

# Zum Chemismus der Verdauung und Resorption im tierischen Körper.

XXXV. Mitteilung.

Zur Frage der Verdauung und Resorption im Magen des Hundes.

Von

E. S. London und W. W. Polowzowa.

(Aus dem pathologischen Laboratorium am K. Institut für experimentelle Medizin.)  
(Der Redaktion zugegangen am 20. August 1909.)

## I.

### Verdauung.

Ein volles Verständnis für den Chemismus der Eiweißverdauung resp. der Eiweißresorption wird selbstverständlich erst dann erreicht werden, wenn alle die Umwandlungen bekannt sind, welche das Eiweißmolekül erleidet, von dem Momente der ersten Wirkung des Magensaftes an bis zu dem Zeitpunkt, wo seine Derivate in den allgemeinen Kreislauf gelangen. Die Untersuchung dieser Vorgänge wird aber erst dann möglich, wenn die unter den allgemeinen Namen «Albumosen», «Peptone» und «Restkörper» zusammengefaßten Substanzen genauer definiert sind. Dies ist aber bisher noch nicht der Fall und wir sind daher noch auf vorläufige Untersuchungen in dieser Hinsicht angewiesen.

Wir haben uns nun zur Aufgabe gestellt, festzustellen, ob und wie sich die aus verschiedenen Abteilungen des Verdauungstraktus bei Verfütterung von verschiedenen Eiweißarten gewonnenen Abbauprodukte wie Albumosen, Peptone usw. im Gehalt an quantitativ bestimmbar (Arginin, Histidin, Glutaminsäure, Tyrosin und auch Glykokoll) Aminosäuren unterscheiden.

Zur Orientierung haben wir zunächst folgenden Vorversuch angestellt. In unserem Laboratorium findet sich immer

ein Vorrat an Verdauungsprodukten in Form ausgetrockneter Pulver vor. Wir wählten nun für unsere Analyse ein derartiges Pulver, welches die Magenverdauungsprodukte des Gliadins darstellte. Obwohl dieses Produkt aus dem getrockneten, klaren Filtrat des mit Soda neutralisierten und nach schwachem Ansäuern mit Essigsäure aufgekochten Magenbreies bestand, löste es sich doch nicht vollständig in Wasser. Der ungelöst gebliebene Rückstand (A) wurde mit heißem Wasser gewaschen und der Analyse unterworfen, da er offenbar aus Gemischen bestand, die sich von den übrigen Bestandteilen des genommenen Produktegemisches unterscheiden.

Die gelösten Produkte wurden mit schwefelsaurem Ammonium bis zur vollen Sättigung versetzt. Die ausgefallenen Albumosen wurden abgenutscht, mit gesättigter Lösung von Ammonsulfat vielfach ausgewaschen, in Wasser gelöst, vom überschüssigen Ammonsulfat durch Erwärmen mit Baryumcarbonat auf dem Wasserbad befreit, und das überschüssige Baryum durch Schwefelsäure entfernt, endlich eingedampft und der Analyse unterworfen (B). Der ammoniumsulfatlösliche Rest — Peptone mit Restkörpern — wurde ebenso behandelt und analysiert (C).

Das Ausgangsmaterial Gliadin und der Filtrerrückstand (D) nach Abtrennung der löslichen Verdauungsprodukte des Magenbreies wurden ebenfalls analysiert.

Die erhaltenen Zahlen sind in der folgenden Tabelle zusammengestellt, aus der hervorgeht, daß die Breibestandteile, die aus dem Magen in das Duodenum eintreten, sofern überhaupt ihre Auflösung mit den üblichen Mitteln (Aufkochen, Fällen usw.) möglich ist, aus quantitativ und scheinbar auch qualitativ verschiedenen Aminosäureverbindungen bestehen, wobei die durch Ammonsulfat fällbaren Produkte der Zusammensetzung nach dem genuinen Eiweißstoff (im gegebenen Falle dem Gliadin) am nächsten stehn, während die nicht fällbaren von ihnen mehr abweichen.

In der Tabelle sind die Bestandteile des Magenbreies von oben nach unten nach absteigendem Glutaminsäuregehalt eingeordnet.

Untersuchte Substanz	N	Glutaminsäure	Arginin	Tyrosin	Verhältnis zwischen Gesamtstickstoff und dem Stickstoff der Glutaminsäure, des Arginins und des Tyrosins. Gesamtstickstoff = 100 gesetzt.
Gliadin	6.83	11.38	1.31	0.56	100 : 166 : 19 : 8
Durch Ammonsulfat fällbare					
Albumosen (B)	6,88	11,10	0,88	0,40	100 : 161 : 13 : 6
Filterrückstand (D)	4,90	5,58	1,24	0,02	100 : 114 : 25 : 0,4
Unlösliches Verdauungsprodukt (A)	2,90	1,52	—	0,05	100 : 52 : — : 2
Peptone und Restkörper (C)	1,49	—	0,25	0	100 : — : 17 : 0

Des weiteren kommen wir noch hierauf zurück, indem wir dann vom frischen Magenbrei und nicht von eingetrockneten Substanzen ausgehen.

