Effets antagonistes du calcium et du potassium sur le nerf isolé de batracien

Autor(en): **Posternak, J. / Voegeli, H.**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Archives des sciences [1948-1980]**

Band (Jahr): **9 (1956)**

Heft 2

PDF erstellt am: **29.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-738964

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

LETTRES A L'ÉDITEUR

Dans sa séance particulière du 5 juillet 1956, la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève a décidé de publier dorénavant, dans les *Archives des Sciences*, des Lettres à l'Editeur.

Ces articles, de 15 à 20 lignes au maximum, en principe sans figures, permettent à leurs auteurs de prendre date pour des résultats importants ou de préciser l'orientation de travaux en cours. Ces lettres doivent être adressées au rédacteur des *Archives des Sciences*, M. R. Galopin, Muséum d'Histoire naturelle, promenade des Bastions, Genève (Suisse).

Séance du 3 mai 1956

J. Posternak et H. Vœgeli. — *Effets antagonistes du calcium et du potassium sur le nerf isolé de batracien.*

Les effets antagonistes des ions calcium et potassium ont été observés depuis fort longtemps déjà sur les organismes, organes et tissus les plus divers. Ainsi, les recherches effectuées sur le système nerveux, très sensible aux variations de la composition ionique du milieu humoral, ont montré qu'une élévation modérée de la concentration de potassium augmente l'excitabilité des neurones alors qu'une hausse du taux du calcium la diminue [1]. L'activité cérébrale spontanée peut, elle aussi, être modifiée dans des directions opposées par ces deux ions. Le potassium à dose faible exerce une action excitatrice et accélère le rythme des ondes de l'electrocérébrogramme alors que le calcium agit en sens contraire. A concentration plus élevée, le potassium exerce par contre des effets dépressifs souvent irréversibles contre lesquels le calcium peut protéger [2, 3]. L'objet des présentes recherches a été d'étudier certains aspects de cet antagonisme et de préciser sa nature en examinant les effets de ces ions sur le potentiel de repos et sur la conduction d'un nerf de vertébré.

Technique.

Le nerf sciatique-péronier de la Grenouille *(Rana esculenta)* est isolé et son périnèvre qui constitue une importante barrière de diffusion enlevé. La différence de potentiel qui peut apparaître entre deux segments du nerf constamment irrigués, l'un par une solution de Ringer[1], l'autre par les solutions dont la composition est modifiée est mesurée (potentiel de démarcation, P.D.). Une négativation du segment traité par rapport au segment de référence indique une diminution du potentiel de repos (dépolarisation). Le nombre de fibres conduisant des influx nerveux à travers le segment traité est mesuré par la hauteur du potentiel d'action recueilli en aval en réponse à une stimulation électrique en amont.

Dans une partie des expériences, les nerfs ont été soumis à l'action de séries de solutions à teneur croissante de calcium et à concentration de potassium constante dans chaque série.

Résultats.

1. *Potentiel de repos.* — L'adjonction de calcium peut diminuer la dépolarisation des fibres nerveuses provoquée par une hausse de la concentration du potassium extracellulaire. La figure 1 illustre ces résultats et montre les changements du potentiel de démarcation se produisant sous l'action du calcium en présence de différentes concentrations de potassium. Ces changements ont été mesurés à partir des valeurs absolues du potentiel de démarcation qui se produit lorsque la concentration du potassium est variée, le taux du calcium étant maintenu à son niveau normal (1,44 mM); ces valeurs sont données dans le tableau 1.

TABLEAU 1.

Concentration de KCl mM	PD mV	Nombre d'essais
0,134	+ 0,25 ± 0,11	4
5,0	— 0,72 ± 0,21	6
10,0	— 4,1 ± 0,31	6
20,0	— 11,3 ± 0,68	5

[1] Solution de Ringer: NaCl 111,0 mM; $NaHCO_3$ 11,9 mM; KCl 1,34 mM; $CaCl_2$ 1,44 mM. Cette solution est équilibrée avec un mélange gazeux composé de 95% O_2 et 5% CO_2.

