

ist diejenige, wie wir sie — ohne einen durchgreifenden Unterschied zwischen motorischen und sensorischen Zellen als feststehend anzunehmen — bei den unzweifelhaft motorischen Ganglienzellen gewöhnlich finden. Es ist demnach mehr als wahrscheinlich, dass diesem Kerne die motorischen IX Fasern entstammen. Hiezu kommt noch, dass zu jedem *N. glossopharyngeus* Fasern von den Kernen der beiden Seiten gelangen (Obersteiner); dies stimmt damit überein, dass jene Muskeln, welche gewiss, oder wenigstens wahrscheinlich vom neunten Nervenpaare innervirt werden, solche sind, die gleichzeitig bilateral in Action zu treten pflegen (*Musc. stylopharyngeus, Constrictor pharyngis* . . .). — Gegen diese Auffassung des großzelligen IX. Kernes sprechen sich u. A. Krause und vorzüglich Roller aus; letzterer gibt der Vermutung Raum, dass diese Ganglienzellengruppe die Bedeutung eines vasomotorischen und vielleicht auch trophischen Centrums besitze.

Bezüglich der aufsteigenden Glossopharyngeuswurzel ist auf die Aehnlichkeit ihres Verlaufs mit der aufsteigenden Trigeminiwurzel hinzuweisen. Es hat auch den Anschein, als ob einzelne Fasern aus der *Substantia gelatinosa* (der bekanntlich die *rad. ascend. quinti* entstammt) sich an der Bildung der *rad. ascend. glossoph.* beteiligen würden. Querschnitte von Gehirnen junger, neugeborner Tiere (Hunde) zeigen auch eine auffallende Uebereinstimmung in dem Entwicklungsgange beider aufsteigenden Nervenwurzeln; es liegt daher nahe, auch auf eine Analogie der Funktion zu schließen, und anzunehmen, dass die aufsteigende Wurzel des *N. glossopharyngeus* dazu bestimmt sei, jene der allgemeinen Sensibilität zukommenden Erregungen zu vermitteln, welche in das Gebiet des *Glossopharyngeus* fallen. —

Wenn nun für die eigentlichen Geschmacksempfindungen der kleinzellige IX. Kern in Anspruch genommen wird, so spricht dafür auch der Umstand, dass, wie Duval angibt (Roller widerspricht allerdings) die obersten Bündel, welche diesem Kerne entstammen, die *portio intermedia N. Wrisbergi* bilden und sich weiterhin durch die *Chorda tympani* in den *N. lingualis* fortsetzen sollen. Duval sieht daher den *N. intermed. Wrisb.* als den Geschmacksnerven für den vordern Teil der Zunge an, sodass alle die Nervenbälgen, welche Geschmacksempfindungen zu leiten haben (*Lingualis* und *Glossopharyngeus*) doch aus einem einzigen gemeinsamen Nervenkerne, dem kleinzelligen IX. Kern ihren Ursprung nehmen.

Obersteiner (Wien).

## E. Drechsel, Bildung des Harnstoffs im Organismus.

Archiv für Physiologie. Jahrg. 1881.

Seit dem Nachweis, dass die Bildung des Harnstoffs auf Kosten der Eiweißkörper erfolgt, und dass die Menge des ausgeschiedenen

Harnstoffs als Maßstab für den Umfang des Eiweißumsatzes im Organismus dienen kann, musste die Frage, auf welche Weise der Harnstoff im Körper aus den stickstoffhaltigen Bestandteilen der Nahrung gebildet werde, ein hervorragendes Interesse erwecken, ohne dass es bis vor Kurzem gelingen wollte, eine befriedigende Lösung für dieselbe zu finden.

Der Harnstoff ist keineswegs als ein gewöhnliches Oxydationsprodukt der Eiweißkörper, vielmehr als ein Produkt einer tiefgehenden Spaltung aufzufassen, einer Spaltung, die wir heute noch für eine spezifische Leistung des Organismus halten müssen. Denn trotz der entgegenstehenden Behauptungen von Béchamp und Ritter müssen die zahlreichen bisherigen Bemühungen zur Darstellung von Harnstoff aus Eiweiß durch künstliche Oxydation als völlig verfehlt bezeichnet werden. Aber auch durch Fütterungsversuche konnte man nachweisen, dass der Stickstoff des Eiweißkörpers bei der Oxydation desselben im Organismus unmöglich als Harnstoff abgespalten werden kann. Es zeigte sich nämlich, dass der Stickstoff gewisser Amidosäuren, namentlich derjenigen, die wir als Spaltungsprodukte der Eiweißkörper kennen, im Organismus der Säugetiere zur Bildung von Harnstoff verwendet wird. So gehen z. B. Lencin, Glycocooll, Asparagin und Asparaginsäure in Harnstoff über. Doch auch in den Organismus eingeführtes Ammoniak gibt reinen Stickstoff zur Harnstoffbildung her.

