© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

Ueber mechanische, thermische und chemische Nervenreizung.

(Schluss.)

Bei Anwendung mechanischer Einzelreize kam Tigerstedt zu einem mit dem Hermann'schen übereinstimmenden Resultat.

Eine Frage, bei deren Untersuchung die mechanische Reizmethode der elektrischen entschieden vorzuziehen wäre, bisher jedoch noch nicht in Anwendung gekommen ist, betrifft die Erregbarkeitsveränderungen einer von einem Kettenstrom durchflossenen Nervenstrecke.

Eine große Zahl von Untersuchungen liegt vor über die Einwirkung der Wärme oder Kälte auf Nerven. Die Methode, deren man sich hiebei bediente, bestand zumeist in dem Eintauchen des zu erwärmenden oder abzukühlenden Nerven in verschieden temperirte, möglichst indifferente Flüssigkeiten (neutrales Oel, 0,6 % Kochsalzlösung). Grützner (Pflüger's Arch. XVII) benützte doppelwandige rinnen- oder cylinderförmige Metallgefäße wie auch hohle Metallhaken, innerhalb deren Wandungen Wasser von der gewünschten Temperatur strömte und auf welche der Nerv passend gelagert wurde.

Es ist ein allgemeines Gesetz, dass die Erregbarkeit reizbarer Gebilde bis zu einer gewissen Grenze, welche sehr verschieden ist bei Tieren aus verschiedenen Classen, mit steigender Temperatur zu- und mit sinkender abnimmt. Nach Afanasieff (Arch. f. Anat. und Physiol. 1865), erreicht die Erregbarkeit motorischer Froschnerven ihr Maximum bei etwa 35° C. In Uebereinstimmung mit Valentin sah er, wenn die Präparate frisch waren und der Nerv rasch einen Temperaturgrad über 35° C. erreichte, oft Muskelzuckungen erfolgen, welche besonders heftig waren bei 40—45° C. Eckhard dagegen war bei seinen Untersuchungen (Ztschr. f. rat. Med. I. 10) zu dem Resultat gekommen, dass nur solche Temperaturen den motorischen Froschnerven zu erregen vermögen, welche denselben töten oder doch in tiefgreifender Weise schädigen. Auch sollte die Erregung ihm zufolge nicht sowol durch Schwankungen der Temperatur, als vielmehr durch die absolute Höhe dieser letztern bedingt sein, eine Anschauung mit der auch die Ergebnisse neuerer Untersuchungen übereinstimmen. Dagegen hält Pickford (Zeitschr. f. rat. Med. II. 1) wie Afanasieff, gerade rasche thermische (sowohl positive wie negative) Schwankungen für erregend.

Grützner (Pflüger's Arch. XVII), welcher zuerst auch das Verhalten der Warmblüternerven gegen Kälte und Wärme untersuchte, fand, dass weder rasche noch langsame Erwärmung motorischer Nerven vom Hunde oder Kaninchen Muskelzuckungen auszulösen vermag, auch wenn die Temperatur eine tötliche ist (60—70° C.). Ein gleiches Verhalten würde nach G. auch für motorische Kaltblüternerven als Regel anzusehen sein. Dass Muskelzuckungen eintreten, wenn der Nerv noch höhern und andrerseits sehr niedern Temperaturen (unter

