

létaux bloqués se caractérisent par une teneur excessive en acide ribonucléique. Il ne peut, en effet, s'agir d'une dépolymérisation de l'acide ribonucléique, avec une perte de son affinité pour le vert de méthyle (KURNICK¹), car le matériel colorable à la pyronine donne une réaction de Feulgen complètement négative.

C'est à des résultats pratiquement identiques qu'on arrive lorsqu'on traite des morulas ou de jeunes blastulas de batraciens (axolotl, grenouille verte ou rousse) par du dinitrophénol ($5 \cdot 10^{-4}M$ à $5 \cdot 10^{-5}M$) ou de l'usnate de Na ($5 \gamma/cm^3$). Ce dernier corps, dont les effets cytologiques sur la fécondation de l'œuf d'oursin ont été déjà étudiés par MARSHAK et FAGER², fournit des images d'une richesse particulièrement abondante. Mais, dans les deux cas, le résultat est le même: la segmentation se bloque et on voit apparaître des nucléoles volumineux et riches en acide ribonucléique à des stades où les témoins n'en possèdent pas encore. On rencontre souvent aussi des noyaux bigarrés, contenant de l'acide ribonucléique en grand excès: il s'agit, semble-t-il, de prophases avortées où le fuseau, riche en acide ribonucléique, reste inclus à l'intérieur de la membrane nucléaire. Quoiqu'il en soit, les embryons traités se caractérisent, comme les hybrides létaux, par un enrichissement anormal des noyaux en acide ribonucléique.

Si on fait agir le dinitrophénol ou l'usnate à des stades plus avancés (gastrulation), où les nucléoles ont déjà fait leur apparition, on observe au contraire, à mesure que le blocage du développement se poursuit, un appauvrissement progressif des nucléoles en acide ribonucléique: ces nucléoles se vacuolisent fortement et ils peuvent se réduire à une simple coque basophile. C'est exactement le même résultat que nous avons obtenu en étudiant la répartition des acides nucléiques dans des œufs de *Rana fusca* fécondés par de la méthyle (dichloréthyle) amine: alors que ce toxique des chromosomes a provoqué entre les mains de SKOWRON et JORDAN³ un blocage au début de la gastrulation, nous avons obtenu l'arrêt du développement, puis la cytolyse au stade de la plaque médullaire. Ces neurulas bloquées se caractérisent surtout par l'épuisement des nucléoles en acide ribonucléique.

Sans vouloir tirer de ces expériences des conclusions qui dépasseraient la signification réelle des faits constatés, il est permis de faire observer que la similitude des effets cytochimiques obtenus dans le cas des hybrides létaux et dans celui des embryons traités par des inhibiteurs des phosphorylations oxydatives constitue un argument indirect supplémentaire en faveur de l'idée que le noyau intervient dans le couplage entre les oxydations et les phosphorylations.

J. BRACHET

Laboratoire de morphologie animale, Faculté des sciences de l'Université de Bruxelles, le 5 juillet 1951.

Summary

Inhibitors of coupling between oxidations and phosphorylations (dinitrophenol, Na usnate) induce in amoeba the same alterations as removal of the nucleus. In Batrachian eggs they induce an accumulation of ribonucleic acid in the nuclei, which is also typical of lethal hybrids between anurans. These results agree with the hypothesis that the cell nucleus plays a part in the coupling between oxidations and phosphorylations.

¹ N. B. KURNICK, J. Gen. Physiol. 33, 243 (1950).

² A. MARSHAK et J. FAGER, J. cell. compar. Physiol. 35, 317 (1950).

³ S. SKOWRON et M. JORDAN, Bull. Acad. polon. Sci. Lett. Cl. Méd. 131 (1950).

Modifications de la teneur en potassium de l'humeur aqueuse au cours du choc traumatique expérimental

1° Position du problème

Parmi les nombreuses théories émises sur la pathogénie du choc traumatique, l'une des plus récentes est celle de SCUDDER¹ qui attribue à l'hyperkaliémie un rôle important en raison de l'action toxique de l'ion K sur le cœur.

SCUDDER et ses collaborateurs² montrèrent que le taux du potassium plasmatique pouvait s'élever de 20 à 25 mg pour 100 cm³ de plasma à l'état normal jusqu'à 48 mg au cours du choc.

Cette élévation serait due à la migration des ions K hors des hématies et des cellules de l'organisme. Toutefois l'hyperkaliémie n'est pas considérée par tous les physiologistes comme un facteur d'importance majeure dans la genèse de l'état de choc. On a constaté, en effet, que l'élévation du taux du K plasmatique est, le plus souvent, un phénomène terminal dans l'évolution du choc expérimental. Certains auteurs³ n'ont d'ailleurs pas enregistré de modifications de la concentration de cet ion au cours du choc.

