

## XXIX.

## Zu den Sensibilitätsstörungen der Tabes dorsalis.\*)

Von

Dr. **Ernst Remak**

in Berlin.



Die Sensibilitätsstörungen der Haut und der tieferen Gebilde (Gelenke, Sehnen, Muskeln), welche bei dem anatomisch als graue Degeneration der weissen Hinterstränge des Rückenmarks charakterisirten klinischen Symptomencomplex der Tabes dorsalis beobachtet werden, haben seit Cruveilhier und Romberg das Interesse der Neuro-pathologen in dreifacher Beziehung erweckt. Nicht nur, dass sie in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle sich von hervorragender diagnostischer und prognostischer Bedeutung erwiesen, wurden sie zweitens auch für das allerdings, meistens aber nicht in allen Fällen von Tabes vorhandene Symptom der Ataxie in pathogenetischer Beziehung namentlich von Leyden\*\*) verwerthet. Bekanntlich ist die Frage, ob und in welchem Zusammenhange die Ataxie mit den Sensibilitäts-Störungen steht, keineswegs abgeschlossen. Ich gedenke aber hierauf um so weniger einzugehen, als die entgegenstehenden Momente neuerdings von Erb\*\*\*) und Friedreich†) in erschöpfender Weise erörtert wurden.

---

\*) Vortrag, gehalten in der Berliner Medic.-Psychol. Gesellschaft am 5. Februar 1877.

\*\*) Leyden, Die graue Degeneration der hinteren Rückenmarkstränge. Berlin 1863.

\*\*\*) Erb, Krankheiten des Rückenmarks in v. Ziemssen's spec. Pathologie. XI. Bd. 2. Hälfte 1. Abth. 1876. S. 85 u. ff.

†) Friedreich, Ueber Ataxie mit besonderer Berücksichtigung der hereditären Formen. Virchow's Archiv 68. Bd, Heft 2, 1876. S. 145 u. ff.

Aber einen dritten Gesichtspunkt verspricht das genauere Studium der Sensibilitätsstörungen nicht blos der Tabes, sondern auch anderer ebenso typisch localisirter Rückenmarkserkrankungen — ich erinnere an die halbseitigen Verletzungen und Erkrankungen desselben — für die physiologische Erkenntniss der spinalen Leitungsbahnen der einzelnen Empfindungsqualitäten, indem dasselbe geeignet erscheint, werthvolle Ergänzungen der durch Thierexperimente von van Deen, Schiff, Brown-Séquard u. A. gewonnenen Resultate zu liefern. In dieser Richtung würden nun die gehäuften Beobachtungen von partiellen Empfindungslähmungen verwerthbar sein, wie sie, fussend auf den classischen Untersuchungen E. H. Weber's über Tastsinn und Gemeingefühl, seit Puchelt\*) namentlich Eigenbrodt,\*\*) Leyden,\*\*\*) Topinard,†) Mosler††) u. A. als Lähmungen des Tast-, Druck-, Orts-, Temperatur- und Schmerzsinn beschrieben haben, wenn, den jeweiligen partiellen Defecten der Empfindung entsprechend, verschiedene anatomische Substrate hätten nachgewiesen werden können. Von der Erfüllung dieses Desiderates ist aber die pathologische Anatomie noch weit entfernt, indem mit ausserordentlicher Eintönigkeit die mikroskopische Untersuchung der Rückenmarksquerschnitte nach der Erhärtung im Wesentlichen immer denselben Befund von Degeneration der Hinterstränge in ihrer Totalität, von Atrophie der Einstrahlungen der hinteren Wurzel, der Hinterhörner, der hinteren Theile der grauen Substanz, der Clarke'schen Säulen erkennen lässt,†††) auch selbst die von Charcot\*†) und Pierret als für die Ataxie charakteristisch behauptete Degeneration der seitlichen an die Hinterhörner grenzenden Keilstränge (*Fascicules radiculaires*) nach einer

---

\*) Puchelt, Ueber partielle Empfindungslähmung. *Heidelb. med. Annalen* X, 1845.

\*\*) Eigenbrodt, Ueber die Diagnose der partiellen Empfindungslähmungen, insbesondere der Tastsinnlähmung etc. *Virchow's Archiv* 23. Bd. 1862. S. 571.

\*\*\*) Leyden, Untersuchungen über die Sensibilität im gesunden und kranken Zustande. *Virchow's Archiv* 31. Bd. 1864. S. 1 u. ff.

†) Topinard, *De l'ataxie locomotrice* etc. 1864.

††) Landois und Mosler, *Neuropathologische Studien*. *Berl. klin. Wochenschrift* 1868. S. 419.

†††) Cf. Leyden, *Klinik der Rückenmarkskrankheiten* II. Bd. 2. Abth. 1876. S. 326—331.

\*†) Charcot, *Leçons sur les maladies du système nerveux* publiées par Bourneville. II. Série. 1. Fasc. 1873. S. 9.

Beobachtung von Fr. Schultze\*) keineswegs als pathognomonisch für Tabes gelten darf. So lässt denn die pathologische Anatomie noch völlig im Stich, wenn man versuchen wollte, die spinalen Leitungsbahnen der verschiedenen Empfindungsqualitäten unter ihrer Führung zu ermitteln, und es würde überhaupt bestritten werden können, dass dieselben in der That in gesonderten Fasersystemen im Rückenmark des Menschen ablaufen, wenn nicht die klinische Beobachtung zuweilen dadurch den unmittelbaren Beweis für differente Bahnen lieferte, dass verschiedene Empfindungsqualitäten zeitlich von einander gesondert das Sensorium erreichen.

