

Gunsten des Werthes der Elektrotherapie nur eine Arbeit hervorzuheben, die meines Erachtens wirklich beweisende Thatsachen enthält. Es ist dies E. Remak's<sup>1)</sup> vortrefflicher Aufsatz: „Ueber die antiparalytische Wirkung der Elektrotherapie bei Drucklähmungen des Nervus radialis.“ Hier ist an einem verhältnissmässig grossen Material (64 Fälle) in einwandsfreier Weise der Nachweis geführt, dass durch die Einwirkung der Kathode auf die Druckstelle bei einer Stromstärke von 6 Milliampère eine unmittelbare Besserung der Motilität und eine Abkürzung der Dauer der Lähmung bewirkt wird. Selbst Moebius<sup>2)</sup> musste zugeben, „dass hier zum ersten male ernstlich versucht wird, die Heilwirkung des elektrischen Stromes auf erkrankte Nerven darzuthun.“ Uebrigens hat E. Remak<sup>3)</sup> seinen Standpunkt zur Elektrotherapie dahin präcisirt, dass er sich weder den „überzeugten Enthusiasten“ noch den „kritischen Pessimisten“, sondern den abwägenden Skeptikern anschliessen wolle; auch ich möchte dieser letzteren Partei zugezählt werden.

Ich<sup>4)</sup> war der erste, der die Elektrotherapie gegen Moebius' wohl zu weitgehende Behauptungen zu vertheidigen versucht hat. Nach meiner Auffassung — und ich habe mich mit hypnotischer und nicht hypnotischer Suggestivtherapie vielfach beschäftigt — kann ich die Meinung von Moebius nicht theilen, dass die hauptsächlichsten Leistungen der Elektrotherapie mit denen der Suggestion zusammenfallen. Es liegt mir nichts ferner, als in Abrede zu stellen, dass auch bei organischen Erkrankungen das psychische Moment in der Behandlung eine grosse Rolle spielt; dass aber die psychische Therapie ihre Triumphe in erster Reihe bei den nicht organisch bedingten Affectionen des Nervensystems feiert, werden wohl die meisten Beobachter auf diesem Gebiet bestätigen können. Ich habe dann weiter gefolgert, dass, wenn die Wirkungen der Elektrotherapie fast ausschliesslich auf Suggestion beruhen würden, auch gerade die functionellen Krankheiten des Nervensystems das dankbarste Object für die elektrische Behandlung bilden müssten. Nach meiner Erfahrung ist dies aber durchaus nicht der Fall. Ich kann nur sagen, dass ich z. B. bei der Neuritis und der Tabes, bei traumatischen und rheumatischen Muskel- und Gelenkaffectionen von der elektrischen Behandlung bessere Resultate als bei der Neurasthenie und Hysterie gesehen habe.

Auf dem Elektrotherapeutencongress in Frankfurt a. M. (September 1891) wurde von verschiedenen Seiten der Gedanke angeregt, auf experimentellem Wege beweiskräftige Beobachtungen für die Wirkung der Elektrizität zu sammeln. Bruns<sup>5)</sup> meinte, dass man exacte und in geeigneter Zahl ausgeführte Experimente an passenden Thieren geradezu fordern müsse. Erb<sup>6)</sup> äusserte sich über die Frage, ob experimentelle Studien über die Wirkung elektrischer Ströme anzubahnen seien, dahin, dass sich nur die traumatischen Läsionen: Durchschneidung, Compression, Quetschung zu ähnlichen Versuchen eigneten, dass aber die therapeutischen Versuche an solchen Objecten mit grossen Schwierigkeiten verbunden seien. Benedikt<sup>7)</sup> und v. Monakow<sup>8)</sup> befürworteten lebhaft die Anbahnung experimenteller Studien auf diesem Gebiete. Bisher sind nur wenige derartige Versuche angestellt worden.

Von Schultze wurde eine Arbeit Reid's<sup>9)</sup> citirt, der bei vier Fröschen die unteren Spinalnerven durchtrennte, dann die Muskeln des einen Beins täglich während zweier Monate mit einem schwachen galvanischen Strom behandelte; nach zwei Monaten hatten sie ihre ursprüngliche Grösse und Festigkeit beibehalten, während die Muskeln des anderen Beins zur Hälfte geschrumpft waren, ihre Contractilität aber behalten hatten.

