

Über die Verwertung von tief abgebautem Eiweiß im menschlichen Organismus.

Von

Emil Abderhalden, Franz Frank und Alfred Schittenhelm.

(Aus dem physiologischen Institut der tierärztlichen Hochschule, Berlin, und dem Laboratorium der medizinischen Klinik, Erlangen.)

(Der Redaktion zugegangen am 29. September 1909.)

Durch eine große Reihe von Versuchen ist festgestellt worden, daß Hunde während längerer Zeit mit vollständig verdautem Eiweiß ihren gesamten Stickstoffbedarf decken können. Alle bisherigen Resultate sprechen dafür, daß der tierische Organismus imstande ist, aus dem ihm gebotenen Aminosäuregemisch Eiweiß synthetisch aufzubauen. Die gemachten Beobachtungen führten ohne weiteres zu der Frage, ob verschiedene Tierarten ein gleiches Verhalten zeigen, und vor allen Dingen war festzustellen, ob auch der Organismus des Menschen imstande ist, seinen Eiweiß- resp. Stickstoffbedarf aus völlig abgebautem Eiweiß zu decken. Derartige Versuche sind von verschiedenen Gesichtspunkten aus auch praktisch von Bedeutung. Es ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, daß bei mangelhafter Magen- und Darmverdauung außerhalb des Organismus vorverdaute und zwar möglichst vollständig abgebaute Nahrungsstoffe eine bedeutsame Rolle in der Ernährung spielen können. Wir betonen absichtlich, daß die Verdauung eine möglichst vollständige sein muß, weil nach den Erfahrungen an Tierversuchen nur dann abgebaute Eiweißstoffe gut vertragen werden, wenn keine biuretgebenden Körper — Peptone — mehr vorhanden sind. Mit der Feststellung, daß vollständig abgebautes Eiweiß — wenigstens beim Hunde — im Organismus gerade so gut verwertet wird, als wenn Eiweiß als solches

Periode	Datum	Nahrung					Urin-			Kot-		N-Ausfuhr in g	N-Bilanz	Körpergewicht in kg	Bemerkungen
		durch die Fistel	Klysma	N			Menge in ccm	N in g	Harnstoff-N in g	Menge (trocken) in g	N in g				
				durch die Fistel in g	Klysma in g	Gesamt-N in g									
I	17./18.VIII.	1 l Milch 2 Eier 100 g Hafer 100 » Fett 1 » NaCl	0	9,34	0	9,34	1810	5,925	5,503	39,6	0,441	6,366	+ 2,974	25,3	
	18./19.	idem	0	9,34	0	9,34	1940	5,560	4,268		0,441	6,001	+ 3,339	25,6	
	19./20.	»	0	9,34	0	9,34	1900	6,655	5,762		0,441	7,096	+ 2,244	—	
II	20./21.	600 ccm Milch 90 g Hafer 90 » Fett	10 g Hafer 10 » Fett 41,58 » verdautes Fleisch	5,1	4,234	9,34	1910	4,746	4,493	36,87	0,469	5,215	+ 4,125	25,9	Die per rectum zugeführte Nahrung stets in 2 Clysmen gegeben.
	21./22.	600 ccm Milch 90 g Hafer 100 » Fett	10 g Hafer 41,58 » verdautes Fleisch	5,1	4,234	9,34	1840	6,121	5,537		0,469	6,590	+ 2,750	—	
	22./23.	idem	idem	5,1	4,234	9,34	2310	5,391	4,654		0,469	5,860	+ 3,480	25,8	
	23./24.	200 ccm Milch 90 g Hafer 150 » Fett 50 » Traubenzucker	10 g Hafer 62,4 g verdautes Fleisch	3,1	6,234	9,34	1460	4,0 (?)	3,45(?)		0,469 1,077*)	5,55(?)	+ 3,69(?)	—	
III	24./25.	1000 ccm Milch 2 Eier 100 g Hafer 150 » Fett 1 » NaCl	0	9,34	0	9,34	1780	3,642	3,336	50,6	0,888	4,530	+ 4,81	26,4	
	25./26.	idem	0	9,34	0	9,34	1760	4,072	3,818		0,888	4,960	+ 4,38	—	
IV	26./27.	200 ccm Milch 90 g Hafer 150 » Fett 50 » Traubenzucker	10 g Hafer 62,4 g verdautes Fleisch	3,1	6,234	9,34	1780	5,195	3,594	41,0	0,502	5,697	+ 3,643	26,4	
	27./28.	idem	idem	3,1	6,234	9,34	2250	5,307	4,676		0,502	5,809	+ 3,531	—	
	28./29.	»	»	3,1	6,234	9,34	1700	4,852	4,347		0,502	5,354	+ 3,986	26,6	
	29./30.	»	»	3,1	6,234	9,34	1740	5,029	4,701		0,502	5,531	+ 3,809	26,9	

