

## XXXVI.

Ueber

# secundäre Zuckung vom theilweise gereizten Muskel aus (sammt Nachtrag).

[*Wiener akademische Sitzungsberichte 1857; der Nachtrag: allg. Medicin. Centralzeitung 5. Juni 1861.*]

So möchte ich der Kürze halber einen besonderen, meines Wissens bisher noch nicht beschriebenen Fall von »Zuckung ohne Metalle« nennen, welcher in mehrfacher Hinsicht nicht ganz ohne Interesse sein dürfte.

Ich habe nämlich am 7. Mai l. J. die Beobachtung gemacht (und seither sehr häufig wiederholt), dass ein nach Du Bois' Vorschrift sorgfältig isolirter stromprüfender Froschschenkel eine Schliessungszuckung zeigt, wenn man seinen mit einem Glasstabe aufgenommenen Nerven plötzlich auf den natürlichen Längsschnitt eines in partieller idiomusculärer<sup>1)</sup> Contraction befindlichen Kaninchen- oder Taubenmuskels<sup>2)</sup> in der Art fallen lässt, dass er den contrahirten und den nicht contrahirten Theil der gereizten Fasern gleichzeitig berührt.

Eine Oeffnungszuckung konnte ich niemals ganz unzweideutig wahrnehmen.

Fiel der Nerv auf den unveränderten, natürlichen Längsschnitt des Muskels oder auf den nicht contrahirten Theil der Fasern allein, wenn auch ganz nahe an den idiomusculären Wulst, oder gegen indifferente feste Körper, so zeigte sich keine Zuckung — wodurch einerseits der Verdacht einer mechanischen Reizung des Nerven beseitigt ist, andererseits erwiesen scheint, dass die Verhältnisse der elektromotorischen Wirksamkeit des natürlichen Längsschnittes an der

<sup>1</sup> Führt man sanft drückend mit einem stumpfen Instrument quer über eine Strecke irgend eines animalischen Muskels hin, so erhebt sich bekanntlich die unmittelbar berührte Stelle langsam zu einem Wulste auf dem ruhigen Muskel. SCHIFF hat diese Art der partiellen Verkürzung der animalischen Muskelfaser die idiomusculäre genannt. — Vgl. FRORIEP's Tagesberichte 1851, Nr. 300, S. 193.

<sup>2</sup> Die meisten Versuche machte ich an der inneren Oberfläche der Bauchmuskeln lebender oder eben getödteter Kaninchen.

idiomusculär contrahirten', sonst aber unverletzten Stelle eine Aenderung erlitten haben.

Für jene, welche diese Versuche wiederholen wollen, muss ich bemerken, dass sehr reizbare Froschschenkel<sup>1)</sup> zwar auch zucken, wenn ihre Nerven auf den unveränderten natürlichen Längsschnitt des Muskels oder auf den nicht contrahirten Theil der local gereizten Fasern allein, ohne zugleich den idiomusculären Wulst zu berühren, herabfallen, dass dann aber die Zuckung immer merklich schwächer ist, als bei der oben angegebenen Anordnung der Berührungspunkte zwischen Nerv und Muskel.

Will man daher die beschriebene Erscheinung sicher und ganz unzweideutig sehen, so muss man gerade jenes Stadium der mittleren Erregbarkeit des physiologischen Rheoskops abwarten und treffen, in welchem die schwachen elektrischen Ströme des unveränderten natürlichen Längsschnittes der Muskeln so eben erst aufgehört haben, Zuckungen hervorrufen zu können.

Verschwindet der idiomusculäre Wulst nach einiger Zeit wieder, so wird die betreffende Stelle des natürlichen Längsschnittes in der Regel auch wieder unwirksam, doch scheint sich manchmal die Störung der elektrischen Verhältnisse daselbst länger, als die von blossen Auge sichtbare Wulstung zu erhalten — sogar unter Umständen, welche an eine Zerreiſung der Fasern innerhalb ihrer unverletzten Scheiden in Folge des Druckstriches nicht wohl denken lassen.

Ich will nun versuchen die mitgetheilten Thatsachen aus den bekannten Gesetzen des Muskelstromes zu erklären und ihren etwaigen physiologischen Werth zu beleuchten.

Zunächst dürfte vorauszusetzen sein, dass die elektrischen Ströme der idiomusculär contrahirten Stelle in die negative Schwankung gerathen, und wir wollen für die vorliegende Betrachtung, mit A. FICK<sup>2)</sup>, von der unterbrochenen oder periodischen Natur dieser Veränderung absehend, unterstellen, während der ganzen Dauer der Zusammenziehung sei die elektromotorische Kraft der Molekel anhaltend vermindert, oder, um die Vorstellung zu vereinfachen, wollen wir sie geradezu vernichtet denken. Dann wäre das ganze idiomusculär con-

<sup>1</sup> Beiläufig bemerkt, habe ich an diesen Froschschenkeln von höchster Erregbarkeit deutliche, mitunter sogar sehr heftige Zuckungen eintreten sehen, wenn ich ihren Nerv auf ruhende oder in peristaltischen Bewegungen begriffene Theile des Darmes von Kaninchen oder auf die Nieren oder die Leber dieser Thiere herabfallen liess.

<sup>2</sup> S. über theilweise Reizung der Muskelfaser v. A. FICK. In dem I. Hefte des zweiten Bandes der MOLESCHOTT'schen »Untersuchungen« etc.

trahirte Stück der Fasern wie ein unwirksames Leiterstück anzusehen, welches den Längsschnitt und den Querschnitt leitend verbindet und von Strömen der starken Anordnung durchflossen, erregende Schleifen des ruhenden Muskelstromes der nicht contrahirten Fasertheile in den plötzlich (als Nebenschliessung) anfallenden Nerven entsenden muss. Der Froschschenkel zuckt.