Etant donné que le choc traumatique s'accompagne d'une augmentation de la perméabilité capillaire (soit locale pour certains auteurs, soit générale pour d'autres), nous avons pensé qu'il était intéressant d'étudier la répercussion du choc traumatique sur la perméabilité de la barrière hémato-oculaire vis-à-vis des ions K.

2° Méthodes utilisées

Les recherches ont été effectuées chez des chiens anesthésiés au chloralose. L'humeur aqueuse a été recueillie par ponction de la chambre antérieure droite et il est facile de recueillir chez ces animaux 0,5 cm³ de liquide. Le plasma a été obtenu par centrifugation rapide du sang artériel dans des tubes soigneusement paraffinés. La teneur en K de l'humeur aqueuse et du plasma a été effectuée selon la méthode de LEULIER, VELLUZ et GRIFFON⁴. Le choc traumatique a été réalisé par écrasement au marteau des masses musculaires des deux membres postérieurs⁵. De nouveaux prélèvements de sang artériel et d'humeur aqueuse (œil gauche) ont été effectués peu de temps avant la mort de l'animal.

3° Résultats obtenus

Les résultats analytiques obtenus chez les animaux avant et après le traumatisme sont rapportés dans le tableau.

L'examen de ces résultats montre que, à la période terminale du choc traumatique, on constate chez le chien une augmentation très nette du taux du K plasmatique artériel. Le taux du K de l'humeur aqueuse ne subit qu'une augmentation beaucoup plus faible.

¹ J. SCUDDER, *Blood Studies as a guide to Therapy* (Lippincott Co., 1940).

² J. SCUDDER, National Res. Council Bull. on Shock (1940). – J. SCUDDER, M. SMITH et C. DREW, Amer. J. Physiol. 126, 337 (1939). – R. ZWEMER et J. SCUDDER, Amer. J. Physiol. 119, 427 (1937); Surgery 5, 510 (1938).

³ J. BISGARD, A. MACINTYRE et W. OSHEROFF, Surgery 4, 528 (1938). – W. SWINGLE, W. PARKINS et A. TAYLOR, Amer. J. Physiol. 123, 659 (1938). – W. SWINGLE et W. PARKINS, Amer. J. Physiol. 124, 22 (1938).

⁴ A. LEULIER, Bull. Soc. Biol. 15, 158 (1933).

⁵ D. CORDIER, *Le choc traumatique* (Edit. de la France Libre, Londres 1941). – D. CORDIER, R. COUDIER et G. PÉRÈS, J. Physiol. 41, 154 (1949).

N° du chien	Animal normal		Animal traumatisé	
	K	K	K	K
	Hum. aqueuse mg par 100 cm ³	Plasma artér. mg par 100 cm ³	Hum. aqueuse mg par 100 cm ³	Plasma artér. mg par 100 cm ³
1	11	27	16	48
2	17	21	26	36
3	16	19	23	48

4° Conclusions

Le choc traumatique expérimental chez le chien produit une augmentation importante du taux du K plasmatique artériel. La faible variation du taux du K de l'humeur aqueuse n'indique pas de modification sensible de la perméabilité de la barrière hémato-oculaire vis-à-vis de cet ion au cours du choc traumatique.

D. CORDIER, G. CORDIER et M. BAVOUX

Laboratoire de physiologie générale de la Faculté des sciences de Lyon, le 30 janvier 1951.

Summary

In experimental traumatic shock, the arterial plasma potassium undergoes important change before death. Little change is found in the aqueous humour potassium level at the same time. These findings indicate that the permeability of the blood-aqueous barrier for K ion is not appreciably modified during traumatic shock.

Die Bedeutung des Kaliums für die Atmung und Osmoregulation von Leberschnitten

Die meisten Gewebe nehmen, wenn sie in eine isotonische Suspensionsflüssigkeit gebracht werden, rasch und in beträchtlichem Ausmaß Flüssigkeit auf¹. ROBINSON¹ hat gezeigt, daß bei Schnitten von Rattenniere zwischen O₂-Verbrauch (gemessen als Q·O₂) und dem Quellungsgrad eine direkte Beziehung besteht, indem bei zunehmender Einschränkung der Atmungstätigkeit durch HCN oder Kälte eine immer stärker werdende Quellung der Schnitte auftritt. Daraus schließt dieser Autor, daß das Zellinnere hypertotonisch ist, und postuliert als osmoregulatorischen Mechanismus eine «Wasserpumpe», welche mit dem oxydativen Stoffwechsel energetisch gekoppelt ist. Andererseits haben neulich TERNER, EGGLESTON und KREBS² gezeigt, daß die Wiederherstellung des normalen Kaliumgehaltes von Gehirnschnitten oder Retina, die zuvor an Kalium verarmt waren, mit dem Stoffwechsel energetisch gekoppelt sein muß. Zu dieser Zelleistung ist die Gegenwart von O₂, von Glukose und Glutaminsäure sowie von Kalium im Medium erforderlich. Bei Fehlen eines dieser Faktoren ist eine Wiederherstellung des normalen Kaliumgehaltes im Schnitt nicht möglich.

