

XXXVI.

Ueber zeitliche Incongruenz der Berührungs- und Schmerzempfindung bei Tabes dorsalis.

Von

Dr. Ernst Remak,

Assistenzarzt der Nervenklinik der Königl. Charité in Berlin.

~~~~~

Wilhelm Mickley, ein 45jähriger Arbeitsmann ohne hereditäre Prädisposition für Nervenkrankheiten, datirt seine Krankheit erst seit dem Jahre 1867, wenn er auch schon vorher drei Jahre zeitweilig an reissenden Schmerzen in den Extremitäten gelitten hatte, welche er sich durch vielfache Erkältungen bei der Arbeit auf einem Eisenbahngüterschuppen zugezogen haben will. Im Herbst 1867 erkrankte er an Erbrechen und Gefühl von Eingeschnürtheit in der Magengegend, welche Beschwerden innerhalb zwölf Tagen vorübergingen. Kurze Zeit darauf fiel es Patient auf, als er eines Tages zum Fenster hinaus sah, dass von rechts vier Männer kamen, von denen je zwei sich auffallend ähnelten, und war sehr erstaunt, als in dem Augenblick, als sie gerade vor seinem Fenster vorbeigingen, es nur zwei Personen waren. Dies Doppelsehen verlor sich nach kurzer Zeit. Indessen wurde im Frühjahr 1868 das rechte Auge schwach, bald darauf auch das linke; im September 1868 war er vollkommen blind, selbst für die Unterscheidung von hell und dunkel, ohne dass je Schmerzen in den Augen aufgetreten waren.

Er erinnert sich, dass während der augenärztlichen Behandlung Schwanken bei Augenschluss schon damals constatirt wurde.

In Folge seiner Erblindung musste Patient seine Arbeit aufgeben und suchte sein Brod als Drehorgelspieler, in welcher Beschäftigung er grosse Touren täglich machte und ohne eine wesentliche Verschlimmerung bis Anfang 1873 eine leidliche Existenz führte, wenn er auch ab und zu Anfälle von Hitze und nächtliches Bettlassen hatte. Erst damals stellte sich Eiseskälte und Pelzigsein der Unterkörper und das Gefühl ein, als wenn er auf Gummi trate. Dennoch spielte er bis Mitte August noch täglich den Leierkasten. Da stellte sich eines Nachts in ähnlicher Weise, wie sechs Jahre zuvor Erbrechen ein, welches ihn nöthigte das Zimmer zu hüten.

Nachdem er noch drei Tage umher gegangen, fühlte er am vierten den Boden nicht mehr unter den Füssen und fiel beim Auftreten um. Dazu gesellte

sich vollständige Harnverhaltung, und suchte Patient deshalb Hülfe in der Charité, wo er am 23. August 1873 auf die Nerven-Klinik aufgenommen wurde.

Abgesehen von den bereits erwähnten Erkältungen und einer Kellerwohnung, welche er vor drei Jahren inne hatte, ist von den gewöhnlich angenommenen ätiologischen Momenten keins nachzuweisen. Er ist verheirathet, nicht syphilitisch und nur mässiger Potator gewesen.

Nach seiner Aufnahme wurde bei vollständiger Amaurose ohne Reaction der mittel- und gleichweiten Pupillen ein mässiger Collapsus, Anorexie, mässiges Fieber, eine Temperatur von 38,5 ohne wesentlichen Wechsel bei circa 100 Pulsen constatirt, und das ärztliche Handeln zunächst nur durch die vollständige Lähmung des Mastdarms und die Harnverhaltung bestimmt. Erstere erforderte zum Theil manuelle Entleerung, letzterer war durch eine bestehende Strictrur, wahrscheinlich in Folge einer 1859 überstandenen Gonorrhoe, nur durch die dünnsten elastischen Katheter, welche liegen blieben, Abhülfe zu schaffen. Aber auch dann functionirte der detrusor vesicae nicht, sondern musste der catarrhalische Harn durch manuelle Expression der Blase entleert werden. Der Zustand war ein so trauriger, Patient so schwach bei übrigens vollkommen intactem Sensorium und resignirter Stimmung, dass jede genauere Prüfung der Motilität und Sensibilität damals unterbleiben musste, ich mich auch nicht dazu entschliessen konnte, als ich Anfang September den Kranken zum ersten Male sah.

Abgesehen davon, dass nach einigen Tagen auch ohne Katheter der Harn durch Druck auf das Hypogastrium entleert wurde und die Temperatur zur Norm zurückkehrte, änderte sich der Zustand bis zum 7. September nicht. Von Seiten der inneren Organe war keine Störung nachzuweisen, auch nicht als an diesem Tage nach einem Schüttelfrost die Temperatur auf 39,0 stieg und nun, unter sich wiederholenden Frösten ein unregelmässig remittirendes Fieber mit abendlichen Exacerbationen von durchschnittlich 40° bei Morgenremissionen von 37,5 bis 38,6° sich einstellte, welches unter allmäligem Abfall der Abendtemperaturen in der Zeit vom 12. bis zum 15. September unter Chiningerbrauch zur normalen Temperatur zurückkehrte.

Es konnte innerhalb dieser sieben Fiebertage ausser einem bedeutenden Meteorismus und der bestehenden Cystitis keinerlei Störung seitens der Respirations- und Bauchorgane, namentlich auch keine Milzvergrösserung nachgewiesen werden. Die Hauptklagen waren Schmerzen im Rücken und der sich fast täglich wiederholende Frost.

