

Summary

Pregnant female white rats were cooled in a closed vessel with insufficient O_2 and at low temperature. Their body temperature decreased from 37° to 12–15°C. Each female was cooled only once at a definite period of pregnancy, and it was shown that she could tolerate deep hypoxia and low body temperature. She bears normal young in no way differing from control animals. It seems that the length of pregnancy may vary.

Effect of a Protein Deficient Diet upon some Enzymatic Activities of the Brain, Lung, and Kidney of Rats

Some modifications of enzymatic activities are known in the liver of rats receiving a protein-deficient diet. SEIFTER *et al.*¹ observed a decrease of the arginase and d-amino acid oxidase accompanied by a loss of tissue proteins. HARKNESS *et al.*² showed the same concerning the concentration of coenzyme A, essential for the sulfamide acetylation, and MILLER³ reported the same for the catalase, alkaline phosphatase, xantine dehydrogenase, cathepsin and arginase. BARGONI⁴ observed, beside a decrease of more than 1/3 of the nitrogen content of the organ, different behaviour for different enzymatic activities: among them, one (dipeptidase) remains almost unchanged, another increases remarkably (alkaline phosphatase), while others, the majority, show a more or less accentuated decrease (esterase, pyrophosphatase, adenosintriphosphatase, arginase, catalase, succinic dehydrogenase and choline dehydrogenase). Very recent researches made by ELY and ROSS⁵ confirm the alkaline phosphatase increase, but do not show any appreciable change in the acid phosphatase. While information concerning the activity of liver enzymes in animals on a protein-deficient diet can be found, even if scanty, reports about other organs are very scarce⁶. Therefore we thought it interesting to continue research on the subject, comparing the behaviour of enzymatic activities of the brain, lung and kidney of rats receiving a quantitatively and qualitatively complete diet, with that of rats receiving a protein-deficient diet.

The experimental technique is the same as that described by BARGONI⁷. The results are shown in Table I and II.

It is easy to detect a decrease of nitrogen in the brain and kidney of rats receiving a protein deficient diet. The water content remains almost unchanged. In the brain, lung and kidney the behaviour of the enzymatic activities analysed does not appear to be consistent. Only adenosintriphosphatase always shows a decrease, although of varying range, while succinic dehydrogenase decreases only in the lung, esterase and choline dehydrogenase only in the kidney. Phosphomonoesterase, pyrophosphatase, dipeptidase and catalase remain unchanged.

¹ S. SEIFTER, D. M. HARKNESS, L. RUBIN, and E. MUNTWYLER, *J. Biol. Chem.* 176, 1371 (1948).
² D. M. HARKNESS, S. SEIFTER, B. NOVIC, and E. MUNTWYLER, *Arch. Biochem.* 22, 201 (1949).
³ L. L. MILLER, *J. Biol. Chem.* 186, 253 (1950).
⁴ NORA BARGONI, *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.* 26, 942 (1950); *Exper.* 7, 104 (1951).
⁵ J. O. ELY and M. H. ROSS, *Nature* 168, 323 (1951).
⁶ H. POLLACK and S. L. HALPERN, *Advanc. Protein Chem.* 6, 429 (1951).
⁷ NORA BARGONI, *Boll. Soc. Ital. Biol. Sper.* 26, 942 (1950); *Exper.* 7, 104 (1951).

Table I

Water and nitrogen content of the brain, lung and kidney of rats receiving a normal and a protein deficient diet.

Diet	Water g/kg	Nitrogen g/kg
<i>Brain</i>		
Of control	769 ± 13	19 ± 4
Protein-deficient	762 ± 12	15 ± 3
Difference in %	- 0.9	- 21.0
<i>Lung</i>		
Of control	788 ± 19	22 ± 2
Protein-deficient	786 ± 19	20 ± 3
Difference in %	- 0.2	- 9.1
<i>Kidney</i>		
Of control	763 ± 18	25 ± 5
Protein-deficient	762 ± 24	20 ± 4
Difference in %	- 0.1	- 20.0

Table II

Enzymatic activities of the brain, lung and kidney of rats receiving a normal and a protein deficient diet