Es lassen sich nun verschiedene Versuchsbedingungen finden, bei welchen eine gegenseitige Abhängigkeit von Atmung und Quellung im Sinne von ROBINSON nicht

besteht, zum Beispiel bei Beeinflussung des Quellungsgrades bzw. der Atmung durch Variation der Kalziumkonzentration, durch teilweisen Ersatz des NaCl durch isotonische Glukoselösung oder durch Variation des Substrates. Von der Vermutung ausgehend, es handle sich dabei um eine indirekte Verknüpfung dieser beiden Größen, wurden weitere Eigenschaften der Schnitte auf ihre Abhängigkeit vom Quellungsgrad untersucht. Es zeigt sich dabei, daß selbst unter den verschiedensten Versuchsbedingungen der Kaliumgehalt der Leberschnitte eine direkte Funktion des Quellungsgrades darstellt: Je größer der Kaliumverlust des Gewebes, desto stärker die Quellung. Aus Abbildung 1 ist zu entnehmen, daß ein Absinken des Kaliumgehaltes auf etwa die Hälfte nur eine relativ geringe Volumenvermehrung der Zelle zur Folge hat, welche aber bei noch stärkerer Kaliumverarmung an Intensität stark zunimmt. Die dargestellte Beziehung gilt bei variabler Kaliumkonzentration im Medium, bei Gegenwart und Fehlen von Kalzium (2 mmol), bei Zugabe verschiedener Substrate sowie bei An- und Abwesenheit von O₂. Die einzige Bedingung, die erfüllt sein muß, ist das Vorhandensein einer Mindestmenge von 5 bis 10 mmol Kalium im suspendierenden Medium, um die Einstellung eines Gleichgewichtes bezüglich Kalium zu ermöglichen.

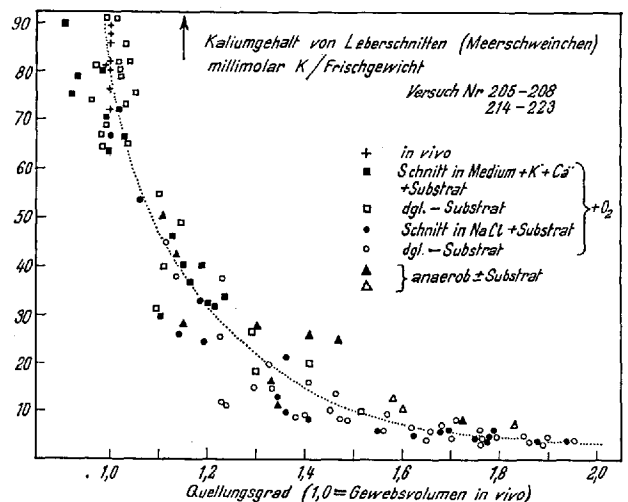


Abb. 1. Herstellung der 0,4 mm dicken Leberschnitte von 24 h hungernden Meerschweinchen nach DEUTSCH¹. Versuchsbedingungen: Temperatur 37,6°C; Gesamtflüssigkeitsvolumen 3,0 cm³; 100 mg Frischgewebe (= 3 Schnitte) pro Ansatz. pH = 7,2. Versuchsdauer 15 min bis 2 h. Die Bestimmung des Quellungsgrades erfolgte nach bereits beschriebenem Verfahren². Die Bestimmung des K-Gehaltes der Schnitte erfolgte modifiziert nach der Methode von TERNER, EGGLESTON und KREBS³.

Daraus geht hervor, daß der Kaliumgehalt eines Gewebsschnittes im Warburgversuch von verschiedenen Faktoren abhängt: Von der Herstellungsweise der Schnitte, vom Kalium- und Kalziumgehalt des Mediums und vom Ausmaß, mit welchem die zugesetzten Substrate veratmet werden. Der letzte Faktor ist der wichtigste, weil er die zur Aufrechterhaltung des großen Konzentrationsgefälles bezüglich Kalium (und Natrium) benötigte Energiemenge bereitstellt. Das morphologische Korrelat dieses auf stetige Energiezufuhr angewiesenen Ionen-Ungleichgewichtes dürfte die selektive Permeabilität der Zellmembran darstellen.

¹ W. DEUTSCH, J. Physiol. 87, 56 P. (1936).

² H. AEBI, Helv. physiol. acta 8, 525 (1950).

³ C. TERNER et al., l. c.

¹ K. A. C. ELLIOTT, Proc. Soc. Exp. Biol. Med. 63, 234 (1946). – E. L. OPIE, J. Exp. Med. 87, 425 (1948); 89, 185 (1949). – J. R. ROBINSON, Proc. Roy. Soc. [B] 137, 378 (1950). – H. AEBI, Helv. physiol. acta 8, 525 (1950).

² C. TERNER, L. V. EGGLESTON und H. A. KREBS, Biochem. J. 47, 139 (1950).