

Radiostrontium-Ausscheidung im Kot junger Ratten nach calciumreicher Ernährung

In einer vor kurzem im hiesigen Institut fertiggestellten Arbeit¹ wurde der Einfluss des Calciumgehaltes der Nahrung auf die Retention einer einmaligen, s.c. gesetzten Radiostrontiuminjektion in den Knochen (femori) festgestellt. In diesem Zusammenhang wurde die Berechnung der Ausscheidung von Calcium und Radiostrontium im Kot von jungen, noch nicht geschlechtsreifen männlichen und weiblichen Ratten durchgeführt. Die Belastung einer sonst gleichen Nahrung für eine der beiden Versuchsgruppen mit Calciumcarbonat (Analysendaten der calciumreichen Nahrung: Ca = 1,95%, P = 0,57%, Ca:P = 3,44:1; der calciumarmen Nahrung: Ca = 0,31%, P = 0,58%, Ca:P = 0,53:1) ergab erwartungsgemäss eine etwas mehr als doppelt so hohe Ca-Ausscheidung im Harn und eine etwa 4–5mal höhere im Kot gegenüber der Ca-Mangelkost bei sonst gleichaltrigen Tieren von ziemlich ähnlichem Gewicht. Der Anteil von nicht resorbiertem Calcium im Kot wurde dabei nicht erfasst. Die Phosphorwerte im Harn Ca-reich ernährter Tiere waren niedriger als im Harn nach Ca-armer Diät. Durch die parenteral gesetzte Injektion von ⁹⁰Sr als Chlorid (schwach saure, gewichtslose Lösung in isotoner Kochsalzlösung, in allen Fällen wurde die gleiche Aktivitätsmenge pro 20 g Körpergewicht injiziert) wurde eine vergleichbare Aktivitätsausscheidung mit den Exkrementen erreicht. Nach Abstossung der nicht in Depots fixierten Aktivität in den ersten Tagen nach der Injektion stabilisierte sich die Ausscheidung zu einem mit der Zeit langsam abfallenden Wert. 30 Tage nach der Injektion wurde die in den femori verbliebene Aktivität bestimmt. Einzelheiten über die Zusammensetzung der Nahrung, Analysenmethoden und Messtechnik¹.

Der Aschegehalt des Kotes war nach Ca-Belastung etwa 3–4mal höher als nach Ca-armer Kost, obwohl der Ca-Gehalt der Ca-reichen Diät mehr als das 6fache der Ca-Mangelkost betrug. Die Messung der mit dem Kot

ausgeschiedenen Aktivität ergab nach Ca-Belastung 1,60 Impulse/mg Kotasche am 10. Tag nach Injektion und fiel auf 0,20 Impulse/mg am 30. Tag. Bei Ca-armer Diät lauten die entsprechenden Zahlen: 5,62 Impulse/mg am 10. Tag und 3,64 Impulse/mg am 30. Tag, das heisst sie fiel nach Ca-Belastung stärker als nach Ca-armer Kost. Diesem Resultat entsprechen auch die bei der Knochenanalyse nach dem 30. Tag gefundenen Aktivitätswerte. In mehreren Versuchsserien zu je vier Tieren schwankte die Radiostrontiumaktivität zwischen 84–99 Impulsen/mg Knochen calcium nach Ca-armer Kost und 35–51 Impulsen/mg Knochen calcium nach Ca-reicher Diät. Daraus kann geschlossen werden, dass eine über einen längeren Zeitraum fortgesetzte Ca-reiche Ernährung eine merkliche Abnahme der Retention von Radiostrontium in den Knochen bewirkt. Die Ausscheidung der Aktivität mit dem Harn ist nach Calciumbelastung etwas höher als nach Ca-armer Kost, doch ergibt die im ersteren Fall um etwa 40–60% gesteigerte Harnproduktion keine nennenswerte Mehrausscheidung von Aktivität.

