

Zum Chemismus der Verdauung und Resorption im tierischen Körper.

XXXIX. Mitteilung.

Über die Verdauung und Resorption nach Darmausschaltungen.

Von

E. S. London und W. Dmitriew (†).

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

(Der Redaktion zugegangen am 16. Februar 1910.)

Die Bedeutung der verschiedenen Abteilungen des Darmkanals kann unter anderem durch Untersuchung derjenigen Störungen klargelegt werden, welche durch die Ausschaltung dieser Darmabteilungen im Verlaufe des Verdauungs- und Resorptionsprozesses verursacht werden.

Es sind in der klinischen Literatur schon mehrere Fälle großer Darmresektionen beim Menschen mit einem für die Gesundheit der Patienten günstigen Resultate beschrieben worden. Einer von uns (W. D.) hatte im vorigen Jahre Gelegenheit gehabt, bei einem Manne vom mittleren Alter, infolge einer Gangrän, 4 Meter Darm zu resezieren (Obuschowsches Krankenhaus, Direktor Prof. Dr. Zeidler). Es liegen auch mehrere experimentelle Untersuchungen an Tieren vor (Senn¹⁾ Trzebicky,²⁾ Monari,³⁾ Franke,⁴⁾ Vannotti, Albu⁵⁾ und Axhausen.⁶⁾ Alle diese Autoren kommen zum Schlusse, daß Hunde im allgemeinen ohne Lebensgefahr ziemlich bedeutende Resektionen des Darmkanals ertragen können: nach Senn bis zu $\frac{1}{3}$, nach Trzebicky bis zu $\frac{1}{2}$ und nach Monari sogar bis zu $\frac{7}{8}$; Albu ist der Meinung, daß eine ganz oder fast

¹⁾ Senn, Experimentelle Beiträge zur Darmchirurgie, 1887.

²⁾ Trzebicky, Arch. f. kl. Chirurgie, 1894, Bd. XLVIII.

³⁾ Monari, Beiträge zur kl. Chirurgie, 1896, Bd. XVI.

⁴⁾ Franke, Arch. f. kl. Chirurgie, 1902, Bd. LXVII.

⁵⁾ Albu, Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie, 1909, Bd. XIX.

⁶⁾ G. Axhausen, Über die obere Grenze für die Zulässigkeit ausgedehnter Dünndarmresektionen, ibidem, Bd. XXI, S. 55, 1910.

vollständige Ausschaltung des Dünndarmes eine physiologisch unstatthafte Operation vorstelle: was aber den Dickdarm betrifft, so ist seiner Meinung nach nur eine solche Resektion zulässig, nach welcher ein gesunder Abschnitt von wenigstens 30 cm Länge zurückbleibt.

Systematische Untersuchungen der vorliegenden Frage stehen aber noch aus. Wir wollten diese Lücke ausfüllen. Wir beabsichtigten durch Experimente an Hunden die Beantwortung der nächstfolgenden Fragen zu bekommen:

1. Wie groß die maximale Resektion sein darf, die der lebende Organismus noch zu bekämpfen vermag, und was für Veränderungen eine solche Operation in der allgemeinen Ökonomie desselben verursacht?

2. Auf welche Weise wird die Kompensation des Defektes im Verdauungstraktus erreicht?

3. Wie gestaltet sich der relative funktionelle Wert der verschiedenen Abschnitte des Dünndarmes?

4. Ob eine große Resektion des Dünndarmes, welchem bekanntlich die Hauptrolle in der Nahrungsassimilation zugeschrieben wird, die chemischen Eigenschaften des Blutes irgendwie beeinflußt?

Leider konnte dieser Plan infolge des frühzeitigen Todes eines von uns (W. D.) nicht vollständig ausgeführt werden, und man muß sich vorläufig mit der Mitteilung dessen, was von uns gemacht war, begnügen. Die weitere Bearbeitung dieser Frage ist jetzt von einer anderen Person in unserem Laboratorium angefangen worden.

