

# motorische Innervation des Darmtractus

durch die hinteren Spinalnervenzwurzeln.

Von

Dr. EUGEN STEINACH,

Docent für Physiologie an der deutschen Universität in Prag.

Das Studium der hervorragenden Arbeiten J. W. van Wiyhe's „Ueber die Mesodermsegmente und die Entwicklung der Nerven des Selachierkopfes“ und B. Hatschek's „Ueber die Metamerie des Amphioxus und des Ammocoetes“ hat mir zu einer erneuten Prüfung der physiologischen Natur der spinalen Nervenzwurzeln Anlass gegeben. Wiewohl die Versuchsreihen noch nicht ganz abgeschlossen sind und die bisherigen Ergebnisse wieder zu weiteren ausgedehnten Untersuchungen auffordern, so erlaube ich mir doch schon jetzt, einige Hauptpunkte der aus etwa 70 Experimenten gewonnenen Resultate in aller Kürze anzudeuten. Auf Einzelheiten werde ich nicht eingehen; die Schilderung der Technik, der Cautelen, der Anordnung und des ganzen Verlaufes der verschiedenen Versuche will ich späteren Mittheilungen überlassen.

Zunächst stellte ich mir die Frage: Enthalten die hinteren Wurzeln auch motorische Fasern und zwar solche für die Musculatur der Eingeweide?

Als Versuchsobjecte dienten grosse Exemplare von frisch-gefangenen, gut genährten, im kalten Raume gehaltenen Esculenten; geprüft wurden hauptsächlich die vier hinteren und vorderen, den Rumpf versorgenden Nervenzwurzelpaare.

Reizung der hinteren, in möglichster Länge freigelegten, dicht am Rückenmarke abgetrennten Wurzeln — kurz der peripheren hinteren Wurzelstümpfe mit Inductionsströmen (*RA* 12—14; *W* 4115) bewirkte locale Contraktionen, Einschnürungen, ferner peristaltische und

antiperistaltische Bewegungen im Tractus intestinalis, welche bei längerer Dauer oder Verstärkung der Ströme an Ausmass und Lebhaftigkeit zunahm. Dieses erste und allgemeine Ergebnis ist aber nicht in dem Sinne aufzufassen, als ob durch Reizung einer und derselben hinteren Wurzel Contractionen oder Bewegungen im ganzen Darmtractus, oder gleichzeitig in verschiedenen Abschnitten desselben, oder bei Wiederholung der Reizung bald in dem einen, bald in dem anderen Theile auftreten würden. Es bestehen vielmehr für die einzelnen hinteren Wurzelpaare gesetzmässig aufeinanderfolgende, wenn auch nicht ganz scharf abgegrenzte motorische Functionengebiete, welche annähernd den Hauptabschnitten des Darmtractus entsprechen. Innerhalb dieser Functionengebiete können allerdings Form, Stärke und Ort der ausgelösten Reactionen mannigfach wechseln.

Aus den übereinstimmenden Daten der Versuchsprotocolle ergibt sich nämlich Folgendes:

Reizung der 3. hinteren Wurzel der einen oder anderen Seite verursachte Contractionen und Bewegungen im unteren Oesophagusabschnitt, von wo sich dieselben sehr oft in den Cardiatheil des Magens fortpflanzten.

Die einwandfreie Prüfung der 2. hinteren Wurzel war wegen der ausserordentlichen Kürze des verfügbaren Stumpfs im Allgemeinen nicht durchführbar und gelang nur bei den grössten Exemplaren; in solchen Fällen beobachtete ich Contractionen im oberen Oesophagusabschnitt.

Die 2. und 3. hintere Wurzel vermittelt also motorische Impulse für den Oesophagus oder — wenn ich mich des üblichen Ausdrucks bediene — versorgt die ösophageale Musculatur und zwar die 3. hintere Wurzel den unteren Oesophagusabschnitt, den Uebergangstheil des Oesophagus in die Cardia und auch den Cardiatheil des Magens.