Ich\*\*) habe vor 3 Jahren einen Fall von Tabes beschrieben, bei welchem schmerzhaft eindrücke (Nadelstiche, intensive Wärmegrade, starke faradische Reize) erst nach 3 Secunden als schmerzhaft empfunden wurden, womit eine entsprechende Verlangsamung der Reflexe einherging, während vorher ohne Verlangsamung die Berührung, die Wärme oder das elektrische Prickeln wahrgenommen war. Der Patient konnte demgemäss den Knopf und die Spitze einer Stecknadel erst nach 3 Secunden unterscheiden, weil erst dann der eventuell eintretende Schmerz ihn von dem Stich in Kenntniss setzte. Eine gleichzeitig von Naunyn\*\*\*) veröffentlichte Beobachtung wird mit der meinigen mit Unrecht identificirt, weil sein Patient den Reiz unverzüglich in normaler Stärke empfand, und nur bei schmerzhaften Reizen nach einiger Zeit eine verstärkte Nachempfindung auftrat. Da die in der Literatur vielfach seit Cruveilhier erwähnte Verlangsamung der sensiblen Leitung immer nur die Schmerzempfindung betraf, ich selbst bei allerdings groben Messungsmethoden auch nur immer für diese Verlangsamung beobachtet hatte, so glaubte ich annehmen zu dürfen, dass Verlangsamung der Leitung nur der Schmerzempfindung eigenthümlich ist und auf Widerständen der nach Schiff und Brown-Séguard sie vermittelnden grauen Substanz des Rückenmarks beruht, wofür auch die der Schmerzempfindung synchrone Verlangsamung der Reflexe sprach. Hatte doch auch Schiff†) eine um so grössere

---

\*) Fr. Schultze, Zur Lehre von der secundären Degeneration des Rückenmarks. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1876, Nr. 10, S. 171.

\*\*) E. Remak, Ueber zeitliche Incongruenz der Berührungs- und Schmerzempfindung bei Tabes dorsalis. Dieses Arch. IV. Bd. 1874 S. 763—775.

\*\*\*) B. Naunyn, Ueber eine eigenthümliche Anomalie der Schmerz-Empfindung. Ibidem S. 760.

†) Schiff, Lehrbuch der Physiologie des Menschen, I. Muskel- und Nervenphysiologie. 1858—1859. S. 245.

Verlangsamung der Schmerzempfindung gefunden, je kleiner die erhaltene Brücke grauer Substanz bei seinen Durchschneidungsversuchen war. Wenn dagegen gemäss den Schiff'schen Thierexperimenten\*) die weissen Hinterstränge der Leitung der tactilen und thermischen Reize dienten, so könnte ihre theilweise Degeneration wohl Ausfall und Herabsetzung der Empfindung, nicht aber Verlangsamung derselben hervorrufen. Genauere kurz darauf veröffentlichte Messungen der Verlangsamung stechender und thermischer Reize bei Tabes von Leyden und Goltz\*\*) bestätigten meine Angabe dahin, dass die grösste Verlangsamung in der That mittelstarken Reizungen zukommt, dieselbe bei sehr starken Reizen geringer wird, wie ich dies ebenfalls beobachtet hatte, dass aber auch Temperaturempfindungen eine, wenn auch bei weitem geringere, Verlangsamung erleiden können. Ferner hat Hertzberg\*\*\*) von sechs auf der Nothnagel'schen Klinik von ihm auf Verlangsamung der verschiedenen Empfindungsqualitäten untersuchten Fällen von Tabes das von mir beschriebene Phänomen der Incongruenz der tactilen und Schmerzempfindung in fünf Fällen bestätigt, von denen drei überhaupt keine Verlangsamung der Tast- und Temperaturempfindung darboten, in zweien jedoch auch diese eine, wenn auch viel geringere, Verlangsamung erlitten. Sehr beweiskräftig scheinen mir diese letzteren Fälle nicht, weil in dem einen eine beträchtliche Hyperalgesie ausdrücklich erwähnt ist, also auch die zur Prüfung verwendeten tactilen Reize schon schmerzhaft empfunden wurden, in dem andern aber sehr beträchtliche Herabsetzung des Tastsinns bestand, ein Zustand von relativer Hyperaesthesia aber, wie ihn Leyden†) nennt, wo bei verminderter Empfindung Reize, welche überhaupt empfunden werden, sofort schmerzhaft sind, ein bei Tabes häufiges Vorkommniss ist. Uebrigens widerspricht eine geringe Verlangsamung der Tast- und Temperaturempfindung der Annahme keineswegs, dass diese in den Hintersträngen verlaufen, Verlangsamung der Leitung aber ein nur der Einengung der grauen Substanz zukommendes Phänomen ist, weil auch die in den Hintersträngen geleiteten Empfindungen eine geringe Masse grauer Substanz passiren müssen. Nach den übereinstimmenden Angaben der Anatomen (Henle, Gerlach, Hu-

---

\*) Schiff, a. a. O. S. 255. Centralblatt f. d. med. Wissensch. 1872. S. 774.

\*\*) Leyden, Klinik der Rückenmarkskr. I. Bd. 1874. S. 146.

\*\*\*) Hertzberg, Beiträge zur Kenntniss der Sensibilitätsstörungen bei Tabes dorsalis Inaugural-Dissertation. Jena 1875.

†) A. a. O. Bd. I. S. 148, Bd. II. S. 337.

guenin) setzen sich nämlich Wurzelfasern nirgends direct in verticale Strangfasern um, sondern treten sämmtlich unmittelbar in die Hinterhörner ein, um sich erst mittels des feinen Fasernetzes derselben mit den Hintersträngen in Verbindung zu setzen. \*) Es könnte also eine geringe Verspätung auch tactiler Reize sehr wohl durch die Passage der alterirten grauen Substanz herbeigeführt werden. Eine weitere interessante Ergänzung hat dieses Problem durch Burckhardt \*\*) erhalten, indem derselbe nachwies, dass auch physiologisch die spinale Leitung der Schmerzempfindung beim Menschen eine langsamere ist als diejenige tactiler Empfindungen, sich erstere zur letzteren im Durchschnitt wie 1 : 3,7 verhält. Unter Berücksichtigung dieser Thatsachen ist auch Erb, \*\*\*) welcher meine Beobachtung bestätigt und darauf hinweist, dass Schiff bereits das gelegentliche Vorkommen der Incongruenz der Berührungs- und Schmerzempfindung in seinen Corollarien †) prophezeit hat, geneigt, für Anomalien der Schmerzempfindung Veränderungen der grauen Substanz, für Ausfall von tactilen und thermischen Reizen den Ausfall von Hinterstrangsfasern verantwortlich zu machen.

