

## Zum Chemismus der Verdauung im tierischen Körper.

### XXXVI. Mitteilung.

#### Über das Verhalten der Nucleoproteide im Magendarmkanal.

Von

E. S. London.

(Aus dem pathologischen Laboratorium am K. Institut für exp. Medizin zu St. Petersburg.)

(Der Redaktion zugegangen am 20. August 1909.)

Aus den Untersuchungen, welche zum Teil durch A. Kossels Schüler (Popoff<sup>1)</sup> Milroy<sup>2)</sup> Araki<sup>3)</sup>), zum Teil auch durch andere (Umber,<sup>4)</sup> Emil Abderhalden und A. Schittenhelm<sup>5)</sup>) gemacht waren, ergibt sich, daß die Nucleinstoffe in vitro unter der Einwirkung verschiedener Verdauungsfermente eigenartige, doch bisher unaufgeklärte Veränderungen erleiden, indem sie wasserlöslicher und diffundierbarer werden, wobei freie Nucleinbasen kaum abgespalten werden.

Das Verhalten der Nucleinstoffe in verschiedenen Abteilungen des Magendarmkanals bei der normalen Verdauung ist noch ganz unbekannt. Die hier angegebenen Versuche bilden auch die ersten Schritte zur Erläuterung dieser Frage.

Als Versuchsfutter wurde das Lebernucleoproteid, welches nach Wohlgemuths<sup>6)</sup> Verfahren aus Pferdelebern dargestellt worden ist, benutzt.

Die Versuche wurden mit folgenden 4 Hunden ausgeführt:  
1. Moloducha, bei der die Doppelfistel hart hinter dem Pylorus angelegt ist, und die erste Papille nach dem in der XXXIII.

<sup>1)</sup> Diese Zeitschrift, 1894, Bd. XVIII, S. 533.

<sup>2)</sup> Diese Zeitschrift, 1896, Bd. XXII, S. 307.

<sup>3)</sup> Diese Zeitschrift, 1903, Bd. XXXVIII, S. 84.

<sup>4)</sup> Zeitschrift f. klin. Medizin, 1901, Bd. XLIII, S. 282.

<sup>5)</sup> Diese Zeitschrift, 1906, Bd. XLVII, S. 452.

<sup>6)</sup> Diese Zeitschrift, 1904, Bd. XXXII, S. 519.

Mitteilung beschriebenen Verfahren transplantiert war: 2. Žolty Rjabtschik mit einer Fistel, welche sich ca. 100 cm vom Coecum befindet; 3. Kurguzy mit zwei Fisteln, von denen die eine derjenigen des vorigen Hundes (Rjabtschik) entspricht, und die zweite 2—3 cm vom Coecum angelegt ist; 4. Tschernoglazaja (Resorptionshund) mit zwei Fisteln, aus denen die eine auf den unteren Duodenumteil zukommt, und die andere am Jejunum ca. 80 cm von der ersten entfernt liegt.

Die ersten 3 Hunde erhielten das Nucleoproteid in Form eines Breies mit Wasser per os, dem vierten wurde das Chymusfiltrat, welches beim ersten, d. h. Pylorushunde, erhalten war, durch die Einleitungsröhre eingespritzt.

Bei den Hunden 1, 2 und 4 wurde der während der ganzen Versuchsperiode gesammelte Chymus der Analyse unterworfen; beim Hunde 3 aber wurde abwechselnd die eine oder die andere Fistel geöffnet.

Der auf diese oder jene Weise aufgesammelte Chymus wurde nach schwachem Ansäuern mit Essigsäure aufgeköcht und filtriert. Im Filtrerrückstand wurden der Stickstoff nach Kjeldahl und der Phosphor nach Neumann bestimmt; im Filtrat der Stickstoff, Gesamtphosphor und anorganischer Phosphor (Magnesiamischung). Aus der Differenz der zwei letzteren wurde der organische Phosphor berechnet; außerdem wurden noch einige Reaktionen auf Nucleinsäure geprüft (Fällbarkeit durch Salzsäure; Bildung eines weißen Niederschlages mit Witte-Pepton in essigsaurer Lösung).

Die erhaltenen Resultate, in der beiliegenden Tabelle zusammengestellt, gestatten folgende Schlüsse zu ziehen.