Diet	Brain	Lung	Kidney
<i>Esterase, ml 0.01 n NaOH</i>			
Of control	—	0.47 ± 0.18	1.61 ± 0.68
Protein-deficient	—	0.23 ± 0.13	1.59 ± 0.46
Difference in %	—	- 51.1	- 1.2
<i>Phosphomonoesterase, inorganic P split off γ</i>			
Of control	16.7 ± 8.4	27.0 ± 10	278.7 ± 35
Protein-deficient	18.0 ± 7	26.9 ± 10	265.6 ± 46
Difference in %	+ 7.8	- 0.4	- 4.7
<i>Pyrophosphatase, inorganic P split off γ</i>			
Of control	12.6 ± 5	16.9 ± 5	122.1 ± 21
Protein-deficient	12.6 ± 4	15.3 ± 4	130.3 ± 25
Difference in %	0	- 9.5	- 6.7
<i>Adenosintriphosphatase, inorganic P split off γ</i>			
Of control	59.3 ± 7	97.2 ± 15	119.2 ± 18
Protein-deficient	31.4 ± 9	83.1 ± 17	83.8 ± 20
Difference in %	- 47.0	- 14.5	- 30.1
<i>Dipeptidase, % of hydrolysed glycyl-glycine</i>			
Of control	0.85 ± 0.26	1.37 ± 0.33	1.56 ± 0.18
Protein-deficient	0.83 ± 0.17	1.26 ± 0.30	1.49 ± 0.13
Difference in %	- 2.3	- 8.0	- 4.5
<i>Succinic dehydrogenase, QO₂</i>			
Of control	40.5 ± 13	10.9 ± 6	67.7 ± 10
Protein-deficient	40.6 ± 13	6.7 ± 4	69.2 ± 11
Difference in %	+ 0.2	- 38.5	+ 2.2
<i>Choline dehydrogenase, QO₂</i>			
Of control	—	—	39.8 ± 4
Protein-deficient	—	—	25.8 ± 6
Difference in %	—	—	- 35.2
<i>Catalase, K 10⁻²</i>			
Of control	0.140 ± 0.023	0.159 ± 0.003	0.215 ± 0.018
Protein-deficient	0.144 ± 0.014	0.161 ± 0.008	0.197 ± 0.011
Difference in %	+ 2.8	+ 1.3	- 8.5

Therefore the enzymatic activities of the brain, lung and kidney show a peculiar behaviour in relation to the proteins of the diet, but no relation to the nitrogen decrease in the organs following a protein-deficient diet. In contrast to the liver, in the brain, kidney and lung a division of the enzymes into indispensable and non-indispensable seems to be feasible, according to VIRTANEN and WINKLER's suggestion¹ for microorganisms.

NORA BARGONI, M. CAFIERO, S. DI BELLA, E. DE MORI, and M. A. GRILLO.

Department of Biological Chemistry, University of Torino, November 10, 1951.

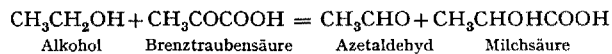
Zusammenfassung

Bei einigen einer proteinarmen Ernährung ausgesetzten Ratten untersuchten die Verfasser die eventuellen Veränderungen einiger enzymatischer Aktivitäten des Gehirns, der Lunge und der Niere. Geprüft wurden Esterase, Phosphomonoesterase, Pyrophosphatase, Adenosintriphosphatase, Dipeptidase, Succinodehydrogenase, Cholinehydrogenase und Katalase mit folgenden Ergebnissen: Phosphomonoesterase, Pyrophosphatase, Dipeptidase und Katalase bleiben in allen Organen unverändert; Adenosintriphosphatase zeigt eine je nach den Fällen verschiedene Abnahme; Succinodehydrogenase nimmt in der Lunge ab, Esterase und Cholinehydrogenase in der Niere. Eine Herabsetzung des Stickstoffgehaltes wird im Gehirn und in der Niere festgestellt; der Wassergehalt bleibt unverändert. Die Veränderungen der untersuchten enzymatischen Aktivitäten können mit der Abnahme des Stickstoffgehaltes der Organe nicht in Zusammenhang gebracht werden.

¹ A. I. VIRTANEN and V. WINKLER, Acta chem. Scand. 3, 272 (1949).

Beschleunigung des Alkoholabbaus durch Fructose beim Menschen

Nach WESTERFELD, STOTZ und BERG¹ beschleunigt Brenztraubensäure bei Hunden den Abbau des Äthylalkohols um mehr als 200%. Dabei werden Alkohol und Brenztraubensäure oxydoreduktiv zu Azetaldehyd und Milchsäure umgewandelt:



Intravenös zugeführte Fructose beschleunigt die Konstante des Alkoholabfalls im Blut normaler Hunde durchschnittlich um 80%, Glukose um 10%². Da nach Fructosebelastung im Blut normaler Tiere mehr Brenztraubensäure erscheint als nach Glukosezufuhr³, kann die bessere Wirkung der Lävulose auf die intermediär gebildete Ketosäure zurückgeführt werden. Andererseits steigt die Brenztraubensäurekonzentration im Blut der alkoholisierten Tiere nach Fructosebelastung deutlich weniger stark an als bei nüchternen Tieren³, was zusammen mit der beschleunigten Abnahme des Blutalkohols unter Lävulosewirkung für einen oxydoreduktiven Umsatz von Alkohol und Brenztraubensäure spricht.

