

Zum Chemismus der Verdauung und Resorption im tierischen Körper.

XXXI. Mitteilung.

Weitere Untersuchungen über die Verdauungs- resp. Resorptionsgesetze.

Von

E. S. London und N. A. Dobrowolskaja.

(Aus dem pathologischen Laboratorium des K. Instituts für experimentelle Medizin zu St. Petersburg.)

(Der Redaktion zugegangen am 6. April 1909.)

Einige bisherige Versuche von F. Sandberg¹⁾ und W. Polowzowa²⁾ mit einem von uns erwiesen, daß die relative Menge der Eiweißstoffe, welche im isolierten Magen sowohl, als auch im Magen samt oberen zwei Darmdritteln verdaut worden sind, bei normalen Bedingungen eine beständige Größe bilden, so daß die letztere ihren Ausdruck in folgender allgemeiner Formel finden kann.

$$\frac{(Q - Fr) \cdot 100}{Q} = K.$$

Es war interessant, eine weitere Kontrolle dieses Befundes mit den Kohlenhydraten anzustellen. Das bietet zweifaches Interesse dar: erstens beabsichtigten wir zu prüfen, ob die Eiweißstoffe in dieser Hinsicht eine Ausnahmestellung einnehmen, oder ob die erwähnte Regelmäßigkeit sich auch in bezug auf andere Nahrungselemente bewährt; zweitens, da der Magen des Hundes im Verdauungsakte der Kohlenhydrate keinen resp. fast keinen unmittelbaren Anteil nimmt und die aktive Rolle dem Darmkanal angehört, so war es wünschenswert zu sehen, wie sich der Darmkanal allein zu der genannten Regelmäßigkeit verhält.

Unsere Versuche wurden mit dem Hunde *«Tscherwjakka»* angestellt, bei dem sich die Fistel in der Mitte des Dünndarms befindet.

¹⁾ E. S. London und F. Sandberg, Zur Kenntnis der Verdauungs- und Resorptionsgesetze im Magendarmkanal des Hundes, Diese Zeitschrift, 1908, Bd. LVI, S. 394.

²⁾ E. S. London und W. W. Polowzowa, Über das Verhalten verschiedener Eiweißarten im Magen und oberen Duodenum des Hundes, 1908, Bd. LVII, S. 113.

Aus den Kohlenhydraten wählten wir das Erythrodextrin, seiner Nähe zu den Endabbauprodukten wegen; es wurde kein Amylodextrin genommen, da die Bestimmung der Abbaugröße durch das Differenzieren des Erythrodextrins und Zuckers erschwert wäre. Im Erythrodextrin wurde vor allem die Menge der sich darin befindenden Substanz, die das Kupfer reduziert, und nach der Hydrolyse die ihr entsprechende Zuckerquantität bestimmt.

Da der Hund freiwillig kein Erythrodextrin annahm, waren wir gezwungen, ihm es auf künstlichem Wege einzubringen. Unsere Versuche bestanden darin, daß wir dem Hunde, welcher 24 Stunden lang nach kärglicher Ration gehungert hat, mit Hilfe der Sonde verschiedene Mengen 4%iger wässriger Lösung des genannten Kohlenhydrats einführten. Die Flüssigkeit, welche sich aus der Fistel ausschied, wurde in einem Gefäß mit Eis während 3 Stunden gesammelt. Nach dieser Zeitdauer spülten wir den Magen des Hundes mit derselben Menge Wasser, wie die Erythrodextrinlösung; die danach aus der Fistel ausfließende Flüssigkeit wurde während 1½—2 Stunden gesammelt, solange keine Sekretion mehr zu beobachten war; jede Portion wurde einzeln der Analyse unterworfen. Die Flüssigkeit wurde mit Essigsäure angesäuert, aufgeköcht und filtriert. In einem Filtrat-teile wurde gleich der Zucker bestimmt; der andere Teil wurde auf dem Wasserbade am Rückflußkühler mit 5%iger Salzsäure während 2 Stunden hydrolysiert; worauf die Gesamtmenge Zucker bestimmt wurde; von der Zahl des letzteren subtrahierten wir die Zahl des Verdauungszuckers, um den unverdaut gebliebenen Erythrodextrinteil zu bestimmen. Die Zuckerbestimmung wurde nach Bertrand ausgeführt.

Die beiliegende Tabelle illustriert die erhaltenen Resultate: wir gaben dem Hunde 500, 300, 150, 100, 50 und endlich 10 ccm 4%ige Erythrodextrinlösung. Dieser großen Schwankungen in der verabreichten Menge der Nahrungssubstanz ungeachtet, stehen dennoch die relativen Quantitäten des Verdauten und Resorbierten, welche in Prozenten ausgedrückt sind, einander ganz nahe; es ist ein Unterschied nur in 7—10% für die Verdauung und noch weniger für die Resorption, wenn wir die zwei letzten Versuche, in denen 10 ccm Substanz ge-