Im Magen geht das Nucleoproteid ungefähr zu zwei Dritteln in Lösung, wobei augenscheinlich das ganze Nucleoproteidmolekül als solches in Lösung kommt; dabei bewahrt es ungefähr das ursprüngliche Verhältnis zwischen dem N und P (5 : 1) und spaltet nur ganz geringe Mengen (2—3%) freier Phosphorsäure ab. Die scheinbare Anreicherung des Filtrates an P ist vom Phosphor der Sekrete (Speichel, Magensaft) abzuleiten. Die im Magen gelöste

| Num-<br>mer<br>des<br>Ver-<br>suches | Dauer<br>des<br>Ver-<br>suches<br>in<br>Stun-<br>den | Name<br>des<br>Hundes | Zugeführt |  | Zurückgewonnen                    |                            |  | Differenz<br>zwischen dem<br>gegebenen und<br>zurück-<br>gewonnenen |  | Verhältnis<br>zwischen<br>N : P : P<br>(in anor-<br>ganisch,<br>Bin-<br>dung) |  |        |      |           |                                |
|--------------------------------------|--|-----------------------|-----------|--|-----------------------------------|----------------------------|--|---|--|---|--|--------|------|-----------|--------------------------------|
|                                      |  |                       | N<br>in g | P in<br>or-<br>gani-<br>scher<br>Bindung<br>in g | Filter-<br>rückstand<br>N<br>in g | Zu-<br>sammen<br>N<br>in g | P in<br>or-<br>gani-<br>scher<br>Bindung<br>in g | N<br>in g   | P in<br>or-<br>gani-<br>scher<br>Bindung<br>in % |   | α) in der zuge-<br>führten<br>β) in der zurück-<br>gewonnenen<br>Substanz (lösli.) |        |      |           |                                |
| I.                                   | 3  | Moloducha             | 1,980     | 0,4350   | —                                 | 1,258                      | 0,2364   | 0,0406  | 0,8240   | 1,838   | 2,082  | 0,4608 | + 5  | — 3 + 9   | β) 30 : 6 : 1                  |
| II.                                  | 4  | „                     | 2,640     | 0,5800   | —                                 | 1,819                      | 0,3411   | 0,0510  | 0,935  | 0,2083  | 2,754  | 0,6004 | + 5  | — 5 + 9   | β) 36 : 7 : 1                  |
| III.                                 | 6  | Zolty<br>Rjabschik    | 2,640     | 0,5800   | —                                 | 0,810                      | 0,1892   | 0,0308  | 0,455  | 0,1339  | 1,265  | 0,3539 | — 52 | — 39 + 6  | β) 27 : 6 : 1                  |
| IV.                                  | 10   | Kurguzy               | 3,960     | 0,8700   | —                                 | 0,446                      | 0,0551   | 0,0327  | —  | —   | —  | —      | —    | —         | β) 14 : 2 : 1                  |
| „                                    | —  | „                     | —         | —  | —                                 | 0,450                      | 0,0532   | 0,0700  | —  | —   | —  | —      | —    | —         | β) 6 : 1 : 1                   |
| V.                                   | 2  | Tscherno-<br>glazaja  | 0,976     | 0,1830   | 0,0274                            | 0,372                      | 0,0468   | 0,0132  | —  | —   | —  | —      | 62   | — 74 — 52 | α) 36 : 7 : 1<br>β) 28 : 4 : 1 |
| VI.                                  | 2  | „                     | 0,716     | 0,1046   | 0,0374                            | 0,281                      | 0,0507   | 0,0314  | —  | —   | —  | —      | — 68 | — 52 — 16 | α) 19 : 3 : 1<br>β) 9 : 2 : 1  |

Substanz gibt die oben erwähnten Reaktionen auf Nucleinsäure.

In das Duodenum geht das Nucleoproteid mit geringem Überschuß an N und P, welcher von den cypylorischen Säften herkommt.

Im Darm wird der Verdauungsprozeß des Nucleoproteids komplizierter. Einerseits trennt sich das Schicksal seiner Protein- und Nucleinbestandteile, worüber man nach der Veränderung des quantitativen Verhaltens des N und P zueinander ein Urteil gewinnen kann. Im Magen z. B. ist, wie die letzte Tabellenkolumne zeigt, dieses Verhältnis in den Zahlen 30 : 7 oder 36 : 8 ausgedrückt, im oberen Ileumteile verändert es sich zu 27 : 7, in seinem unteren Teile beträgt es 14 : 3. Andererseits findet Zersetzung der Nucleinsäuremolekel statt, worüber man wiederum nach der Veränderung des Verhaltens des organischen und anorganischen Phosphors zueinander urteilen kann. Dieses Verhältnis, welches für die gelösten Produkte im Magen in den Zahlen 6—7 : 1 ausgedrückt ist, findet für den oberen Ileumteil den Ausdruck 2 : 1 und für seine untere Abteilung 1 : 1.

Urteilen wir nach den Versuchen V und VI, wo die gelösten Magenverdauungsprodukte das Jejunum in Abwesenheit von Pankreassaft passierten, so dürfen wir schließen, daß die Hauptrolle im Verdauungsprozesse der Nucleinkomponente dem Darmsaft zukommt.

Die hier flüchtig dargelegte Übersicht der Prozesse, welche wir beim Passieren der Nucleoproteide durch den Magendarmtraktus beobachtet haben, wird selbstverständlich zu eingehenderen Untersuchungen anregen, durch die man hoffentlich tiefer in das chemische Wesen der sich abspielenden Prozesse einzudringen vermag.

---