

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

X. Mitteilung.

Von

Emil Abderhalden.

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

(Der Redaktion zugegangen am 7. Juli 1909.)

Mit der Feststellung, daß es gelingt, in der Nahrung alles Eiweiß durch vollständig abgebautes Protein zu ersetzen, ist für zahlreiche Fragestellungen eine sichere Grundlage gegeben. Einmal sind wir jetzt in der Lage, die Bedeutung der einzelnen Aminosäuren für den Stoffwechsel genau zu verfolgen, und vor allem werden wir auch Klarheit darüber gewinnen können, ob die einzelnen Aminosäuren eventuell durch ihre nächsten Abbauprodukte, z. B. nach erfolgter Desamidierung, ersetzbar sind. Wir können, soweit unsere Methoden reichen, diese Versuche dadurch zu vollständig einwandfreien gestalten, daß wir die weggenommene Aminosäure wieder zusetzen und feststellen, ob nunmehr das vorher vorhandene Stickstoffgleichgewicht wieder eintritt. So kann festgestellt werden, ob das eventuelle Versagen eines Gemisches von Aminosäuren wirklich auf dem Fehlen eines bestimmten Bausteines beruht. So einfach und klar die Verhältnisse auch liegen, so schwierig gestaltet sich die einwandfreie Durchführung derartiger Versuche. Bald ergibt sich, daß ein Präparat durch die Wegnahme einer Aminosäure so beeinflußt wird, daß nach erfolgter Zugabe des fehlenden Bausteines kein erheblicher Einfluß bemerkbar wird. Am störendsten wirkt jedoch der Umstand, daß derartige Versuche, sollen sie wirklich entscheidenden Wert haben, über mehrere Wochen ausgedehnt werden müssen. Wir haben früher¹⁾ schon

¹⁾ Emil Abderhalden, Weiterer Beitrag zur Frage nach der Verwertung von tief abgebautem Eiweiß im tierischen Organismus. Diese Zeitschrift, Bd. LVII, S. 364, 1908.

Versuche mitgeteilt, welche die erwähnte Fragestellung zum Gegenstand hatten. Es war nicht geglückt, nach Wegnahme von l-Tryptophan mit vollständig verdaulichem Casein Stickstoffgleichgewicht zu erhalten. Beim Versuch, dasselbe Präparat + l-Tryptophan zu geben, trat Erbrechen ein. Wir haben diese Versuche fortgesetzt und versucht, eine vollständige Reihe mit je 14 Tagen zu erhalten. Trotz aller Bemühungen ist es auch diesmal nicht gelungen, eine lückenlose Versuchsreihe zu erhalten. Wir greifen deshalb auf schon längere Zeit zurückliegende, noch nicht veröffentlichte Versuche zurück. Sie erscheinen uns wertvoll genug und sind auch geeignet, die Frage, ob l-Tryptophan fehlen darf oder nicht, klar zu entscheiden. Dazu kommt, daß wir über viele Versuche in dieser Richtung verfügen, welche alle ohne Ausnahme zu dem gleichen Resultate führten, nur wurden sie immer wieder durch Zwischenfälle, wie Erbrechen oder Nahrungsverweigerung oder Diarrhöen gestört.

In den folgenden Versuchen sei als Präparat A vollständig abgebautes Casein bezeichnet, als Präparat B dasselbe Casein, dem l-Tryptophan entzogen worden ist und als Präparat C Präparat B nach Zusatz von l-Tryptophan.¹⁾ Wir begannen den Versuch mit Präparat A und erhielten fast ununterbrochen während 10 Tagen positive Stickstoffbilanz (Tabelle 1). Nun ersetzten wir Präparat A durch B. Die Stickstoffbilanz wurde sofort stark negativ. Nach dem 8. Tage trat Erbrechen ein. Die Nahrung wurde verweigert. Der Versuch mußte abgebrochen werden. Nun fütterten wir einen zweiten Hund mit Präparat B. Es gelang nicht, das Tier vor Stickstoffverlust zu schützen. Wir gaben ihm nach 8 Tagen Präparat A. Es trat sofort Stickstoffgleichgewicht ein. Nach 4 Tagen gingen wir zu Präparat C über. Das Stickstoffgleichgewicht blieb bestehen. Leider traten am 4. Tage Diarrhöen ein. Nun begannen wir einen dritten Versuch mit Präparat C. Es gelang, nach 3 Tagen Stickstoffgleichgewicht herzustellen. Am 8. Versuchstage gingen wir zu Präparat B über. Sofort trat negative Stickstoffbilanz auf.