Vom 15. September ab war Patient meist fieberfrei, zeigte jedoch auch in der Folgezeit ab und zu ganz unregelmässige Temperaturerhöhungen bis auf 39° ohne wesentliche Alteration des Allgemeinbefindens. Vielmehr hob sich dasselbe; es fand sich Appetit ein, die Stimmung besserte sich.

#### *Status praesens vom 17. September 1873.*

Patient, dessen Zustand seit einigen Tagen stationär ist, ist ein grosser Mann von kräftigem Knochenbau, mässig entwickelter Muskulatur ohne Missverhältniss der Ober- und Unterextremitäten. Er ist in beständiger Rückenlage im Bett. Die Untersuchung der inneren Organe ergiebt keine Abnormitäten.

Patient ist vollkommen amaurotisch. Die Augen stehen ohne Deviation, werden nach allen Seiten frei und gleichmässig bewegt, der Lidschlag ist bei mässigem Conjunctivalcatarrh frequenter als normal. Die Pupillen sind von mittlerer und gleicher Weite, reagiren nicht auf Licht. Ophthalmoscopisch besteht beiderseits weissglänzende Atrophie der scharf contouirten Papille bei ununterbrochenem Verlauf der ziemlich engen Gefässe. Von Seiten der übrigen Kopfnerven ist keine Störung nachweisbar, auch nicht in der Sensibilität des Quintusgebietes. Auch psychisch ist Patient stets frei und sogar für seinen Stand intelligent. Er kann den Kopf nach allen Seiten frei bewegen, nicht jedoch sich allein aufrichten, aufgerichtet jedoch sitzen. Die Wirbelsäule zeigt keine Deviation und keine besondere Empfindlichkeit auf Druck. Weder in der Ausgiebigkeit noch in der groben Kraft der Bewegungen der Oberextremitäten ist eine Störung nachweisbar. Die gewöhnlichen Verrichtungen der Hände werden ohne auffallende Störung ausgeführt. Patient greift ohne Ataxie nach dem Gehör nach der vorgehaltenen Uhr. Dennoch hat er meistens taubes Gefühl im Ring- und Kleinfinger beider Hände. Dabei werden überall an den Armen und Händen auch die leisesten Berührungen mit guter Localisation und ohne Verlangsamung der Leitung empfunden, auch an den eingeschlafenen Fingern. Die Unterscheidung von Spitze und Kopf der Stecknadel ist unsicher an der Ulnarseite des rechten Vorderarms, am linken Vorderarm und der Hand und ist das Schmerzgefühl an diesen Stellen bedeutend herabgesetzt. An der erstgenannten Stelle erregen auch tiefe Nadelstiche keinen Schmerz. Etwas besser unterscheidet die rechte Hand. Prüfungen mit dem Tasterzirkel wurden nicht gemacht. Blechgefässe mit Wasser von  $10^{\circ}$  und  $40^{\circ}$  erregen überall normales Wärme- und Kältegefühl.

Die unteren Extremitäten zeigen in der Ruhelage, abgesehen von Plantarflexion der Zehen, keine Abnormität der Stellung. Bewegungen werden sämtlich mit etwas verminderter Kraft ausgeführt. Bei allen lässt sich jedoch eine gewisse Unbeholfenheit nicht erkennen. Namentlich die Bewegungen des linken Beines schiessen etwas über's Ziel hinaus, ohne dass jedoch von einer ausgesprochenen Ataxie gesprochen werden kann.

Ueber die passive Lage seiner Beine ist Patient nur dann gut orientirt, wenn er zur Controle active Bewegungen macht. Bei Ausschluss derselben kann ein Bein hoch in die Luft gehoben, oder das rechte über das linke gelegt sein, ohne dass er etwas weiss.

Schmerzen in den Unterextremitäten oder sonstige abnorme Sensationen hat zur Zeit Patient nicht. Berührungen werden überall gut und unverzüglich empfunden und genügend localisiert. Aber entsprechend dem Verhältniss an den oberen Extremitäten werden Nadelkopf und Spitze ganz unsicher unterschieden, so zwar, dass bei tieferem Druck mit dem Nadelkopf dieser als Spitze gefühlt wird, obgleich die eigentliche Schmerzempfindung an Unterschenkeln und Fusssohlen nahezu vollkommen aufgehoben ist. Es kann die Stecknadel so tief eingesenkt werden, dass das Blut kommt, ohne dass Patient Schmerzensäußerungen macht.

Die Prüfung des Temperatursinns ergiebt dieselben Resultate, wie an den Oberextremitäten.

Patient hat seit vier Wochen keinen Versuch gemacht zu gehen und zu stehen, ist auch jetzt noch zu schwach dazu.

Die Bauchdecken sind auffallend schlaff. Gürtelgefühl hat Patient zur Zeit nicht, dagegen mitunter Druck in der Magengegend.

Nur wenn die Blase bis zur Höhe des Nabels gefüllt ist, kann er etwas Harn durch die Bauchpresse entleeren, ohne dass er es selbst fühlt. Bei Druck auf die Blasengegend läuft der Harn ab und hat Patient gelernt, selbst durch diese Manipulation seine Blase zu entleeren. Der Harn ist trübe alkalisch, klärt sich auf Zusatz von Säure zum grössten Theil, enthält Eiterkörperchen und Tripelphosphate.

Es besteht hartenackige Obstipation und nach drastischen Abführmitteln Incontinentia alvi.

Patient hat bis zum Juli d. J. keine Abnahme seiner geschlechtlichen Functionen bemerkt, seitdem weder Erectionen noch Pollutionen gehabt.

Es wurde nunmehr neben dem Gebrauch von Wildunger Wasser und Chinadecocet dreimal wöchentlich zu fünf Minuten lang die Wirbelsäule mit 30 Siemens'schen Elementen in absteigender Richtung behandelt.

