

Weiterer Beitrag zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiß im tierischen Organismus.

IX. Mitteilung.

Von

Emil Abderhalden, Emil Messner und Heinrich Windrath.

(Aus dem physiologischen Institute der tierärztlichen Hochschule, Berlin.)

(Der Redaktion zugegangen am 21. Januar 1909.)

Durch eine größere Anzahl von Versuchen ist der Nachweis geliefert worden, daß es gelingt, während mehreren Wochen den gesamten Eiweißbedarf von Hunden durch tief abgebautes Casein resp. Fleisch zu decken. Es ließen sich bis jetzt im Verhalten der Versuchstiere und im gesamten Stoffwechsel keine Erscheinungen nachweisen, welche auf eine Minderwertigkeit des tief abgebauten Eiweißes gegenüber Eiweiß selbst hindeuten würden. Es gelingt sehr leicht, bei hungernden Hunden den Verlust an Körpergewicht durch Verfütterung von verdaulichem Fleisch wieder einzuholen. Es ist auch geglückt, mit Fleisch, das durch Kochen mit 25%iger Schwefelsäure vollständig hydrolysiert worden war, Stickstoffgleichgewicht zu erhalten. Leider trat bei all diesen Versuchen nach einigen Tagen Erbrechen ein. Der längste Versuch dauerte 8 Tage. Die Stickstoffbilanz war stets positiv. Wir sind mit derartigen Versuchen noch beschäftigt.

Bei allen Versuchen, das Eiweiß der Nahrung durch tief abgebautes Eiweiß zu ersetzen, wurden neben dem verdauten Protein stets Fett und größere Mengen von Kohlehydraten verabreicht. Letztere wandten wir hauptsächlich an, um den Nahrungsbrei konsistenter zu machen. Wir haben nun bei einem Versuche den Kohlehydratzusatz vollständig fortgelassen und nur verdautes Fleisch und Fett verfüttert. Wie die unten mitgeteilten Versuchsergebnisse ergeben, gelingt es auch mit dieser Nahrung, nicht nur Stickstoffgleichgewicht zu erzeugen, sondern auch Stickstoffansatz. Das Körpergewicht nahm beträchtlich zu. Das verdaute Fleisch war auf dieselbe Weise gewonnen worden, wie bei den früheren Versuchen. Seine Zusammensetzung wurde auch hier genau festgestellt. Es sind bei allen im hiesigen Laboratorium ausgeführten Versuchen nur Präparate

verwendet worden, die möglichst vollständig durch successive Einwirkung von Magensaft, Pankreassaft und Darmsaft auf Fleisch resp. Casein abgebaut worden waren. Wir legen auf diese Feststellung das größte Gewicht und glauben ganz allgemein verlangen zu dürfen, daß nur solchen Versuchen in diesem Gebiete Beweiskraft zuerkannt wird, bei denen eine genaue Analyse des Verdauungsproduktes vorausgegangen ist. Von Interesse ist die Beobachtung, daß das tief abgebaute Eiweiß von den meisten Hunden bei richtiger Fütterung ganz gut vertragen wird, dagegen erhält man bei Verabreichung von weniger weit abgebautem Eiweiß leicht Erbrechen und Durchfall. Manche Hunde vertragen das tief abgebaute Eiweiß wochenlang ohne die geringsten Erscheinungen und zwar auch dann, wenn ihnen das Futter auf einmal gegeben wird. Manche Versuchstiere zeigen dagegen Brechneigung. Es muß in diesen Fällen das Futter in kleineren Portionen eingegeben werden. Trat Erbrechen ein, so brachen wir meistens die Versuche ab, denn sobald einmal das Futter ausgebrochen worden war, war die Gefahr einer Wiederholung sehr groß. Wir verfügen über eine große Zahl nicht veröffentlichter Versuche über die Verwertung von tief abgebautem Casein und von Fleisch, die sich über mehrere Tage erstreckten, schließlich aber wegen eintretendem Erbrechen abgebrochen wurden. In keinem einzigen Fall erhielten wir ein anderes Resultat, stets ließ sich mit tief abgebautem Casein Stickstoffgleichgewicht herstellen.

