

in Paris an Karpfen vollständig bestätigt worden (Sur la persistance des mouvements etc. Compt. rend. Sitzung vom 28. Juni 1886).

Betrachtet man die Funktionen des Großhirns in der gesamten Wirbeltierreihe, so findet man nunmehr folgendes:

1) Bei den Fischen sind willkürliche Bewegung und die Fähigkeit, selbständig Nahrung zu suchen, an das Mittelhirn bzw. an hinter dem Großhirn gelegene Abschnitte des Gehirns gebunden.

2) Bei den Amphibien sind jene Funktionen an das Großhirn geknüpft, während „Sehen“ bzw. zweckmäßige Verwertung der Gesichtseindrücke dem Mittelhirn verbleiben.

3) Bei den Vögeln ist die Funktion des Sehens schon an das Großhirn geknüpft, während das Zentrum für die Sinnesempfindungen der Haut noch im Mittelhirn liegt.

4) Bei den Säugetieren sind auch die Sinnesempfindungen der Haut teilweise an das Großhirn gebunden.

Daraus folgt der allgemeine Satz: „es wandern in der Wirbeltierreihe Funktionen des Mittelhirns in das morphologisch definierte Großhirn, oder die phylogenetische Entwicklung des Großhirns beruht auf einer Anhäufung von Funktionen, welche dorthin aus dem Mittelhirn nach und nach eingewandert sind“.

J. Steiner (Heidelberg).

Die gegenseitige Verknüpfung der Zentren des verlängerten Markes.

Teilweise nach „Schluck- und Atemzentrum“ von J. Steiner in Du Bois-Reymond's Archiv f. Physiologie, 1883.

Man nennt den Teil des Zentralnervensystems, welcher sich zwischen dem Rückenmark und dem Gehirn befindet, das verlängerte Mark. Die hervorragende Bedeutung dieses Zentralteiles folgte schon aus anatomischen Untersuchungen, welche zeigten, dass eine große Anzahl von Nerven, welche zu lebenswichtigen Organen verlaufen, daselbst ihren Ursprung haben. Entweder ist es ein einzelner Nerv oder es sind deren mehrere, welche aus dem Punkte entspringen, in welchem eine Anhäufung von Ganglienzellen, d. h. der spezifischen Elemente des Nervensystems vorhanden ist. Soweit konnte die Anatomie vordringen; erst das physiologische Experiment aber lehrte, dass in der That von jenen Punkten im allgemeinen Einflüsse ausgehen, welche Funktionen beherrschen, die für den Bestand des Lebens unerlässlich sind. Solche Punkte wurden in der Folge „Zentren“ genannt und ihre Leistung dahin definiert, dass in ihnen eine Vielheit organischer Kräfte zu bestimmten komplizierten Funktionen zusammengefasst werden. Die Zerstörung gewisser unter diesen Zentren pflegt

im allgemeinen in kürzerer oder längerer Zeit den Tod des Individuums zur Folge zu haben. Solche Zentren sind das Atmungszentrum (Zusammenfluss der Atemnerven), das Gefäßnervenzentrum, das Schluckzentrum, das Kauzentrum u. a.

So wichtig das verlängerte Mark ist, so kompliziert erscheint sein Bau, und es ist der anatomischen Untersuchung unmöglich mit Sicherheit anzugeben, ob die dort vorhandenen Zentren mit einander in Verbindung stehen, und welches die Art und Weise ihrer Verknüpfung etwa sein könnte. Das ist eine Aufgabe, deren Lösung naturgemäß auch wieder der Experimentalphysiologie zufallen musste. Aber auch ihre Mittel sind zur Zeit noch beschränkt, so dass die Kenntnis der Verhältnisse immerhin noch eine geringe ist.

Was im allgemeinen die Art und Weise betrifft, in welcher diese Zentren zur Thätigkeit angeregt werden, so können einige von ihnen zeitweise durch den Willen beeinflusst werden, andere sind automatisch thätig, aber alle können auf reflektorischem Wege d. h. durch von der Peripherie her einwirkende Reize angesprochen werden. Da diese Art der Erregung für das Studium der hier zu betrachtenden Erscheinungen die sicherste und bequemste ist, so wird auch regelmäßig von derselben Gebrauch gemacht.