So verlockend auch diese Theorie ist, so dürfen doch einige ihr entgegenstehende Bedenken nicht verschwiegen werden. Allerdings stehen von physiologischen Untersuchungen diesen Anschauungen nur scheinbar unvermittelt die Resultate von Woroschiloff ††) gegenüber, nach welchen im Lendenmark des Kaninchens die sensiblen Bahnen gemischt mit den motorischen in den Seitensträngen verlaufen, weil sie mit den Angaben von Sanders-Ezn und Schiff †††) wohl vereinbar sind, nach welchen die Tastnerven beim Hund und Kaninchen erst in der Höhe des vorletzten oder drittletzten Brustwirbels in die Hinterstränge eintreten. Nur weichen die Schiff'schen Untersuchungen in sofern von den pathologischen Erfahrungen am Menschen ab, als nach ihm die tactilen Empfindungen beim Kaninchen durch den Hinter-

---

\*) Cf. auch Wundt, Grundzüge der physiologischen Psychologie. 1874, S. 117.

\*\*) Burckhardt, Die physiologische Diagnostik der Nervenkrankheiten. 1875. S. 81.

\*\*\*) A. a. O. S. 69.

†) A. a. O. S. 294.

††) Woroschiloff, Der Verlauf der motorischen und sensiblen Bahnen durch das Lendenmark des Kaninchens. Sächs. acad. Sitzungsber. Math.-phys. Kl. v. 1874. Leipzig 1875. S. 248. Arbeiten aus dem physiologischen Institut zu Leipzig 1875. S. 99—155.

†††) Cf. Centralblatt 1872, S. 775.

strang derselben Seite, also im Rückenmark, ungekreuzt geleitet werden,\*) während in den zahlreichen, namentlich von Brown-Sé-  
quard\*\*) gesammelten Beobachtungen von halbseitigen Rückenmarks-  
verletzungen des Menschen sich auf der anaesthetischen, der Verletzung  
entgegengesetzten Seite, wenn auch nicht eine vollständige Aufhebung,  
so doch jedenfalls sehr beträchtliche Herabsetzung des Tast- und  
Orts-, namentlich aber des Temperatursinnes vorfand, eine Kreuzung  
der dieselben vermittelnden Fasersysteme im Rückenmark jedenfalls  
zum grössten Theil also Statt haben muss. Endlich müssen die von  
Friedreich\*\*\*) bekannt gegebenen, allerdings meines Wissens in  
der Literatur noch völlig vereinzelter Fälle von grauer Degeneration  
der Hinterstränge ohne jede Spur von Sensibilitätsstörungen in ge-  
wissen Formen von hereditärer Ataxie gerechte Bedenken einflössen,  
den Hintersträngen eine wesentliche Mission für die sensible Leitung  
zu vindiciren, wenn auch Friedreich†) selbst sich dafür erklärt, dass  
die graue Substanz unter Umständen vicariirend für die Hinterstränge  
eintritt. Diese Annahme steht aber im vollen Gegensatz zu den Ex-  
perimental-Untersuchungen von Schiff††), welcher fand, dass bei  
Durchschneidungsversuchen des Rückenmarks nach einiger Zeit, ohne  
dass Regeneration eingetreten wäre, ein völliger Ausgleich der Func-  
tionsstörungen durch vicariirende Function anderer Theile stattfinden  
kann, mit alleiniger Ausnahme der Tastempfindung, deren Verlust  
nach Durchschneidung der Hinterstränge des Dorsalmarks ein definitiver  
bleibt. Es werden daher immer noch weitere Thatsachen zu sammeln  
sein, ehe die Frage der Leitungsbahnen der Empfindungen beim Men-  
schen als entschieden gelten kann. Ziemlich sicher jedoch scheinen  
Anomalieen der Schmerzempfindung, wie sie neben der Analgesie und  
Hyperalgesie als Verlangsamung derselben, als langdauernde schmerz-  
hafte Nachempfindung, als Unfähigkeit, verschiedene auf einander fol-  
gende schmerzhaft eindrücke gesondert wahrzunehmen, bei Tabes  
beobachtet werden, auf pathologischen Veränderungen der grauen  
Substanz zu beruhen. Während aber bei Thieren nach Schiff sämt-

---

\*) Cf. Schiff, Physiologie S. 256.

\*\*) Brown-Sé-  
quard, Recherches sur la transmission des impressions  
de tact, de chatouillement, de douleur, de température et de contraction (sens  
musculaire) dans la moelle épinière. Journal de la Physiologie, 1863, S. 124,  
232, 581, ibidem 1867, 1868 und 1869.

\*\*\*) Virchow's Archiv Bd. 26, 27 und 68.

†) Virchow's Archiv Bd. 68, 1876, S. 205.

††) Centralblatt 1872, S. 774.

liche Theile der grauen Substanz Empfindungen leiten, scheint beim Menschen nur der hintere Theil derselben in Betracht zu kommen, weil einerseits bei Degeneration der Vorderhörner in Fällen von spinaler Kinderlähmung und anderen Formen der Poliomyelitis anterior Sensibilitätsstörungen nur sehr selten beobachtet wurden, andererseits in Fällen von Tabes mit schweren Sensibilitätsstörungen die Vorderhörner und der vordere Theil der grauen Substanz in der Regel intact sind. Ob die vielfach vorkommenden schmerzhaften subjectiven Empfindungen bei Tabes und die excentrischen Schmerzen auf Reizung der grauen Substanz zurückzuführen sind, dürfte sehr fraglich sein, da die graue Substanz bekanntlich zwar empfindungsleitend oder aesthesodisch ist, nicht aber für Reize empfindlich. Sie sind daher wohl mit Recht auf Irritation der reizbaren hinteren Wurzeln zurückgeführt worden.

