

Verhalten des Körpereiwisses im Hunger.

Von

Emil Abderhalden, Peter Bergell und Theodor Dörpinghaus.

(Aus dem I. chemischen Institut der Universität Berlin.)

(Der Redaktion zugegangen am 22. Januar 1904.)

Es ist in jüngster Zeit die Frage aufgeworfen worden, ob das Körpereiwiss unter bestimmten Bedingungen in seiner chemischen Eigenart beeinflusst werden kann. So hat Kraus¹⁾ aus dahinzielenden Versuchen geschlossen, daß Phloridzindiabetes und Inanition bei annähernd gleichbleibendem prozentischem Stickstoffgehalt des entfetteten Trockenrückstandes den Monoaminosäurestickstoff der Leibessubstanz von Mäusen stark herabsetzen. Das restierende Körpereiwiss schien speziell an Leucin verarmt zu sein. Neuerdings hat nun Umber²⁾ aus Versuchen an hungernden und normalen Katzen festgestellt, daß bei gleichbleibendem C/N-Quotienten eine partielle Abartung des Körpereiwisses erfolgen kann.

Gegen die aus diesen beiden Arbeiten gezogenen Schlußfolgerungen lassen sich folgende Einwände erheben. Einmal ist weder die von Kraus verwendete Methode des Auskristallisierens noch die von Umber angewendete Fischersche Estermethode eine quantitative. Während aber die letztere Art der Bestimmung der Aminosäuren unter gleichen Bedingungen ganz gut vergleichbare Werte liefert — speziell bei Anwendung eines sehr stark verminderten Druckes (unter 1 mm) bei der

¹⁾ Fr. Kraus, Phloridzindiabetes und chemische Eigenart. Deutsche mediz. Wochenschrift, Nr. 14, 1903. Vergl. auch Berl. klin. Wochenschr. Nr. 1, 1904.

²⁾ Umber, F., Über Abänderung chemischer Eigenart durch partiellen Eiweißabbau im Körper. Berl. klin. Wochenschrift Nr. 39, 1903.

Destillation der Ester —, ist es ganz unmöglich, mit Hilfe der Kristallisation der Aminosäuren über die Mengenverhältnisse derselben exakten Aufschluß zu erhalten. Die festgestellten Zahlendifferenzen könnten ferner auch darin ihre Ursache haben, daß die verschiedenen Eiweißkörper, welche ja qualitativ sehr ähnlich, quantitativ aber sehr verschieden zusammengesetzt sind, in ihrem Verhältnis zu einander sich verschoben hätten, wodurch ja ebenfalls eine Änderung im quantitativen Verhältnis der einzelnen Monoaminosäuren zu einander erfolgen müßte, ohne daß dabei die Zusammensetzung eines einzelnen Eiweißkörpers sich zu ändern brauchte.

Bei der weittragenden Bedeutung, die die Feststellung der partiellen Abartung der Körpereiwweißstoffe für das Verständnis des intermediären Eiweißstoffwechsels hätte, war es von Interesse, die vorliegenden Angaben nachzuprüfen.

Verwendet wurde die Estermethode. Um wirklich vergleichbare Werte zu erhalten, wurden die gefundenen Werte auf aschefreie Trockensubstanz berechnet. Umber hatte dies in seinen Versuchen unterlassen. Es ergab sich hierbei, daß die Summe der erhaltenen Estermengen sowohl als auch die einzelnen entsprechenden Esterfraktionen beim Hunger- und beim Normaltiere einander sehr nahe kommen. Die Leucinfraction war beim Hungertiere ebenfalls gegenüber derjenigen des Normaltieres nicht verringert. Von der Annahme ausgehend, daß eine Verschiebung des Verhältnisses der Monoaminosäuren des gesamten Körpereiwweißes zu einander weit eher der Ausdruck für eine verschieden starke Inanspruchnahme der verschiedenen Eiweißkörper sein könnte, untersuchten wir, um einen klaren Einblick zu gewinnen, die gesamten Bluteiwweißkörper beim normalen Hunde und beim Hungerhunde. Auch hier ließ sich keine nennenswerte Differenz feststellen. Der höhere Leucingehalt des Blutes des Hungerhundes findet, wenn man die Differenz nicht als innerhalb der Fehlergrenzen der Methode liegend betrachten will, seine Erklärung im sehr hohen Leucingehalt des Hämoglobins.¹⁾ Eine Veränderung des

¹⁾ Emil Abderhalden, Diese Zeitschrift, Bd. XXXVII, S. 484 u. 495, 1903.

quantitativen Verhältnisses des Hämoglobins zu den übrigen Bluteiweißkörpern muß eine Steigerung der Leucinfraction des Gesamtblutes herbeiführen.

Experimenteller Teil.