Wenn auf diese Weise ein Zentrum erregt wird, so kann sich die Erregung durch eine sogenannte interzentrale Verbindung nicht selten auf ein benachbartes Zentrum übertragen, und von diesen Vorgängen, welche man als assoziierte Bewegungen oder als sekundäre Reflexbewegungen bezeichnen kann, wollen wir hier reden.

Am längsten bekannt scheint die Verbindung zu sein, welche zwischen dem Atmungs- und Gefäßzentrum besteht und auf welche Traube zuerst aufmerksam gemacht hat: wenn man bei einem kurarisierten und künstlich respirierten Hunde, dessen Blutdruck man mittels des Wellenzeichners aufschreiben lässt, die Atmung unterbricht, so bleiben in der Blutdruckkurve nicht allein die kleinen Wellen bestehen, welche von der Herzthätigkeit herrühren, sondern auch die großen Wellen, welche man dem Einflusse der Atembewegungen zuschreibt. Daraus folgt, dass vom Atmungszentrum periodische Anregungen auf das Gefäßzentrum übergehen müssen. Deshalb nannte Hering diese Erscheinung die Atembewegungen des Gefäßsystems. Eine ebenso innige Verbindung scheint zwischen dem Gefäß- und Speichelzentrum zu bestehen, denn die Reizung des zentralen Stumpfes des Hüftnerven macht nicht allein den Blutdruck steigen, sondern regt auch die Speichelabsonderung an. Eine weitere Verknüpfung scheint zwischen dem Gefäßzentrum und dem regulatorischen Herznervenzentrum zu bestehen, denn die Reizung des zentralen Stumpfes des N. depressor cordis verursacht nicht allein ein Sinken des Blutdruckes, sondern auch eine Verlangsamung des Herzschlages. Da nach Vagusdurchschneidung der Blutdruck ebenfalls sinkt, ohne dass der Puls

sich verlangsamt, so kann es sich um eine gleichzeitige reflektorische Erregung beider Zentren handeln, doch ist nicht mit Sicherheit auszuschließen, dass nicht in diesem Falle vom N. depressor zwei gesonderte Verbindungen zu den beiden Zentren hinführen.

Genau verfolgt konnte das Verhältnis werden, in welchem Atmungs- und Schluckzentrum zu einander stehen. Wenn man nämlich den obern Kehlkopfnerven reizt, welcher expiratorischen Atmungsstillstand erzeugt, so sieht man auf der Kymographientrommel diesen Stillstand von kleinern Kurven unterbrochen, welche periodisch wiederkehren und je einem Atemzuge entsprechen würden. Bidder, welcher diese Erscheinung zuerst sah, bezog sie richtig auf die Schluckbewegungen, welche durch denselben Nerven gleichzeitig ausgelöst werden. Aber er verfiel in einen Irrtum, als er jene Kurven nach querer Durchschneidung des Kehlkopfes und des Oesophagus fortfallen sah. Dieselbe Erscheinung ist später von Kronecker und Meltzer, ferner von Knoll gesehen, sowie sehr ausführlich von mir studiert worden. Insbesondere konnte ich durch vielfache Versuche nachweisen, dass nach vollkommener Trennung des Atmungs- von dem Digestionsapparate die Schluckatembewegungen bleiben und erst verschwinden, wenn man die Zwerchfellnerven durchschneidet. Daraus aber folgt, dass vom Schluckzentrum auf interzentraler Bahn eine Erregung des Atmungszentrums stattfindet. Welche Bedeutung diese Schluckatembewegung im Mechanismus des Schluckaktes hat, konnte nicht eruiert werden. Neuerdings wird in einer sehr ausgedehnten unter Kronecker's Leitung von M. Marckwald gemachten Untersuchung über die Innervation der Atembewegungen beim Kaninchen mit Bezug auf die Schluckatembewegung bemerkt (*Zeitschrift f. Biologie* 1886 Bd. 23. S. 244): „so ist es beinahe sicher, dass es sich bei den sogenannten Schluckatmungen um keine eigentliche Atmung handelt, sondern nur um eine passive Bewegung des Zwerchfelles, bedingt durch die im Oesophagus infolge des Schluckens ablaufende Kontraktionswelle, welche das Zwerchfell mit nach unten zieht“. Ob der Verf. den sich notwendig anschließenden Versuch der Durchschneidung des Oesophagus gemacht hat, hat er unterlassen uns mitzuteilen, so dass wir, abgesehen von der Unsicherheit, welche in dem Ausdrucke „beinahe sicher“ liegt, auf unserer durch viele Versuche mit Durchschneidung des Oesophagus gewonnenen Ansicht auch künftig werden stehen bleiben müssen, die sogenannten Schluckatmungen als aktive Erscheinung anzusprechen.