Dass nur eine einfache Zuckung, nicht aber Tetanus entsteht, findet zum Theile vielleicht darin eine Erklärung, dass jene den Nerven erregenden Stromschleifen, welche wegen des vorhin nur behufs der Vereinfachung der Vorstellung als völlig unwirksam angenommen, in der That aber in der negativen Schwankung begriffenen contrahirten Faserstückes offenbar von schwankender Dichtigkeit sein müssen, wahrscheinlich eine zu geringe absolute Stromstärke besitzen werden, als dass sie eine tetanische secundäre Zuckung veranlassen könnten.

Ist die entwickelte Vorstellung im Allgemeinen richtig, so dürften die von mir beobachteten Erscheinungen eine neue Stütze für die Existenz des von A. FICK (a. a. O.) kürzlich aufgedeckten oder doch mehr als wahrscheinlich gemachten Unterschiedes zwischen Muskel und Nervenfasern abgeben, dass sich nämlich die an einer Stelle der Muskelfaser durch partielle Contraction hervorgebrachte Aenderung der elektromotorischen Wirksamkeit, welche in der negativen Schwankung ihren Ausdruck findet, nicht — wie dies unter allen Umständen in der local gereizten Nervenfasern der Fall ist — von einem Ende zum andern fortpflanze.

Entspricht aber dieser Erklärungsversuch nicht der Wirklichkeit, dann scheint in den mitgetheilten Thatsachen entweder eine bisher unbekannte Veränderung der elektromotorischen Wirksamkeit des idiomusculären Verkürzungszustandes verborgen zu sein; oder — (falls die idiomusculär contrahirte Stelle nur dann (?) eine Aenderung der elektromotorischen Wirksamkeit des natürlichen Längsschnittes veranlassen sollte, wenn sich zerrissene Fasern innerhalb des Wulstes befinden) — gar nur eine untergeordnete Abänderung der »Zuckung ohne Metalle« vorzuliegen.

### Nachtrag.

Ich habe bekanntlich schon vor vier Jahren mittelst des stromprüfenden Froschschenkels den ersten Nachweis geliefert, dass der in sogenannter idiomusculärer Contraction begriffene Muskel sein elektromotorisches Verhalten ändert. Es ist mir vor Kurzem gelungen, diesen Nachweis auch mittelst des Multiplicators zu führen. Zu diesem

Ende habe ich Zuleitungsgefäße von besonderer Form construiert, deren Anwendung sich überall empfiehlt, wo es sich darum handelt, genau bestimmte und sehr beschränkte Stellen ableitend zu berühren. — Meine Zuleitungsgefäße werden durch zwei Glasspritzen dargestellt, wie man sie zu medicinischen Zwecken gebraucht, nur wird der Stempel durch eine Glasröhre ersetzt, welche vorn mit einem Fließpapierpfropf oder einem Goldschlägerhäutchen, hinten mit einem Kork verschlossen ist. Im Innern der Röhre befindet sich concentrirte Zinkvitriollösung, durch den Kork geht ein amalgamirter Zinkdraht, der sich zu einer langen Spirale aufrollt, und aussen ist die Röhre mit Baumwollenfäden umwickelt, so dass sie als Stempel wirken kann. Die Spitze der Spritze wird durch Zurückziehen des Röhrenstempels mit frischem Hühnereiweiss gefüllt, jede Luftblase sorgfältig entfernt, und auf diese Weise eine ableitende Vorrichtung hergestellt, welche gleichartig und unpolarisierbar ist und mit freier Hand, oder in ein nach allen Richtungen bewegliches Stativ eingespannt, ganz genau bestimmten Punkten angelegt werden kann.

Berührte ich nun mittelst dieser Zuleitungsgefäße zwei in derselben Faserrichtung gelegene Punkte des innern schiefen Bauchmuskels eines Kaninchens, so erhielt ich einen Strom der »schwachen Anordnung«, welcher im Kreis des Multiplicators, z. B. von dem von der *Linea alba* entferntern gegen den der *Linea alba* nähern Punkt floss. (Die Existenz dieses schwachen Muskelstromes zeigen sehr empfindliche Froschschenkel auch an, wenn man ihren Nerv auf den Kaninchenmuskel herabfallen lässt. Wie ich a. a. O. mittheilte, verlieren aber die Nerven sehr bald den hierzu nöthigen Grad der Erregbarkeit). Wurde nun an einem der ableitend berührten Punkte mittelst eines Druckstriches ein idiomusculärer Wulst erzeugt und dieser ableitend berührt, während das andere Zuleitungsgefäß seine frühere Stelle einnahm oder einen andern, diesselts oder jenseits des Wulstes in der Faserrichtung gelegenen Punkt berührte, so zeigte der Multiplicator sofort einen bedeutend stärkern Strom an, welcher durch die Drahtleitung constant in der Richtung vom nicht contrahirten Muskel zum idiomusculären Wulst ging. Der letztere verhält sich also negativ zum erstern. — Die Discussion dieser neuen, wie wohl, in Berücksichtigung meiner Versuche mit dem Froschschenkel, schon a priori zu erwartenden Thatsache und ihre Verwerthung zur Unterstützung der durch KÜHNE (Müller's Archiv, 1859) aufgestellten Ansichten über die sogenannte idiomusculäre Zuckung behalte ich mir für später vor.