Die folgenden Tabellen geben 1. einen Versuch mit tief abgebautem Fleisch wieder. Er erstreckt sich über 29 Tage und wurde nur deshalb abgebrochen, weil das abgebaute Fleisch ausgegangen war; 2. einen 11 Tage dauernden Versuch mit dem gleichen Fleischpräparat und endlich 3. einen 32 Tage dauernden Versuch mit tief abgebautem Fleisch. 8 Tage erhielt das Versuchstier abgebautes Fleisch, Fett und Kohlehydrate und 24 Tage nur abgebautes Fleisch und Fett. Das Körpergewicht betrug beim Beginne des Versuches 7450,0 g und war am Schlusse des Versuches auf 8370,0 g angestiegen. Endlich ist in einer vierten Tabelle noch ein Versuch mitgeteilt, bei dem tief abgebautes Casein verabreicht wurde.

Versuch I.

Datum	Körpergewicht in g	Wasserzufuhr in ccm	Nahrung in g	Nahrungs-N in g	Harnmenge in ccm	Kol-Harn-N in g	Kol-N in g	Gesamt-N-Ausscheidung in g	N-Bilanz in g
28/29. XI.	8350	100	—	0	120	2,48	0,02	2,50	— 2,5
29/30. >	8350	100	—	0			2,48	0,02	2,50
30. XI. I. XII.	8300	100	Verdautes Fleisch 30, Stärke 40, Fett 25, Zucker 20	2,9	145	2,59	0,02	2,50	+ 0,4
1./2. >	8430	205	Verdautes Fleisch 40, Stärke 40, Fett 30, Zucker 20	3,86			3,52	0,02	3,54
2./3. >	8270	90	Desgl.	3,86		3,52	0,77	4,29	— 0,43
3./4. >	8370	100	Verdautes Fleisch 45, das übrige, wie am 2./3.	4,35	145	3,85	0,22	4,07	+ 0,28
4./5. >	8350	100	Desgl.	4,35			3,85	0,22	4,07
5./6. >	8400	100	Verdautes Fleisch 50, das übrige, wie seither	4,83	90	2,41	0,22	2,63	+ 2,20
6./7. >	8500	200	Verdautes Fleisch 52, das übrige, wie seither	5,02			2,41	0,22	2,63
7./8. >	8420	100	Verdautes Fleisch 55, Stärke 40, Fett 40, Zucker 20	5,30	95	5,25	0,22	5,47	0,16
8./9. >	8420	100	Desgl.	5,30	90	4,69	0,18	4,87	+ 0,43
9./10. >	8380	100	Verdautes Fleisch 41, Stärke 30, Fett 30, Zucker 20, Knochenasche	3,37	95	3,87	0,18	4,05	0,08
10./11. >	8390	100	Verdautes Fleisch 30, Stärke 15, Fett 10, Zucker 10	2,89	65	2,40	0,18	2,58	+ 0,31
11./12. >	8250	100	Desgl.	2,89			2,40	0,18	2,58

Versuch I.

Fortsetzung.