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

0°) ausgesetzt wird, kann nicht wol als allein durch thermische Reizung bedingt angesehen werden, indem noch andere Momente, insbesondere mechanische Einwirkungen hier in Betracht kommen dürften, welche Harless (Zeitschr. f. rat. Med. III. 8) übrigens sowol für die erregende Wirkung einer Temperatur von etwa 78° C. als auch für die gleiche Wirkung starker Abkühlung allein verantwortlich macht. Ebensowenig wie bei Erwärmung sah Grützner Muskelzuckungen auftreten, wenn der Nerv rasch oder langsam bis nahe an 0° C. abgekühlt wurde. Dabei leidet aber das Leitungsvermögen des Nerven ebensowol wie dessen Erregbarkeit in hohem Grade und es dürfte die Unwirksamkeit niederer Temperaturgrade im wesentlichen darauf zurückzuführen sein; denn dass unter andern Umständen starke Abkühlung als Reiz, wenigstens auf sensible Nervenfasern zu wirken vermag, geht schon aus den bekannten Versuchen von E. H. Weber (Handwörterbuch d. Physiol. III. 2. 1846) hervor, welcher zeigte, dass bei Einwirkung der Kälte auf den Ulnarisstamm des Menschen (Eintauchen des Ellenbogens in Eiswasser) zunächst Schmerz und später erst Unempfindlichkeit der von diesem Nerven versorgten Hautpartien eintritt. Höchst bemerkenswert ist die Verschiedenheit der Reaktion motorischer und sensibler Nerven bei Einwirkung thermischer Reize, ein Gegenstand, der in neuerer Zeit besonders von Grützner genauer untersucht wurde. Während nämlich, wie aus dem Vorstehenden hervorgeht, Erwärmung motorischer Nerven nur ausnahmsweise Muskelzuckungen auslöst, sind die Reizeffekte bei Erwärmung sensibler Nerven sehr auffallend. Brachte G. den centralen Stumpf des Hüftnerven eines Warmblüters auf eine die Körperwärme des Tiers nur wenig übersteigende Temperatur, so waren deutliche Zeichen von Schmerzempfindung und reflectorische Blutdrucksteigerung die regelmäßige Folge. Desgleichen fand E. H. Weber wie die Abkühlung so auch die Erwärmung des *N. ulnaris* am Menschen auf 51—52° C. schmerzhaft, ohne dass Muskelzuckungen aufgetreten wären. Es ist durch zahlreiche Untersuchungen sichergestellt, dass die glatten Muskeln der Gefäße von zweierlei Nervenfasern beeinflusst werden, solchen, deren Erregung Contraction und andern, deren Erregung Erschlaffung der Muskeln und Erweiterung der Gefäße bewirkt. Man bezeichnet die einen als vasoconstrictorische, die andern als vasodilatatorische Fasern. Diese letztern, soweit sie die Hautgefäße versorgen, fand Grützner, ebenfalls für den Wärmereiz empfänglich, während die ersteren ein gleiches Verhalten zeigten, wie die motorischen Fasern der willkürlichen Muskeln, die sekretorischen Drüsennerven und die Gefäßerweiterer der Drüsen.

Es zeigt sich also „dass durch eine Erwärmung auf 45—50° C. erregt werden die centripetalen Nerven der verschiedensten Art, während mit Ausnahme der Hautgefäßerweiterer die centrifugalen in ihrer Erregbarkeit wol bedeutend beeinflusst, aber nicht direkt gereizt

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

werden." Fasst man, wofür manches spricht, Erregbarkeitssteigerung und Erregung nur als quantitativ verschiedene Vorgänge auf, so ergibt sich dem entsprechend auch nur eine quantitativ verschiedene Reaktionsweise verschiedener Nerven gegen thermische Einflüsse. Die Ursache derselben kann dann entweder in den Endapparaten (Muskeln, Drüsenzellen, Ganglien) oder in den Fasern selbst gesucht werden. Durch du Bois-Reymond's Entdeckung der mit der Erregung des Nerven stets verknüpften negativen Schwankung des Nervenstroms sind wir in den Stand gesetzt, unabhängig von den natürlichen Endapparaten vermittels des Galvanometers den Erregungszustand eines Nerven nachzuweisen und es scheint demnach möglich, durch Untersuchung der negativen Schwankung des Nervenstroms bei thermischer Reizung die angeregte Frage zu entscheiden. Du Bois-Reymond selbst hatte bereits nach allerdings nicht einwandfreien Methoden negative Schwankung des Nervenstroms bei thermischer Reizung (durch Abbrennen von mit Wasser angeknetetem Schießpulver) beobachtet und auch Grützner (Pflüger's Arch. XXV) sah bei möglichster Vermeidung aller Fehlerquellen oft eine geringe Schwächung des ruhenden Nervenstroms, wenn entweder das centrale oder auch das periphere Ende des Froschischiadicus erwärmt wurde. Indessen erscheint diese negative Schwankung nicht nur viel geringfügiger als bei elektrischer Reizung, sondern sie unterscheidet sich von dieser auch durch die oft lang anhaltende Nachwirkung. Der geringe Betrag der Schwankung dürfte wol hauptsächlich auf ungleichzeitiger Erregung der einzelnen Fasern beruhen, wofür auch der Umstand spricht, dass Grützner bei chemischer Nervenreizung nur dann eine deutlich ausgesprochene negative Schwankung des Nervenstroms beobachtete, wenn in Folge gleichzeitiger Erregung vieler Fasern ein heftiger Tetanus des Muskels ausbrach. Die Aussicht mittels des Galvanometers die in Rede stehende Frage zu entscheiden, ist daher von vornherein nicht groß, und in der Tat haben auch Versuche, welche Grützner weiterhin an rein sensiblen und rein motorischen Nerven (hintere und vordere Rückenmarkswurzeln) anstellte, zu keinen entscheidenden Ergebnissen geführt; G. neigt sich der Ansicht zu, dass die Verschiedenheit der Wirkung thermischer Reize den Endapparaten der Nerven zuzuschreiben ist. Dagegen hat man, gestützt auf gewisse klinische Beobachtungen vielfach eine verschiedene Widerstandsfähigkeit sensibler und motorischer Nervenfasern gegen mechanische Eingriffe angenommen, und auch die experimentellen Untersuchungen von Lüderitz scheinen mit dieser Annahme in Uebereinstimmung zu stehen (Zeitschr. f. klin. Med. II. Bd. 1880). Bei allmählich verstärkter Schnürung des noch mit Muskeln umhüllten *N. ischiadicus* (vom Kaninchen) mittels einer Fadenschlinge beobachtete nämlich L. in den meisten Fällen, dass die Leitungshemmung, welche, soweit sie die motorischen Fasern betrifft, schon von Weir Mitchell (Injuries of