Diese Ergebnisse mussten die Frage nahe legen, durch welche Reaktion eigentlich der Harnstoff aus den betreffenden Materialien gebildet werde. Der Umstand, dass sowol die Amidosäuren als auch das Ammoniak im Molekül nur je ein Atom Stickstoff enthalten, der Harnstoff aber deren zwei, ließ sofort erkennen, dass letzterer nur auf synthetischem Wege entstehen könne, und zwar, da die Amidosäuren selbst einer völligen Zersetzung unterliegen, aus Ammoniak. Alle Vermutungen, die man bisher über die Bildung des Harnstoffs geäußert hat, gehen auch natürlich vom Ammoniak aus. Wir übergehen die Aufzählung derselben und wenden uns sogleich zu einer Anschauung Drechsel's, welche durch dessen neuen Erfolge zu bevorzugter Bedeutung gekommen ist. Drechsel stellte Versuche über die Oxydation von Glycocooll etc. in alkalischer Lösung bei gewöhnlicher Temperatur an und fand, dass überall, wo Kohlensäure und Ammoniak unter diesen Verhältnissen zusammentreffen, beide sich unter Entstehung von Carbininsäure resp. carbininsäurem Ammon vereinigen. Demgemäß hat er diese Verbindungen als Muttersubstanzen des Harnstoffs bezeichnet.

Drechsel war es nun darum zu tun, einen möglichst zwingenden Beweis für die Richtigkeit seiner Anschauung zu erbringen. Geht, so sagte er sich, der Harnstoff im Organismus aus carbininsäurem Ammon hervor, so muss diese Hypothese auch außerhalb des Organismus auf eine Weise verwirklicht werden können, wie sie möglicher-

weise im Organismus statthaben kann. Die Aufgabe war demnach folgende: dem carbaminsauren Ammon soll in wässriger Lösung Wasser entzogen werden, wobei Harnstoff zurückbleibt. Man sieht leicht, dass unter diesen Verhältnissen die gewöhnlichen wasserentziehenden Mittel sämtlich ausgeschlossen waren, denn diese würden natürlich das zur Lösung benutzte Wasser zunächst in Beschlag genommen haben. Es handelte sich also darum, ob das Wasser nicht auch auf andere Weise als in toto dem carbaminsauren Ammon entzogen werden könne, nämlich so, dass die Elemente des Wassers getrennt, in zwei Reaktionen, abgespalten würden. Denn es muss doch auf dasselbe hinauskommen, ob man einem Körper direkt Wasser entzieht oder Sauerstoff + Wasserstoff, resp. umgekehrt; in beiden Fällen hat der Körper schließlich Wasser verloren.

Das einfachste Mittel, das vorgesteckte Ziel zu erreichen, ist offenbar eine Reduktion, um Sauerstoff und eine Oxydation, um Wasserstoff zu entfernen; beide Reaktionen brauchen hierbei vielleicht nicht gleichzeitig vor sich zu gehen, müssen aber doch möglichst rasch hintereinander erfolgen. Drechsel hat nun folgende Versuchsanordnung getroffen: eine wässrige Lösung von carbaminsaurem Ammon wurde mittelst einer Batterie von 4—6 Grove'schen Elementen unter Anwendung von Platin- oder Graphitelektroden der Elektrolyse unterworfen, während in den Stromkreis ein selbsttätiger, rasch gehender Commutator eingeschaltet war; eine gleichfalls eingeschaltete Tangentenbussole bewies die gleiche Stärke der in wechselnder Richtung laufenden Ströme, da die Nadel in der Ruhelage verharrte oder doch nur sehr unbedeutend um dieselbe oscillirte. Unter diesen Umständen wurde aber jede Elektrode abwechselnd positiv und negativ; an jeder fand daher in schnellem Wechsel Oxydation und Reduktion statt.