I	II	Eingeleitet		V	VI	VII	Verdaut			X	Resorbiert		XIII
		III	IV				VIII	IX	XI		XII		
Num- mer des Ver- suches	4%ige Lösung von Erythro- dextrin in ccm	Zuckerwert des Gesamt- erythro- dextrins in g	Zuckerwert der unver- daut ge- bliebenen Substanz in g	Gesamt- chymus- menge in g	Zuckerwert des aus der Fistel er- haltenen Gesamt- materials in g	Der darin befin- dliche Verdau- ungs- zucker in g	in g	in %	Mittel- werte	in g	in %	Mittel- werte	
1	500	20,72	19,84	47	6,7088	0,914	14,0452	70,8	69	14,0112	67,4	63	
2	500	20,72	19,84	78	9,223	1,75	12,368	62,3	69	11,497	55,5	63	
3	500	20,72	19,84	86	6,936	1,7357	14,6397	73,8	69	13,784	66,5	63	
4	300	12,432	11,904	—	3,809	1,0875	9,0825	76,3	70	8,623	69,4	61	
5	300	12,432	11,904	22	4,0073	0,579	8,4757	71,2	70	8,4247	67,8	61	
6	300	12,432	11,904	100	6,735	2,298	7,567	63,6	70	5,697	45,9	61	
7	150	6,216	5,952	21	1,8526	0,2675	4,3669	73,4	67	4,3634	70,2	62	
8	150	6,216	5,952	15	2,173	0,295	4,074	68,5	67	4,043	65	62	
9	150	5,2824	5,0262	31	2,5375	0,544	3,0327	60,3	67	2,7449	52	62	
10	100	4,144	3,968	25	1,7966	0,0328	2,2042	55,5	63	2,3474	56,6	61	
11	100	4,144	3,968	13	1,4664	0,1968	2,6984	68	63	2,6776	64,6	61	
12	100	3,5216	3,3508	16	1,2957	0,168	2,2231	66,3	63	2,2259	63,2	61	
13	50	2,072	1,984	21	0,798	0,1032	1,2892	65	65	1,274	61,5	61	
14	50	2,072	1,984	5	0,711	0,114	1,387	69,9	65	1,361	65,7	61	
15	50	1,7608	1,6754	22	0,8355	0,203	0,9829	58,7	65	0,8653	49,1	60	
16	50	2,072	1,984	25	0,8781	0,099	1,2049	60,7	65	1,1939	57,6	60	
17	50	2,072	1,984	16	0,7351	0,1416	1,3905	70,1	65	1,3369	64,6	60	
18	10	0,4144	0,3968	12	0,3072	0,04	1,1296	32,7	42	0,1072	25,9	36	
19	10	0,3522	0,3351	7	0,189	0,0285	0,1746	52,1	42	0,1632	46,3	36	

braucht wurden, ausschließen wollen, da sie eine Abweichung nach der Richtung kleinerer Verdauung und Resorption aufweisen. Diese Erscheinung ist sehr bemerkenswert, da hier eigentlich vollständige Resorption zu erwarten wäre, der unbedeutend verabreichten Menge wegen.

Es wird aber ganz verständlich, wenn wir annehmen wollen, daß die oben erwähnte Regelmäßigkeit des Verhaltens zwischen der Menge des Eingeführten und aus der Fistel Zurückbekommenen das Streben des Organismus, die Verdauungs- resp. Resorptionsarbeit in allen Darmabteilungen am gleichmäßigsten zu verteilen, ohne die oberen Teile nur mit Arbeit zu überladen, ausdrückt. Indem die Darmperistaltik durch automatische Nervenapparate reguliert wird, treibt sie den Darminhalt um so schneller weiter, je kleinere Menge davon vorhanden ist, indem sie selbe durch Säfte verdünnt und auf diese Weise das Volumen der kleinen Nahrungsmengen vergrößert. Das ist aus den Versuchen 18 und 19 zu ersehen, wo verhältnismäßig sehr große Chymusmengen erhalten wurden.

Beachtenswert ist noch ein Zusammentreffen: die Fistel bei *Tscherwajfka* befindet sich ungefähr in der Mitte des Darmkanals; der Nahrungsbrei, welchen wir daraus bekommen, erscheint nur gemäß diesem räumlichen Verhältnis auf die Hälfte verdaut, oder ein wenig mehr, was hier scheinbar durch den Anteil der oberen Darmhälfte in der Verdauungsarbeit bedingt wird. Relativ kleinere Zahlen geben nur die 2 letzteren Versuche.

Schlußfolgerung.

Die schon früher bei den Eiweißstoffen bemerkte Beständigkeit des Verhaltens zwischen dem Verabreichten und dem im Magen und in den oberen Darmabschnitten Verdauten hat sich auch in bezug auf die Kohlenhydrate bewährt.

Diese Regelmäßigkeit reguliert also augenscheinlich auch die Arbeit des Darmkanals allein, da der Magen in der Kohlenhydratverdauung eine nur sehr unbedeutende Rolle spielt.

Die kleinsten Nahrungsmengen verteilen sich scheinbar im Darmkanal ebenso gleichmäßig wie große, um den ganzen Verdauungstraktus zur Arbeit anzuziehen.