

Zum Chemismus der Verdauung im tierischen Körper.

XIX. Mitteilung.

Verdauung und Resorption des Fleisches im Darmkanal.

Von

E. S. London und Th. Sulima.

(Der Redaktion zugegangen am 12. Juni 1908.)

Unser nächstes Ziel ist, diejenigen feststehenden Gesetze zu eruieren, welche für den normalen Gang der Verdauung und Resorption der Verdauungsprodukte im Magendarmkanal gültig sind. Zu diesem Zwecke hielten wir es für nötig, zunächst eine möglichst genaue Kenntnis von den Fistelexcretionen bei unseren Hunden, bei der für sie gewöhnlichen Nahrung zu erlangen. Dabei wurde hauptsächlich auf den Gang der Excretion, auf die quantitative Ausscheidung an verschiedenen Hunden, ferner auf die chemische Beschaffenheit des Chymus, insofern derselbe sich durch $ZnSO_4$ und Phosphorwolframsäure erkennen läßt, und endlich auf die Konzentration des resorbierten Breies in den verschiedenen Darmteilen geachtet.

Wir verfütterten an die Hunde nach 24stündigem Hungern 200 g feingemahlendes Pferdefleisch und verfolgten genau die Ausscheidungsart der Fistelentleerungen. Zu Ende jeder Stunde wogen wir den ausgeflossenen Fistelbrei. Wir verfolgten die Excretion, bis die letzte völlig sistierte.

Die Verarbeitung und Untersuchung des Breies erfolgte wie in unserer früheren Arbeit mit Eiereiweiß.¹⁾

Wir stellten unsere Versuche an 4 Hunden an und zwar an einem Jejunumhund Lew (Fistel 1 m weit vom Pylorus), an 2 Ileumhunden Starik (Fistel in der Mitte des Dünndarmes) und Kurnossaja (etwa eine Hand breit von der Ileocoecal-

¹⁾ E. S. London u. A. Th. Sulima, Diese Zeitschrift, Bd. XLVI. S. 209.

klappe) und einem Ileocoecalhund Bjelka (Fistel 2—3 cm von der Ileocoecalklappe).

Die beiliegende Tabelle gibt eine Übersicht der erhaltenen Resultate.

A. Jejunumhund Lew.

5—7 Minuten nach der Nahrungseinnahme beginnt schon die Fistelexcretion, und zwar erscheinen zuerst kleine Schüsse klarer gelblicher Flüssigkeit von alkalischer Reaktion. Die Schlüsse folgen hintereinander in regelmäßigen Intervallen von 12—15 Sekunden. Allmählich fängt die Excretionsflüssigkeit an trübe zu werden und gleichzeitig werden die Intervalle etwas länger (15—18 Sekunden).

Ca. 20 Minuten nach der Nahrungseinnahme wird die Excretionsflüssigkeit dunkler, fast braun; es lassen sich dabei ganz kleine Stückchen nicht vollkommen verdauten Fleisches erkennen, wobei die Excretion auf Lackmuspapier schwach sauer reagiert.

40 Minuten. Die Excretion wird abundanter.

1 Stunde 20 Minuten. Die Reaktion des Breies auf Lackmus ist wieder alkalisch. Es lassen sich unverdaute Fleischreste kaum bemerken. Die Excretion nimmt immer mehr ab.

3 Stunden 30 Minuten. Die Entleerungen erscheinen nur tropfenweise.

Gewicht des Breies zu Stunden:

1	2	3	4	5	6.
40%	33%	14%	8%	3%	2%.

Wie aus der Tabelle ersichtlich ist, gewannen wir im aufgenommenen Brei eine Stickstoffmenge, die im Verhältnis zum gegebenen Quantum (im Durchschnitt) 55% ausmacht. Zwischen den wasserlöslichen Stickstoffsubstanzen nimmt der Phosphorwolframsäureniederschlag, der hauptsächlich aus sogenannten Peptonen besteht, den Hauptplatz ein.

B. Ileumhund I (Starik).

10 Minuten nach der Nahrungseinnahme erscheinen aus der Fistel einzelne Tropfen klarer braungelber Flüssigkeit alkalischer Reaktion, seltener Schüsse.

Ver- suchs- num- mer	Ver- suchs- dauer in Std. und Minut.	Gegebenes Fleisch		Ge- wicht des gesam- ten Breies in g	Filter- rückstand		Aufgenommener Brei			Differenz zwischen dem ge- gebenen u. zurück- gewon- nenen N in %	Konzentration der resorbier- ten Flüssigkeit			
		Trocken- substanz in g	N in g		Trocken- substanz in g	N in g	Zinksulfat- nieder- schlag N in g	PW.S.- Nieder- schlag ¹⁾ N in g	Rest- körper N in g		im ganzen N in g	im ganzen Trocken- substanz in g	Trocken- substanz in g	N in %
A. Jejunumhund Lew.														
I	7 30	43,59	6,202	497	8,55	1,042	0,383	1,809	1,246	3,438	24,27	45	—	—
II	8	44,90	6,136	486	8,73	1,100	0,360	1,502	1,186	3,048	22,13	53	—	—
B. Neumhund I Starik.														
III	8 30	42,78	6,182	149	2,12	0,244	0,243	0,378	0,775	1,396	12,19	77	—	—
IV	9	44,68	6,146	200	4,32	0,403	0,313	0,331	0,916	1,560	13,57	75	—	—
C. Neumhund II Kurrossaja.														
V	10	44,36	5,986	95	2,04	0,229	0,138	0,124	0,359	0,621	5,73	90	—	—
VI	10	46,18	6,314	85	2,06	0,247	0,109	0,130	0,288	0,527	4,45	92	—	—
D. Ileocecalhund Bijelka.														
VII	10	42,79	6,182	41	2,58	0,344	0,038	0,127	0,182	0,347	2,90	96	—	—
VIII	10	45,60	6,166	43	2,04	0,273	0,037	0,132	0,193	0,362	3,00	94	—	—

¹⁾ Dem Zinksulfatniederschlag unterzogen.