Das Allgemeinbefinden und der Kräftezustand besserte sich in der Folge, trotzdem das Thermometer noch zuweilen Temperatursteigerungen bis auf 39,0 zeigte, so weit, dass Patient am 17. October breitbeinig ziemlich sicher stehen konnte und beiderseits geführt ebenfalls breitbeinig durch das Zimmer ging, ohne dass besondere Ataxie des Ganges vorhanden war. Auch waren die Angaben über die passive Lagerung seiner Beine in der Rückenlage ziemlich richtig.

Obgleich ein zweitägiges Fieber mit Abendtemperaturen von 39,2 vom 21. bis 23. October ihn von neuem an's Bett gefesselt hatte, erholt er sich so schnell, dass er am 3. November bereits an einer Hand geführt allerdings etwas tappend, aber weder stampfend noch die Beine rückwärtsschleudernd durch das Zimmer geht, auch mit geschlossenen Füssen stehend nur in mässiges Schwanken gerath, welches durch Schluss der amaurotischen Augen nicht vermehrt wird. Eine am selben Tage angestellte Prüfung der Motilität und Sensibilität der Extremitäten ergab in Bezug auf erstere eine bedeutende Zunahme der Kraft in den Unterextremitäten gegen früher. Die Ataxie, welche auch schon vorher nur wenig ausgeprägt war, liess sich nicht mehr nachweisen; namentlich konnte er in der Rückenlage die Beine auch langsam bewegen.

Die Notizen, welche über die Hautsensibilität von dieser Zeit vorhanden, sind leider nur spärlich. Es wurde constatirt, dass mit Ausnahme der Ulnarseite des rechten Vorderarms Nadelkopf und Spitze an den Oberextremitäten überall richtig unterschieden wurde. Ob dabei das Schmerzgefühl normal war, wurde ebensowenig hier, wie an den Unterextremitäten notirt, über welche blos bemerkt wurde, dass die Unterscheidung zwar noch bisweilen unsicher, jedoch in der Mehrzahl der Versuche richtig war. Auch tiefer Druck mit dem Nadelkopfe imponierte als Kopf, nicht wie früher als Spitze.

Die Aufmerksamkeit wurde damals in höherem Masse dadurch in Anspruch genommen, dass sich von der früher bemerkten Störung des sogenannten Muskelgefühls nur eine Andeutung noch auffinden liess. Nur wenn das Bein bereits in der Schwebe gehalten wurde, war Patient bisweilen über die Richtung der ihm ertheilten Bewegung zu täuschen, selbstverständlich wieder bei Ausschluss eigner Muskelanspannung. Auch die Lähmung der Blase war seit

einiger Zeit soweit gebessert, dass der Harn nur noch während des Schlafes unwillkürlich abließ, bei Tage drei bis viermal in normaler Weise entleert wurde. Der Urin reagierte schwach sauer, das Sediment wlich dem Säurezusatz fast vollkommen; Stuhlgang erfolgte regelmässig.

Da Patient dauernd bei Tage ausser Bett war, wurden damals Sensibilitätsprüfungen nicht mehr angestellt, was wohl bei einem ausgedehnteren klinischen Material zu entschuldigen sein wird, aber für die Vollständigkeit der folgenden Beobachtung sehr zu wünschen gewesen wäre.

Da noch weiterhin die Besserung Fortschritte gemacht hatte, Patient mit einem Stock allein in ihm bekannten Räumlichkeiten umhergehen konnte, soweit es seine Blindheit erlaubte, ohne dass der Gang bis auf ein leichtes Tappen etwas auffälliges hatte, auch die nächtliche Enuresis aufhörte, so verliess er am 15. November 1873 die Charité. Er war bis dahin im ganzen 18 Mal galvanisiert worden.

Am 3. December 1873 stellte sich mir Patient in der Poliklinik von neuem vor. Er hatte sein Drehorgelspiel zwar noch nicht wieder aufnehmen können, sich aber zu Hause ganz leidlich befunden bis auf zeitweilig von der Mitte des Rückens ausgehendes Ziehen nach der Magengrube, welches mit starkem Druck im Epigastrium und Aufstossen verbunden war und anfallsweise, in keinem Zusammenhang mit dem Essen, eintrat. Seit einigen Tagen hatte sich Schwäche des linken Beines im Fussgelenk dazu gefunden. Er musste das Bein im Ganzen stark heben um die Fussspitze vom Boden loszubekommen, welche schlaff herabhangt. In der That handelte es sich um eine Lähmung der linksseitigen Peroneusmuskulatur. Er war zwar im Stande den Fuss nach aussen zu drehen nicht aber dorsalzuflectiren. Die faradische Untersuchung ergab, dass sowohl bei demselben Rollenabstand, wie am anderen Beine, bei Reizung des linken Peroneus mit der knopfförmigen Electrode Minimalcontraction auftrat, als bei stärkeren Strömen der motorische Effect entsprechend war. Es wurde nun von Neuem dieselbe galvanische Behandlung instituirt und ausserdem der linke Ischiadicus bei derselben Elementenzahl der labilen Einwirkung der Kathode unterworfen. Obgleich nach drei Behandlungen Patient bereits wieder den Fuss bis zum rechten Winkel dorsalflectiren konnte, so liess er sich doch aus äusseren Gründen am 10. December wieder auf die Nervenklinik aufnehmen.