La sensibilité du nerf à l'action du calcium varie avec la concentration externe du potassium; elle a été la plus élevée à la concentration de 10 mM KCl (fig. 1). Il est intéressant de rapprocher ces résultats de ceux de *Stämpfli* et *Keica Nishie* [4] qui trouvent chez la grenouille brésilienne que l'amplitude de la dépolarisation des fibres nerveuses provoquée par

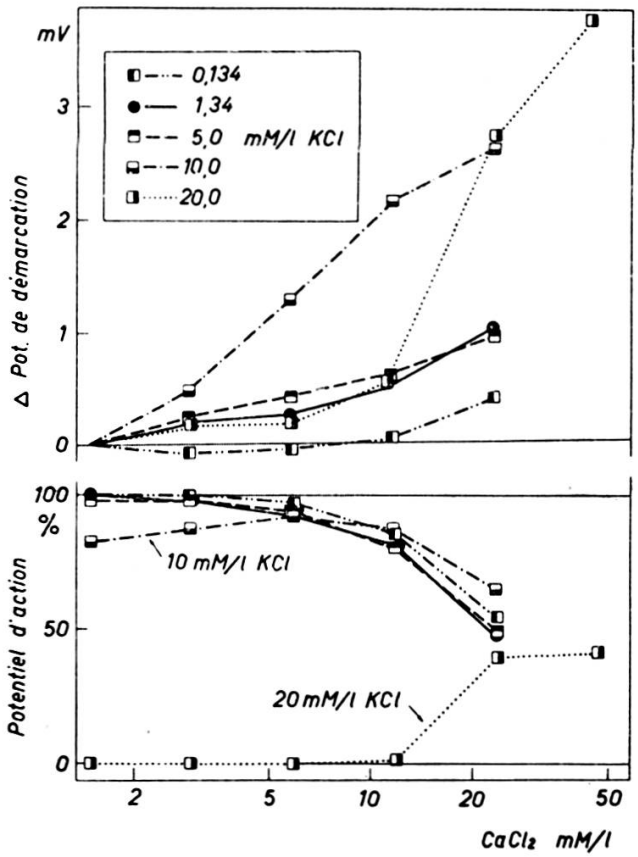


Fig. 1.

Action du calcium sur le potentiel de repos et la conduction du nerf sciatique-péronier de grenouille, en présence de différentes concentrations de potassium. Chaque courbe représente la moyenne de plusieurs essais.

En haut: Changements, sous l'action du calcium, du potentiel de démarcation. Le calcium repolarise partiellement les nerfs dépolarisés par un excès de potassium; la concentration de 10 mM KCl rend le nerf particulièrement sensible à cette action.

En bas: La hauteur du potentiel d'action, en pour-cent des valeurs de contrôle, indique la proportion des fibres conduisant à travers le segment traité du nerf. Le calcium peut rétablir la conduction dans une partie des fibres bloquées par un excès de potassium.

le manque de calcium dépend, elle aussi, de la concentration externe du potassium, l'optimum se trouvant à 5-10 mM KCl.

2. *Conduction.* — L'augmentation de la concentration externe du calcium bloque la conduction; le nombre de fibres nerveuses atteintes est d'autant plus important que la concentration du calcium est plus élevée. Cette action se manifeste déjà lorsque la concentration du calcium est doublée. Au contraire, lorsqu'un excès de potassium empêche la conduction nerveuse, l'augmentation du calcium la rétablit dans une partie des fibres bloquées. La comparaison des courbes « 10 mM KCl » et « 20 mM KCl » de la partie inférieure de la figure 1 montre que les concentrations de calcium nécessaires pour une telle restauration sont d'autant plus élevées que l'excès de potassium est plus grand.

Discussion.

Le bloc de conduction produit par un excès de calcium résulte de la baisse de l'excitabilité des fibres nerveuses qu'il provoque. Quant au rétablissement par le calcium de la conduction des fibres nerveuses bloquées par un excès de potassium, il s'explique par les modifications du potentiel de membrane observées. La conduction est bloquée par le potassium lorsque la dépolarisation des fibres nerveuses qu'il détermine dépasse un niveau critique; le calcium peut rétablir la conduction lorsqu'il repolarise suffisamment. Cette repolarisation sous l'action du calcium pourrait être attribuée à une baisse de perméabilité de la membrane nerveuse soit au potassium, soit au sodium, soit à ces deux ions. Le phénomène ne paraît pas être dû uniquement à des modifications de la perméabilité au sodium car le remplacement du chlorure de sodium par du chlorure de choline effectué dans trois essais n'a pas empêché l'action du calcium.

