

Pince myographique registrierten die Verf. die Dickenzunahme des Muskels an beliebigen Stellen. Es zeigte sich hierbei, dass folgende Vorstellung den gefundenen Tatsachen gerecht wird: „Bei jedem sehr kurz dauernden Stromstoß entsteht die Erregung an der Kathode; in gewissen sehr kleinen Intervallen ist sie am Orte ihrer Entstehung noch modifizierbar; sie kann durch einen darauf folgenden anodischen Stoß vermindert und selbst vernichtet werden; andererseits wird sie durch einen folgenden kathodischen Stoß stark vermehrt, man erhält eine Summation der Erregungen, welche sich von der Summation der Contractionen wesentlich unterscheidet.“

Ernst Fleischl (Wien).

Christian Lovén, Om Naturen af de voluntära muskelkontraktionerna. (Ueber die Natur der willkürlichen Muskelzusammenziehungen).

Nordiskt med. Arkiv XIII. No. 5.

Derselbe: Zur Frage von der Natur des Strychnintetanus und der willkürlichen Muskelcontraction.

Centralblatt f. d. med. Wiss. 1881. Nr. 7.

Nachdem der Verf. der Tatsache Erwähnung getan hat, dass die zahlreichen Untersuchungen über die Funktion und die Eigenschaften der Nerven und Muskeln noch immer viel zu wünschen übrig lassen in Bezug auf die Erklärung der alltäglichsten Erscheinungen, welche sich im lebenden gesunden Organismus darstellen, vor Allem derjenigen, welche sich auf die willkürlichen tonischen Zusammenziehungen beziehen, geht er die Meinungen durch, welche über diesen Gegenstand aufgestellt worden sind und unterscheidet drei wesentlich von einander abweichende, wie folgt: 1) Diejenige, welche besagt, dass die betreffenden Zusammenziehungen wirklich continuirliche seien, d. h. hervorgerufen durch eine continuirliche Erregung der Nervencentren. 2) Diejenige, welche annimmt, dass die Centralapparate und in erster Linie diejenigen des Rückenmarks ihre Erregungen nur in Form getrennter Entladungen auf die Muskeln übertragen können, welche sich in einem für jede Tiergattung bestimmten Rhythmus folgen (nach Helmholtz beträgt dieser Rhythmus für den Menschen 18—20; für den Frosch 16—18 in der Sekunde; 3) diejenige des Herrn Brücke, welche annimmt, dass die scheinbare Continuität der tonischen Zusammenziehung davon herrühre, dass die Entladungen nicht vollkommen gleichzeitig in allen zum Muskel verlaufenden Nervenfasern erfolgen, sondern einem „Pelotonfeuer“ gleichen.

Für keine dieser Meinungen sind unwiderlegliche Beweise beige-

bracht worden. Die erste gründet sich auf die allgemein anerkannte Tatsache, dass niemals die willkürliche tonische Zusammenziehung, sowenig wie der Strychnintetanus einen secundären Tetanus erzeugt oder sich auf den stromprüfenden Froschschenkel, dessen Nerv mit dem zusammengezogenen Muskel in Berührung gebracht ist, fortpflanzt; die zweite, welche die augenblicklich herrschende ist, stützt sich auf die Analogie mit dem künstlichen Tetanus und hauptsächlich auf den Muskelton; für die dritte endlich gibt es kaum einen anderen Grund, als den Wunsch, die Schwierigkeit zu umgehen, welche sich aus dem Fehlen des secundären Tetanus ergibt.

Dank der ausserordentlichen Empfindlichkeit des Capillarelektrometers, konnte der Verfasser seit dem Jahre 1879 (vgl. Nord. med. Ark. Bd. XI, Nr. 14) dartun, dass sowohl die willkürliche tonische Zusammenziehung der Kröte, als der Strychnintetanus bei diesem Tier und bei dem Frosch von elektrischen rhythmischen Veränderungen, welche sehr ausgeprägt und ziemlich regelmäßig sind, begleitet werden. Aber da die Zahl der Schwingungen in der Sekunde nur etwa 8 betrug (an Stelle der nach der herrschenden Meinung zu erwartenden 16—18), so wird es sehr schwierig zu erklären, woher es kommt, dass bei der willkürlichen Zusammenziehung und beim Strychnintetanus so weit auseinander liegende Muskelstösse so verschmelzen können, dass sie eine scheinbar dauernde Zusammenziehung bewirken, besonders wenn man sich erinnert, dass gewöhnlich bis zu 20 und mehr Erregungen in der Sekunde nötig sind, um beim Frosch einen vollkommenen elektrischen Tetanus hervorzurufen.