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

nerves and their consequences 1872) als Folge continuirlichen Drucks genauer untersucht wurde, für diese früher eintrat als für die sensiblen Fasern. Bisweilen fand L. elektrische Reizung mit starken Induktionsströmen oberhalb der Schnürstelle motorisch ganz unwirksam, während Reizung der Wadenhaut deutliche Schmerzensäußerung hervorrief. Auch bezüglich der Wiederherstellung der Motilität und Sensibilität nach Lösung der Schlinge ergab sich oft eine Differenz im gleichen Sinne; man könnte daran denken, das geschilderte Verhalten auf eine verschiedene Anordnung der motorischen und sensiblen Fasern in dem geschnürten Nerven zurückzuführen, indessen ist, was auch L. hervorhebt, eine Verschiedenheit der Druckgröße an verschiedenen Stellen des Nervenquerschnitts bei der getroffenen Versuchsanordnung kaum anzunehmen. Neue Aufschlüsse über die angeregte Frage, ob verschiedene Nervenfasern sich mechanischen Eingriffen gegenüber verschieden verhalten, versprechen Untersuchungen von Grützner, deren ausführliche Mitteilung noch nicht erfolgte (vergl. Breslauer ärztliche Zeitschr. 1881 Nr. 11).

In Erwägung des Umstands, dass der Erregungsvorgang zweifelsohne mit chemischen Veränderungen der Substanz der gereizten Gewebe verknüpft ist und dass wir vielleicht berechtigt sind auch andere künstliche Reize nur als besondere Arten chemischer Reizmittel zu betrachten — eine Anschauung, die bezüglich der Elektricität zuerst v. Bezold (Untersuchungen über die elektr. Erreg. d. Muskeln und Nerven 1861) aussprach — verspricht das genauere Studium der Einwirkung der im engern Sinne als „chemische Reizmittel“ bezeichneten Substanzen mancherlei Aufschluss. Eine weitere Anregung zum Studium der chemischen Muskel- und Nervenreizung ist, wie Kühne hervorhob (Arch. f. Anat. und Physiol. 1859) in dem Umstande begründet „dass wir dabei nicht blos auf quantitativ verschiedene Reize beschränkt bleiben, wie bei der elektrischen, thermischen oder mechanischen Reizung, sondern in jedem wirksamen chemischen Körper auch einen qualitativ verschiedenen Erreger besitzen.“ Während jedoch die Lehre von der chemischen Muskelreizung durch Hering (Wiener akadem. Sitzungsber. LXXIX 1879) in neuerer Zeit eine wesentliche Umgestaltung erfuhr, indem sich herausstellte, dass man es hier in vielen Fällen nicht sowol mit einer direkten, durch die angewendete Substanz bedingten, chemischen Reizung sondern vielmehr mit einer elektrischen, durch den Demarkationsstrom des angeschnittenen Muskels bewirkten Erregung zu tun hat, steht die Lehre von der chemischen Reizung des Nerven noch heute im Wesentlichen auf demselben Punkte, den sie insbesondere durch die Untersuchungen von Eckhard, Kölliker und Kühne erreicht hat. Wenn die Resultate den gehegten Erwartungen bisher vielleicht nicht ganz entsprochen haben, so liegt dies gewiss zum Teil mit in den Schwierigkeiten begründet, welche das Untersuchungsobjekt selbst und zwar