Hier wurde die begonnene Therapie fortgesetzt und erst am 18. December eine genauere Untersuchung vorgenommen, welche in der Bewegungsfähigkeit, abgesehen von der noch vorhandenen Parese des linken Peroneus, gegen den Status vom 3. November keinen Unterschied nachwies. Patient hatte subjectiv nur noch Taubheitsgefühl in dem Kleinfinger der rechten Hand, während an den Füßen keinerlei abnorme Sensationen bestanden, Patient auch den Boden als solchen fühlte. Nadelspitze und Nadelkopf werden an den Händen meist unterschieden; nur bisweilen passirt ein Stich, der nicht als solcher empfunden wird. Auch das Schmerzgefühl ist an den Oberextremitäten jedenfalls nicht wesentlich mehr herabgesetzt, wiewohl gerade über diesen Punkt bei Sensibilitätsprüfungen am Schwersten Auskunft zu erhalten ist (Individualität, Aufmerksamkeit), und es auch an einer Zufälligkeit entzogenen in arithmetischer Progression graduirbaren Prüfungsmethode fehlt.

Als ich an den Fusssohlen in der gewöhnlichen Weise mit Spitze und Kopf der Stecknadel prüfte, fiel es mir auf, dass, während früher nie eine Verlangsamung der Leitung der Empfindung bemerkt worden war, Patient einige Zeit mit der Entscheidung zögerte. Er machte auf die Aufforderung, ja recht schnell „jetzt“ zu sagen, wenn er den Stich fühlte, darauf von selbst die Angabe, dass er erst einige Augenblicke nachdem er die Berührung gefühlt hätte, den Schmerz plötzlich empfände. Es wären dies zwei gesonderte Empfindungen: die Berührung und der Schmerz. Von dem Eintritt des letzteren machte er es abhängig, ob es die Nadelspitze oder der Nadelkopf war. In der That war die Unterscheidung zwischen beiden eine durchaus prompte. Als ich darauf den Patienten aufforderte, ohne Rücksicht ob es die Spitze oder der Kopf wäre, den Moment der Berührung zu markiren, war ein messbares Intervall zwischen der Berührung resp. Stich und dem „jetzt“ nicht vorhanden. Sollte hingegen Patient markiren, wenn er den Stich als solchen fühlte, so verging jedesmal eine messbare Zeit.

Wurde mit dem Kopf berührt, so blieb regelmässig die Empfindung des Stiches aus. Das betreffende Zeitintervall wurde mittelst einer gewöhnlichen Secundenuhr auf annähernd 3 Secunden bei einer grossen Reihe von Prüfungen bestimmt. Wurden tiefe Nadelstiche in die Fusssohlen applicirt, so brachten diese keine merkliche Verkürzung des zeitlichen Intervalls zwischen Berührungs- und Schmerzempfindung hervor, wohl aber eine entsprechende Potenzirung der Schmerzempfindung und gleichzeitig, oder wenigstens in keiner erkennbaren Zeitdifferenz von letzterer, Reflexbewegungen des Beins, so dass also diese ebenfalls 4 Secunden nach dem Stich eintraten.

Letztere waren gleichsam der objective Beweis für die Angaben des Patienten. Dem verspäteten Eintritt der Schmerzempfindung schloss sich bei tiefen Nadelstichen in die Fusssohlen eine schmerzhafte Nachempfindung an, welche mitunter ziemlich lange dauerte und zuweilen von Wiederholung der Reflexbewegungen begleitet war. Durch eine Reihe von Versuchen wurde in den folgenden Tagen festgestellt, dass dasselbe Phänomen ebenso wie von den Sohlen auch von den Fussrücken und zumeist auch von den Unterschenkeln aus zu Stande kam, von letzteren jedoch nicht mit solcher Sicherheit, weil hier mitunter die Empfindung des Stichs überhaupt ausblieb, namentlich am linken. Die Versuche konnten natürlich nicht zu lange ausgedehnt und zu oft wiederholt werden, weil sie die Aufmerksamkeit des Kranken erforderten. Es handelte sich jedoch nicht um eine vorübergehende Erscheinung. Denn nachdem dieselbe am 18. December 1873 zuerst bemerkt war, konnte noch am 24. Januar 1874 Herr Professor Westphal dieselbe mit äusserster Prägnanz in seiner Klinik demonstrieren.

Unterdessen hatte sich die linksseitige Peroneusparese ziemlich zurückgebildet, dagegen waren, während der Appetit ziemlich gut blieb, die cardialischen Beschwerden, welche von einer dem vierten Brustwirbel entsprechenden Stelle ausstrahlend in unregelmässigen Intervallen und von der Nahrung unabhängig den Kranken befielen, in den Vordergrund getreten.

Dass es sich um einen Fall der unter dem Namen Tabes dorsalis zusammengefassten Krankheitsformen mit dem bekannten anatomischen Substrat handelt, glaube ich nicht besonders entwickeln zu dürfen, wenn derselbe auch am allerwenigsten zu der symptomatologischen Benennung der ataxie locomotrice berechtigen dürfte.

Uebrigens hat Leyden in einem Falle von Tabes sehr wenig ausgeprägte Ataxie bei vollkommener Erhaltung der Berührungsempfindung und gleichzeitiger Alteration der Schmerzempfindung in gleicher Weise beobachtet.\*). Bemerkenswerth ist ferner die gleichsam kritische Bedeutung der gastrischen Erscheinungen, der frühzeitige Eintritt der spinalen Schnervenatrophie, die febrilen Insulte ohne nachweisbaren Ausgangspunkt, das Auftreten einer bald zurückgehenden Peroneuslähmung und endlich die eingetretene Remission nach bereits zehnjähriger Dauer der Krankheit.