1875 hat Déjérine<sup>10)</sup> bei zwei Meerschweinchen die Nervi ischiadici durchschnitten und einen Monat lang je ein Hinterbein der Thiere faradisirt. Am elektrisirten Bein waren die gangränösen Stellen kleiner, bezw. fehlten ganz, war die Atrophie weniger deutlich, die Herabsetzung der faradischen Erregbarkeit geringer als am nicht elektrisirten Bein.

Folgende Mittheilung von Moeli<sup>11)</sup> wäre ferner noch anzuführen: „Der Vortragende unterwarf nach doppelseitiger Ischiadicusdurchschneidung oder Catgutligatur das eine Bein täglich der Faradisation. Sowohl die Veränderungen der elektrischen Erregbarkeit, welche am blossgelegten Nerven und Muskel geprüft wurden, als auch die histologischen Befunde liessen eine Differenz zwischen der faradisirten und der nicht faradisirten Extremität nicht erkennen, so dass sich eine Beeinflussung der nach schweren Läsionen peripherer Nerven eintretenden Symptome durch von Anfang an geübte Faradisation nicht annehmen lässt.“

<sup>1)</sup> Deutsche Zeitschrift für Nervenheilkunde 1893, IV, 5 und 6.

<sup>2)</sup> Neurologische Beiträge 1894, S. 123.

<sup>3)</sup> Grundriss der Elektrodiagnostik und Elektrotherapie S. 118.

<sup>4)</sup> Neurologisches Centralblatt 1891. — <sup>5)</sup> l. c. S. 22. — <sup>6)</sup> l. c. S. 29. — <sup>7)</sup> l. c. S. 36. — <sup>8)</sup> l. c. S. 52.

<sup>9)</sup> Edinburgh 1848. — <sup>10)</sup> Bullet. de la Soc. de Biol.

<sup>11)</sup> Corr.-Bl. d. allgem. Mecklenburger Aerztervereins 1878, No. 12.

#### IV. Experimentelle Untersuchung über die Wirkung des constanten Stromes bei traumatischer peripherischer Lähmung.

Von Dr. R. Friedlaender,

dirigirendem Arzte des Augusta-Victoria-Bades in Wiesbaden.

Seitdem Moebius<sup>1)</sup> seine Zweifel an dem realen Werth der Elektrotherapie hatte laut werden lassen, die in dem Satze gipfelten: „mindestens  $\frac{4}{5}$  der elektrischen Heilwirkungen sind psychischer Natur“, hat das Prestige dieser Behandlungsmethode unleugbar einen empfindlichen Stoss erlitten. Denn nachdem gewichtige Stimmen, wie F. Schultze,<sup>2)</sup> Rosenbach,<sup>3)</sup> Bruns<sup>4)</sup> sich im wesentlichen der Moebius'schen Auffassung angeschlossen hatten, wurden die „positiven“ Elektrotherapeuten in eine Defensivstellung gedrängt und in die Zwangslage versetzt, nunmehr Beweise für die von ihnen behaupteten Wirkungen des Stroms zu erbringen. Es ist von der durch diese Angriffe hervorgerufenen Litteratur zu

<sup>1)</sup> Danisch, Ueber anatomische Befunde bei sogenannten congenitalen Muskeldefecten. Verhandlungen des zehnten Congresses für innere Medicin.

<sup>2)</sup> Eulenburg, Ein Fall von partiellem Defect des rechten Musculus cucullaris. Neurolog. Centralbl. VIII. Jahrg., 1889.

<sup>3)</sup> W. Erb, Ein Fall von doppelseitigem, fast vollständigem Fehlen des Musculus cucullaris. Neurologisches Centralbl. VIII. Jahrg., 1889.

<sup>4)</sup> Schmidt'sche Jahrbücher 1889.

<sup>5)</sup> Ueber die Heilwirkung der Elektrizität bei Nerven- und Muskel-leiden, 1892.

