

Der Verfasser kommt zu folgenden Resultaten:

1) Wenn Apnoe bereits nach $\frac{3}{4}$ Minuten vom Beginn der Durchleitung von Luft durch die Lungen eintreten kann, so können wir sagen, dass dieselbe sehr schnell hervorgerufen wird.

2) Mit bloßem Auge konnte man weder vorgängige Beschleunigung noch Verstärkung der Atembewegungen bemerken; ganz strikte wird dies durch die graphischen Zeichnungen bewiesen.

3) Alles dies trat bei nahezu oder bei vollkommen konstantem Drucke der durchgeleiteten Luft ein. Augenscheinlich kann man die unter solchen Bedingungen eintretende Apnoe nicht als das Resultat der Ermüdung der Atemmuskeln ansehen, wie Hoppe-Seyler vermutet.

Schließlich bemerkt der Verfasser, dass er sogar Fakta beobachtet habe, welche zu Gunsten der Ansicht Rosenthal's „Apnoe ist Ruhe des Atemcentrums“ direkt sprechen. In der That werden die Atembewegungen beim Beginn der Durchleitung der Luft durch die Lungen sofort schwächer und langsamer, bis zum Verschwinden, während die Apnoe selbst desto länger dauert, je mehr Luft durch die Atmungshöhle durchgeleitet worden ist.

F. Nawrocki (Warschau).

W. Biedermann, Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie VII. (Ueber die durch chemische Veränderungen der Nervensubstanz bewirkten Veränderungen der polaren Erregung durch den elektrischen Strom.)

Sitzungsberichte der Wiener Akadem. LXXXIII Bd. 1831.

Eine erste Abteilung behandelt den Einfluss partieller Abtötung markhaltiger Nerven auf den Erfolg der elektrischen Reizung, im zweiten Abschnitt werden die Bedingungen des Auftretens der Oeffnungserregung erörtert. Wenn man an dem einen oder andern Ende eines parallel-faserigen curarisirten Muskels einen mechanischen, thermischen oder chemischen Querschnitt anlegt, so wirkt, wie ich gefunden habe, ein in der Längsrichtung hindurchgeschickter elektrischer Strom nur dann in normaler Weise bei der Schließung erregend, wenn die Kathode sich am unverletzten Ende befindet. Hiermit steht in Uebereinstimmung, dass, wenn man einen motorischen Warmblüternerven durchschneidet und das Schnittende elektrisch reizt, indem man die Elektroden derart anlegt, dass die eine unmittelbar am Querschnitt, die andere etwa 1 cm. davon entfernt liegt, absteigende Ströme stets nur Schließungszuckung, aufsteigende nur Oeffnungszuckung auslösen. Bei Kaltblüternerven lässt sich das eben erwähnte Verhalten nur dann konstatiren, wenn man künstlich einen genügend

großen Teil der intrapolaren Strecke abtötet, ohne die Strukturverhältnisse des betreffenden Abschnitts tiefgreifend zu schädigen. Am besten wird dies durch Gefrierenlassen oder durch Behandlung mit verschiedenen chemischen Substanzen erreicht. Besonders geeignet hierzu ist, wie schon Harless fand, das Ammoniak, welches die Erregbarkeit des Nerven am Orte der Einwirkung sehr rasch vernichtet. Ist ein genügend großer Teil der intrapolaren Strecke unerregbar gemacht, so wirkt immer nur die dem Muskel zugewendete Elektrode erregend, sei es, dass man mit inducirten oder Kettenströmen reizt.

Es wird hierdurch abermals die Richtigkeit der zuerst von Pflüger ausgesprochenen Ansicht bestätigt, dass die Erregung des Nerven bei Schließung des Stromes ausschließlich an der Kathode, bei Oeffnung dagegen an der Anode erfolgt, wobei als (physiologische) Kathode die Gesamtheit der Aus-, als Anode die Gesamtheit der Eintrittsstellen des Stroms in den Axencylinder gilt.

Die Ursache, wesshalb bei markhaltigen Nerven ein beträchtlicher Teil der intrapolaren Strecke abgetötet oder wenigstens minder erregbar sein muss, um den besprochenen Erfolg zu erzielen, während es bei regelmäßig gebauten längsdurchströmten Muskeln genügt, die Faserenden auf der einen Seite zu zerstören, liegt in der elektrotischen Ausbreitung des Reizstroms und der dadurch bedingten räumlichen Verteilung der Aus- und Eintrittsstellen desselben zu beiden Seiten der Elektroden.