Summary. Young immature rats of both sexes were fed with a diet either high (1.95%) or low (0.31%) in Ca content. A s.c. injection of weightless ⁹⁰Sr results in a better excretion of radiostrontium with the faeces during feeding with high Ca diet. The retention of activity in the femori 30 days after injection is, in the same case, lower than by feeding with low Ca diet.

J. E. PANY

Strahlenbiologische Abteilung, Physiologisches Institut der Universität Wien (Österreich), 5. September 1966.

¹ ADRIENNE SCHUBERT, Dissertation aus dem Physiologischen Institut der Universität Wien, Universität Bern (Schweiz) (Wien, med. Wschr., 1966), im Druck.

The Effect of Transcranial Application of Electric Currents on Free Fatty Acid and Blood Glucose Levels

That the transcranial application of sine wave currents of anesthetic intensity will increase the plasma levels of biogenic amines in the dog has been known since the work of HARDY et al.¹. The great increases in arterial pressure and heart rate in the atropinized dog upon the application of high intensities of current have been shown, however, to be only partially blocked following adrenalectomy². It has been reported that the application of 30 mA of current causes little measurable effect on blood pressure in 10–20 kg mongrel dogs. On the other hand, 90 or 150 mA causes a considerable increase in arterial pressure^{1,3}. Since these hypertensive responses can be virtually abolished by phentolamine, they are ascribed to current induced sympathetic activation.

KNUTSON⁴ has shown that blood glucose levels rise upon the application of 100 mA of 700 c/sec sine wave current. ORO et al.⁵ have shown that the plasma free fatty

acid levels are raised in pentobarbitalized dogs upon supramedullary stimulation with implanted wire electrodes at intensities of current too low to cause significant elevation of arterial pressure or heart rate.

In this study, we have determined blood glucose and free fatty acid levels during transcranial application of a current intensity that does not elevate arterial pressure (30 mA, Figure 1). For comparative purposes, we have also studied these parameters in dogs subjected to current

¹ J. D. HARDY, M. D. TURNER, and C. D. McNEIL, *J. surg. Res.* **1**, 152 (1961).

² M. F. POWERS and W. B. WOOD, *Anesth. Analg. curr. Res.* **43**, 385 (1964).

³ W. B. WOOD, M. F. POWERS, W. H. L. DORNETTE, and J. PRICE, *Anesth. Analg. curr. Res.* **43**, 313 (1964).

⁴ R. C. KNUTSON, F. Y. TICHY, and J. H. REITMAN, *Anesthesiology* **17**, 815 (1956).

⁵ L. ORO, L. R. WALLENBERG, and P. BOLME, *Acta med. scand.* **178**, 697 (1965).

intensities that elevate arterial pressure moderately (90 mA) and profoundly (150 mA, Figure 1).

The plasma free fatty acid and blood glucose levels were determined in 3 groups of 3 dogs each during 60 min of current application. The current was furnished by a sine wave current generator. 'Copper' penny electrodes, attached to plastic 'tong-type' electrode holders, were placed on the roof of the mouth (soft palate) and the top of the head (area of theinion). The dogs were given free access to water but were fasted for 24 h. Pentobarbital sodium (30 mg/kg) anesthesia was employed and succinylcholine chloride was infused continuously to prevent the violent skeletal muscular activity caused by the higher current intensities.

Figure 2 shows the response in blood glucose levels in the 3 groups of dogs subjected to 30, 90 and 150 mA respectively. It will be noted that no appreciable increase in blood glucose levels occurred in the 3 dogs subjected to 30 mA of current for 1 h. However, the 90 and 150 mA groups both responded within 5 min after application of the current. After 15 min of current application, the blood glucose levels had reached a maximum response for the respective intensity of current employed, and were appreciably greater than the levels attained at 5 min.

Figure 3 shows the response in plasma free fatty acid levels after the application of currents of 30, 90 and 150

mA, respectively. These determinations were derived concurrently with the blood glucose data and from the same 3 groups of dogs. A suggestion of a rise in free fatty acids can be seen in the 30 mA group, but this response is minimal when compared to either the 90 or 150 mA group.

Blood glucose was measured by the glucose oxidase method⁶, and free fatty acids were measured by a sodium hydroxide titration method utilizing a Nile blue indicator⁷.