Ein ganz besonderes Interesse scheint mir jedoch der Ablauf der Sensibilitätsverhältnisse an den Unterextremitäten zu bieten. Nachdem im September 1873 kurz nach dem Ablauf eines 14 tägigen Fiebers eine fast vollkommene Aufhebung des Schmerzgefühls bei intakter Berührungsempfindung constatirt wurde, hat sich bis zum December das Schmerzgefühl zwar wieder hergestellt, aber die beschriebene eigenthümliche Modification des Ablaufs angenommen, deren Deutung ich durch die Ueberschrift anticipirt habe und näher zu begründen haben werde.

Zunächst wäre es aber höchst sonderbar, wenn bei einer so gut studirten Krankheit wie der Tabes analoge Beobachtungen noch nicht gemacht wären. In der That ist Verlangsamung der Empfindung bei Tabes dorsalis vielfach beobachtet, ebenso verspäteter Eintritt der Reflexe. Dennoch ist das Thema meist stiefmütterlich behandelt. So wird von Hasse\*\*) und von Eulenburg\*\*\*) nur die verspätete Wahrnehmung von Empfindungseindrücken und verspäteter Eintritt der Reflexe erwähnt, ohne dass gesagt wird, welche Qualitäten der Empfindung erfahrungsgemäss diese Verspätung erleiden können. Dasselbe gilt von Eisenmann,†) während Leyden ††) und Carré †††) die Sensibilitätsverlangsamung im symptomatologischen Theil überhaupt nicht anführen. Dagegen giebt Topinard\*†) ausdrücklich an, dass es sich in der Regel um Verzögerung der Schmerz- und Temperaturempfindung handelt und dieselbe von einer bis zu zehn Secunden im Maximum beobachtet wurde. Derselbe Autor hat in der That in einem Fall von Tabes bei so beträchtlicher Sensibilitätsstörung, dass Nadelstiche überhaupt nicht, und energisches Kneipen mit den Nägeln erst vier Secunden später an den Unterschenkeln

\*) E. Leyden, Zur grauen Degeneration der hinteren Rückenmarksstränge. Virchow's Archiv Bd. 40.

\*\*) Hasse, Krankheiten des Nervensystems. Zweite Auflage. 1869. S. 722.

\*\*\*) Eulenburg, Lehrbuch der functionellen Nervenkrankheiten. 1871 S. 226.

†) Eisenmann, Die Bewegungsataxie. Wien 1863. S. 118.

††) Leyden, Die graue Degeneration der hinteren Rückenmarksstränge. Berlin 1863.

†††) Carré, L'ataxie locomotrice progressive. Paris 1865.

\*†) Topinard, de l'Ataxie locomotrice. Paris 1864. S. 191.

gefühlt wurde, mittelst eines an der Lampenflamme erwärmtten Glasstabes festgestellt, dass die Wärme erst nach fünf bis acht Secunden sehr undeutlich wahrgenommen wurde.\*). Es scheint aber, als wenn es sich in diesem Falle nur um eine Verspätung des bei hohen Temperaturgraden eintretenden Schmerzes, des Wärmeschmerzes, nicht des eigentlichen Wärmegefühles gehandelt habe. Alle anderen zahlreichen Beobachtungen von Empfindungsverlangsamung, welche ich in der Casuistik habe auffinden können, beziehen sich nur auf die Schmerzempfindung.

In einem ausgeprägten Falle von „Ataxie locomotrice progressive“ hat Topinard bei tiefen Nadelstichen in den Oberschenkel erst Schmerz nach 30 Secunden eintreten sehen.\*\*) Eisenmann\*\*\*) erwähnt einen von Troussseau veröffentlichten Fall, wo Kneipen des rechten Beines erst drei Minuten später zum Bewusstsein gekommen sein soll. Fast bei allen derartigen Beobachtungen wird der gleichfalls verspätete Eintritt der Reflexe und eine bedeutende Nachdauer der Schmerzempfindung erwähnt, letztere namentlich auch von Benedict†) hervorgehoben. Es ist mir jedoch keine Beobachtung bekannt geworden, wo eine Berührung, welche nicht gleichzeitig Schmerz erregt, verspätet empfunden wurde. Andererseits ist in den Fällen, wo verlangsame Schmerzempfindung zur Beobachtung kam, meistens die Berührungsempfindung aufgehoben oder wesentlich beeinträchtigt gewesen. In den Fällen, wo noch Empfindung für Berührung vorhanden war, scheint auf das zeitliche Verhältniss der Berührungs- und Schmerzempfindung nicht geachtet worden zu sein. Nur eine Angabe habe ich bei Leyden††) gefunden, welche eine der meinigen analoge Beobachtung zu involviren scheint. Es handelt sich um einen ausgeprägten Fall von Tabes dorsalis mit starker Ataxie, welchen Leyden auf der Traube'schen Klinik beobachtete und bei dem er die graue Degeneration der Hinterstränge post mortem nachgewiesen hat. Nachdem gesagt ist, dass an den Unterschenkeln sehr unsichere Perception bestand, dass Fingerberührungen fast gar nicht und Nadelstiche sehr unsicher empfunden wurden, heisst es: „Dabei gab Patient mehrere Male bestimmt an, er fühle zuerst überhaupt eine Berührung und erst nach einer Weile deren Qualität (d. b. den Stich)“. Der Fall unterscheidet sich aber von dem meinigen dadurch, dass eben auch die Berührungsempfindung alterirt war. Von dem Beobachter selbst sind aus diesem interessanten Phänomen keine weiteren Folgerungen gezogen.

Wenn es also festzustehen scheint, dass Verlangsamung der Empfindung nur für den Schmerz vorkommt (auf den Kitzel gehe ich wegen der grossen Breite der dabei physiologisch vorkommenden individuellen Differenzen absichtlich nicht ein), dass Verlangsamung der Berührung nie vorkommt, so steht unter der Voraussetzung, dass die erstere Empfindung diese in ihrem Wesen uns unbekannte Modification zeigt, während die zweite noch intact vorhanden ist, a priori der von mir anticipirten Deutung des beschriebenen

\*) a. a. O. S. 344.