Gegenüber dieser Localisation der spinalen Leitung des Gemeingefühls sind nach der Analogie der physiologischen Versuche und auf Grund der angeführten pathologischen Thatsachen die Leitungen des Tast-, Druck-, Orts- und Temperatursinns in den Hintersträngen zwar sehr wahrscheinlich, aber noch nicht zweifellos nachgewiesen. Noch viel weniger ist es aber möglich, die Leitungen dieser verschiedenen Empfindungsqualitäten im Einzelnen zu localisiren, wie dies dadurch erforderlich erscheint, dass sie unabhängig von einander gestört sein können. So ist die relative und absolute Integrität des Temperatursinnes bei schwerer Störung des Tast- und Drucksinnes von Puchelt Eigenbrodt und Topinard beobachtet worden, die relative Unabhängigkeit des Raumsinnes von der durch faradische Ströme gemessenen absoluten Empfindlichkeit der Haut, welche im Grossen und Ganzen mit der Schärfe des Drucksinns parallel geht, von Leyden hervorgehoben worden, während Mosler u. A. die mannichfaltigsten Combinationen partieller Empfindungsdefecte bekannt gegeben haben. Es sind durch die exacten Untersuchungsmethoden, welche nach dem Vorgange von E. H. Weber Lichtenfels, Brown-Séguard, Eigenbrodt, Goltz, Leyden, Eulenburg, Nothnagel u. A. für die verschiedenen Empfindungsqualitäten zu diagnostischen Zwecken angegeben haben, unsere Kenntnisse über die qualitativen und quantitativen Sensibilitätsstörungen ihrer pathologisch-physiologischen Erkenntniss weit vorangeeilt; ja es übertrifft die Genauigkeit der Untersuchungsmethode nicht bloß bei mangelhafter Intelligenz der Patienten, sondern auch bei intelligenten Personen in Folge der psychischen Schwierigkeit, Gefühlseindrücke frei von subjectiven Beeinflussungen

richtig zu taxiren, das praktische Bedürfniss. In neuester Zeit hat noch Leube\*) nach dem Vorgange von Vierordt die Bewegungsempfindung\*\*) der Haut, d. h. die Fähigkeit, auf der Haut mit einem stumpfen Knopfe in mehr oder minder grosser Ausdehnung ausgeführte Striche von einfachen Berührungen, und eventuell ihrer Länge und Richtung nach, zu unterscheiden, bei Tabeskranken geprüft und sehr beträchtliche Abweichungen von der Norm gefunden. Diese Methode scheint mir im Wesentlichen in veränderter Form eine Prüfung des Raumsinnes oder des Durchmessers der Weber'schen Tastkreise zu sein, welche vielleicht ihrer Einfachheit halber vor der gewöhnlichen den Vorzug verdient. Wenn so die Diagnostik und die Semiotik der Sensibilitätsstörungen der *Tabes* als ein reichlich bestelltes Feld erscheint, so ist es mir um so erstaunlicher gewesen, eine Abnormität der Empfindung, auf welche ich jetzt die Aufmerksamkeit lenken möchte, nirgends gewürdigt oder auch nur beiläufig erwähnt zu finden, zumal ihr, keiner neuen diagnostischen Hilfsmittel bedürfender Nachweis nicht bloß von theoretischem, sondern vielleicht auch von einigem praktischen Interesse scheint.

Meine Beobachtung betrifft einen 54jährigen intelligenten Eisenarbeiter, welcher zuerst 1860 an Taubheit der Beine und Unfähigkeit, zu gehen, besonders im Dunkeln, an Gefühl von Fülle um den Leib herum erkrankt war. Im Verlaufe einer 9 Monate täglich durchgeführten galvanischen Behandlung, welcher Pat. sich bei meinem Vater unterzog, besserte sich der Zustand so, dass er im Frühjahr 1861 wieder auf einen Stuhl steigen und als geheilt aus der Behandlung entlassen werden konnte. Er will darauf 11 Jahre völlig gesund gewesen sein, höchstens beim schnellen Laufen eine leichte Behinderung am rechten Bein gespürt haben, auch im Dunkeln sicher gegangen sein. 1872 stellte sich von Neuem Unsicherheit der Beine ein. Unter einer abermaligen galvanischen Behandlung von 13 Monaten besserte sich der Zustand wieder so, dass er Leitern ersteigen konnte, um Klingelzüge zu befestigen. Er hat darauf von 1873 bis März 1876 wieder gearbeitet, als eine neue Exacerbation seiner Rückenmarksaffectation auftrat, so dass er zuerst fast gar nicht gehen konnte, und noch sehr unsicher war, als er im April 1876 meine Hilfe suchte. Die Unsicherheit betraf namentlich das rechte Bein, welches, ohne gerade auswärts zu schleudern, deutlich ataktische Bewegungen machte, besonders beim Umdrehen. Er schwankte mit geschlossenen Augen so stark, dass er umzufallen drohte, und war nicht im Stande,

---

\*) Ueber Störung der Bewegungsempfindung bei Kranken. Centralblatt 1876, Nr. 38, S. 673.

\*\*) Derselbe Ausdruck ist bereits von Wundt (Physiologische Psychologie S. 213 u. 276) in ganz anderer Bedeutung synonym mit Innervationsempfindung für den centralen Vorgang der Abschätzung motorischer Impulse (Kraftsinn) gebraucht worden.