30 Minuten. Schleimige Tropfen und Klumpen mit geringen Fleischresten vermengt.

2 Stunden 20 Minuten. In Intervallen von 5—8 Minuten erscheinen klare Tropfen und Schüsse mit oder ohne Fleischreste.

3 Stunden. In Intervallen von 2—10 Minuten braune, klare oder trübe Tropfen und Schüsse.

Gewicht des Breies zu Stunden:

1	2	3	4	5	6	7
25%	29%	12%	16%	12%	4%	2%

Die Zahlen der Tabelle zeigen, daß der aus der Mitte des Dünndarmes gewonnene Brei eine Stickstoffmenge, die (im Mittel) 24% des zugeführten Quantum beträgt. Die Stickstoffsubstanzen des Breies unterscheiden sich von denen des Jejunumhundes dadurch, daß deren größerer Teil durch Phosphorwolframsäure nicht ausgefällt wird.

Die Konzentration der im oberen Dünndarm zur Resorption gelangten Flüssigkeit ist auf Trockensubstanz berechnet:

$$\frac{[(8,55 + 8,73 + 24,27 + 22,13) - (2,12 + 4,32 + 12,19 + 13,57)] \cdot 100}{(497 + 486) - (149 + 200)}$$

5,0% und auf Stickstoff

$$\frac{[(1,042 + 1,100 + 3,438 + 3,048) - (0,244 + 0,403 + 1,396 + 1,510)] \cdot 100}{(497 + 486) - (149 + 200)}$$

gleich 0,8%.

Ileumhund II (Kurnossaja).

Die ersten Entleerungen erscheinen ca. 25 Minuten nach der Verfütterung. Es scheiden sich zuerst schleimige gallertartige gelbliche Massen aus; dann kommen spärliche Excretionen, die aus braunen schleimigen Massen bestehen. Von ca. 1 Stunde ab nach der Verfütterung bis zum Ende scheiden sich braune Tropfen aus und nur selten beobachtet man gallertartige Klumpen.

Gewicht des Breies zu Stunden:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21%	12%	19%	21%	10%	7%	6%	<u>4%</u>	

Der mit dem Brei ausgeschiedene Stickstoff beträgt bei diesem Hunde schon nur 9% des zugeführten. Wie beim Ileumhund I, bestehen die löslichen Stickstoffsubstanzen des Breies hauptsächlich aus solchen, die durch Phosphorwolframsäure nicht gefällt werden. Doch bekommt man noch eine Fällung mit Zinksulfat.

Die Konzentration der in den tieferen Darmteilen resorbierten Verdauungsprodukte, in der oben angegebenen Weise berechnet, ist 2,4% für Stickstoff und 17% für Trockensubstanz gleich.

Ileocoecalhund Bjelka.

Der Excretionsgang war im allgemeinen derselbe wie beim vorigen Hund; ebenfalls findet man nur einen geringen Unterschied in der Zusammensetzung der wasserlöslichen unkoagulierbaren Substanzen.

Gewicht des Breies zu Stunden:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
24%	3%	15%	4%	7%	19%	4%	22%	2%

Die Konzentration der im Endteile des Dünndarmes zur Resorption gelangten Flüssigkeit ist für Stickstoff 0,3% und für Trockensubstanz 3,9% gleich.

Ergebnisse.

1. Bei der Fleischverfütterung (200 g) nimmt die Gesamtmenge des Chymus, welche diesen oder jenen Durchschnitt des Darmkanals passiert, mit jeder Stunde der Verdauungsperiode, immer ab.

2. Die Intervalle zwischen den peristaltischen Durchstößen des Chymus durch einzelne Darmabschnitte nehmen je nach der Entfernung vom Pylorus ab.

3. Die physikalische als auch chemische Zusammensetzung des Chymus wechselt mit dem Passieren durch den Darmkanal: er wird immer dickflüssiger und mehr und mehr abgebaut — insofern darüber die Fällung mit Zinksulfat und Phosphorwolframsäure Bescheid geben vermag.

4. Die Konzentration, bei welcher die Resorption der Verdauungsprodukte des Fleisches stattfindet, ist an verschiedenen Darmabschnitten verschieden.

Die hier auseinandergesetzten Versuche werden wir noch verschiedenartig mit unserer Polyfistel-methode wiederholen und zwar hauptsächlich an Hunden mit 5 Fisteln (Pylorus-, Duodenal-, Jejunum-, Ileum-, Ileocoecal-). Solche Polyfistel-hunde herzustellen, ist nicht leicht, aber es wird doch gelingen.
