Über die Gewebsatmung der Leber bei B-Avitaminose.

Von

Eishichiro Tsukamoto.

(塚本 榮七郎)

(Aus der medizinischen Klinik von Prof. Dr. T. Kato
an der Tohoku Reichsuniversität zu Sendai.)

Es ist schon von vielen Autoren darauf hingewiesen worden, dass bei Beriberi bzw. B-Avitaminosis des Menschen, ausgenommen bei der Cardialform, der Grundumsatz meistens herabgesetzt ist, ferner dass auch bei Vögeln und Säugern unter B-Vitaminmangel erniedrigter Gasumsatz sowohl des Gesamtorganismus als auch der einzelnen Organe nachzuweisen ist. Die Leber ist aber ein Organ, in welchem sich verschiedene lebenswichtige chemische Vorgänge, Oxydation, Reduktion, Spaltung und Synthese, lebhaft abspielen; sie unterscheidet sich deshalb unter bestimmten Bedingungen manchmal in Bezug auf den Gasumsatz von anderen Organen, z. B. Muskel, Niere, Herz u. a. Jedenfalls darf man nicht ohne weiteres annehmen, dass bei B-Avitaminosis der Energiewechsel des Lebergewebes ganz derselbe ist wie der der anderen Organgewebe.

Jedoch kamen Hess und Messerle,¹⁾ welche bei avitaminösen Tauben den Sauerstoffverbrauch verschiedener Gewebe mittelst Dinitrobenzolmethode ermittelten, zu dem Schluss, dass die Atmung der Leberzellen ebenso wie die der anderen Organzellen herabgesetzt ist. Abderhalden²⁾ ist aber der Ansicht, dass es sich bei der Farbstoffreduktion und dem Sauerstoffverbrauch des avitaminösen Gewebes nicht um einen identischen Vorgang handelt, Mittelst des Krogh'schen Mikrorespirometers hat Roche³⁾ die Atmung der verschiedenen Organgewebe, insbesondere des Lebergewebes, bei avitaminösen Tauben und Mäusen beobachtet und konstatiert, dass der Sauerstoffverbrauch der Organe auch bei Avitaminosis nicht anders ist als in der Norm. Miyake⁴⁾, der nach Warburg'scher Methode den Sauerstoffverbrauch des Lebergewebes von Reistauben bestimmte, konnte gleichfalls keine erhebliche Herabsetzung desselben nachweisen.

1) Hess u. Messerle, Zeitschr. f. physiol. Chem., 1922, **119**, 176.

2) Abderhalden, Zeitschr. f. physiol. Chem., 1924, **134**, 97.

3) Roche, Arch. intern. d. Physiol., 1925, **24**, 413.

4) Miyake, Naibunpitsu-Gakkai-Zasshi, 1926, **2**, 642.

Bei dieser Divergenz der Beobachtungsergebnisse schien es mir von Belang, die Gewebsatmung, insbesondere die der Leber, bei B-Avitaminose nochmals zu untersuchen und zwar mittelst der Warburgschen Methode direkt nachzuprüfen, ob sie in irgendeinem Verhalten nicht von dem der anderen Organe oder überhaupt von der Norm abweicht. Die Ergebnisse meiner Untersuchung seien hier kurz mitgeteilt.

Untersuchungsmethode: Taube, die mit gut poliertem Reis gefüttert wurde und bereits (ungefähr zwei Wochen nach Beginn der Fütterung) Symptome von B-Avitaminose darbot, lässt man durch Abschneiden des Halses verbluten und nimmt die Leber unter aseptischen Kautelen heraus. Von der Leber, deren Wasser mit sterilem Löschpapier sorgfältig abgetupft ist, schneidet man mit einem scharfen Rasiermesser dünne Schnittstücke ab, deren Dicke dünner als 1 mm und deren Gewicht unter 100 mg sein kann, bringt sie in ein Atmungskölbchen, in welchem die nötige Menge von Ringerlösung und Natronlauge enthalten ist, und misst den Sauerstoffverbrauch der Schnitte nach Warburgscher Methode⁵⁾ in einem auf 37°C gehaltenen Thermostat. Das Kölbchen wird 80 oder 90 mal pro Minute in dem Wasserbad geschüttelt, die Manometerskala des Apparats meistens alle zehn oder zwanzig Minuten abgelesen. Auf diese Weise beobachtete ich 60 bis 120 Minuten lang den Verlauf des Sauerstoffverbrauchs der Schnitte. Die Kontrollversuche wurden an der Leber gesunder, mit unpolierter Gerste gefütterter Tauben ausgeführt.