Reizung der 4. hinteren Wurzel bewirkte Bewegungen und Einschnürungen im Magen, welche denselben bei längerer, d. h. die erste erkennbare Veränderung mehrere Secunden überdauernder Einwirkung der Ströme in ein rosenkranzartiges Gebilde umformten oder auch zu einer Wanderung des ganzen Organes führten. Die Bewegungen schritten bald peristaltisch, bald antiperistaltisch fort und waren auch von Contractionen im Anfangstheile des Dünn-

darms (Duodenum) begleitet. Die letzteren traten manchmal auch zuerst und allein auf.

Die 4. hintere Wurzel versorgt demnach die Musculatur des Magens und des Anfangstheiles des Dünndarmes; wenn ich mich an die Nomenclatur der vergleichenden Anatomie anlehne, so kann ich auch sagen: Das 3. und 4. hintere Wurzelpaar versorgt die Musculatur des Vorderdarms.

Weniger abgegrenzt erweisen sich die Functionsgebiete des 5. und 6. hinteren Wurzelpaares, indem Reizung der 5. hinteren Wurzel nicht allein ringförmige Einkerbungen und Bewegungen in den Dünndarmschlingen, sondern zuweilen auch Peristaltik im Rectum hervorrufen kann, während Reizung der 6. hinteren Wurzel Contractionen und Bewegungen im unteren Theil des Dünndarms und im Rectum auslöst.

Das 5. und 6. hintere Wurzelpaar versorgt somit die Musculatur des Mitteldarms und des Enddarms. Eine Zusammenstellung der Reizerfolge aus sehr vielen Versuchen spricht aber dafür, dass die 5. hintere Wurzel vorwiegend die Musculatur des Dünndarms, die 6. hintere Wurzel vorwiegend die Musculatur des Uebergangstheiles vom Dünndarm zum Rectum und die des Rectum versorgt. Ausserdem versorgt die 6. hintere Wurzel die Muscularis der Harnblase.

Die Wirkungen der beiden gleichnamigen hinteren Wurzeln sind übereinstimmend. Gleichzeitige Reizung der beiden gleichnamigen Wurzeln, d. i. des hinteren Wurzelpaares kann unter Umständen eine verstärkte Wirkung in dem zugehörigen Functionsgebiete erzeugen. Die Innervation ist eine bilaterale.

Die Reactionen überdauern den Reiz. Wird der Strom im Momente des Sichtbarwerdens eines Reizerfolges unterbrochen, so entwickelt sich die beginnende Einschnürung oder Bewegung weiter, wenn auch selten bis zu dem Grade, welchen sie bei Andauer der Erregung erreicht haben würde.

Die Latenzzeit hängt wesentlich von der Erregbarkeit des ganzen Systems ab.

Die beschriebenen Reizwirkungen bedeuten echte motorische Functionen von Nervenfasern der hinteren Wurzeln, deren Erregung den glatten Muskeln

durch die nervösen Apparate des Darmtractus vermittelt wird. Das Präparat wurde, wie dies spätere Mittheilungen darlegen müssen, immer so hergestellt und die Versuchsanordnung so getroffen, dass durch etwaige Fehlerquellen, wie unipolare Wirkungen oder Stromschleifen bedingte Täuschungen vollständig auszuschliessen waren. Auch habe ich mich wiederholt überzeugt, dass diese Wirkungen nicht etwa secundär, in Folge Kreislaufsänderungen entstehen; nach Ausschneidung des Herzens blieb das Resultat der Reizung dasselbe.

An sehr erregbaren Präparaten veranlassten sogar mechanische Reize, wie Durchschneidung oder Quetschung der hinteren Wurzeln deutliche Wirkungen.

Bei der Feststellung der motorischen Functionsgebiete der hinteren Wurzeln im Darmtractus ergab sich von selbst die zweite Hauptfrage: Führen auch die vorderen Wurzeln motorische Fasern für die Eingeweidemuskeln?