Den bisherigen Anschauungen zufolge sollte die Oeffnungserregung motorischer Nerven in erster Reihe von der Intensität, Richtung und Schließungsdauer des Stroms abhängen.

Man weiß, dass schwächere Ströme an jeder Stelle eines mit dem Rückenmark noch zusammenhängenden, wie auch in der Kontinuität eines durchschnittenen, sonst aber unversehrten Nerven stets nur bei der Schließung erregend wirken. Oeffnungserregung erfolgt im letztern Falle nur dann, wenn sich die Anode in nächster Nähe des Querschnitts befindet. Der Reizerfolg besteht dann aus einer rasch verlaufenden Zuckung (Querschnitts-Oeffnungszuckung), deren Größe und Form durch eine verlängerte Schließungsdauer nicht beeinflusst wird. Ihr Auftreten scheint auf den ersten Blick durch die von Heidenhain zuerst beobachtete Erregbarkeitssteigerung in der Nähe jedes Nervenquerschnitts bedingt zu sein. Indess erscheint diese Deutung mit Rücksicht auf den Umstand unzulässig, dass sich der Einfluss des Querschnitts auf das Hervortreten der ÖZ auch noch an Präparaten constatiren lässt, deren Erregbarkeit weit unter den normalen Wert gesunken ist. Uebrigens ist der Charakter der Oeffnungsreizerfolge, welche man durch schwache Ströme bei künstlich gesteigerter Erregbarkeit des Nerven (nach Behandlung mit NaCl oder alkoholischer Kochsalzlösung, bei beginnender Vertrocknung u. s. w.)

auszulösen vermag, ein wesentlich verschiedener, indem die ÖZ, beziehungsweise der Oeffnungstetanus dann regelmäßig verspätet eintritt (bisweilen erst mehrere Sekunden nach dem Momente der Oeffnung) und außerdem die Größe und Form der Zuckungskurve in hohem Grade von der Schließungsdauer des Stroms abhängt. Die Stromesrichtung ist in solchen Fällen ohne wesentlichen Einfluss.

Bei länger dauernder Behandlung des Nerven mit alkoholischer Kochsalzlösung beginnt die anfangs gesteigerte Erregbarkeit wieder abzusinken und in einem gewissen Stadium erfolgt bei jeder Oeffnung eine Doppelzuckung. Die erste („primäre ÖZ“), unmittelbar im Momente der Oeffnung beginnend, wird durch die Schließungsdauer des Stroms nicht beeinflusst und stimmt in jeder Beziehung mit Querschnittsöffnungs-zuckungen überein, während die anfangs allein vorhandene zweite („sekundäre“) ÖZ sehr verspätet eintritt und von der Schließungsdauer des Stroms in hohem Grade abhängig ist. Die primäre ÖZ, welche von der sekundären entweder völlig getrennt oder mit ihr teilweise oder ganz verschmolzen sein kann, erreicht ihren größten Wert erst dann, wenn die Erregbarkeit und mit dieser die Größe der sekundären ÖZ beträchtlich abgenommen hat. Wenig später fehlt die letztere vollständig und tritt auch bei beliebig langer Schließungsdauer des Stroms nicht mehr hervor, während die primäre ÖZ fast bis zum völligen Erlöschen der (Schließungs-) Erregbarkeit bestehen bleibt.

Die Disposition für Auslösung primärer (niemals sekundärer) Oeffnungszuckungen wird ganz besonders gesteigert durch lokale oder allgemeine Behandlung eines Nerven mit verdünnten Lösungen von Kalisalzen (KNO_3 , KCl , KH_2 , PO_4 , u. s. w.), welche die (Schließungs-) Erregbarkeit bedeutend herabsetzen. Auslaugen mit 0,6% Kochsalzlösung genügt, um jederzeit den normalen Zustand wieder herbeizuführen, wo schwache Ströme nur bei Schließung erregend wirken.