Drechsel konnte nun nachweisen, dass unter den angegebenen Verhältnissen tatsächlich das gewünschte Resultat erzielt wird. Indem das carbaminsaure Ammon in schneller Aufeinanderfolge einer Oxydation durch nascirenden Sauerstoff und einer Reduktion durch nascirenden Wasserstoff anheimfiel, wurde ihm Wasser entzogen und Harnstoff gebildet. Da nun nachweislich im lebenden Organismus sowol Oxydationen als Reduktionen stattfinden, so ist durch die genannten Versuche eine befriedigende und, soweit möglich, auch experimentell bewiesene Erklärung für die Bildung des Harnstoffs im Organismus gegeben.

Der Weg, auf welchem der Stickstoff der Eiweißkörper in die Form von Harnstoff gebracht wird, wäre also folgender: Zunächst werden die Albuminkörper gespalten, wobei Amidosäuren entstehen; diese letzteren werden völlig verbrannt unter Bildung von Kohlensäure und Ammoniak, welche sich in dem Verhältniss von  $\text{CO}_2:2\text{NH}_3$  sofort zu carbaminsaurem Ammon vereinigen; letzteres Salz endlich unterliegt einer Oxydation mit darauffolgender Reduktion, wodurch

es unter Austritt von Wasser in Harnstoff übergeführt wird. Der Uebergang von verfüttertem Ammoniak, Glyeocoll etc. in Harnstoff versteht sich hiernach von selbst.

**Schmidt-Mülheim** (Proskau).

---

## Roussy, Recherches chimiques et expérimentales sur la pathologie de l'Angor pectoris.

Thèse inaugurale. Paris, Denee 1881.

Verf. suchte zunächst die Frage zu entscheiden, wie lange das Herz fortfährt zu schlagen, wenn man die ihm Blut zuführenden Arterien unterbindet. Zu diesem Zwecke leitete er an einem kurarisirten Hunde künstliche Atmung ein, öffnete den Thorax so weit, dass das Herz frei lag, schlug das Perikardium zurück, unterband eine Coronararterie oder eine der Auriculoventrikulararterien und beobachtete nun die Veränderungen im Rhythmus oder in der Stärke des Herzschlags. Bei den Hunden hört nun das so blutleer gemachte Herz fast sofort auf zu schlagen und nach kaum zwei Minuten ist definitiver Stillstand eingetreten. Man kann auch nach der von Vulpian eingeführten Methode in die Herzhöhlen Samen Lycopodii injiciren. Diese feine pulverisirte Substanz gerät in die Gefäße, verschließt sie, und etwa 1½ Minuten nach der Injection haben die kräftigen und rhythmischen Herzbewegungen aufgehört und sind durch fibrilläre Zuckungen, das sichere Anzeichen des physiologischen Todes des Herzens, ersetzt. Selbst wenn der Vagus durch vorherige Injection einer kleinen Menge Atropin gelähmt ist, setzt die plötzliche Anämie den Herzkontraktionen ein ebenso plötzliches Ende.

Diese Ergebnisse weichen etwas von denen ab, welche Chirac, Panum und Erichson erhalten haben. Diese Physiologen operirten jedoch an Kaninchen und fanden für die spontanen Herzbewegungen nach der vollständigen Anämie eine viel längere Dauer (eine Stunde und mehr nach Anlegen der Ligatur). Die Experimente Roussy's dürfen deshalb nicht auf alle Wirbeltiere ausgedehnt werden.

Wir wollen noch hervorheben, dass dieses plötzliche Aufhören der Funktionen des Herzmuskels eine Ausnahme von dem bildet, was man an andern Muskeln beobachtet. Ein gewöhnlicher blutleer gemachter Muskel, stirbt erst nach 3—6 Stunden, während in dem angeführten Experimente der Tod sofort eintritt. Vielleicht ist uns hierin ein Mittel an die Hand gegeben zu unterscheiden, was bei dem Rhythmus des Herzschlags auf Rechnung der Nerven, was auf Rechnung der Muskeln zu setzen ist. Es ist kaum anzunehmen, dass der Muskel durch die Anämie so schnell absterben solle, deshalb ist wol die Annahme richtiger, dass es die die Bewegungen innervirenden Ganglien sind, welche so schnell von der Anämie ergriffen werden.

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

Artikel/Article: [E. Drechsel, Bildung des Harnstoffs im Organismus 472-475](#)