einen Fuss auf einen Stuhl zu setzen. Entsprechend der stärkeren Störung rechts fanden sich hier Sensibilitätsstörungen, während vom linken Bein keine verzeichnet wurden. Rechts war er über passive Bewegungen und die Stellung des Knie- und Fussgelenks nur mangelhaft orientirt, wusste von Bewegungen der Zehen gar nichts. Vom Knie abwärts wurden rechts leichte Berührungen nicht wahrgenommen und tiefer Druck mit dem Nadelknopf meist als Spitze empfunden, ein warmer Kessel von Nadelstichen nicht immer unterschieden. Verlangsamung der Leitung bestand nicht. Die motorische Kraft war auch rechts nicht deutlich herabgesetzt. Am Rücken und Abdomen bestand ungefähr von der Höhe des achten Brustwirbels ab Anaesthetie für Berührungen und Nadelstiche, welche links nicht so weit heraufreichte. Eine Hauptbeschwerde war das Gefühl der Zusammenschnürung des Bauches. Von Seiten der Urin- und Stuhlentleerung bestanden leichte Störungen. Der Geschlechtstrieb war seit 4 Jahren erloschen. Die Innervation der Oberextremitäten, der Quinti, der Augenmuskelnerven und Optici war ungestört. Unter einer täglichen galvanischen Behandlung, welche hauptsächlich auf den mittleren Theil des Dorsalmarks gerichtet wurde, da dieser gemäss der schweren Erkrankung der ihn durchsetzenden sensiblen Wurzeln als wesentlich afficirt angesehen werden musste, besserte sich allmählich der Zustand so, dass das lästige Gürtelgefühl gemildert wurde, Patient sicherer ging, namentlich die Fähigkeit Treppen zu steigen zunahm, und er zuerst Ende Juni nach 44 Sitzungen einige Stunden im Stehen leichte Eisenarbeit machen konnte, wenn er auch beim Schliessen der Augen noch immer stark schwankte. Um sogleich die Krankengeschichte zum Abschluss zu bringen, so konnte er Anfang Juli auf eine hohe Fussbank steigen, Anfang August seine regelmässige Arbeit in der Werkstatt wieder aufnehmen und ohne Störung fortführen. Am 11. August konnte er nach 81 Sitzungen jeden Fuss einzeln auf einen Stuhl setzen auch bei geschlossenen Augen, nur aber mit dem linken hinaufsteigen, wenn er sich an der Lehne hielt. Auch als von Mitte August bis Anfang October die Behandlung ausgesetzt wurde, hielten sich die erreichten Fortschritte. Objectiv lässt sich nach einer neuerdings wieder aufgenommenen Behandlung eine weitere Besserung nicht recht constatiren. Er setzt aber die Kur noch 2—3 Mal wöchentlich fort, weil die Sicherheit beim Treppensteigen noch zunähme, und er hofft, auch noch ohne Stütze wieder einen Stuhl ersteigen zu können.

Entsprechend der Besserung von der im Frühjahr erlittenen Exacerbation der vorliegenden chronischen *Tabes dorsalis* konnte Anfangs Juli bereits ein Rückgang der Sensibilitätsstörungen nachgewiesen werden, in sofern als am rechten Bein er über Stellung und passive Bewegungen des Fussgelenkes ziemlich gut orientirt war und auch vom Knie abwärts die leichtesten Berührungen wahrnahm, wobei eine leichte Hyperalgesie nicht zu verkennen war. Dagegen wurde nun erst an der Vorderseite des linken Oberschenkels eine vollständige Anaesthetie für sämtliche Empfindungsqualitäten bemerkt, sei es, dass diese erst entstanden oder, was wahrscheinlicher ist, bei der früheren Untersuchung übersehen war. Auch tiefe Nadelstiche wurden

nur als Berührungen wahrgenommen, welche unter- oder ausserhalb der anaesthetischen Zone projecirt wurden. Dagegen bestand an der Vorderseite des rechten Oberschenkels eine entschiedene Hyperalgesie, indem die leisesten Berührungen unverzüglich abnorm empfindlich wahrgenommen wurden, eine Erscheinung, welche deswegen mein Interesse erregte, weil sie bei der symmetrischen Anaesthesia des andern Beines an die Hyperalgesie der gleichnamigen Seite bei halbseitiger Rückenmarksaffection erinnerte. Als ich nun mittelst des faradischen Pinsels bei allmählich hineingeschobener Inductionsrolle das Empfindungsminimum durch Notirung des Rollenabstandes feststellen wollte, eine Methode, welche, wie ich mich mehrfach auch gelegentlich der von mir Abramowski\*) zur Veröffentlichung überlassenen Prüfung der v. Drosdoff'schen Angaben über die elektrocutane Sensibilität der Gelenke bei Polyarthritis rheumatica überzeugt habe, wesentlich zu denselben Resultaten führt, wie die Leyden'sche\*\*) mittelst des faradischen Cirkels, wurde ich auf folgende in den nächsten Wochen vielfach auch nach letzterer Methode geprüfte sonderbare Störung aufmerksam. Wenn nämlich bei unverrückter Haltung des Pinsels oder des elektrischen Cirkels allmählich durch Hineinschieben der Rolle der secundäre Inductionsstrom verstärkt wurde, trat bei einem relativ grossen Rollenabstande von beispielsweise 83 Mm. die elektrische Sensation als leises Prickeln auf, nahm zuerst etwas zu, verschwand aber alsbald wieder, kehrte nach einer Pause von einigen Secunden schwächer wieder, blieb wieder etwas längere Zeit aus, kehrte abermals schwächer zurück, blieb endlich ganz aus, auch wenn nach metallischer Oeffnung von Neuem der Strom ebenfalls metallisch geschlossen wurde. Damit das elektrische Prickeln wieder eintrat, musste die Rolle weiter hineingeschoben werden und zwar um so mehr, je länger der Versuch ausgedehnt war, mitunter um mehrere Centimeter, in dem obigen Beispiel bis auf 55 Mm. Dann beginnt wieder die Sensation, schwillt etwas an, schwillt wieder ab in verschiedenen Versuchen im Verlauf von etwa 20—90 Secunden, bleibt aus, kehrt wieder u. s. w., bleibt endlich auch bei erneuter Schliessung wieder fort. Dasselbe Spiel wiederholt sich nun vielleicht noch einige Male. So kommt es bei gleichbleibendem Reiz eines Inductionsstromes zu periodischen Empfindungen dergestalt, dass die Empfindungsgrössen und die Empfindungsdauer immer geringer werden, die Pausen immer grösser und endlich bei derselben Stromstärke gar keine

---

\*) Berliner klin. Wochenschrift 1876, Nr. 7, S. 86.

\*\*) Virchow's Archiv 31 Bd.

**Empfindung mehr eintritt.** Diese Abschwächung der Empfindung hat aber ihre Grenze, indem bei einem gewissen, übrigens wechselnden Rollenabstande nunmehr die Sensation stetig zunimmt und alsbald so schmerzhaft wird, dass die Prüfung nicht mehr ertragen wird. Die einzelnen Werthe aber ändern sich an derselben Hautstelle vielfach an verschiedenen Tagen.