Der Verf. glaubt das einfachste Mittel zur Lösung dieser Schwierigkeit gefunden zu haben, wenn er annimmt, dass die physiologischen Erregungen, welche den Muskeln von den motorischen Centren zugeführt werden, in einer wesentlichen Eigenschaft von den Erregungen abweichen, welche wir in unsern Laboratorien durch Einwirkung auf motorischen Nerven hervorrufen, und namentlich, dass sie viel langsamer verlaufen als diese letzteren. In der That schienen ihm die im Capillarelektrometer durch die willkürlichen und die Strychnincontractionen erzeugten Stromschwankungen wirklich diese Eigenschaft zu besitzen, obgleich es ausserordentlich schwer war, in dieser Beziehung zu einer vollkommenen Gewissheit zu gelangen. Ausserdem kommen, so weit man dies aus den Ergebnissen der experimentellen Reizung motorischer Nerven ableiten kann, auch hier Verschiedenheiten vor; man denke nur an die langsamen Contractionen, welche man sieht, wenn ein Teil des Nerven stark abgekühlt ist, oder an diejenigen, welche unter gewissen Umständen durch die Oeffnung eines constanten Stroms hervorgerufen werden.

Wenn nun die physiologischen Reize langsamer ablaufen als die künstlichen, dann ist das Ausbleiben der secundären Zuckung bei den krsteren nicht mehr gar so schwer zu verstehen; denn um den Nerven

des stromprüfenden Schenkels wirksam zu erregen, müssen die elektrischen Schwankungen in dem sich contrahirenden Muskel nicht bloß eine genügende Stärke haben; sondern auch mit einer gewissen Geschwindigkeit erfolgen. Und ebenso wird unter dieser Voraussetzung das Verschmelzen der einzelnen, langsam verlaufenden Zuckungen zu einem continuirlichen Tetanus nicht mehr wunderbar erscheinen, selbst wenn deren nur 8 in der Secunde vorhanden sind.

Die Untersuchung der elektrischen Schwankungen, welche die willkürlichen und die durch Strychnin hervorgerufenen Muskelcontractionen begleiten, mit Hilfe des Capillarelektrometers zeigte übrigens, dass sie nicht bloß im Rhythmus, u. z. in geradem Verhältniss zur Stärke der Contractionen, sondern auch in der Geschwindigkeit ihres Ablaufs, erhebliche Schwankungen zeigen können. Der Verf. glaubt, dass die Ursache dieser Schwankungen nur in einer regulatorischen Tätigkeit der Nervencentra gesucht werden könne. Es wäre sehr wenig dankbar über die Organe, denen diese Regulirung zuzuschreiben wäre, schon jetzt Hypothesen aufzustellen; aber die Fälle, wo diese Regulirung fehlt oder unvollkommen ist, sind sehr leicht zu erkennen.

Einer dieser Fälle ist von besonderem Interesse, weil er noch ganz ins physiologische Gebiet fällt. Wenn man mit aller möglichen Kraftanstrengung einen Widerstand zu überwinden versucht, so geraten die Muskeln in Zittern. Der Verf. hat diese Zitterbewegungen an mehreren kräftigen und gesunden Personen untersucht und gefunden, dass sie sehr regelmäßig 12—13mal in der Secunde erfolgten. Er hält es für nicht zu gewagt anzunehmen, dass diese Stöße der Ausdruck einzelner Muskelzuckungen seien, welche bei der ausserordentlichen Anstrengung der Nervencentren nicht hinreichend regulirt werden, um zu einem stetigen Tetanus zu verschmelzen.

Auf die Anwendung dieser Anschauung zur Erklärung gewisser pathologischer Erscheinungen wollen wir hier nicht weiter eingehen.

