänomen der grossen Zehe deutlich nachweisbar.

Weiter ist noch zu erwähnen, dass wir in Fällen von Hemiplegie, in welchen die spastischen Erscheinungen schon in den Hintergrund getreten waren, den Dorsalreflex noch in typischer Weise bestehend fanden.

Endlich fand sich in einem Falle, bei einer 36jährigen Patientin, bei der viele Momente die Annahme einer früher überstandenen Myelitis gerechtfertigt erscheinen liessen, beiderseits deutliche Dorsalflexion der grossen Zehe, während spastische Symptome sonst nicht nachweisbar waren.

Die Regelmässigkeit, mit welcher der M. extensor hallucis von der Hypertonie betroffen wird, die Beharrlichkeit, mit welcher dieser Muskel beim Schwinden anderer spastischer Symptome die Hypertonie festhält, die Bevorzugung, welche derselbe bei der Bildung von Contractur geniesst, — alle diese Momente deuten darauf hin, dass der Ext. halluc. bei Störung der Pyramidenbahnen, mögen sie im Gehirn oder Rückenmark ihren Sitz haben, besonders gern in Mitleidenschaft gezogen wird. — Es ist daher wohl möglich, dass der Dorsalreflex eins der ersten Zeichen jener Störungen darstellt und als Frühsymptom eine besondere Beachtung verdient. —

Nach den Resultaten, welche ich erhalten habe, kann ich die Untersuchungen Babinski's im Wesentlichen bestätigen.

Ich habe mich bemüht, die Muskeln festzustellen, in welchen der normale Zehenreflex verläuft, und habe weiter versucht, eine Erklärung für die Entstehung des normalen und des pathologischen Zehenreflexes zu geben.