Zwei junge Katzen, von denen die eine nach 9-, die andere nach 7 tägigem Hungern eingegangen war, wurden nach Entfernung des Felles und des Darmes fein zerhackt, gemischt und mit Alkohol angerührt. Nach 24stündigem Stehen wurde der Alkohol abgesaugt und das Gemenge mit einer neuen Portion Alkohol 6 Stunden am Rückflußkühler gekocht. Zur Entfernung des Fettes wurde die von Alkohol getrennte Masse zunächst mit Chloroform 6 Stunden im Soxhlet extrahiert, dann 2 Stunden mit Schwefelkohlenstoff. Von der im Vacuumexsiccator getrockneten Masse wurden nach staubfeiner Zermahlung 108 g zur Hydrolyse verwendet. Dieselbe wurde durch 6stündiges Kochen mit der dreifachen Menge rauchender Salzsäure (spez. Gewicht 1,19) herbeigeführt. Der nach erfolgtem Einengen im Vacuum verbleibende Rückstand wurde in der bekannten Weise verestert. Erhalten wurden 65,0 g Rohester.

Die Destillation der Ester wurde bei 0,37 mm Druck vorgenommen und ergab folgende Fraktionen:

Fraktion Ia:	0—55 °	(Temperatur des Wasserbades)	3,0 g
» Ib:	—100 °	(» » »)	35,0 »
» II:	—170 °	(» » Ölbades)	21,0 »

Die Aschenbestimmung des entfetteten und getrockneten Gemenges beider Katzen ergab folgendes Resultat:

0,5737 g Substanz gaben 0,1276 g Asche = 22,24 %.

Somit berechnen sich auf die verwendeten 84,98 g aschefreier Trockensubstanz folgende Prozente an Estermengen:

Rohester	=	76,48 %
Fraktion Ia + Ib	=	44,71 %
» II	=	24,70 %

Die C-, H- und N-Bestimmung des verwendeten absolut fettfreien und getrockneten Materials ergab:

0,2049 g Substanz gaben 0,2750 g CO₂ und 0,0991 g H₂O = 36,60 % C und 5,37 % H.

0,1683 g Substanz gaben 16,8 ccm N (18°, 768 mm) = 11,65 %.

Das Verhältnis C : N ist somit **3,14**.

Die auf ganz analoge Weise behandelte Normalkatze wog nach der Entfettung, Mahlung und Trocknung 118 g. Hiervon wurden 98 g zur Hydrolyse verwendet. Erhalten wurden 59,0 g Rohester.

Die Destillation der Ester ergab folgende Fraktionen:

Fraktion I: -100° (Temperatur des Wasserbades) bei 0,4 mm Druck 36,0 g
 » II: -170° (» » Ölbad) 18,5 »

Die Aschebestimmung hatte folgendes Resultat:

1,0413 g Substanz gaben 0,2004 g Asche = 19,24 %.

Es ergeben sich somit folgende auf 79,15 g aschefreier Substanz berechnete Prozentzahlen an Estermengen:

Rohester: = 74,54 %

Fraktion I: = 45,48 %

» II: = 23,37 %

Die C-, H- und N-Bestimmung ergab folgende Zahlen.

0,1847 g Substanz gaben 0,2795 g CO_2 + 0,0910 g H_2O = 41,27 % C und 5,47 % H.

0,2026 g Substanz gaben 22,6 ccm N (18° , 763 mm) = 12,93 % N.

Das Verhältnis von C:N ist somit 3,19.

Das Blut von zwei Foxterriers wurde nach erfolgter Gerinnung bei 100° bis zur Gewichtskonstanz getrocknet. 105 g wurden zur Hydrolyse verwendet. Erhalten wurden 67,5 g Rohester.

Die Destillation der Ester ergab die folgenden 3 Fraktionen:

Fraktion I: -100° (Temperatur des Wasserbades) bei 10 mm Druck 9,0 g

» II: -100° (» » ») » 0,4 » » 22,5 »

» III: -170° (» » Ölbad) » 0,4 » » 24,0 »

Isoliert wurden 16,2 g = 15,42 % Leucin (auf die angewandte Trockensubstanz berechnet).

Zum Kontrollversuch¹⁾ wurde ein 32,5 kg schwerer Hund vom 11. XII. 03 bis zum 29. XII. 03 auf Karenz gesetzt. Das Gewicht fiel auf 23,07 kg. Das aus der Carotis entnommene Blut wurde gleichfalls bei 100° getrocknet. Zur Hydrolyse wurden 250 g Blut verwendet.

Die Summe der Rohester betrug 165,0 g.

Fraktion I: -100° (Temperatur des Wasserbades) bei 10 mm Druck 21,5 g

» II: -100° (» » ») » 0,5 » » 59,0 »

» III: -170° (» » Ölbad) » 0,5 » » 60,5 »

Isoliert wurden 41,0 g Leucin = 16,40 %.

¹⁾ Die Ausführung dieses Versuches ermöglichte uns Herr Prof. Metzner in Basel, wofür wir ihm auch an dieser Stelle verbindlichst danken.