\*\*) a. a. O. S. 238.

\*\*\*) a. a. O. S. 67.

†) Benedict, Electrotherapie, Wien 1868. S. 336, 361, 363.

††) Leyden, Die graue Degeneration etc. S. 99.

Phänomens nichts entgegen, dass nämlich die Empfindungswelle des Schmerzes auf dem Wege zum Sensorium 3 Secunden zu ihrer Fortpflanzung braucht, während die Berührungsempfindung in normaler Weise gleichsam vorausseilt.

Es war nun von Interesse, an einer Stelle, wo das beschriebene Sensibilitätsphänomen besteht, einerseits genau die absolute Grösse sowohl des Empfindungsvermögens für Berührungen, d. h. des Tastsinns, als auch der Schmerzempfindung festzustellen, andererseits aber zu untersuchen, ob noch andere Arten des Schmerzes als der durch die Berührung mit spitzen Gegenständen erzeugte, dieselbe Verzögerung der Leitung erkennen lassen.

Nachdem am linken Fussrücken, wo bei Nadelstichen die Empfindung des Schmerzes constant die beschriebene Verspätung zeigte, und schon früher festgestellt war, dass auch die leisesten Berührungen sicher und unverzüglich gefühlt und gut localisiert wurden, wurde mit dem Weber'schen Tasterzirkel nachgewiesen, dass eine Entfernung beider Spitzen von 12<sup>mm</sup> jedesmal genügte, das Gefühl der doppelten Berührung zu erzeugen; während nach der dankenswerthen Zusammenstellung von Bernhardt\*) 18<sup>mm</sup> dem mittleren Ortssinn entsprechen.

Die Untersuchung des sogenannten Drucksinnes ergab, dass 300 und 310 Gr. sowie 350 und 360 Gr. am Eulenburg'schen Baraesthesiarometer\*\*) sicher unterschieden wurden.

Für die absolute in Zahlen ausdrückbare Grösse der Schmerzempfindung besitzen wir bekanntlich keine andere Bestimmungsmethode, als die von Leyden\*\*\*) angegebene, der Bestimmung des Maximums des Rollenabstandes, bei dem noch mittelst der secundären Spirale eines Inductionsapparats electrocutane Empfindung hervorgerufen werden kann. Bernhardt†) hat die Versuche von Leyden wiederholt, und in einer zweiten Tabelle die Stromminima festgestellt, bei denen nicht blos das eigenthümliche „Zingern“, sondern bereits deutlicher Schmerz zu Stande komme. Obgleich diese Methode an vielfachen Mängeln leidet, die bereits von Sander††) zum Theil hervorgehoben sind, und von denen neben den individuellen Verschiedenheiten der Apparate die Ungleichertheit der Rollenabstands-Differenzen bei verschiedener Rollenstellung die wichtigste ist, so giebt sie doch annähernde Resultate.

Ich bediente mich, wie Bernhardt, eines mit der secundären Spirale verbundenen oben isolirten kupfernen Zirkels, bei einer stets gleichen Distanz seiner Spitzen von 1/2 Cm. und constatirte ebenfalls für den linken Fussrücken meines Patienten, dass die erste Spur electrocutanen Gemeingefühls bei 13 Cm., der erste Schmerz bei 10 Cm. auftrat. (Die betreffenden Zahlen der Tabelle II und III von Bernhardt sind 12 und 9,2). Um ein Vergleichungs-

\*) Bernhardt, Die Sensibilitätsverhältnisse der Haut. 1874. S. 19.

\*\*) Eulenburg, Ein vereinfachtes Verfahren zur Drucksinnmessung. Berl. klin. Wochenschrift. 1869. Nr. 44.

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

†) a. a. O. S. 9.

††) A. Sander, Ueber graue Degeneration der spinalen Hinterstränge. Jahresberichte der städtischen Krankenanstalt zu Elberfeld, herausgegeben von Pagenstecher. 1865. S. 158.

object zu haben, machte ich dieselbe Bestimmung für den rechten Handrücken, wo relativ normale Verhältnisse waren. Die betreffenden Zahlen waren 14,0 und 11,8 (bei Bernhardt 11,6 und 9,9).

Da ich für meine eigene Hand analoge Resultate erhielt, so erklären sich meine etwas höheren Zahlen wohl so, dass mein von 2 Leclanché'schen Elementen getriebener du Bois'scher Schlitten besser arbeitete, als der Bernhardt'sche. Jedenfalls geht so viel aus den Zahlen hervor, dass das Verhältniss der Werthe für den electrocutanen Schmerz nicht zu Ungunsten des betreffenden Fussrückens ausfiel.