The data presented in this paper, although not conclusive, lend support to the hypothesis that the mobilization of free fatty acid from adipose tissue in the fasted, pentobarbitalized dog may be accomplished through a sympathetic outflow of insufficient magnitude to raise blood pressure. Whether there is a discrete anatomical separation of medullary structures influencing the mobilization of free fatty acids and those important in the control of blood pressure as postulated by Oro et al.⁸, remains unclear. However, our studies suggest that free fatty acid mobilization may be a more sensitive index of sympathetic outflow than is the response in arterial blood pressure⁸.

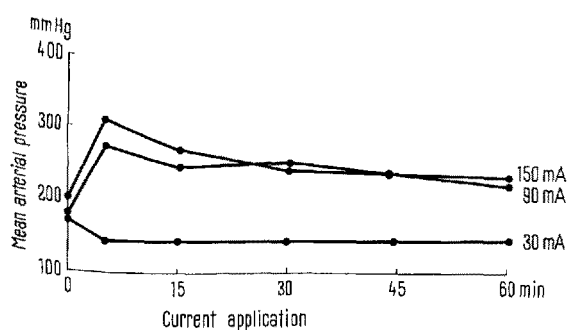


Fig. 1. Mean arterial pressure responses to the transcranial application of 30, 90 or 150 mA of sine wave alternating current for 2 h.

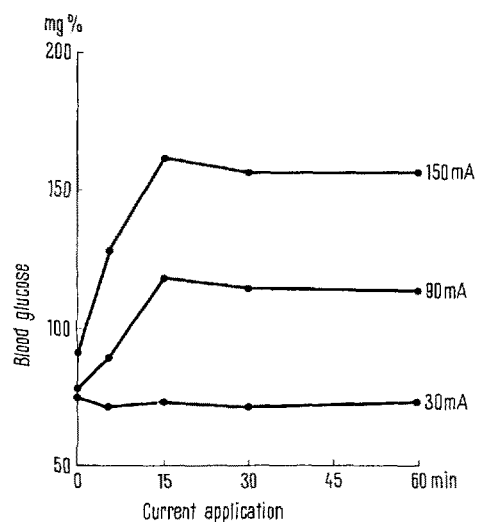


Fig. 2. Changes in the level of blood glucose upon the transcranial application of 30, 90 or 150 mA of sine wave alternating current for 2 h.

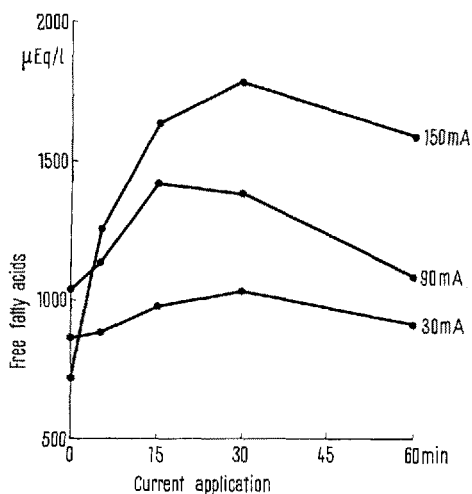


Fig. 3. Changes in the level of plasma free fatty acids upon the transcranial application of 30, 90 or 150 mA of sine wave alternating current for 2 h.

Résumé. L'application de courants vibrés sinusoïdaux au travers du crâne chez le chien fit varier la quantité des acides gras du plasma, de la glucose du sang et la pression artérielle. L'application d'un courant de 30 mA provoque une faible augmentation des acides gras du plasma, sans augmentation de la pression artérielle.

F. G. MARTIN, W. B. WOOD,
and E. E. ELKO

Department of Pharmacology, University of Tennessee
Medical Units, Memphis (Tennessee, USA),
August 26, 1966.

⁶ V. MARKS, Clinica chim. Acta 4, 395 (1959).

⁷ V. P. DOLE, J. clin. Invest. 35, 150 (1956).

⁸ Supported in part by Memphis Heart Association.