Damit nun diese eigenthümliche Erscheinung ungleichmässiger Wahrnehmung gleichbleibender Reize in der That als pathologisch aufgefasst werden konnte, musste die Vorfrage entschieden werden, ob es sich nicht um physikalische Fehlerquellen handelt oder ob nicht physiologisch etwas Aehnliches beobachtet wird. Man hätte ja in ersterer Beziehung an periodisch verschiedene Schwingungen des Inductionshammers denken können. Beide Fragen erledigten sich aber sehr einfach dadurch, dass ich weder an den Händen des Patienten noch an anderen gesunden Personen, u. A. an mir selber, etwas Derartiges beobachtete. Auch ist weder Leyden noch andern Autoren, wie Bernhardt,\*) welcher die Leyden'schen Untersuchungen wiederholt hat, etwas Aehnliches aufgefallen. Im Gegentheil scheint es nach den Angaben von Duchenne,\*\*) M. Meyer,\*\*\*) v. Ziemssen,†) als wenn durch die sich summirenden Nachempfindungen der einzelnen Unterbrechungen des Inductionsstromes es zu einer sich potenzirenden Empfindung kommen müsste, analag wie Stirling††) die Summirung der einzelnen in geringen Intervallen sich folgenden elektrischen Reize für das Zustandekommen der Reflexe am Froschpräparat als von der wesentlichsten Bedeutung nachgewiesen hat. Dabei sehe ich noch völlig davon ab, dass eine die wirksame Stromstärke vermehrende Abnahme des Leitungswiderstandes der Haut durch die Einwirkung des inducirten Stromes selbst wahrscheinlich ist.†††) Es musste also die beschriebene Erscheinung als eine krankhafte Veränderung der Sensibilität betrachtet werden, welche darin besteht, dass bei gleichmässigem schwachen faradischen Reize binnen Kurzem eine Erschöpfung der Sensibilität eintritt, so zwar, dass einige Zeit vergeht, ehe die

\*) Die Sensibilitätsverhältnisse der Haut. 1874. S. 8 u. 10.

\*\*) Duchenne, *Électrisation localisée*. 3ème édition. 1872. S. 88.

\*\*\*) M. Meyer, *Die Elektrizität etc.* 3. Aufl. 1868. S. 67.

†) v. Ziemssen, *Die Elektrizität etc.* 4. Aufl. 1872. S. 116.

††) Stirling, Ueber die Summation elektrischer Hautreize. Arbeiten aus dem physiologischen Institut zu Leipzig. Leipzig 1875. S. 223—291.

†††) Cf. E. Remak, Ueber modificirende Wirkungen galvanischer Ströme auf die Erregbarkeit motorischer Nerven des lebenden Menschen. *Dtsch. Arch. f. klin. Med.* XVIII. Bd. 1876. S. 268.

Summierung der gleichbleibenden Reize eine erneute Sensation erregt, und dass so der Reiz selbst seinen eigenen Schwellenwerth\*) immer mehr herabdrückt.

Erschöpfung der centralen sensiblen Apparate ist eine schon E. H. Weber bekannte, von Physiologen und Pathologen vielfach zur Erklärung der Periodicität sowohl durch äussere Reize hervorgerufener als namentlich spontaner Schmerzen herangezogene Erscheinung. Namentlich die Periodicität neuralgischer Schmerzen wird auf die Erschöpfung der centralen Sinnesapparate zurückgeführt.\*\*\*) Auch hat Nothnagel\*\*\*) die zuerst von Türck in späteren Stadien von Neuralgien beobachtete Hantanaesthesia von der Erschöpfung der centralen schmerzempfindenden Ganglienzellen abhängig gemacht. Immer handelt es sich aber um wirklich schmerzeregende Reize, nicht, wie in unserem Falle, um minimale, nur schwach empfundene Reize. Eine derartige Erschöpfbarkeit durch minimale Reize scheint an den Tastnerven der Haut noch nicht beobachtet zu sein.

Eine gewisse Analogie bieten aber Beobachtungen von Urbantschitsch†) am Gehörapparat, nach welchen minimale Schallmomente gleichbleibender Stärke intermittirend percipirt werden, welche Erscheinung von ihm auf eine Eigenthümlichkeit des nervösen Apparats zurückgeführt wird, analog wie Helmholtz Verschwinden und Wiedererscheinen schwacher Nachbilder beobachtet hat.

Es musste nun interessiren, ob das uns beschäftigende Phaenomen lediglich dem elektrischen Reize zukam, oder in gleicher Weise auch für andere Reizqualitäten bestand. In ersterer Beziehung konnten die bekannten anaesthetisirenden Wirkungen starker faradischer Reize in Frage kommen, wie sie z. B. erst neuerdings wieder von v. Drosdoff, Abramowski und Beetz††) bei schmerzhaften Gelenkaffectionen hervorgehoben wurden und bei neuralgischen Affectionen bekannt sind. Dabei handelt es sich aber nicht um eine anaesthetisirende Wirkung auf die empfindenden Nervenendorgane der Haut, sondern um eine

\*) Cf. Wundt, a. a. O. S. 283.

\*\*) Cf. Eulenburg, Functionelle Nervenkr. 1871. S. 42.

Erb, Krankh. d. periph. cerebro-spinalen Nerven. 2. Auflage. 1876. S. 57.

\*\*\*)) Virchow's Archiv 54. Bd. 1872. S. 134.

†) Urbantschitsch, Ueber eine Eigenthümlichkeit der Schallempfindungen geringster Intensität. Centralbl. f. d. med. Wissensch. 1875. Nr. 37. S. 625—628.

††) Ueber Faradisation bei Polyarthrits rheumatica. Dtsch. Arch. f. klin. Med. XVIII. Bd. 1876.

noch nicht näher bekannte schmerzstillende Wirkung auf Reizzustände tiefliegender Gebilde durch sogenannten Gegenreiz. Im Gegentheil ist ja bekannt, dass starke faradische Reizung der Haut bei bestehender Hautanaesthesia, wenn auch vorübergehend, das Gefühlsvermögen der Haut steigert, welche antianaesthetische Wirkung erst neuerdings von Vulpian\*) deswegen auf eine Modification der centralen Elemente zurückgeführt worden ist, weil sie sich über die Stelle der Application hinaus bei Hemianaesthetischen auf die ganze Körperhälfte ausdehnt.