¹⁾ Die bei den einzelnen Versuchen verwendeten Präparate entstammten verschiedenen Darstellungen.

Tabelle 1.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- aufnahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Kot- N in g	Harn- N in g	N- Bilanz in g	Bemerkungen
1. VII.	11000	250	60 g verdautes Casein (Präparat A), 50 „ Fett, 35 „ Traubenzucker, 35 „ Rohrzucker, 40 „ Stärke, 10 „ Knochenasche.	4,5	150	50,0	0,45	4,0	+ 0,05	
2. „	11000	250			200		0,45	3,9	+ 0,15	
3. „	11050	250			150		0,45	3,75	+ 0,30	
4. „	11080	250	70 g Präparat B, sonst wie oben.	4,5	175	30,0	0,45	4,25	- 0,20	
5. „	11100	250			150		0,45	4,0	+ 0,05	
6. „	11075	250			165		0,45	3,65	+ 0,40	
7. „	11120	250	70 g Präparat B, sonst wie oben.	4,5	160	30,0	0,45	3,54	+ 0,51	Etwas erbrochen. Erbrochene ein- gedampft und wieder verfüttert.
8. „	11100	250			150		0,31	3,88	+ 0,31	
9. „	11150	200			200		0,31	3,72	+ 0,47	
10. „	11200	250	70 g Präparat B, sonst wie oben.	4,5	130	25,0	0,31	3,50	+ 0,69	
11. „	11100	200			125		0,22	6,55	- 2,27	
12. „	10900	250			130		0,22	6,00	- 1,72	
13. „	10600	250	70 g Präparat B, sonst wie oben.	4,5	125	25,0	0,22	5,75	- 1,47	
14. „	10200	250			138		0,22	6,12	- 1,84	
15. „	10000	250			140		0,22	6,13	- 1,85	
16. „	9900	150	70 g Präparat B, sonst wie oben.	4,5	150	25,0	0,22	6,01	- 1,73	
17. „	9950	250			120		—	—	—	
18. „	9800	250			100		—	—	—	

Erbrechen.

Am 19. VII. Nahrung verweigert.

Tabelle 2.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- auf- nahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Kot- N in g	Harn- N in g	N- Bilanz in g	Bemerkungen
1908										
6. VII	8150	150			150		0,15	4,9	- 1,55	
7. »	8000	100			200	15	0,15	5,1	- 1,75	
8. »	7950	150	40 g Präparat B,		250		0,15	5,15	- 1,80	
9. »	7900	150	30 » Fett,	3,5	200		0,15	5,28	- 1,93	
10. »	7750	150	30 » Traubenzucker,		100		0,21	6,10	- 2,81	
11. »	7700	150	30 » Rohrzucker.		100	20	0,21	4,9	- 1,61	
12. »	7650	150			120		0,21	5,21	- 1,92	
13. »	7500	100			150		0,21	4,91	- 1,62	
14. »	7500	150			125		0,30	4,01	- 0,81	
15. »	7550	150	35 g Präparat A, sonst	3,5	170	25	0,30	3,10	+ 0,10	
16. »	7600	150	wie oben.		210		0,30	3,00	+ 0,20	
17. »	7600	150			125		0,30	2,95	+ 0,25	
18. »	7650	100			100		0,12	2,95	+ 0,43	
19. »	7625	150	45 g Präparat C, sonst	3,5	120	15	0,12	3,42	- 0,04	
20. »	7600	100	wie oben.		120		0,12	3,45	- 0,07	
21. »	7520	150			150					(Starke Diarrhöe, Nahrung am andern Tage erbrochen.)