Neuerdings ist aber dem Verf. auch gelungen, die schönsten sekundären Zuckungen beim Strychnintetanus zu erhalten und zu verzeichnen. Er konstruirte dazu eine Art von Doppelmयोगraphion, in dessen feuchter Kammer die zwei Gastrocnemii eines kräftigen Frosches neben einander befestigt wurden, deren jeder auf einen durch ein federndes Charnier beweglichen Schreiberhebel wirken und somit seine Contractionen auf der berußten Trommel eines Foucault'schen Regulators zeichnen konnte. Der „primäre“ Muskel war durch seinen N. ischiadicus mit dem Körper resp. Rückenmark des Thiers in Verbindung; der Nerv des „sekundären“ lag dem primären in der gewöhnlichen Weise an. Das Tier wurde mit einem Tropfen concentrirter Strychninlösung vergiftet, und wenn angenommen werden konnte, dass die Giftwirkung eingetreten war, wurde der tetanische Anfall mittels schwacher Inductionsschläge durch die Arnhaut hervorgerufen. In dieser Weise erhielt er ganze Gruppen von sekundären Zuckungen,

deren Zahl sehr constant zwischen etwa 7,5 und 9 in der Sekunde wechselte: also eine vollkommene Bestätigung der mit dem Elektrometer gewonnenen Ergebnisse. Aber noch mehr. Auch die tetanische Curve des primären Muskels zeigte flache und niedrige, aber ganz deutliche Erhebungen, die demselben Rhythmus folgten. Bei der Kröte war die Zahl dieser Erhebungen noch kleiner, nämlich nur etwa 6 in der Sekunde.

Das eben Mitgeteilte scheint zu folgenden Schlüssen zu berechnen:

1) dass der Strychninkrampf wirklich ein discontinuirlicher Process ist;

2) dass dies auch für die willkürlichen Contractionen, wenigstens bei der Kröte, gilt;

3) dass der Rhythmus der von den Centralorganen zu den Muskeln herablaufenden Impulse, wenigstens bei den genannten Tieren viel (etwa die Hälfte) langsamer ist, als man sich gewöhnlich vorstellt.

R.

A. J. Kunkel (Würzburg), Ueber das Vorkommen von Eisen nach Blutextravasaten.

Zeitschr. f. physiolog. Chem. V, 40 (1881).

Ergießt sich Blut nach Verletzung der Gefäßwand in das benachbarte Gewebe, so werden die flüssigen Anteile des Bluts und ein großer Teil der Blutkörperchen durch die Lymphbahnen der Umgebung relativ schnell aufgenommen und dem Stoffwechsel des Organismus erhalten.

Ein Teil der extravasirten Blutkörperchen bleibt aber an Ort und Stelle liegen und erfährt dort allmählig eine Reihe tiefgreifender Veränderungen. Das Hämoglobin, welches durch sein Spectrum so deutlich erkennbar ist, geht zu Grunde und hinterlässt als Zeichen seiner früheren Anwesenheit nur das Eisen in Form einer Sauerstoffverbindung (Eisenoxydhydrat).

Diese Erfahrung, welche in Fällen von ausgedehnten Blutungen in die Lymphdrüsen und in das Gehirn gemacht wurde, forderte zu Versuchen über die Frage auf, in welcher Weise sich Eisenverbindungen bei subcutaner Injection verändern.

Ein Kaninchen erhielt an verschiedenen Körperstellen subcutane Injectionen von milchsauerm Eisenoxydul. Nach acht Tagen wurden an den Injectionstellen im Unterhautzellgewebe deutlich gelbe, von Eisen herrührende Flecken bemerkt. Da sich Milchsäure nicht mehr nachweisen ließ, muss diese (wohl als Salz) durch die Lymphbahnen fortgeführt worden sein. (Aus diesen Versuchen zieht Verf. weiter den Schluss, dass die subcutane Injection von Eisenlösungen sich für therapeutische Anwendung nicht eignet).

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): R.

Artikel/Article: [Christian Lovén, On Naturen af de voluntära muskelkontraktionera. \(Ueber die Natur der willkürlichen Muskelzusammenziehungen\) 123-126](#)