In der That erwies denn auch die weitere Untersuchung meines Kranken die Erschöpfbarkeit der Empfindung gleichbleibender Reize als eine nicht dem faradischen Reize allein eigenthümliche, sondern auch anderen Reizqualitäten zukommende, wenn auch hier nicht mit derselben Präcision nachweisbare Erscheinung. Zunächst musste es auffallen, dass von leichten Berührungen mit dem Nadelknopf die drei oder vier ersten meist als Nadelstiche angegeben wurden, dass aber diese Hyperalgesie bei wiederholter Berührung wich und nun immer nur jedesmal Berührung angegeben wurde. Liess man den natürlich nicht stossweise, sondern sanft berührenden stumpfen Gegenstand nach der prompt empfundenen Berührung unverrückt auf der Haut, so wurde seine Anwesenheit alsbald nicht mehr wahrgenommen, auch wenn die Aufmerksamkeit darauf gelenkt wurde. Dieses baldige Verschwinden des Druckgefühls störte auch die Prüfung mittelst des Tastercircels, indem nur unmittelbar nach dem Aufsetzen die Anzahl der Spitzen angegeben werden konnte. Uebrigens fand sich dabei eine erhebliche Störung, indem am linken Oberschenkel völlige Anaesthesia bestand, am rechten Oberschenkel die Spitzen 153, am rechten Schienbein 87, am linken Schienbein 114 Mm. von einander entfernt sein mussten, um doppelt empfunden zu werden. Bei der Prüfung der oben erwähnten Bewegungsempfindung zeigte sich die bemerkenswerthe Erscheinung, dass Streichen mit dem Nadelknopfe meist überhaupt nicht als Strich empfunden wurde, sondern bei nicht zu geringer Ausdehnung des Striches als zwei nach einander folgende Berührungen an den entsprechenden Endpunkten. Die bereits angedeutete Störung des Drucksinnes, dass einander folgende Druckprüfungen verschiedener Intensität zwar leidlich unterschieden wurden, derselbe ununterbrochene gleichmässige Druck aber nach einiger Zeit nicht mehr

---

\*) Vulpian, De l'influence qu'exerce la faradisation de la peau dans certains cas d'anesthésie cutanée. Arch. de phys. norm. et-path. 1875. p. 877.

die Schwelle des Bewusstseins erreichte, liess sich mittelst aufgelegter Geldstücke sehr exact nachweisen, wobei selbstverständlich die Temperaturempfindung durch Unterlage einiger Papierschichten ausgeschlossen wurde. Schon zwei Thaler wurden, vorsichtig aufgelegt, als leiser Druck auf der Vorderfläche des rechten Oberschenkels empfunden, von dem aber Patient alsbald nichts mehr weiss, auch nicht als ganz allmählich die Summe der über einander gelegten Thaler bis auf 9 vermehrt wird. Als dann von Neuem sechs Thaler aufgelegt wurden, fühlt er sofort das im Vergleich zur vorigen Prüfung schwerere Gewicht. Kurze Zeit darauf wird aber auch diese Belastung nicht mehr empfunden. Berührung mit Metallgefässen, welche mit warmem und kaltem Wasser gefüllt sind, wird prompt als solche angegeben. Nach wenigen Secunden der Berührung aber, ehe ein Ausgleich der Temperatur derselben mit der Hauttemperatur erfolgt sein konnte, wurde die Wärme oder Kälte nicht mehr wahrgenommen, vorausgesetzt, dass nicht hohe Temperaturgrade Wärme- oder Kälteschmerz hervorriefen.

Es konnte also auch für andere Reize als elektrische ein zeitlicher Nachlass der Empfindung desselben Reizes nachgewiesen werden mit dem Unterschiede, dass nur bei der faradischen Reizung dem völligen Verschwinden der Empfindung eine periodische Wiederkehr mit verminderter Dauer und Intensität voraufliegt. Alle diese Erscheinungen aber bestanden nicht nur, worauf zuerst die Aufmerksamkeit gelenkt war, am rechten Oberschenkel, sondern auch an den Unterschenkeln und Füßen, auch an den Sohlen. Nur war für die faradische Prüfung das Phaenomen deswegen nicht so ausgeprägt, weil der erste Schwellenwerth der elektrocutanen Allgemeinempfindung hier an und für sich niedriger war, und deshalb die Grenze des elektrocutanen Schmerzes bei Einschiebung der Inductionsrolle bald erreicht wurde. So betrug an demselben Tage der erste Schwellenwerth des elektrocutanen Allgemeingefühls am rechten Oberschenkel 66, an der rechten Tibia 35, an der linken Tibia 46, an der rechten Fusssohle 20 Mm. Rollenabstand. An letztgenannter Stelle kommen aber beträchtliche Leitungswiderstände der Epidermis in Betracht, welche bei der Beurtheilung der elektrocutanen Sensibilität Vorsicht erfordern. Um so mehr fällt in's Gewicht, dass hier die Erschöpfbarkeit des Drucksinnes ganz besonders ausgeprägt war, indem auch ein kräftiger, einen sichtbaren Eindruck der Haut hinterlassender Druck mit einem stumpfen breiten Gegenstand nur kurze Zeit als solcher empfunden wurde, nachher aber trotz unveränderter Intensität nicht mehr zum Bewusstsein gelangte.

Die eben beschriebene Sensibilitätsanomalie, bei welcher, ganz abgesehen von den quantitativen Störungen der verschiedenen Empfindungsqualitäten, die Intensität der Reizwahrnehmung in der Zeiteinheit nicht der Intensität der Reizung entspricht, ist von theoretischem Interesse insofern, als sie scheinbar eine Abweichung von dem psychophysischen Grundgesetz der Empfindung bildet, nach welchem die Empfindung proportional dem Logarithmus des Reizes ist. \*) Es liegt aber auf der Hand, dass diese Abweichung nur scheinbar ist, weil sie nicht eine Eigenthümlichkeit der Reiz empfindenden Elemente ist, welche die Reizung der in ihrer Innervation ungestörten Hände in der normalen Proportionalität in der Zeitdauer percipiren, sondern der Reiz leitenden Elemente, wahrscheinlich des Rückenmarks. Welche Systeme aber hier in Betracht kommen, ob die weissen Hinterstränge oder die für die tactilen Reize zu passirenden kleinen Strecken grauer Substanz, bleibt eben so zweifelhaft, wie die anatomischen Veränderungen unbekannt sind, welche ihnen zu Grunde liegen.