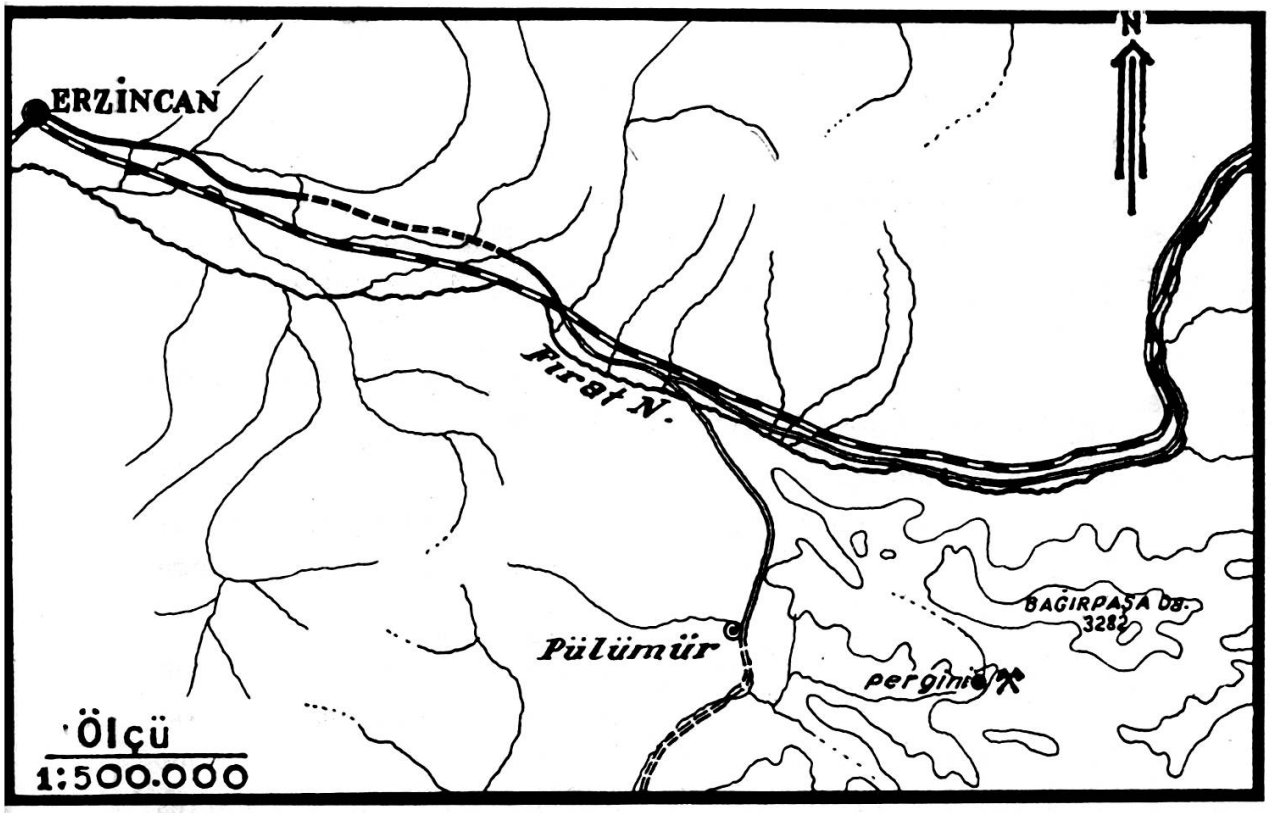
En conclusion, le calcium peut rétablir la conduction nerveuse qubloée par un excès de potassium extracellulaire. Le potassium bloque en dépolarisant la membrane de la fibre nerveuse et le calcium rétablit la conduction, probablement en diminuant la perméabilité de cette membrane au potassium ce qui provoque sa repolarisation partielle.

1. F. Brink, D. W. Bronk et M. G. Larrabee. *Annals of the New York Acad of Sc.*, *47*, 457, 1946.
2. V. Bonnet et F. Bremer. *C. R. Soc. Biol.*, *126*, 1271, 1937.
3. A. Rivkine. *Arch. internat. de Physiol.*, *57*, 245, 1950.
4. R. Stämpfli et Keica Nishie. *Helv. Physiol. Acta*, *14*, 93, 1956.

Université de Genève.
Institut de Physiologie.

M. Gysin, H. N. Pamir et D. Reelfs. — *Sur une chromite pulvérulente de Turquie.*

La chromite qui fait l'objet de notre communication provient du gisement de Pergini, dans le vilayet de Tunceli, à environ 55 km au SE d'Erzincan, dans la partie orientale de l'Anatolie. Elle présente comme caractère particulier une consistance pulvérulente alors que les chromites de Turquie sont dures et massives.



Situation du gisement de Pergini.