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

sowol die einzelne Faser, wie auch der ganze Nervenstamm, der Anwendung chemischer Reizmittel entgegenstellt. Die allseitige nur hier und da unterbrochene Markumhüllung des Axencylinders dürfte das rasche Eindringen der angewendeten Lösungen verhindern und nötigt oft die Substanzen in concentrirterer Form anzuwenden, als es sich zu einem genauern Studium wol empfehlen würde. Auch ist die Ungleichzeitigkeit der Erregung der einzelnen Fasern, welche durch das allmähliche Eindringen der reizenden Substanz von der Peripherie des Nervenstamms her notwendig bedingt wird, sehr hinderlich.

Mit Rücksicht auf die seinerzeit so lebhaft diskutirte Streitfrage, ob dem Muskel eine von den in ihm enthaltenen Nerven unabhängige eigene Irritabilität zukommt, schien es von Wichtigkeit, Substanzen zu finden, welche entweder nur als Nervenreize oder nur als Muskelreize zu betrachten sind. In dieser Beziehung bietet insbesondere die Wirkung des Ammoniak Interesse. Während die Substanz des quergestreiften Muskels eine außerordentliche Empfindlichkeit gegen Ammoniakdämpfe zeigt, ist die zuerst von A. v. Humboldt und später von Funke (Ber. d. sächs. Akad. 1859 und Pflüger's Arch. IX) sowie Wundt und Schelske (Heidelberger Verhandlungen 1859 und Arch. f. Anat. und Physiol. 1860) aufgestellte Behauptung, dass das Ammoniak auch den motorischen Nerven zu erregen vermag, von Kühne (Arch. f. Anat. und Physiol. 1860) lebhaft bestritten worden, nachdem zuvor schon Eckhard jegliche erregende Wirkung des Ammoniak auf Nerven vermisst hatte. Es könnte scheinen, dass das concentrirte Glycerin im entgegengesetzten Sinne auf Muskel und Nerv einwirkt, da Kühne fand, dass ein Muskel bei dem Eintauchen eines frisch angelegten Querschnitts vollständig ruhig bleibt, während nach kurzer Zeit ein mächtiger Tetanus ausbricht, wenn der Nerv in concentrirtes Glycerin getaucht wird. Indessen ist, wie Hering gezeigt hat (l. c.), das Ausbleiben der Erregung im Augenblick der Berührung eines frischen Muskelquerschnitts mit concentrirtem Glycerin (wie auch aq. destill., Sublimat, syrupöse Milchsäure) darauf zurückzuführen, dass die genannten Flüssigkeiten schlechte Elektricitätsleiter sind und daher die Erregung des Muskels auf elektrischem Wege durch Nebenschließung des eignen Stroms verhindern.

Da der Verlauf und Charakter der Erregungserscheinungen, welche man bereits seit lange als Folgen der Vertrocknung eines motorischen Nerven kennt, durchaus mit jenen übereinstimmt, die man bei Applikation von Kochsalz (wie auch Harnstoff, Zucker, Glycerin) in Substanz oder in stärkern Lösungen beobachtet, so hat man in allen diesen Fällen die Wasserentziehung für die eigentliche Erregungsursache gehalten, und in der Tat lässt sich die fibrilläre Unruhe des Muskels und sogar der bereits völlig entwickelte Tetanus rasch wieder durch Wasserzufuhr beseitigen. Da jedoch Lösungen von NaCl noch in ziemlich starker Verdünnung den motorischen Nerven erregen,

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

so erscheint die erwähnte, von Eckhard gegebene Deutung doch zweifelhaft.