¹ W. W. WESTERFELD, E. STOTZ und R. L. BERG, J. biol. Chem. 144, 657 (1942); 149, 237 (1943).

² A. PLETSCHER, A. BERNSTEIN und H. STAUB, Helv. physiol. acta 10, 74 (1952).

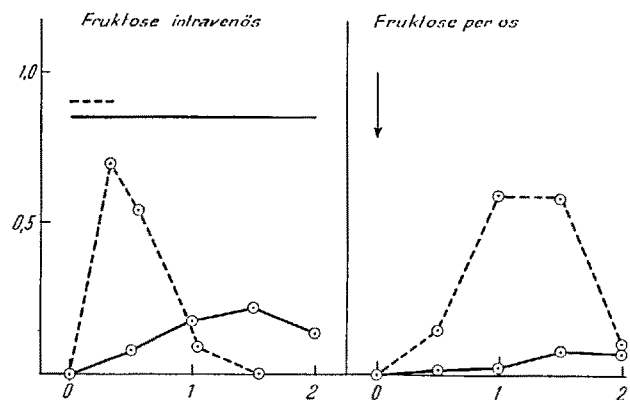
³ A. PLETSCHER, H. FAHLÄNDER und H. STAUB, Helv. physiol. acta 9, 46 (1951).

In der vorliegenden Mitteilung wird über die Wirkung der Fructose auf die Alkoholabbaugeschwindigkeit beim Menschen berichtet.

Versuchsanordnung. Bei gesunden, nüchternen Versuchspersonen wurden einfache oder doppelte, orale oder intravenöse Alkoholbelastungen ausgeführt und im gleichen Experiment die Geschwindigkeitskonstanten (β) des Alkoholabbaus vor und nach Fructosezufuhr nach WIDMARK¹ bestimmt. In zwei Experimenten verglichen wir die Alkoholabbaugeschwindigkeit unter aufeinanderfolgender Glukose- und Fructoseinfusion bei derselben Versuchsperson. Dosierung: 0,9–1,0 g Alkohol je Kilogramm Körpergewicht bei den einfachen Belastungen; 0,7 und 0,35 g je Kilogramm bei den Doppelbelastungen, im Abstand von 3–4 Stunden; 1–1,8 g Lävulose² je Kilogramm Körpergewicht, per os oder intravenös als Dauertropfinfusion. Es wurden ferner Brenztraubensäure-, Fructose- und Gesamthexosekonzentration im Blut sowie Alkohol- und Fructosekonzentration im Urin bestimmt. Bei 14 Versuchspersonen (darunter 10 Ärzten) wurden 20 Experimente ausgeführt.

Resultate. Objektiv zeigte sich in allen Fällen ein signifikant beschleunigter Abfall der Blutalkoholkonzentration nach Fructose. Bei der intravenösen Applikation des Zuckers betrug die Beschleunigung im Mittel 70%, bei der oralen Zufuhr durchschnittlich 50% (Tab. I und II). Der Vergleich von Glukose und Fructose ergab bei beiden Versuchspersonen ein signifikant rascheres Verschwinden des Blutalkohols unter Fructosewirkung (Tab. III). Die Ausscheidung von Alkohol im Urin war unter Fructosewirkung nicht vermehrt.

Die Brenztraubensäurekonzentration im Blut der alkoholisierten Personen stieg unter Fructosewirkung weniger an als bei Kontrollpersonen (Abb.).



Brenztraubensäurekonzentration im Blut
Ordinate: Anstieg der Brenztraubensäurekonzentration in Milligrammprozent. – Abszisse: Zeit in Stunden. – Ausgezogene Kurven: Alkoholisierte Personen: links Durchschnitt von 10, rechts von 9 Experimenten. – Gestrichelte Kurven: Nüchterne Kontrollpersonen: links Durchschnitt von 7, rechts von 4 Experimenten. – Querstriche: Infusionsdauer der Fructose. – Pfeil: Orale Einnahme der Fructose.

Anstieg und Abfall von Fructosekonzentration und Gesamtreduktion im Blut sowie die Zuckerausscheidung im Urin wurden durch den Alkohol nicht wesentlich beeinflusst.

¹ E. M. P. WIDMARK, Die theoretischen Grundlagen und die praktische Verwendbarkeit der gerichtlich-medizinischen Alkoholbestimmung (Urban & Schwarzenberg, Berlin und Wien 1932).

² Die Lävulose wurde uns von der Firma Inopharm AG., Zürich, zur Verfügung gestellt.