Tabelle 3.

Datum	Körpergewicht in g	Wasser- aufnahme in ccm	Nahrung in g	Nahrungs- N in g	Harn- menge in ccm	Kot- menge in g	Kot- N in g	Harn- N in g	N- Bilanz in g	Bemerkungen
1. VIII.	5150	100			100		0,20	3,50	- 0,20	
2. „	5100	100			120	25	0,20	3,75	- 0,45	
3. „	5110	150	30 g Präparat C,		130		0,21	3,80	- 0,49	
4. „	5090	150	25 „ Fett,		122		0,25	3,25	0	
5. „	5100	—	25 „ Traubenzucker,	3,5	145		0,25	3,17	+ 0,08	
6. „	5150	100	25 „ Rohrzucker,		160	45	0,25	3,18	+ 0,07	
7. „	5200	120	20 „ Stärke.		152		0,25	3,20	+ 0,09	
8. „	5250	125			160		0,25	3,00	+ 0,25	
9. „	5150	100			200		0,31	3,50	- 0,31	
10. „	5100	150	45 g Präparat B, sonst		125		0,31	3,99	- 0,80	
11. „	5000	150	wie oben.	3,5	130	28	0,31	4,51	- 1,32	
12. „	4850	150			100		0,31	4,50	- 1,31	
13. „	4875	120			100		—	3,50	—	
14. „	4895	150	50 g Präparat A, sonst		112		—	3,45	—	
15. „	4910	150	wie oben.	3,5	124		—	3,20	—	
16. „	4920	150			—		—	—	—	

Das Versuchstier erbrach.

Nun gaben wir Präparat A. Am 4. Versuchstag erbrach das Versuchstier.

Es unterliegt keinem Zweifel, daß Präparat B nicht imstande war, den Stickstoffstoffwechsel der Versuchstiere zu bestreiten. Ebenso sicher war Präparat A vollständig für Nahrungseiweiß eingetreten, ferner war Präparat C ohne allen Zweifel dem Präparat A gleichwertig. Wenn es auch noch nicht geglückt ist, den Wert der drei Präparate A, B und C an dem gleichen Versuchstier lückenlos zu vergleichen, so geben uns doch die vorliegenden Versuche mit den früher veröffentlichten zusammen eine genügend einwandfreie Beantwortung der gestellten Frage. Die Versuche werden systematisch fortgesetzt. Da jedoch zu jedem Versuche eine größere Quantität von abgebautem Eiweiß gehört, und außerdem die Entfernung einer einzelnen Aminosäure viele zum Teil schwierige Manipulationen bedingt, und ferner genau untersucht werden muß, 1. wie weit das Eiweiß verdaut ist und 2. ob eine bestimmte Aminosäure wirklich vollständig entfernt ist, und schließlich das entfernte Produkt auch isoliert, untersucht und wiederum zugesetzt werden muß, so ergibt sich eine große Summe von Arbeit. Sie kann durch Zufälligkeiten, wie Erbrechen, Diarrhöen leicht vollständig vernichtet werden. Manche Präparate erwiesen sich als unbrauchbar, weil es nicht gelang, alle bei den einzelnen Reaktionen zugesetzten Bestandteile, wie Quecksilber, Baryt, quantitativ zu entfernen, wenigstens führen wir manche Erscheinungen auf die Gegenwart derartiger Stoffe zurück. Wir glauben aber doch, daß es sich trotz aller Schwierigkeiten lohnt, diese Versuche fortzusetzen. Sie scheinen uns vorläufig am besten geeignet zu sein, ein klares Bild über den Ablauf des Eiweißstoffwechsels zu geben. Wir betrachten sie auch als Prüfstein für die Hypothese, wonach das im Darm abgebaute Eiweiß resp. das abgebaut zugeführte Eiweiß im Organismus zum Teil wenigstens wieder zu Eiweiß aufgebaut wird.