<sup>6)</sup> Verhandlungen des Elektrotherapeutencongresses. Wiesbaden, J. F. Bergmann. 1892, S. 14 ff.

<sup>7)</sup> Ebenda S. 19.

Nach alledem sind bisher Versuche an Warmblütern mit dem constanten Strom — und nur von diesem können wir für die Regeneration verletzter Nerven eine erhebliche Wirkung erwarten — überhaupt nicht angestellt worden.

Eulenburg<sup>1)</sup> hat den bemerkenswerthen Satz ausgesprochen: „mit der Behandlung der Lähmungen steht und fällt die Berechtigung der gesammten Elektrotherapie.“ Gelingt es in diesem Punkt den Nachweis zu führen, dass die elektrische Behandlung eine reelle Wirkung bedingt, wie dies schon Remak in seiner oben citirten Arbeit mit Erfolg versucht hat, so fällt das Dogma Moebius' und seiner Anhänger, wenn auch damit der extreme Standpunkt einseitiger und fanatischer Elektrotherapeuten noch lange nicht gerechtfertigt erscheint.

Es sei nun gestattet, eine einzelne experimentelle Beobachtung mitzutheilen, die allerdings an und für sich für die Beurtheilung einer so schwierigen Frage nicht von entscheidender Bedeutung sein kann. Immerhin halte ich es für möglich, dass durch diese Mittheilung weitere Versuche in ähnlicher Richtung angeregt und damit die schwebenden Probleme einer endgültigen Lösung näher gebracht werden können.

Einem Hunde unter Mittelgrösse (Herr College Roser von hier hatte die Güte, mich bei der Operation zu unterstützen) wurden beide Nervi ischiadici an genau correspondirender Stelle zwischen oberem und mittlerem Drittel des Oberschenkels unter aseptischen Cautelen durchschnitten. Die Lähmung der vom Nervus ischiadicus versorgten Muskelgruppen war unmittelbar nach der Operation an beiden Hinterextremitäten gleichmässig zu constatiren: bei dem Versuche zu gehen schleppt der Hund beide Hinterbeine nach und ist lediglich imstande, Beugebewegungen des Oberschenkels auszuführen.

Zwei Tage nach der Operation wird mit der Galvanisation des linken Hinterbeins begonnen, während das rechte während der ganzen Beobachtungszeit unbehandelt blieb. Die elektrische Behandlung, die sich übrigens ohne Schwierigkeiten ausführen liess, wurde in der Weise vorgenommen, dass die Anode (45 qcm) längs des Ischiadicus auf die Hinterfläche des Oberschenkels die Kathode (45 qcm) längs der Vorderfläche des Oberschenkels aufgesetzt wurde. Um die elektrische Behandlung noch vor der Heilung der bei der Operation gesetzten Hautwunden beginnen zu können, waren letztere seitlich angelegt worden, was bei der Verschieblichkeit der Haut des Hundes leicht möglich war. Die Stromintensität betrug fünf Milliampères, die Dauer der täglichen Sitzungen circa vier Minuten.

Am rechten Bein heilte die Hautwunde ohne jede Reaction per primam in einigen Tagen, am linken (dem behandelten) Bein stellte sich in den ersten Tagen eine leichte Schwellung an der Schnittstelle mit erhöhter Empfindlichkeit ein.

Schon am vierten Tage nach der Operation machte sich eine leichte Differenz in der Beweglichkeit zu Gunsten des linken Beins bemerkbar: der Hund machte nach der Behandlung einige male mit Erfolg den Versuch, den linken Fuss, wenn auch mit der Dorsalfäche, aufzusetzen, während er das rechte Hinterbein noch total nachschleppte. Dieser Fortschritt war am nächsten Tage in gleicher Weise zu constatiren.

Am sechsten Tage post operationem gelang es dem Hunde, nach der Elektrisirung den linken Fuss beim Versuch zu gehen ein- oder zweimal in normaler Weise mit der Planta aufzusetzen.

