

Ueber unipolare Nervenreizung und falsche Nervenreizung durch Nebenleitung.

Von

J. Rosenthal.

(Vorgetragen im Jahrgang 1879/80).

Die Versuche, über welche ich im Folgenden berichten werde, wurden schon vor vielen Jahren in Berlin angestellt, zum Theil unter Beihilfe meines verehrten Freundes Paalzow in dem damals unter seiner Leitung stehenden physikalischen Cabinet der k. Artillerie- und Ingenieurschule. Ihre Veröffentlichung unterblieb damals aus zufälligen äusserlichen Gründen. Zu einer kurzen Erwähnung derselben auf der Münchener Naturforscherversammlung wurde ich durch eine Mitteilung des verstorbenen C. Sachs veranlasst. Sie kamen mir wieder ins Gedächtniss, als ich Beobachtungen über die unipolaren Wirkungen am Vagus anstellte. Da sie immerhin von einigem Interesse sein dürften, so will ich jetzt kurz über sie berichten.

Verbindet man den einen Pol der secundären Rolle eines Inductoriums mit dem Nerven eines Nerv-Muskelpreparates, welches isolirt auf einem Glasträger liegt, so erhält man in der Regel keine unipolare Wirkung, so lange der andere Pol der secundären Rolle isolirt ist. Leitet man jedoch diesen zur Erde ab, so zuckt der Muskel bei nur einigermaßen starker Inductionswirkung (Inductorium von der gewöhnlicher Art mit übereinandergeschobenen Rollen, 1 Grove als Erreger). Verbindet man dagegen den Muskel mit der Inductionsrolle, so erhält man bei der angegebenen Anordnung niemals Zuckungen. Diese treten aber sofort auf, sobald man den Nerven ableitend berührt oder auch nur mit einem isolirten Conductor in Verbindung bringt. Als solcher diene eine der gewöhnlichen, in den physikalischen Cabinetten gebräuchlichen Metallkugeln auf Glasfuss. Den gleichen Dienst leistet aber auch ein mit Guttapercha über-

zogener Kupferdraht von einigen Metern Länge, dessen eines Ende am Nerven anliegt, während das andere isolirt ist.

Der Vorgang, um den es sich hier handelt, ist offenbar folgender. An den Polen der secundären Rolle des Inductoriums, P und P', tritt in dem Augenblick, wo der Strom in der primären Rolle unterbrochen wird, freie Spannungselectricität auf, z. B. in P positive, in P' negative. Enden die Pole einfach in der Luft, von einander isolirt, so werden diese Electricitäten sich wieder rückwärts durch die Rolle selbst ausgleichen. Steht der eine Pol, sagen wir P, in leitender Verbindung mit der Erde, so entweicht die freie positive Electricität sofort zur Erde, ihr folgt dann unmittelbar eine Strömung der negativen Electricität von P' durch die Rolle hindurch nach P und von da auch zur Erde. Denken wir uns nun an P' einen Draht oder sonstigen Leiter N M angelegt, der aber sonst isolirt ist. Wir haben dadurch einfach den Draht der Rolle etwas verlängert und sein Ende in einige Entfernung von der Rolle verlegt. Durch den angelegten Draht strömt jetzt beider Oeffnung des primären Stroms negative Electricität in der Richtung von dem Pol nach dem freien Ende (von N nach M) und unmittelbar darauf in umgekehrter Richtung (von M nach N).

Um diese, immerhin sehr schwachen Strömungen nachzuweisen, nehmen wir statt eines Drahtes als anzulegenden Leiter den empfindlichen Nerven. Wir brauchen aber auch den Muskel dazu, der ja seinerseits wieder den durch den Strom im Nerven erzeugten Erregungszustand anzeigt. Liegt nun der Nerv am Pol P' an, so sehen wir in der That Zuckung erfolgen. Liegt aber der Muskel am Pol an, so bewegt sich die Electricität nur bis M; hier erlangt sie wegen der verhältnissmässig grossen Oberfläche von M, auf welcher sie sich ausbreiten kann, eine so geringe Spannung, dass keine merkliche Electricitätsmenge mehr auf den Nerven übergehen kann, um ihn zu erregen. Dies wird aber sofort anders, sobald wir den Nerven in leitende Verbindung mit einem isolirten Conductor von einigermaßen grosser Oberfläche bringen. Jetzt strömt die freie Electricität bis zu diesem Leiter, also durch den Nerven; sie kann ihn also erregen.

Aus unsrer Auseinandersetzung folgt, dass man den gleichen Effekt auch mit alleiniger Verwendung statischer Electricität muss erreichen können. Dies geschah in der That auf folgende

Weise. Das Nerv-Muskelpräparat liegt isolirt auf einer Glasplatte, Nerv und Muskel in derselben Richtung d. h. so, dass der Nerv die Fortsetzung der Muskelaxe bildet. Nähert man nun plötzlich einen mit freier Electricität geladenen Conductor, den man an seinem isolirenden Glasfuss hält, dem Nervenende, so kann man, wenn der Nerv recht empfindlich ist, eine kleine Zuckung erhalten. Nähert man dem Muskelende, so erhält man niemals eine Zuckung. Diese erscheint aber sofort, sobald man das freie Nervenende ableitend berührt oder auch nur mit einem isolirten Conductor von einigermaßen grosser Oberfläche in leitende Verbindung gesetzt hat.