Periode	Datum	Nahrung					Urin-			Kot-		N-Ausfuhr in g	N-Bilanz	Körpergewicht in kg	Bemerkungen
		durch die Fistel	Klysma	N			Menge in ccm	N in g	Harnstoff-N in g	Menge (trocken) in g	N in g				
				durch die Fistel in g	Klysma in g	Gesamt-N in g									
V	30./31.VIII.	1000 ccm Milch 2 Eier 100 g Hafer 150 » Fett 1 » NaCl	0	9,34	0	9,34	2150	5,127	4,633	16	0,629	5,756	+ 3,584	26,9	
VI	31./1. IX.	90 g Hafer 150 » Fett 50 » Traubenzucker 25 » Stärke	10 g Hafer 72,4 g verdautes Fleisch	2,11	7,234	9,34	1930	4,268	4,212	709	2,067	6,635	+ 3,005	26,7	Erhielt, da Leibschmerzen, 2 Einläufe — kein Verlust — Einläufe mit den übrigen Stühlen vereinigt. *) 2. Einlauf wurden nicht ganz 1 Std. behalten.
	1./2.	idem	idem	2,11	7,234	9,34	1830	4,988	4,855		2,067	7,055	+ 2,285	—	
	2./3.	»	»	2,11	7,234	9,34	1260	4,015	3,431		2,067	6,082	+ 3,258	26,8	
	3./4.	»	»	2,11	7,234	9,34	1320	6,192	5,602		2,067	8,259	+ 1,081	—	
	4./5.	»	»	2,11	7,234	9,34	1900	4,588	4,108		2,078	6,655	+ 2,685	—	
	5./6.	»	»	2,11	7,234	9,34	1685	4,965	4,535		2,067	7,032	+ 2,308	27,3	
	6./7.	»	»	2,11	7,234	9,34	1870	3,389	2,934		2,067 0,646*)	6,102	+ 3,238	—	
	7./8.	»	»	2,11	7,234	9,34	1100	4,128	3,336		2,067	6,195	+ 3,145	27,4	
	8./9.	»	»	2,11	7,234	9,34	1640	4,845	4,296		2,067	6,912	+ 2,428	—	
	9./10.	»	»	2,11	7,234	9,34	1630	4,821	4,057		2,067	6,888	+ 2,452	27,2	
	10./11.	»	»	2,11	7,234	9,34	1300	4,128	3,459		2,067	6,195	+ 3,145	—	
	11./12.	»	»	2,11	7,234	9,34	1410	4,465	3,875		2,067	6,532	+ 2,808	27,2	
	12./13.	»	»	2,11	7,234	9,34	1750	5,181	4,296		2,067	7,248	+ 2,092	—	
	13./14.	»	»	2,11	7,234	9,34	1310	2,064	1,730		2,067 3,357*)	7,488	+ 1,852	—	
14./15.	»	»	2,11	7,234	9,34	1240	4,638	3,835	2,067	6,705	+ 2,635	—			
VII	15./16.	1 l Milch 100 g Hafer 150 » Fett 2 Eier 1 g NaCl	0	9,34	0	9,34	2400	3,931	3,650	138	0,767	4,698	+ 4,642	27,2	
	16./17.	idem	0	9,34	0	9,34	1440	3,959	3,159		0,767	4,726	+ 4,614	—	
	17./18.	»	0	9,34	0	9,34	1465	4,033	3,597		0,767	4,800	+ 4,540	—	
	18./19.	»	0	9,34	0	9,34	1375	5,054	3,663		0,767	5,821	+ 3,519	28,0	