Am siebenten Tage post operationem zeigte sich zum ersten male auch eine Besserung der Motilität des rechten Beins insofern, als der Hund anfang, dasselbe bei den Gehversuchen manchmal aufzusetzen, doch war eine wesentliche Differenz insofern unverkennbar, als das rechte Hinterbein fast bei jedem derartigen Versuch einknickte, während das linke schon ziemlich sicher aufgesetzt wurde; der rechte Fuss wurde ausnahmslos mit der Dorsalfäche, der linke abwechselnd mit der Dorsal- und der Plantarfläche auf den Boden gesetzt.

Am folgenden (achten) Tage post operationem liess sich eine deutlich fortschreitende Besserung der Motilität des linken Beins feststellen. Der linke Fuss wurde meist mit der Plantarfläche aufgesetzt, das rechte Hinterbein dagegen noch meist nachgeschleift. Wurde der Hund zu längerem Stehen gezwungen, so rutschte das rechte Hinterbein nach wenigen Sekunden nach hinten aus, während sich das Thier noch etwa eine Minute auf den anderen drei Beinen hielt; dann versagte auch das linke Hinterbein den Dienst. Beim Uriniren wurde ausnahmslos das linke Hinterbein als Stütze benutzt. Ein deutlicher Unterschied der Bewegungsfähigkeit des linken Beins vor und nach der Galvanisation war auch an diesem Tage wie fast durchweg während der ganzen Beobachtungszeit zu constatiren. An diesem Tage fiel zum ersten mal eine leichte Atrophie des rechten Hinterbackens und Oberschenkels auf.

In den nächsten zwei Tagen musste wohl irgend welche Schädlichkeit (Druck, Fall?) auf das linke Bein eingewirkt haben. Dasselbe schien stark zu schmerzen und wurde bei den Gehversuchen in die Höhe gezogen, so dass das Bild ein verändertes war und der Eindruck hervorgerufen wurde, als hätte die Motilität des rechten Beins grössere Fortschritte gemacht als die des linken.

Am zwölften Tage post operationem war jedoch die Differenz zu Gunsten des behandelten Beins wieder hergestellt; letzteres erschien beim Gehen und Stehen wieder wesentlich kräftiger und sicherer.

Vom 13. Tage post operationem an kam es fast nie mehr vor, dass der Hund die Zehen des linken Hinterfusses verkehrt aufsetzte, während

dies rechterseits noch häufig geschah. Die Atrophie des rechten Beins hat sich in den letzten Tagen deutlicher ausgeprägt; die äussere Contour des rechten Oberschenkels präsentirte sich, von hinten gesehen, concav ausgebogen. Eine Messung beider Oberschenkel in ihrem oberen Drittel ergab, dass das linke Bein im Vergleich zu dem Status ante operationem sich nicht verändert hatte, während das rechte eine Abnahme der Circumferenz um 1 cm aufwies. Der Hund vermochte jetzt bereits längere Strecken zu laufen, doch wurde dabei nach wenigen Schritten das rechte Hinterbein ausser Function gesetzt und nur das linke neben den Vorderbeinen benutzt.

15. Tag post operationem. Die Atrophie am rechten Oberschenkel und Hinterbacken scheint weiter fortgeschritten, links ist noch keine Atrophie zu constatiren. Die Differenz in der Circumferenz beider Oberschenkel an der dicksten Stelle betrug heute 1 1/2 cm.

Am 19. Tage post operationem macht sich ein recht charakteristisches Symptom bemerkbar: an der Dorsalfäche sämtlicher Zehen des rechten Fusses ist die Haut abgeschieden, während sie am linken Fuss durchaus normal erscheint. Es ist dies darauf zurückzuführen, dass der Hund, wie schon erwähnt, den rechten Hinterfuss noch sehr häufig mit der Dorsalfäche der gebeugten Zehen aufsetzt, während der linke Fuss in normaler Weise mit der Planta aufgesetzt wird.

21. Tag post operationem. Der Unterschied in dem Ernährungszustand der Muskeln, besonders an den Hinterbacken, prägt sich immer deutlicher aus. Bei dem Versuch, an die Menschen anzuspringen, fällt der Hund häufig nach der rechten Seite um, niemals mehr nach der linken Seite. Der Hautdefect an der Dorsalfäche der Zehen des rechten Fusses hat sich noch mehr ausgebildet. Das linke Hinterbein ist fast vollständig gebrauchsfähig, während das rechte häufig einknickt, bei längerem Laufen den Dienst ganz versagt.