Versuchsergebnisse.

Tab. 1 zeigt den Sauerstoffverbrauch des Lebergewebes von normalen Tauben. Nach ihr ist die Atmungsgröße der Gewebstücke individuell gewissermassen verschieden, der maximale Wert beträgt 5774 cmm, der minimale 4282 cmm und der Mittelwert 4818 cmm pro g pro Stunde.

Der Sauerstoffverbrauch der avitaminösen Lebergewebe ist in Tab. 2 wiedergegeben. Man ersieht aus der Tabelle, dass das Lebergewebe der Reistauben mit manifesten avitaminösen Symptomen deutlich herabgesetzten Sauerstoffverbrauch aufweist, obwohl dieser wie bei normalem Lebergewebe etwas individueller Schwankung unterliegt.

Da aber die an Avitaminose erkrankte Taube, wie aus Tab. 2 ersichtlich, auffallende Körpergewichtsabnahme bekommt, erhebt sich die Frage,

5) Warburg, Abderhalden: Handbuch d. biol. Arbeitsmethode. IV, Berlin und Wien 1923, 251.

6) Warburg, Biochem. Zeitschr., 1923, 142, 317.

Tabelle 1.

Vers. Nr.	Körpergewicht (g)	O ₂ -Verbrauch (cmm pro g pro Std.)
1	220	4545
2	240	4282
3	240	4721
4	270	4393
5	290	4510
6	260	4861
7	290	4633
8	280	4686
9	230	5265
10	260	5774
11	240	4896
12	310	5086
13	290	4985
Mittelwert		4818

Tabelle 2.

Vers. Nr.	Körpergewicht (g) vor u. nach Erkrankung		Dauer d. Fütterung (Tage) bis zur Leberentnahme	O ₂ -Verbrauch (cmm pro g pro Std.)
	vor	nach		
1	290	230	26	4070
2	290	230	25	4124
3	300	280	23	4019
4	260	190	24	4001
5	240	180	23	4105
6	260	240	22	4051
7	230	180	18	3686
8	270	200	19	3598
9	260	180	20	3440
10	280	200	21	3686
11	260	190	21	4089
12	280	190	21	3397
13	250	160	24	4183
14	250	190	25	3650
Mittelwert				3864

Tabelle 3.

Vers. Nr.	Körpergewicht (g) vor u. nach d. Hunger		Dauer d. Hungers (Tage)	O ₂ -Verbrauch (cmm pro g pro Std.)
	vor	nach		
1	300	210	5	5335
2	300	250	6	4317
3	300	210	6	5230
4	290	200	6	4914
5	300	230	7	4785
6	260	190	7	4383
7	300	230	6	4932
Mittelwert				4842

ob es sich beim verminderten Sauerstoffverbrauch der avitaminösen Taubenleber nur um eine Folgeerscheinung der einfachen Inanition, nicht um ein eigentliches avitaminöses Symptom handelt. Um diese Frage zu beantworten, habe ich in einer anderen Versuchsreihe den Sauerstoffverbrauch des Lebergewebes der Tauben gemessen, welche mit Wasser allein oder mit ganz mangelhaften Nahrungsstoffen gefüttert wurden, infolgedessen stark abmagerten in gleichem Masse wie die avitaminösen Tauben in ihrem Körpergewicht reduziert waren. Tab. 3 stellt das Ergebnis dar.

Vergleicht man die drei Tabellen, so ist leicht zu ersehen, dass der Sauerstoffverbrauch des Lebergewebes bei Tauben, welche durch Hunger stark abgemagert sind, fast gleich ist wie der der Kontrolle und weit grösser als der bei B-Avitaminose. Daraus geht hervor, dass die Herabsetzung des Sauerstoffverbrauchs des avitaminösen Lebergewebes nicht durch einfachen Ernährungs-mangel bedingt ist. Gross' und Neuhaus'⁷⁾ Befund, dass die Gewebsatmung der Rattenleber bei Hunger nicht von der Norm abweicht, steht mit dem Resultat meines Hungerversuches gut im Einklang.

Zusammenfassung.

1. Bei der durch Fütterung von poliertem Reis erzeugten Avitaminosis der Taube ist der Sauerstoffverbrauch des Lebergewebes auffallend herabgesetzt.
2. Bei dem durch Hunger hervorgerufenen einfachen Ernährungs-mangel zeigt die Atmungsgrösse der Taubenleber keine Abweichung von der Norm.

7) Gross u. Neuhaus, Beitr. z. path. Anat. u. allg. Path., 1927, **77**, 304.