Datum	Körper-	Wasser-	Nahrung	Nahrungs-		Harn-	Kot-	Harn-	Kot-	Gesamt-N-	N-Bilanz
	gewicht	zufuhr		N	menge						
	in g	in cem	in g	in g	in cem	in g	in g	in g	in g	in g	in g
12/13. XII.	8170	100	Dieselbe Nahrung wie am 10./11.	2,89	70	3,40	0,16	3,56	—	0,67	
13. 14.	8280	100	Desgl.	2,89	125	2,58	0,16	2,74	+	0,15	
14./15.	8170	40	Verdautes Fleisch 30, Stärke 15, Fett 20, Zucker 10	2,89		2,58	0,16	2,74	+	0,15	
15./16.	8070	80	Verdautes Fleisch 27, das übrige, wie am 14./15.	2,60	90	2,82	0,16	2,98	—	0,38	
16./17.	8030	20	Verdautes Fleisch 30, Stärke 20, Fett 30, Zucker 10	2,89	45	2,76	0,16	2,92	—	0,03	
17./18.	8010	100	Verdautes Fleisch 36, das übrige, wie seither	3,46	75	28,5	0,16	3,96	—	0,50	
18./19.	8000	100	Verdautes Fleisch 36, Stärke 40, Fett 30, Zucker 30	3,46	50		2,94	0,16	3,10	+	0,36
19./20.	8040	93	Desgl.	3,46	50	2,89	0,16	3,05	+	0,41	
20./21.	8070	95		3,46	115	3,88	0,16	4,04	—	0,58	
21./22.	8100	100		3,46	55	3,08	0,16	3,24	+	0,22	
22./23.	8150	100		3,83	60	2,88	0,16	3,04	+	0,79	
23./24.	8110	95		3,83	75	2,74	0,16	2,90	+	0,93	
24./25.	8150	40		3,83	60	2,25	0,14	2,39	+	1,44	
25./26.	8100	80		3,83	100	3,32	0,14	3,46	+	0,37	
26./27.	8140	35		3,83	80	3,01	0,14	3,15	+	0,68	
27./28.	8200	90		3,83	60	2,93	0,14	3,07	+	0,76	
28./29.	8190	10		3,83	70	3,22	0,14	3,36	+	0,17	

Versuch II.

Datum	Körpergewicht in g	Wasserzufuhr in ccm	Nahrung in g	Nahrungs-N in g	Harnmenge in ccm	Kotmenge in g	Harn-N in g	Kot-N in g	Gesamt-N- Ausscheidung in g	N-Bilanz in g
1908										
29./30. X.	7400	75	Verdautes Fleisch 29, Fett 45, Zucker 30, Stärke 20.	3,19	55	20,5	2,64	0,17	2,81	+ 0,38
30./31. „	7450	100	Desgl.		50		3,47	0,17	3,64	- 0,45
31. X./1. XI.	7520	100			62		2,75	0,17	2,92	+ 0,27
1. 2. XI.	7570	100			85,4 verd.	2,69	0,17	2,86	+ 0,33	
2. 3. „	7590	100			60	2,55	0,14	2,69	+ 0,5	
3./4. „	7620	77			67	2,61	0,14	2,75	+ 0,44	
4. 5. „	7630	100			67	2,49	0,14	2,63	+ 0,56	
5. 6. „	7650	67			62	2,55	0,14	2,69	+ 0,5.	
6. 7. „	7680	70			89	3,36	0,14	3,5	- 0,31	
7./8. „	7710	100			67	2,61	0,14	2,75	+ 0,44	
8./9. „	7810	100		37	1,56	0,14	1,7	+ 1,49		

Datum	Körpergewicht in g	Wasserzufuhr in ccm	Nahrung in g	Nahrungs-N in g	Harnmenge in ccm	Kotmenge in g	Harn-N in g	Kot-N in g	Gesamt-N-Ausscheidung in g	N-Bilanz in g
10./11. XII. 08	7450	15	Verdautes Fleisch 30, Fett 45, Stärke 30, Zucker 20	85	85	1,99	0,07	2,06	+ 0,84	
11./12. „	7530	100	desgl.	76	76	2,36	0,07	2,43	+ 0,47	
12./13. „	7570	60	„	74	74	2,23	0,07	2,3	+ 0,6	
13./14. „	7630	70	„	56	56	1,71	0,07	1,78	+ 1,12	
14./15. „	7660	80	„	125	125	2,91	0,07	2,98	- 0,08	
15./16. „	7710	40	„	155	155	2,24	0,07	2,31	+ 0,59	
16./17. „	7780	30	Verdautes Fleisch 27, Fett 45, Stärke 30, Zucker 20	95	95	1,45	0,07	1,52	+ 1,38	
17./18. „	7810	50	Verdautes Fleisch 27, Fett 70	145	145	2,21	0,07	2,28	+ 0,62	
18./19. „	7730	50	desgl.	195	195	1,95	0,07	2,02	+ 0,88	
19./20. „	7710	40	„	122	122	2,17	0,12	2,29	+ 0,61	
20./21. „	7730	20	„	104	104	2,25	0,12	2,37	+ 0,53	
21./22. „	7760	100	„	110	110	2,64	0,12	2,76	+ 0,14	
22./23. „	7840	40	„	110	110	2,56	0,12	2,68	+ 0,22	
23./24. „	7820	40	„	83	83	1,51	0,12	1,63	+ 1,27	
24./25. „	7820	20	„	142	142	2,57	0,13	2,7	+ 0,2	
25./26. „	7870	50	„	215	215	2,85	0,13	2,98	- 0,08	