Es gilt übrigens nicht nur für Nerven, sondern auch für andere irritable Gebilde (Muskel, Flimmerzellen), dass sie sowol eine Verminderung wie auch eine Vermehrung ihres Wassergehalts bis zu einer gewissen Grenze ohne tiefergreifende Schädigung zu ertragen vermögen, indem die durch den Eingriff bedingten Funktionsstörungen sich durch Entziehung oder Zufuhr von Wasser wieder beseitigen lassen. Desgleichen ist in vielen Fällen eine Restitution auch nach andersartigen chemischen Veränderungen der Substanz irritabler Gewebe möglich. So gelingt es die durch direkte Einwirkung stark verdünnter Kalisalzlösungen bewirkten Erregbarkeitsveränderungen von Nerven (und Muskeln) durch Auslaugen mittels indifferenter Flüssigkeiten wieder zu beseitigen (Ranke, Lebensbedingungen der Nerven und Biedermann, Wiener akadem. Sitzungsber. LXXXIII). Zum genauern Studium der chemischen Reizung dürften sich jene Substanzen am meisten empfehlen, welche den Nerven erregen, ohne dessen Lebenseigenschaften sofort und dauernd zu vernichten. Für den quergestreiften Muskel sind in dieser Beziehung gewisse Natronsalze und insbesondere das Na_2CO_3 in hohen Verdünnungsgraden von besonderm Interesse (Biedermann, Wiener akadem. Sitzungsber. LXXXII), indem es nicht nur die Anspruchsfähigkeit des Muskels für andersartige Reize steigert, sondern auch zu rhythmischer Erregung desselben führt. Bei der weitgehenden Uebereinstimmung im Verhalten von Muskel und Nerv muss es als auffallend bezeichnet werden, dass verdünnte Lösungen von Na_2CO_3 die Erregbarkeit des letztern früher oder später ohne vorhergehende Steigerung und ohne erregend zu wirken herabsetzen. Umgekehrt erhält sich die Erregbarkeit eines Nerven in stark sauren Lösungen (z. B. mit Milchsäure angesäuerter 0,6% NaCl-Lösung), die den eingetauchten Muskel rasch töten, verhältnissmäßig lange, worauf schon Ranke (Lebensbeding. d. Nerven) aufmerksam machte.

Eine große Anzahl chemischer Substanzen (und es gehören hierher insbesondere die meisten Säuren) bewirken nur in so concentrirtem Zustande Erregung des Nerven, dass eine rasche Vernichtung der Lebenseigenschaften desselben die notwendige Folge ist. Dass dies jedoch nicht Bedingung der Erregung auf chemischem (und thermischem) Wege ist, wie Eckhard glaubte, geht aus dem bisher mitgeteilten hervor.

Während die Säuren meist nur bei hoher Concentration erregend wirken, tun dies die kaustischen Alkalien noch bis 0,8 %, nach Kühne sogar bis zu 0,1 % herab. Es ist bemerkenswert, dass die neutralen Kalisalze CkCl, K_2SO_4, KNO_3), welche in Substanz oder in concentrischer Lösung angewendet den Nerven sehr rasch töten, entweder gar nicht oder im Vergleich zu den entsprechenden Natron-

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

salzen nur in geringem Maße erregend wirken. Es dürfte dabei allerdings, wie auch bei dem Versuch, Nerven durch Kälte zu erregen, die rasche Beeinträchtigung des Leitungsvermögens am Orte der Einwirkung mit in Betracht kommen. In verdünnter Lösung angewendet sollen die neutralen Kalisalze nach Ranke (Lebensbeding. d. Nerven) die Erregbarkeit des Nerven zunächst erhöhen und dann erst herabsetzen. Ich konnte die erstgenannte Wirkung nicht mit Sicherheit constatiren, wenn ich mich als Prüfungsreiz der Schließung schwacher Kettenströme bediente. Dagegen nimmt regelmäßig die Anspruchsfähigkeit des mit Kalisalzlösung behandelten Nerven für selbst sehr schwache Oeffnungsreize außerordentlich zu (Biedermann l. c.).

Auf der combinirten Wirkung chemischer und elektrischer Reizung beruht eine Reihe von Erscheinungen, die geeignet sind, den schon früher erwähnten Satz zu bestätigen, dass zwei untermaximale, gleichartige oder verschiedene Reize sich gegenseitig in ihrer Wirkung auf eine und dieselbe Nervenstelle zu unterstützen vermögen. Es gehört hieher die zuerst von Harless (Zeitschr. f. rat. Med. III. 7) und Birkner (Das Wasser der Nerven in physiolog. und patholog. Beziehung 1858) gemachte Beobachtung, dass die Anspruchsfähigkeit eines motorischen Nerven für schwache elektrische (und wol auch mechanische?) Reize, in dem dem Ausbruch des Vertrocknungstetanus kurz vorhergehenden Stadium außerordentlich zunimmt. Ein Gleiches gilt auch bei Behandlung eines Nerven mit concentrirter Kochsalzlösung, Alkohol in starker Verdünnung (2—20 Vol. %), Glycerin und Harnstoff. Als Ursache dieser Veränderung der Anspruchsfähigkeit eines Nerven in einem gewissen Stadium nach Behandlung mit den genannten chemischen Reizmitteln[1]) gilt vielfach nicht sowol die latente chemische Erregung, als vielmehr eine erhöhte Erregbarkeit. Die erstere Anschauung wird insbesondere von Grünhagen (Zeitschr. f. rat. Med. III. 26 und Pflüger's Arch. IV) vertreten, welcher in Uebereinstimmung mit Engelmann (Pflüger's Arch. III) den sogenannten Ritter'schen Oeffnungstetanus auf das Wirksamwerden latenter, innerer (chemischer) Reize in der durch den schwindenden Anelektrotonus in den Zustand erhöhter Erregbarkeit versetzten anodischen Nervenstrecke zurückführt. Eine besondere Form der Oeffnungszuckung muss in gleicher Weise gedeutet werden (Biedermann, Wiener Sitzungsber. LXXXIII 1881) und nach Engelmann (l. c.) wäre auch das Auftreten des Schließungstetanus nur dann zu erwarten, wenn der Nerv sich in einem latenten Erregungszustand befindet.