Dieser Aufgabe widmete ich zahlreiche Versuchsreihen. Als beweisend konnten nur jene Fälle gelten, bei welchen während des ganzen Versuches oder wenigstens während der wiederholten Control-Prüfung der vorderen und dann der hinteren gleichnamigen Wurzel keine spontanen Einschnürungen oder Bewegungen im Darmtractus auftraten. Auf Grund solcher Experimente muss ich für die 3., 4. und 5. vordere Wurzel einen motorischen Einfluss auf die Magendarmmuskulatur entschieden bezweifeln. Darin bestärken mich auch noch Versuche, bei welchen das Rückenmark selbst gereizt wurde nach vorangegangener Durchschneidung der hinteren Wurzeln und Abhebung derselben aus dem Wirbelcanal.

Bezüglich der 6. vorderen Wurzel bin ich zu einem endgiltigen Urtheil bis jetzt nicht gekommen. Die Spontanbewegungen sind in der Gegend des Rectum etwas häufiger als in den übrigen Partien und die Abkühlung des Präparates, welche sich mir sonst als gutes und sicheres Beruhigungsmittel für spontane Contractionen erwies, hat mir noch zu selten die für jene Controlprüfungen hinreichend lange Ruhe des Enddarms verschafft.

Ausser vom Rückenmarke aus durch die hinteren Wurzeln — wird die Eingeweidemusculatur von der Medulla oblongata aus durch die Vagusbahn innervirt. Wenn man das Mark unterhalb der Medulla oblongata durchschneidet und dasselbe mit allen Wurzeln

aus dem Wirbelcanale entfernt, so lassen sich bei Reizung der Oblongata im Bereiche des Vagusabganges Bewegungen im Magen und in tiefer gelegenen Darmabschnitten auslösen. Andererseits scheint aber auch die Medulla oblongata unter Umständen hemmende Einflüsse auf die nervösen Apparate des Darmtractus geltend zu machen. Auf alle diese Vorgänge werde ich erst bei einer ausführlicheren Besprechung des Gegenstandes eingehen.

Soviel dürfte sich aus den oben verzeichneten Thatsachen — vorläufig für niedere Wirbelthiere — ergeben, dass die hinteren, sog. sensibeln Wurzeln motorische Fasern für die (aus den Seitenplatten stammende) splanchnische Musculatur führen und dass nicht sämtliche Muskelsysteme des Rumpfes von den vorderen, sog. motorischen Wurzeln versorgt werden. (Fasern, welche von den Vorderhornzellen entspringen, sagittal nach hinten ziehen und in die hintere Wurzel einbiegen, sind von Lenhossék und Cajal bei Hühnerembryonen dargestellt worden.)

Nach verschiedenen Vorversuchen vermute ich, dass die motorischen Functionen der hinteren Wurzeln mit den beschriebenen nicht erschöpft sind; unter anderem habe ich bereits mit dem Studium des Verlaufs der Darmvasomotoren begonnen. Bei dieser Gelegenheit erinnere ich daran, dass die erste bisher bekannte nicht centripetale Function hinterer Wurzelfasern von S. Stricker aufgedeckt wurde, welcher bei Reizung der hinteren Wurzeln des 6. und 7. Lumbalnerven beim Hund Erhöhung der Pfortemperatur beobachtete und daraus auf Erregung von Vasodilatoren schloss. (Dieser Befund wurde neuerdings von Morat bestätigt.)

Ich behalte mir vor, die Untersuchungen an höheren Wirbelthieren fortzusetzen.

# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Lotos - Zeitschrift fuer Naturwissenschaften](#)

Jahr/Year: 1894

Band/Volume: [42](#)

Autor(en)/Author(s): Steinach E.

Artikel/Article: [Ueber die motorische Innervation des Darmtractus durch die hinteren Spinalnervenwurzeln. 193-197](#)