Auch der elektrische Strom selbst verändert an der Anode den Nerven in ähnlicher Weise, indem unmittelbar nach Ablauf einer durch einen stärkern Strom ausgelösten ÖZ auch das Verschwinden vorher nur bei Schließung wirksamer schwacher Ströme Zuckungen vom Charakter primärer Oeffnungszuckungen auslöst. Nach wenigen Minuten der Ruhe verschwindet dieser Reizerfolg wieder vollständig. Dass es sich hier wirklich um primäre Oeffnungszuckungen handelt, geht auch daraus hervor, dass es leicht gelingt, dieselben gleichzeitig neben unzweifelhaften sekundären Oeffnungszuckungen, beziehungsweise (Ritter'schen) Oeffnungstetanus hervorzurufen.

Die Verschiedenheiten, welche sowol betreffs der Bedingungen des Eintretens, wie auch hinsichtlich der Eigenschaften zwischen primären und sekundären ÖZ bestehen, nötigen zu der Annahme, dass es sich hier um zwei streng von einander zu sondernde Wirkungen

des elektrischen Stroms handelt. Es lässt sich zeigen, dass die sekundäre ÖZ wie der ihr gleichwertige Ritter'sche Oeffnungstetanus ausschließlich durch latente Reize bedingt sind, welche an und für sich zu schwach, um Erregung des Muskels auszulösen, erst wirksam werden, wenn die Erregbarkeit des Nerven infolge des schwindenden Anelectrotonus gesteigert ist. Hinsichtlich der primären ÖZ lässt sich vorläufig nur sagen, dass unabhängig von Erregbarkeitsänderungen eine bestimmte chemische Veränderung der Nervensubstanz die wesentlichste Bedingung ihres Auftretens ist, während Intensität, Dauer und Richtung des Stroms erst in zweiter Reihe in Betracht kommen. Es bedarf weiterer Untersuchungen, um über ihre eigentliche Ursache Licht zu verbreiten.

W. Biedermann (Prag).

**J. W. van Loon van Iterson, Over den invloed van plaatse-
lijke belediging op de electriche prikkelbaarheid van hart en
gewone spieren.**

Onderzoekingen phys. Lab. Utr. Deerde R. VI. 1880.

**Th. W. Engelmann, Ueber den Einfluss örtlicher Verletzungen
auf die elektrische Reizbarkeit der Muskeln.**

Pflüger's Arch. f. d. gesammte Physiologie XXVI. 1881.

Ohne von der den gleichen Gegenstand betreffenden Mitteilung des Referenten (Wiener akadem. Sitzungsber. LXXX. III. Abt., Decemberheft. 1879) Kenntniss zu haben, entdeckte van Loon den merkwürdigen Einfluss, welchen jede mechanische, thermische oder chemische Schädigung eines Muskels auf dessen elektrische Erregbarkeit besitzt. Engelmann berichtet in Pflüger's Archiv über die Resultate dieser Arbeit, ohne etwas Neues hinzuzufügen.

Den Ausgangspunkt der Untersuchungen van Loon's bildeten Reizversuche an dem vom Sinus und Vorhof getrennten Ventrikel des Froschherzens. Zur Reizung dienten sowol inducirte wie auch Kettenströme, welche dem in eine indifferente Flüssigkeit (0,5% Kochsalzlösung mit einem Zusatz von Gummi arab.) getauchten Präparat durch metallische oder unpolarisierbare Elektroden zugeleitet wurden. Es zeigte sich, dass, wenn die Längsaxe des Ventrikels parallel der Stromesrichtung lag, die Schnittfläche daher senkrecht zu dieser stand, einzelne \uparrow (d. i. von der Herzspitze nach der Schnittfläche hin) gerichtete Schließungs- oder Oeffnungsschläge unmittelbar und kurze Zeit nach Anlegung des Schnitts unwirksam waren oder doch schwächer erregend wirkten als \downarrow gerichtete bei gleichem Rollenabstand. Nach wenigen Minuten wird jedoch die Erregbarkeit für \uparrow Ströme wieder merkbar und nimmt nun rasch zu, um bei Anfrischung der Wundfläche wieder auf Null zu sinken u. s. w. Wird nebst der Basis

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1881-1882

Band/Volume: [1](#)

Autor(en)/Author(s): Biedermann Wilhelm

Artikel/Article: [W. Biedermann, Beiträge zur allgemeinen Nerven- und Muskelphysiologie VII. 746-749](#)