Während dieser Versuche machte Patient bei stärkeren Schmerz erregenden Strömen unaufgefordert die Angabe, dass er mit dem Aufsetzen des Zirkels zuerst nur das eigenthümliche Prickeln und dann erst den Schmerz fühlte, welcher mitunter bald unerträglich wurde. Ich modifizierte darauf den Versuch so, dass, während der Zirkel fest aufgesetzt gehalten wurde, ich mit dem negativen Pol des Oeffnungsstromes der secundären Inductionsspirale nur momentan gegen den einen nicht armirten Zirkelarm schlug, während der andere mit dem anderen Pol verbunden war. Dann fühlte Patient synchron mit der Schliessung das leichte electrische Prickeln und nach einem Zeitraum, welcher durch verschiedene Bestimmungen auf ungefähr 3 Secunden bemessen wurde, den oft sehr intensiven augenblicklichen Schmerz (es wurde bis auf 3 Cm. die Rolle eingeschoben) mit einer sich daran schliessenden Nachempfindung. Zuweilen liess ich ihn, indem ich hörbar mit dem Drath gegen das Kupfer schlug, selbst die Richtigkeit des Phänomens durch das Gehör kontrolliren. Es musste natürlich zuerst an die cumulirende Wirkung der einzelnen Unterbrechungen des Inductionsstromes gedacht werden.\*). Da ich aber sowohl bei mir selbst, als anderen gesunden Personen, constatierte, dass die Stromstärken, welche überhaupt Hautschmerz erregen, ihn bei der von mir gemachten Versuchsanordnung augenblicklich erregen, sah ich mich genötigt, die Erscheinung gerade so aufzufassen, wie beim Nadelstich, und das um so mehr, als Patient selbst an den Oberextremitäten, wo das beschriebene Phänomen nicht bestand, bei derselben Versuchsanordnung den Schmerz momentan empfand.\*\*)

Auch für hohe Wärmegrade liess sich das Phänomen der Verlangsamung der Schmerzempfindung nachweisen. Während die Thermometerkugel eines auf 80 bis 90° C. erhitzten Thermometers einen Augenblick auf die Haut eines Gesunden gedrückt, unmittelbar schmerhaftes Brennen hervorruft, welches das eigentliche Wärmegefühl übertäubt, fühlte Patient an Fussrücken und Sohlen bei derselben Application unmittelbar warm und erst nach circa

\*) Cfr. Ziemsen, Die Electricität in der Medicin. 1. Hälfte. 1873. S. 116.

\*\*) Beiläufig will ich erwähnen, dass die von mir eben beschriebene Art der Sensibilitätsprüfung bei feststehendem Zirkel, welche naheliegende Vortheile hätte, sich für die Bestimmung des Empfindungsminima nicht eignet, da bei einigermassen starken Strömen durch unipolare Wirkung der freien Spannungselectricität schon ein leichtes Prickeln zu Stande kommt, ehe mit dem freien Drath geschlossen wird. Aus diesem Grunde habe ich auch die oben beschriebene Auswahl des freien Poles getroffen, weil die freie Spannung des positiven Poles weniger wirksam ist.

3 Secunden den Schmerz, während auch für diese Qualität des Schmerzes an den Oberextremitäten keine Verlangsamung der Empfindung bestand. Uebri gens wurde im Verlauf der Versuche constatirt, dass Patient mit um wenige Grade differirenden Thermometern kurz nacheinander berührt über die Wärmedifferenz stets richtige Angaben machte. Genauere Versuche wurden nicht gemacht; trotzdem ist eine wesentliche Herabsetzung des Temperatursinns wohl nicht vorhanden.

Der Vollständigkeit halber gebe ich noch einen mit dem Kranken vorgenommenen Versuch über den Kälteschmerz an, welcher sich deswegen am wenigsten eignet diese Erscheinung zu demonstrieren, weil bei nicht excessiven Kältegraden, mit denen unter Anderen E. H. Weber experimentirte, der Schmerz eben normal erst nach einiger Zeit eintritt. Als ich meine nackte Fusssohle auf ein grosses Stück Eis setzte, fühlte ich das erste Brennen nach 15 Secunden, ein anderer gesunder Mann nach 12 Secunden, der Kranke Mickley erst nach 19 bis 20 Secunden. Derartige Versuche können natürlich nicht hintereinander wiederholt werden und sind auch bei dem Kranken aus naheliegenden Gründen nicht wieder gemacht. Auffällig war jedoch auch bei diesem einen Versuch, dass während bei mir, nachdem ich den Fuss vom Eise mit dem Eintritt des brennenden Schmerzes abgesetzt hatte, fast sofort dieser Schmerz vorübergang, der Patient noch lange nachher Brennen fühlte und erstaunt sich darüber äusserte, dass es möglich wäre, durch Eis sich für längere Zeit warme Füsse zu schaffen.

Namentlich in Rücksicht auf die Resultate der Versuche über den Wärme schmerz und das electrocutane Schmerzgefühl glaube ich die Ansicht zurück weisen zu müssen, dass es sich lediglich um eine Nachempfindung handelt. Dass solche selbst potenzirt vorkommen, habe ich selbst an einem Falle von vorgeschrittener Tabes mit hochgradigen Sensibilitätsstörungen constatirt; der Patient sagte mir nach 2 bis 3 Nadelstichen, es bleibe ein so starkes schmerzhaf tes Brennen zurück, dass er nun überhaupt keine Auskunft mehr geben könnte. Aber man hat kein Recht von Nachempfindung des Schmerzes zu sprechen, wenn überhaupt noch keine Schmerzempfindung zu Stande gekommen ist. Ausserdem scheinen mir Empfindungsverlangsamung und abnorme Nachhaltigkeit derselben im Wesen nicht verschieden. Beide können so erklärt werden, dass der auch normal vorhandene Widerstand der Nervenleitung, wie er von Helmholtz, Schelske u. A. gemessen worden ist, an einer Stelle abnorm vermehrt ist, einmal so, dass die Fortpflanzungswelle zu spät das Sensorium erreicht, das andere Mal so, dass sie sich gleichsam bricht und in mehrere aufeinanderfolgende Wellen getheilt dort anlangt.