## II.

### Die Resorptionsfrage.

In früheren Mitteilungen haben wir darauf hingewiesen, daß wir im Gegensatz zu allen anderen Autoren, welche sich mit dem Studium derselben Frage beschäftigt haben (Tobler, Lang, Edg. Zunz, O. Cohnheim und Dreyfuß), immer, ohne Ausnahme, aus dem Magen durch die Pylorusfistel mehr Stickstoff erhalten, als mit dem gegebenen Eiweißstoff zugeführt war. Da wir festgestellt haben, daß der gewöhnlich erhaltene Überschuß an N denjenigen Zahlen entspricht, welche bei der Analyse des sich aus der Magenfistel bei Scheinfütterung ausscheidenden Sekretes erhalten werden, haben wir den Schluß gezogen, daß der Magenfunktion keine Resorption der Verdauungsprodukte zukommt. Aber solange man über die genannten Verhältnisse bloß nach dem N urteilt, bleibt immer die Möglichkeit, zu vermuten, daß gewisse wenn auch geringfügige Mengen resorbierten Eiweißstoffes, durch den Zusatz-N mas-

kiert werden, welches letzterer ja noch größer wäre, wenn gar keine Resorption stattgefunden hätte.

Um über diese Frage Klarheit zu erhalten, entschlossen wir uns, bei unseren weiteren Versuchen nicht den N des erhaltenen Breies im Vergleich mit dem zugeführten N zu bestimmen, sondern die typischen Bestandteile des gegebenen Eiweißes, insofern sie quantitativ bestimmt werden können. Selbstverständlich entspricht diesem Ziele das vegetabilische Gliadin am besten, da es gar keine Analogie mit den cispylorischen Säften, aus denen der Zusatz-N stammt, hat.

Der Versuch bestand darin, daß der Hund „Moloducha“ mit einer Pylorusdoppelfistel und mit einer Papille, die nach der in der vorigen Mitteilung angegebenen Methode transplantiert war, 50 g in Wasser aufgekochtes Gliadin (mittlere Sorte aus der Pasewalker Stärkefabrik) bekam. Der ganze Brei, der während  $3\frac{1}{2}$  Versuchsstunden aufgesammelt war, wurde direkt auf dem Wasserbade getrocknet und auf den Glutaminsäuregehalt untersucht, wobei als Kontrolle 50 g desselben Gliadins genommen wurden, welche bei den weitläufigen Prozeduren der Darstellung des reinen Glutaminsäurechlorhydrates in ganz gleicher Weise verarbeitet war, wie das Versuchsmaterial.

Da bei den aufeinanderfolgenden Krystallisationen des Glutaminsäurechlorhydrates sich auch Chlorhydrate anderer Aminosäuren beimischen, so hat auch das Gewicht der Rohprodukte Interesse für uns, denn es gibt uns eine annähernde Vorstellung vom Gehalt auch anderer Aminosäuren in den untersuchten Materialien. Wir haben folgende Zahlen, die das Gewicht der Chlorhydrate in Grammen ausdrücken, erhalten.

Nach drei aufeinanderfolgenden Krystallisationen haben wir aus dem Kontrollmaterial 19,71 g und aus dem Versuchsmaterial 19,83 g erhalten. Nach dem ersten Umkrystallisieren war die Kontrolle — 15,61 g gleich und der Versuch — 15,44 g. Da die Krystalle noch nicht ganz rein aussahen, so wurden sie zum drittenmal umkrystallisiert. Endlich bekamen wir aus dem Kontrollgliadin — 14,20 g mit einem Chlorgehalt von 19,43% und aus dem Magenbrei 14,14 g mit einem Chlorgehalt von 19,30%.

Diese Zahlen beweisen ganz unbestreitbar, daß aus der Glutaminsäure des Gliadins nichts resorbiert wurde. Wenn wir berücksichtigen, daß sich die Glutaminsäure in den Verdauungsprodukten des Magens nicht frei, sondern in Verbindung mit anderen Bestandteilen der Eiweißmolekel befindet, so haben wir ja vollkommen Recht, diese Ergebnisse auf eben all diese Komplexe überzutragen. Es bleibt also noch zu untersuchen, wie sich die Sache mit den anderen Komplexen verhält, die keine Glutaminsäure enthalten, wenn solche überhaupt im Magenbrei vorhanden sind. Da kein direkter Weg dazu vorliegt, so bleibt uns nichts übrig, als in derselben Weise noch die anderen quantitativ bestimmbaren Aminosäuren (Arginin, Histidin, Tyrosin) ihrer Menge nach festzustellen, was wir auch in der nächsten Zeit zu unternehmen gedenken.

---