Versuch III.

Fortsetzung.

Datum	Körpergewicht in g	Wasserzufuhr in ccm	Nahrung in g	Nahrungs-N in g	Harnmenge in ccm	Kotmenge in g	Harn-N in g	Kot-N in g	Gesamt-N- Aus- scheidung in g	N-Bilanz in g
26./27. XII. 08	7960	80	Verdautes Fleisch 27, Fett 70 desgl.	2,9	100	9	2,13	0,13	2,26	+ 0,64
27./28. „	7870	100			235		2,15	0,13	2,28	+ 0,62
28./29. „	7920	50			150	2,14	0,13	2,27	+ 0,63	
29./30. „	7980	100			100	2,46	0,13	2,59	+ 0,31	
30./31. „	8020	100			250	12	3,05	0,13	3,18	- 0,28
31. XII. I. 09	8060	150			80		2,25	0,13	2,38	+ 0,52
1./2. I. 09	8000	30			100	2,74	0,13	2,87	+ 0,03	
2./3. „	8040	15			107	12,5	3,21	0,16	3,37	- 0,47
3./4. „	8140	125			50		1,51	0,16	1,67	+ 1,23
4./5. „	8200	80			70	2,36	0,16	2,52	+ 0,38	
5./6. „	8200	100			100	3,09	0,16	3,25	- 0,35	
6./7. „	8240	100	75	2,65	0,14	2,79	+ 0,11			
7./8. „	8330	80	—	2,1	0,14	2,24	+ 0,66			
8./9. „	8300	100	125	14,5	2,1	0,14	2,24	+ 0,66		
9./10. „	8330	80	105		2,63	0,14	2,77	+ 0,13		
10./11. „	8370	100	75	2,51	0,14	2,65	+ 0,25			

Versuch IV.

Datum	Körpergewicht in g	Wasserzufuhr in ccm	Nahrung in g	Nahrungs-N in g	Harnmenge in ccm	Kotmenge in g	Harn-N in g	Kot-N in g	Gesamt-N-Ausscheidung in g	N-Bilanz in g
18/19. XII.	8000	50	Verdantes Casein 44, Fett 45, Stärke 30, Zucker 50	4,03	125		6,22	0,15	6,37	- 2,34
19/20. „	8030	60	Verdantes Casein 55, Fett 45, Zucker 50, Stärke 30	5,04	127	20	6,43	0,15	6,58	- 1,54
20/21. „	7950	35	Doagl.	5,04	88		4,66	0,15	4,81	+ 0,23
21/22. „	7960	30	Verdantes Casein 66, Fett 45, Zucker 50, Stärke 30	6,05	122	30	6,3	0,56	6,86	- 0,81
22/23. „	8070	70	Stärke 50, Zucker 30 usw.		186		5,35	0,56	5,91	+ 0,14
23/24. „	8010	140			140	10	4,99	0,41	5,4	+ 0,65
24/25. „	8000	30			132		4,76	0,41	5,17	+ 0,88
25/26. „	8070	100			110		5,3	0,14	5,44	+ 0,61
26/27. „	8170	100		6,05	118		4,86	0,14	5,0	+ 1,05
27/28. „	8080	100			175	10	4,73	0,14	4,87	+ 1,18
28/29. „	8190	40			102		4,68	0,14	4,82	+ 1,23
29/30. „	8200	90			115		4,66	0,14	4,8	+ 1,25