Es sind von uns bestimmte Angaben an 3 Hunden gewonnen worden. Alle 3 Hunde waren vor der Operation bei einer bestimmten Diät, die aus gemahlenem Pferdefleisch, Reiskörnern und Schweinefett bestand, in N-Gleichgewicht gebracht. Mit Ausnahme der ersten Tage waren die Tiere nach der Operation auf dieselbe Diät, wie vorher, gesetzt.

Das Schicksal des ersten Hundes war folgendes. Beim Öffnen der Bauchhöhle während der Operation war der ganze Dünndarm herausgezogen und gemessen. Seine Länge betrug 2,7 m. Dann wurde ein Darmstück oberhalb des Blinddarms

von 2 m Länge abgemessen, welcher reseziert wurde. Das Gewicht des herausgeschnittenen Stückes war 143 g. Der Hund hat sich schnell erholt und wurde zum Versuch genommen, dessen Gang aus der beiliegenden Tabelle zu ersehen ist.

Während der ersten 7 Tage nach der Operation litt der Hund an Diarrhöen; infolgedessen vermischte sich der Kot mit dem Harn, und es war unmöglich, dieselben separat zu untersuchen. Seit dem achten Tage nach der Operation hat sich der Stuhlgang reguliert, und der Hund hatte gewöhnlichen festen Kot.

Als sich feststellen ließ, daß der Hund den ihm durch die Operation verursachten Defekt überwinden konnte, haben wir beschlossen, die tägliche Analyse seiner Ausscheidungen einzustellen, indem wir sie für einige Tage zusammen analysierten und dann die gewonnenen Zahlen durch die Zahl der Tage teilten.

Um die gewonnenen Zahlen bequemer zu überblicken, stellten wir die Bilanz der Kontrolltage durch Differenzen zwischen den als Nahrung gegebenen Komponenten (stickstoffhaltige Substanz, Zucker und Fettsäuren) und den mit den Ausscheidungen zurückgewonnenen dar. Für die Versuchstage aber, seit dem 3. III., zeigen die Zahlen den Unterschied zwischen der Bilanz des betreffenden Tages und der mittleren Bilanz für die Kontrolltage. Plus zeigt eine in Vergleich mit der Voroperationsperiode bessere und Minus eine geringere Resorption der gegebenen Komponenten. Dieselbe Art gebrauchen wir auch zur Notierung des Körpergewichtes.

Einen Monat nach der ersten Operation wurde dem Hunde eine zweite Operation gemacht, wobei von dem Reste des Jejunums die distale Hälfte (35 cm) von 32 g Gewicht, ausgeschnitten wurde. Es blieb also, außer Duodenum, nur noch 13% des gesamten Dünndarmes.

Der Hund hat sich schnell erholt, sodaß wir 18 Tage nach der zweiten Operation beschlossen, eine dritte Operation zu unternehmen, welche die Exzision des gebliebenen Jejunumstückes bis zur plica duodeno-jejunalis bezweckte. Leider lebte der Hund nach dieser Operation nicht mehr lange, denn der