Ich will zum Schluss noch bemerken, dass man die Schluckatmung als aktiven Vorgang nachweisen kann auch ohne quere Durchschneidung des Oesophagus, und zwar mit Hilfe einer Tatsache, welche von Kronecker und Meltzer selbst gefunden worden ist. Dieselbe lehrt, dass, wenn man eine Anzahl von Schluckbewegungen in rascher Folge hinter einander auslöst, der Schluck-

vorgang auf den Oesophagus nur nach der letzten Schluckbewegung übergeht. Wenn das richtig ist, so müssten die Schluckatembewegungen auf Reizung des obern Kehlkopfnerven nur einmal und zwar am Schlusse der Reizung auftreten, was thatsächlich gar nicht der Fall ist, vielmehr entspricht, wie schon Bidder gefunden hatte, jeder einzelnen Schluckbewegung auch eine Schluckatemkurve, wie rasch auf einander jene sich folgen mögen.

J. Steiner (Heidelberg).

Verdauung lebenden Gewebes und Selbstverdauung.

Von Dr. Johannes Frenzel.

Man findet nicht selten an Leichen, welche erst einige Zeit nach Eintritt des Todes geöffnet werden, dass die Verdauungsorgane, besonders aber der Magen, aufgelöst oder sonstwie verändert sind, während die andern Organe noch in normalerem Zustande verharren. Hieraus hat man den Schluss gezogen, dass diese „Magenerweichung“, wie man sie nannte, die Begleiterscheinung einer postmortalen Selbstverdauung sei. Das Gleiche lässt sich auch im gesamten Tierreiche feststellen, so z. B., wie ich mich häufig überzeugen konnte, an gewissen Darmabschnitten der Insekten, ferner an den als kräftige Verdauungsorgane wirkenden Mitteldarmdrüsen, den sogenannten Lebern der Crustaceen und Mollusken¹⁾; ja es ist wohl nicht unwahrscheinlich, dass so manche Amöbe und so manches Infusor dadurch besonders schnell ihrer Auflösung und völligen Zerstörung anheimfallen, dass sie sich noch nach ihrem Tode mittels der während des Lebens produzierten Enzyme selbst verdauen. Allerdings pflegt man immer allgemeiner die Fäulnisbakterien als das zerstörende Prinzip zu betrachten. Eine Beobachtung jedoch, welche ich beim Essigälchen (*Anguillula aceti*) machte, wird uns eine gewisse Vorsicht auferlegen müssen. Bei diesen Tierchen, die in sehr starkem sogenanntem Spritessig lebten, in welchem ich keine Mikroben bemerken konnte, sah ich nämlich nach dem Tode einen sehr schnellen Verfall der Gewebe mit Ausnahme der kutikularen Abscheidungen, wobei besonders die Muskelsubstanz in Fett überführt wurde, und ich bin der Ansicht, dass hierbei zum Teil wenigstens die Sekrete der Verdauungsdrüsen eine Rolle spielten.

Wie bekannt, warf schon John Hunter im vorigen Jahrhundert die naheliegende Frage auf, warum eine solche Selbstverdauung sich nicht schon im lebenden Organismus vollziehe. Meist mochte man sich damals aber wohl mit der Erklärung zufrieden geben, dass

1) Vergl. die Untersuchungen Hoppe-Seyler's, Fredericq's, Krukenberg's, Max Weber's, Barfurth's und die meinigen.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Biologisches Zentralblatt](#)

Jahr/Year: 1886-1887

Band/Volume: [6](#)

Autor(en)/Author(s): Steiner Julius

Artikel/Article: [Die gegenseitige Verknüpfung der Zentren des verlängerten Markes. 678-681](#)