Soll nun noch näher präcisirt werden, wo man sich denn diesen Wider stand zu denken habe, so glaube ich, das Nächstliegende, nämlich, dass die Haut ihn abgibt, zurückweisen zu müssen. Denn es ist nicht abzusehen, warum dieselben Gefühlspapillen, welche auch die leiseste Berührung dem Sensorium unverzüglich übermitteln, den schmerzerregenden Reizen einen solchen Widerstand entgegensemzen sollten. Mit dieser Negation ist nun aber wenig gewonnen, da, wenn wir wirklich den Widerstand in die Nervenleitung verlegen müssen, erst recht es nicht möglich ist, seine Localität nach unserem jetzigen physiologischen Wissen zu bestimmen, sondern höchstens der Hypothese freies Feld bleibt. Diese wird natürlich von vorn herein auf die

Stellen der Nervenleitung recurreniren, deren anatomische Veränderungen man kennt. Da nun gleichzeitig Verlangsamung der Reflexe beobachtet wurde, so ist es ferner sehr wahrscheinlich, dass der Widerstand für Empfindung und Reflex derselbe ist. Es ist also, vorausgesetzt, dass centripetale Reflexfasern und Schmerz vermittelnde Fasern bis zum Rückenmark identisch sind, die Leitungshemmung in den centripetalen Theil des Reflexbogens und zwar im Speciellen dahin zu verlegen, wo die zum Gehirn aufsteigenden Fasern noch nicht abgegangen sind. Es ist da gewiss sehr verlockend mit Zuhilfenahme des Schiff'schen Lehrsatzes, dass die Hinterstränge die tactilen Reize, die graue Substanz die Schmerzempfindung leiten, den Widerstand in letzteren und zwar in der Gegend der hinteren Hörner anzunehmen.

Es ist nur Schade, dass dafür auch nicht ein positiver Beweis existirt und daher solche Speculation vor der Hand unfruchtbar ist. Zum Ueberflusse kenne ich aus mündlicher Ueberlieferung einen auf der Nerven-Klinik beobachten Fall, wo eine Verlangsamung der Schmerzempfindung von 12 Secunden bestand, und Professor Westphal nicht im Stande war, post mortem irgend eine Veränderung in der grauen Substanz nachzuweisen. — Allenfalls könnte zur Unterstützung der Ansicht, dass das beschriebene Sensibilitätsphänomen von einer spinalen molecularen oder anatomischen Veränderung abhängt, herangezogen werden, dass zur selben Zeit, wo dasselbe zuerst bemerkt wurde, eine linksseitige Peroneuslähmung aufgetreten war, welche bei dem Mangel irgend einer Erregbarkeitsveränderung in diesem Nerven ebenfalls einer centralen, d. h. spinalen Ursache zuzuschreiben sein dürfte. Letztere war übrigens von keinem directen Einfluss auf das Phänomen, da dasselbe beiderseits bestand.

Zum Schlusse will ich nicht verschweigen, dass Patient in den letzten Tagen angiebt, dass bei sehr tiefen und energischen Nadelstichen die Zeit zwischen Berührungs- und Schmerzempfindung kürzer ist, als bei nicht die Epidermis durchdringenden, während dies früher nicht der Fall war. Es ist mir nun, da es mir an den zu genaueren Messungen nöthigen Vorrichtungen fehlt, nicht gelungen, dies objectiv nachzuweisen. Indessen schien es einige Male bei in der angegebenen Weise angestellten Versuchen mit dem electrischen Zirkel bei vollständig eingeschobener Rolle, wo der Schmerz erregende Reiz also sehr stark war, als wenn Berührung und Schmerz zusammengefühlt wurde, d. h. das ganze Phänomen nicht mehr zu Stande kam, sondern das normale Verhältniss eintrat. Dieses Ausbleiben kam aber nur wenige Male vor, anscheinend, wenn der Apparat sehr starken Strom lieferte. Sollte sich dies auch fernerhin bestätigen, so ist damit keineswegs die Richtigkeit der übrigen Thatsachen umgestossen. Es wird damit nur bewiesen, dass maximale Reize auch den abnormalen Widerstand überwinden können, wie denn Rosenthal erst neuerdings nachgewiesen hat, dass physiologisch für das Zustandekommen der Reflexe die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der sensiblen Nervenbahnen keine constante Grösse, sondern der Reizstärke proportionel ist.\*)

\*) J. Rosenthal, Studien über Reflexe. Monatsbericht der Berliner Academie. 1873. S. 104 bis 107. Sitzungsbericht der physical medicin. Societät zu Erlangen. 5. Heft. S. 13 bis 16. Referat im Centralblatt der medicinischen Wissenschaften. 1873. S. 837.

Rosenthal hat selbst die Consequenz gezogen, dass diese Abhängigkeit der Fortpflanzungsgeschwindigkeit von der Reizstärke nicht den Nerven selbst sondern den gangliosen Elementen des Rückenmarks zukommt. Er sieht sich zu dieser Annahme genöthigt, weil die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der motorischen Nerven diese Abhängigkeit von der Reizstärke nicht zeigt und ein abweichendes Verhalten beider Arten von Nerven unwahrscheinlich ist.

Mit Anwendung dieser Ergebnisse der Physiologie auf den pathologischen Fall hat es nun keine Schwierigkeit, zu erklären, warum maximale Reize den vorhandenen Widerstand vielleicht schneller überwinden resp. ganz durchbrechen. Es dürfte damit zugleich die Prognose für die weiteren Veränderungen der betreffenden Erscheinung gegeben sein, indem für den Fall, dass nicht eine neue Exacerbation auftritt, immer schwächere Reize genügen werden, den allmälig schwächer werdenden Widerstand zu durchbrechen und auf diese Weise die Verlangsamung der Schmerzempfindung am Ende ganz verschwindet.

Berlin, den 1. Februar 1874.

---