zugeführt wird, eröffnete sich ferner die Möglichkeit einer erfolgreichen Ernährung per rectum. Wir haben diese Frage zunächst in Angriff genommen. Der zu den unten mitgeteilten Versuchen verwendete Knabe, Konrad Gegner, 12 Jahre alt, hatte am 14. II. 09 aus Versehen Lauge getrunken. Die Folge war eine ausgedehnte Verätzung des Oesophagus mit nachfolgender Strikturen. Der Knabe konnte anfangs noch flüssige resp. breiige Speisen aufnehmen. Anfangs April trat Lungenentzündung auf, später Empyem — Rippenresektion. Seit Ende Juni ist der Oesophagus auch für Flüssigkeiten nicht mehr passierbar. Am 9. VII. wurde eine Gastrostomie gemacht. Der Versuch, den Oesophagus von unten her zu sondieren, mißlang. Wir verdanken die Überlassung des Patienten für unsere Versuche Herrn Prof. Graser, dem wir auch an dieser Stelle unseren herzlichsten Dank dafür aussprechen.

Das zu den Versuchen benutzte vollständig abgebaute Fleisch war aus bestem, möglichst fettfreiem Rindfleisch dargestellt worden und zwar durch 6 Wochen lange Verdauung mit Pankreassaft und 5 Wochen dauernde Einwirkung von Darmpreßsaft. Das Präparat gab keine Biuretreaktion mehr. Die Darstellung des Präparates hatten die Farbwerke vorm. Meister Lucius & Brüning in zuvorkommendster Weise übernommen. Die Einzelheiten der Versuchsanordnung ergeben sich ohne weiteres aus der vorstehenden Tabelle.

Die erhaltenen Resultate zeigen deutlich, daß es gelungen ist, die Versuchsperson während 15 Tagen zum größten Teil vom Rektum aus mit vollständig abgebautem Fleisch nicht nur vor Stickstoffverlust zu schützen, sondern eine bedeutende Stickstoffretention herbeizuführen. Das Körpergewicht des Knaben nahm zu und sein Befinden war ein sehr gutes. Es ist somit erwiesen, daß vollständig verdautes Fleisch zur rektalen Ernährung vorzüglich geeignet ist, und gleichzeitig spricht der ausgeführte Versuch auch dafür, daß der Organismus des Menschen sich gegenüber abgebauten Nahrungsstoffen und speziell gegenüber abgebautem Fleisch ebenso verhält, wie der Hund, auch der Mensch kann seinen Stickstoffbedarf aus vollständig abgebautem Eiweiß decken. Die Resorption des per Klyasma

gegebenen Stickstoffs war in den ersten Tagen eine sehr gute, später enthielt der Kot größere Stickstoffmengen. Es liegt dies zum Teil daran, daß der Knabe in den späteren Perioden des Versuches das Klysma hin und wieder etwas früher entleerte, als wünschenswert war. Wir hoffen, daß diese Beobachtungen nicht ohne Nutzen für die Klinik und die Praxis im allgemeinen sein werden. Jedenfalls verdient die Frage nach der rektalen Ernährung resp. der allgemeinen Ernährung vom Darm aus nach den mitgeteilten Beobachtungen eine erneute Bearbeitung.