Kehren wir zum Inductorium zurück und betrachten jetzt den Fall sogenannter unvollkommener Schliessung des Inductionskreises. Die Enden der secundären Spirale werden mit 2 Platindrähten verbunden, welche parallel neben einander in einer Entfernung von etwa 1 cm horizontal und isolirt befestigt sind. Der Muskel des Nervmuskelpräparats liegt isolirt neben den Drähten. Sein Nerv wird mit einem Faden etwas unterhalb seiner Mitte unterbunden, das centrale Ende über die Drähte gelegt so, dass es über dem oberen desselben frei herunter hängt. Nun lässt man den Unterbrecher des Inductoriums spielen. Wenn die Inductionsströme nicht sehr stark sind, erhält man bei dieser Anordnung keine Zuckungen des Muskels. Sie treten aber sofort auf, sobald man den Muskel ableitend berührt oder mit einem isolirten Leiter von grosser Oberfläche in Verbindung setzt. Hat man letztere Anordnung hergestellt und leitet dann den Platindraht, welcher dem Muskel näher ist, zur Erde ab, so hören die Zuckungen auf. Sie kehren wieder, sobald man die Leitung zur Erde unterbricht. Berührt man das freie centrale Ende des Nerven, so werden die Zuckungen stärker.

Die Erklärung dieser Erscheinungen ist leicht. Ich brauche mich bei denselben nicht weiter aufzuhalten, sondern kann in Bezug derselben auf die Auseinandersetzungen in meiner „Electricitätslehre für Mediciner“ 2te Aufl. S. 106 ff. verweisen, welche Auseinandersetzungen auf Grund der obigen, jetzt erst mitgetheilten aber mir damals schon längst bekannten Tatsachen abgefasst sind.

Von diesen unipolaren Nervenreizungen sind nun aber die, wenn ich so sagen darf, falschen Nervenreizungen durch Neben-

leitung wohl zu unterscheiden. Man denke sich eine Anordnung des Nerv-Muskelpreparats, wie sie oben beschrieben wurde. Der Muskel ist isolirt, der Nerv unterbunden und oberhalb des Unterbands über die Electroden gelegt, die Stärke der Inductionsströme ist so gewählt, dass keine Spur von unipolarer Reizung vorhanden ist. Jetzt verbinde man den Muskel durch irgend einen guten Leiter von geringem Widerstand mit einem Punkt des Nerven oberhalb der Electroden, Wir haben nun den Fall einer Stromverzweigung. Ein Teil der Inductionsströme geht von der untern Electrode durch den Nerven zum Muskel und von diesem durch den angelegten Leiter zum obern Ende des Nerven und durch dieses zur andern Electrode zurück. Es ist klar, dass wir nun eine Wirkung auf den Muskel erzielen, sobald der hier geschilderte Zweigstrom hinreichend stark ist.

So einfach diese Verhältnisse sind, so bin ich doch überzeugt, dass manche irrige Angabe über die Erfolge gewisser Nervenreizungen durch ihre Nichtbeachtung entstanden sind. Einen solchen Fall habe ich in meinem Artikel über Vagusreizung behandelt (s. o. S. 45). Ein bei sorgfältiger Isolirung vollkommen unwirksamer Nerv zeigte Wirkungen, sobald sein freies Ende auf den Weichteilen des Versuchstiers auflag, wo diese also die Rolle des guten Leiters spielten, welcher die Nebenleitung herstellte. Dieser Fall muss offenbar immer eintreten, wo Reizungen am undurchschnittenen Nerven vorgenommen werden, oder wo man sich der so bequemen Ludwig'schen Hartkautschukelectroden bedient und den Nerven mit diesen wieder in die Weichtheile versenkt. So lange der zu prüfende Nerv gut erregbar ist und nur schwache Ströme zur Anwendung kommen, können die beobachteten Wirkungen wirklich von der Reizung des zwischen den Electroden befindlichen Nerventeils herrühren. Sobald aber starke Ströme ins Spiel kommen, ist allen möglichen Täuschungen Thor und Thür geöffnet. Denn die einmal in die Weichteile eingetretenen Ströme breiten sich in diesen natürlich nach allen Richtungen aus, und welche Nervenfasern sie dort mit hinreichender Stromdichte treffen, um sie erregen zu können, das lässt sich mit Sicherheit nicht bestimmen. Nur so viel lässt sich sagen, dass die zunächst liegenden Nervenfasern am leichtesten auf diese Weise erregt werden können.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Sitzungsberichte der Physikalisch-Medizinischen Sozietät zu Erlangen](#)

Jahr/Year: 1878-1880

Band/Volume: [12](#)

Autor(en)/Author(s): Rosenthal Josef

Artikel/Article: [Ueber unipolare Nervenreizung und falsche Nervenreizung durch Nebenleitung. 48-51](#)