Datum	Harn		Kot		Bilanz		Körpergewicht in g	Bemerkungen
	Menge in g	N in g	Zuckerwert in g	Fettsäuren in g	N in g	Zuckerwert in g		
1909								
22. II.	720	6,65	4,87	0,3	+ 2,71	+ 62,72	+ 22,34	Futter pro Tag: 300 g Fleisch = 10,0 g N. 75 » Stärke = 67,59 » Zucker, 25 » Schweinefett = 22,64 » Fettsäuren.
23. »	690	8,85	4,87	0,3	+ 0,51	+ 62,72	+ 22,34	
24. »	580	8,15	0,36	1,4	+ 1,09	+ 67,23	+ 21,24	
25. »	590	10,16	0,36	1,4	+ 0,92	+ 67,23	+ 21,24	
26. »	690	9,45	0,36	1,4	- 0,21	+ 67,23	+ 21,24	
Mittelwerte.	654	8,65	2,16	0,96	+ 0,64	+ 65,43	+ 21,68	
27. II.	—	—	—	—	—	—	—	Operation I: $\frac{3}{4}$ Darmlänge ausgeschnitten
28. »	275	6,67	—	—	—	—	—	Futter: 600 ccm Milch + 200 g Weißbrot.
1. III.	369	—	—	—	—	—	—	
2. »	—	—	—	—	—	—	—	
3. »	—	—	14,50	4,44	+ 2,6	- 12,3	- 3,58	Diarrhöe. Die Darmentleerungen vermischten sich mit dem Harn.
4. »	—	—	5,82	7,10	+ 1,6	- 3,6	- 6,20	Zur Analyse kamen die eingetrockneten Gesamtexkreta.
5. »	—	—	4,30	4,70	+ 2,2	- 2,1	- 3,80	
6. »	—	—	2,40	6,30	- 0,2	- 0,2	- 5,40	
7.—8. III.	435	6,90	1,50	3,57	+ 1,60	+ 0,70	- 2,60	Futter pro Tag: 300 g Fleisch = 10,0 g N. 75 » Stärke = 67,59 » Zucker, 25 » Schweinefett = 22,64 » Fettsäuren.
9. »	555	8,10	1,50	3,57	+ 0,40	+ 0,70	- 2,60	
10.—13. »	555	8,10	1,40	1,50	+ 0,38	+ 0,80	- 0,56	
14.—17. »	568	8,60	0,60	1,70	+ 0,20	+ 1,60	- 0,80	
18.—19. »	585	8,60	0,44	1,45	- 0,10	+ 1,80	- 0,50	
20.—22. »	575	8,80	0,44	1,45	- 0,30	+ 1,80	- 0,50	
23.—26. »	575	8,80	1,0	1,80	- 0,20	+ 1,20	- 0,90	
27. III.—4. IV.	585	9,20	1,0	1,80	- 0,60	+ 1,20	- 0,90	

Darm zeigte an Stelle der Anastomose eine Nekrose, was zur Peritonitis führte. Augenscheinlich lag es daran, daß wir eine gerade Anastomose gemacht haben, indem hier, den anatomischen Bedingungen zufolge, eine seitliche Anastomose mehr am Platze sein würde.

Bei den zwei anderen Hunden haben wir auf einmal den ganzen Dünndarm, von der plica duodeno-jejunalis bis zur valvula Baughinii, entfernt, wobei in beiden Fällen eine seitliche Anastomose gemacht wurde. Beide Hunde haben die Operation sehr gut ertragen und seit dem dritten Tage fingen sie an, ihre Ration, die dieselben Bestandteile wie die für den ersten Hund enthielt, mit Appetit zu verzehren. Sofort nach dem Beginn der Fütterung hatten sie wieder Diarrhöen; infolgedessen verloren sie allmählich an Gewicht. 15—18 Tage nach der Operation ließen die Diarrhöen ein wenig nach, und die Hunde haben gewissermaßen ein Körpergleichgewicht erreicht. Man konnte denken, daß dieser Zustand ein längerer sein würde. Doch schon nach 2 Wochen nahm ihr Appetit immer mehr ab und endlich verweigerten sie die Nahrung vollständig, worauf sie, unter Symptomen der allgemeinen Schwäche, zugrunde gingen. Insgesamt lebten sie nach der Operation ca. 5 Wochen.

Auf Grund der dargelegten Daten ist es vorläufig gestattet, folgende Schlüsse zu ziehen:

1. Die Ausschaltung des ganzen Dünndarmes beim Hunde von der plica duodeno-jejunalis bis zur valvula Baughinii richtet das Tier schließlich zugrunde (ca. 5 Wochen nach der Operation).

2. Eine Resektion von $\frac{7}{8}$ des Dünndarmes kann der Hund im allgemeinen ertragen, wobei der Stickstoff- wie auch der Kohlenhydratstoffwechsel rasch zur Norm zurückkehrt (der erste rascher und vollständiger); es kehrt nicht zur vollen Norm die Resorption des Fettes, wenigstens während der Frist, auf die sich unsere Beobachtungen beziehen.

Eine ausgedehnte Dünndarmresektion läßt sich im allgemeinen besonders ungünstig an der Fettresorption merken.