Aber auch in praktischer Beziehung und zwar sowohl in diagnostischer als semiotischer scheint mir die beschriebene Anomalie einiger Beachtung werth. Dass dieselbe bei hochgradigen Störungen der Hautsensibilität häufig vorkommt, ist mir deswegen wahrscheinlich, weil ich mich aus einer Zeit, wo ich Gelegenheit hatte, eine grössere Anzahl schwerer Tabeskranker auf Sensibilitätsstörungen genauer zu untersuchen, erinnere, oft bei Drucksinns- und anderen Sensibilitätsprüfungen während der noch statthabenden Berührung der Haut von den Kranken aufgefordert zu sein, die jeweilige Prüfung zu wiederholen; sie hätten nicht aufgepasst. Jedenfalls wurde der bei einer wiederholten Prüfung angegebene Empfindungsreiz alsbald trotz unveränderter Dauer desselben ebenso nicht mehr gefühlt, wie in dem eben beschriebenen Falle. Es scheint nun aber, dass diese Erscheinung auch schon zu einer Zeit vorkommen kann, wo die quantitativen Sensibilitätsstörungen nur gering sind und jedenfalls eines umständlichen Nachweises bedürfen. Vor mehreren Wochen wurde mir ein 34jähriger Mann überwiesen, bei welchem sich seit März 1876 eine gewisse Abnahme der Sehschärfe beider Augen eingestellt hatte, welche in der letzten Zeit rapide zunahm, mit beträchtlicher concentrischer Einschränkung des Gesichtsfeldes einherging, ohne dass bereits Sehnervenatrophie ophthalmoskopisch nachweisbar war. Nur eine gründliche Anamnese ergab, dass er schon seit mehreren Jahren im Dunkeln unsicher auf den

---

\*) Cf. Wundt a. a. O. S. 282, S. 304.

Beinen war und, wie er sich ausdrückte, mit den Händen mehr als mit den Füßen ging. Die objectiven Störungen des Ganges waren sehr gering; Ataxie war nicht vorhanden. Er schwankte etwas mit geschlossenen Augen. Die gröbere Sensibilitätsprüfung der Haut ergab keine Abnormitäten. Auch Druckdifferenzen wurden gut unterschieden. Dagegen zeigt sich auch bei diesem Manne eine schnelle Erschöpfbarkeit der Empfindung sämtlicher Qualitäten derselben an den Unterextremitäten, so dass er von einem ausgeübten Hautdruck oder thermischen Reiz alsbald nichts mehr wusste. Für die faradische Prüfung bestand dieselbe Periodicität und Erschöpfbarkeit der Empfindung, wie sie oben beschrieben wurde, ohne dass übrigens Hyperalgesie vorhanden war. Es scheint also das in Rede stehende Phaenomen zuweilen diagnostisch verwerthbar zu sein, wenn es auch, wie ich ausdrücklich betonen will, nicht allen Fällen von Tabes incipiens zukommt. Erst kürzlich fand ich in einem relativ frischen, einen 37jährigen Herrn betreffenden Falle als einzige nachweisbare Sensibilitätsstörung eine mässige Verlangsamung der Schmerzempfindung. Dagegen wurde auch der leiseste Druck unbegrenzt so lange gefühlt, als er anhielt.

Da es sich also um ein nicht constantes Phaenomen handelt, so ist es misslich, ihm eine semiotische Bedeutung zu vindiciren. Dennoch dürfte die betreffende Sensibilitätsanomalie nicht ganz gleichgültig sein. Im normalen Zustande sind wir jeden Augenblick im Stande, uns in unserem Bewusstsein die Sensibilitätsbeziehungen jedes Tastfeldes unserer Körperoberfläche nach Belieben zu vergegenwärtigen. Vielleicht regulirt auch die stetige unbewusste Information über die Körperoberfläche etwas unsere motorische Action. Besteht aber die beschriebene Erschöpfbarkeit der Empfindung, so kann diese Information nur unvollkommen sein und nur erst dadurch erworben werden, dass durch Bewegung der Haut neue Empfindungseindrücke zugeführt werden. Es wäre nun wohl denkbar, dass das beschriebene Phaenomen einige Bedeutung hätte für das Romberg'sche Symptom des Schwankens bei geschlossenen Augen besonders in solchen Fällen, wo andere Sensibilitätsstörungen der Fusssohlen nicht nachzuweisen sind. Denn wenn auch alle sensiblen Nerven der Unterextremitäten bei der Erhaltung des Gleichgewichts mitwirken,\*) so ist doch durch Heyd\*\*)

---

\*) Cf. Leyden a. a. O. II. Bd. S. 341.

\*\*) Heyd, Der Tastsinn der Fusssohle als Aequilibrirungsmittel beim Stehen. Inaugural-Dissertation. Tübingen 1862.

der experimentelle, von M. Rosenthal\*) bestätigte Nachweis geliefert worden, dass Anaesthesie der Fusssohle die Erhaltung des Gleichgewichts wesentlich beeinträchtigt. Gewisse Angaben der Tabeskranken weisen nun aber darauf hin, dass nicht sowohl die absolute Sensibilitätsstörung der Sohlen bei ihrer Unsicherheit namentlich bei geschlossenen Augen in Betracht kommt, als gerade die Ungleichmässigkeit der Empfindung. Man hört von den Kranken sehr häufig die Angabe, es wäre ihnen, als wenn sie auf Filz, auf weiche Decken oder auf Gummi träten, als wenn der Boden nachgäbe, unter ihnen schwankte, federte oder elastisch wäre. Namentlich diese letztere von mir häufig von Tabikern vernommene Angabe scheint darauf hinzuweisen, dass die durch die fragliche Sensibilitätsstörung bedingte Ungleichmässigkeit der Empfindung von einiger Bedeutung ist.

Natürlich wird es weiterer Prüfung vorbehalten sein, ob eine gleiche Erschöpfbarkeit der Empfindung auch nicht spinalen Anaesthesien, ob insbesondere cerebralen und peripherischen zukommen kann. So weit ich Gelegenheit hatte, der Beantwortung dieser Frage näher zu treten, fällt dieselbe verneinend aus.

Berlin, 23. December 1876.

---

\*) M. Rosenthal: Klinik der Nervenkrankheiten. 2. Aufl. 1875. S. 381