Bisher wurde fast ausschließlich von der chemischen Reizung motorischer Nerven gesprochen und in der Tat besteht auch hier,

---

1) Der Alkohol muss selbst in verdünntem Zustande unter die Substanzen gerechnet werden, welche den motorischen Nerven zu erregen vermögen (vergl. Mommsen, Virchow's Arch. 83. Bd. p. 76).

© Biodiversity Heritage Library, http://www.biodiversitylibrary.org/; www.zobodat.at

wie bei der Einwirkung thermischer Reize ein eigentümlicher Gegensatz der Reaktionsweise motorischer und sensibler Fasern.

Schon Eckhard und Setschenow (Ueber elektrische und chem. Reizung der sensiblen Rückenmarksnerven des Frosches 1868) bemerkten, dass chemische Reizmittel auf sensible Fasern im Allgemeinen eine geringere Wirkung äußern, als auf motorische, indem es zwar leicht gelingt, einen Muskel durch Behandlung des zugehörigen Nerven mit NaCl in heftigen Tetanus zu versetzen, während bei gleicher Behandlung des centralen Nervenendes Reflexzuckungen ausbleiben. Desgleichen sah Grützner (l. c.) die (reflektorische) Blutdrucksteigerung ausbleiben, wenn er den centralen Stumpf des Hüftnerven eines Warmblüters chemisch reizte. Dagegen beobachtete er, wie auch Langendorff (Mitteilungen d. Königsberger physiolog. Laborator. 1878), Verlangsamung der Atembewegungen und exspiratorische Stillstände bei Reizung des centralen Vagus mit NaOH in concentrirter Lösung oder mit Glycerin, während concentrirte Kochsalzlösung auch in diesem Falle ohne Erfolg war.

Es geht aus dem Mitgeteilten hervor, dass thermische und chemische Reize in gewissem Sinne entgegengesetzt auf motorische und sensible Nerven einwirken. Nach Grützner's Anschauung dürfte jedoch die in den meisten Fällen zu beobachtende Unwirksamkeit chemischer Reize auf sensible Nerven zum größten Teil auf ungleichzeitiger Erregung der einzelnen Fasern beruhen, wofür auch schon der Umstand spricht, dass sehr rasch und heftig wirkende Stoffe (wie z. B. NaOH) auch centripetale Fasern unter Umständen zu erregen vermögen.

Schließlich wäre noch zu erwähnen, dass man sich der chemischen Reizung (mit concentrirter Kochsalzlösung) auch zur Prüfung von Erregbarkeitsveränderungen des Nerven bediente (Pflüger, Fleischl). Indessen verdient hier jedenfalls die elektrische und wo diese nicht anwendbar, die mechanische Reizmethode (mit den neuern Hilfsmitteln) den Vorzug.

W. Biedermann (Prag).

J. Leeser, Die Pupillarbewegungen in physiologischer und pathologischer Beziehung.

Von der med. Fakultät der Universität Halle-Wittenberg gekrönte Preisschrift.

Wiesbaden. J. F. Bergmann 1881. 8°. 124 S.

Verfasser hat sich der sehr dankenswerten Aufgabe unterzogen, den heutigen Stand unserer Kenntnisse über das in physiologischer und klinischer Beziehung so wichtige Thema der Pupillarbewegung

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: Ueber mechanische, thermische und chemische Nervenreizung 298-305