Status nach vierwöchentlicher Galvanisation: Das linke Hinterbein ist in allen Bewegungen fast normal, kann im Hüft- und Kniegelenk activ gebraucht und gestreckt werden. Die Zehen werden normal bewegt. Beim Gehen und Laufen gebraucht der Hund das Bein in regelrechter Weise, doch ist das Bein im Vergleich zu den Vorderbeinen immer noch etwas leichter ermüdbar. In dem Ernährungszustand der Muskeln ist keine Veränderung gegenüber dem Status ante operationem zu constatiren. Das rechte Hinterbein ist wesentlich schwächer und ungeschickter als das linke, es besteht noch eine deutliche Parese der Bewegungen im Kniegelenk sowie der Zehenbewegungen. Beim Gehen knickt das Bein häufig im Kniegelenk ein, die Zehen werden noch oft verkehrt aufgesetzt. Hält man den Hund an den Vorderbeinen aufrecht, so dass er gezwungen ist, sich nur auf die Hinterbeine zu stützen, so bleibt das linke stehen, während das rechte oft ausgleitet oder zusammenknickt. Der Hautdefect auf der Dorsalfäche der Zehen des rechten Hinterfusses besteht immer noch. — Die Messung beider Oberschenkel durch die Oberschenkelbeuge und unterhalb der Trochanter ergibt links eine Circumferenz von 33 cm, rechts eine solche von 25 cm.

Aus äusseren Gründen war es mir leider unmöglich, den Versuch länger fortzusetzen; auch entließ der Hund bald nach Unterbrechung der elektrischen Behandlung seinem Gewahrssam, so dass es mir nicht möglich war, ihn weiterhin zu beobachten.

Immerhin scheinen mir die Resultate dieses Versuchs dafür zu sprechen, dass die Regeneration der Nerven bei traumatischer Lähmung unter dem Einfluss der galvanischen Behandlung schneller als ohne dieselbe erfolgt, sowie dass der Eintritt der Atrophie in solchen Fällen durch rechtzeitige elektrische Behandlung hintangehalten werden kann.

Absichtlich habe ich mich bei diesem ersten Versuch darauf beschränkt, lediglich das Verhalten der Motilität und des Ernährungszustandes der Muskeln zu beobachten, um zunächst ein ungefähres Bild des klinischen Verlaufs zu erhalten; bei weiteren Versuchen in dieser Richtung müssten natürlich auch die elektrischen Reactionsverhältnisse sowie der histologische Befund studirt werden.

Wie schon Eingangs erwähnt, bin ich weit davon entfernt, bestimmte Schlussfolgerungen an diesen vereinzelt Versuch knüpfen zu wollen, zumal ja die Möglichkeit nicht in Abrede zu stellen ist, dass gerade in diesem Falle durch irgend welche Umstände die Heilungsbedingungen an dem elektrisirten Bein von vornherein günstigere gewesen sein könnten als an dem nicht behandelten. Sichergestellt scheint mir nur die unmittelbare Wirkung des Stromes auf die Besserung der Motilität, von der ich mich während der Beobachtungszeit fast täglich überzeugen konnte. Vielleicht giebt, wie schon erwähnt, meine kleine Mittheilung die Anregung, weitere derartige Versuche an einem grösseren Thiermaterial anzustellen, um damit die noch immer schwebende Frage über den Werth der Elektrotherapie bei peripherischen Lähmungen ihrer definitiven Lösung näher zu bringen. Wäre aber auch nur für diese eine Kategorie von Krankheitsfällen eine reelle therapeutische Wirkung des Stromes exact bewiesen, so wäre damit ein sicheres Fundament für die Werthschätzung der praktischen Elektrotherapie gewonnen.

<sup>1)</sup> Elektrotherapie und Suggestionstherapie. Berl. klin. Wochenschr., 8. September. 1892.