

Activité électrique cérébrale spontanée du scorpion et amino-acides neurotransmetteurs

par M. GOYFFON et J.M. FRANCAZ*

L'existence d'une activité électrique spontanée du système nerveux prosomien du scorpion, ses caractéristiques, son déterminisme neuropharmacologique ont été décrits dans des travaux antérieurs [1,2,3]. L'étude des effets des amino-acides actuellement considérés comme des neurotransmetteurs [4] fait l'objet du présent travail.

Matériel, méthodes

La méthode et l'appareillage ont été décrits précédemment [2]. Les scorpions sont de l'espèce *Androctonus mauretanicus* (Poc.).

Les produits suivants ont été utilisés: acide L-glutamique (L-glu); L-tryptophane (try); acide gamma-amino-butyrique (GABA); acide gamma-hydroxybutyrique (GBH); glycocolle (gly); taurine; picrotoxine; strychnine. Les doses sont exprimées en $\mu\text{g/g}$ de poids corporel.

Résultats

1. Stimulants

L'acide glutamique ($260 \mu\text{g/g}$) manifeste une action stimulante prolongée, après une phase d'inhibition initiale de 30 à 45 mn.

Le tryptophane ($10 \mu\text{g/g}$) n'est pas à proprement parler un amino-acide neurotransmetteur, mais il est un précurseur métabolique de la sérotonine ou 5-hydroxytryptamine (5HT). Son action stimulante est nette, perceptible encore au bout de 24 heures. A dose dix fois plus élevée, une phase d'inhibition relative apparaît 1 à 2 heures après l'injection.

2. Dépresseurs

Glycine: son effet inhibiteur est spectaculaire, apparaissant rapidement, dans les

* Adresse des auteurs: L.E.R.A.I. - Zoologie (Arthropodes), Muséum national d'Histoire naturelle, 57 rue Cuvier, 75005 Paris, et: U.E.R. Sciences, 45045 Orléans.

minutes qui suivent l'injection, et se prolongeant plusieurs heures, en fonction de la dose (200 à 400 $\mu\text{g/g}$). La strychnine (50 $\mu\text{g/g}$) se comporte comme un antagoniste du glycocolle, et on peut alternativement stimuler et inhiber l'activité électrique spontanée par des injections successives de chacun de ces produits (fig. 1).

Taurine (470 $\mu\text{g/g}$): son action dépressive est moins nette que celle de la glycine, et surtout moins durable, puisque l'inhibition à cette dose ne dépasse pas une heure.

3. Le GABA

Il est classiquement un dépresseur des neurones centraux [4] et a pour antagoniste spécifique la picrotoxine. Celle-ci, à la dose de 7 $\mu\text{g/g}$, possède un effet stimulant qui se caractérise chez le scorpion par l'apparition de bouffées d'excitation régulières spontanées, toutes les 5 secondes environ. Mais l'effet du GABA dépend de la dose. Aux doses inférieures ou égales à 150 $\mu\text{g/g}$, le retentissement du GABA sur l'activité électrique reste modeste, et il se montre plutôt stimulant. Aux doses supérieures à 200 $\mu\text{g/g}$, son action inhibitrice est nette. L'acide gamma-hydroxybutyrique, analogue structural du GABA, possède un net effet excitant aux doses inférieures ou égales à 50 $\mu\text{g/g}$ et un effet anesthésiant aux doses supérieures ou égales à 80 $\mu\text{g/g}$: il se comporte donc de façon parallèle au GABA, mais à doses moindres.

Discussion, conclusions

Les effets de l'acide glutamique, de la glycine et de la taurine répondent à ce qui était attendu. L'effet inhibiteur de la glycine est particulièrement net, et la tolérance aux doses élevées excellente, ce qui n'est pas le cas de la taurine.

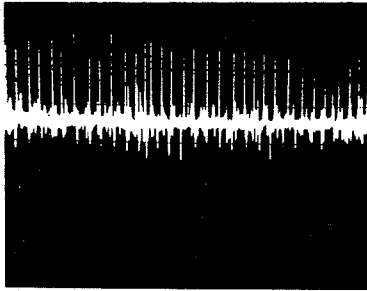
L'effet du GABA est variable selon la dose, excitant à faible dose, inhibiteur à dose élevée mais de façon toujours modérée. La picrotoxine, un des antagonistes classiques du GABA, exerce un puissant effet désynchronisant et les bouffées d'excitation régulières, persistant plus de 24 heures après l'injection, traduisent probablement une action convulsivante. Le GBH possède des effets semblables à ceux du GABA, mais plus marqués et pour des doses inférieures. Cette activité plus grande du GBH a été observée chez les vertébrés et attribuée au fait qu'il franchit plus aisément que le GABA la barrière méningée. Si on transpose cette conclusion chez le scorpion, on est alors conduit à attribuer le rôle de véritable barrière méningée aux structures connectives périneurales décrites par LEMIRE et DELOINCE [5].

On notera enfin l'effet paradoxalement stimulant du tryptophane, alors que la 5HT est nettement inhibitrice [3].

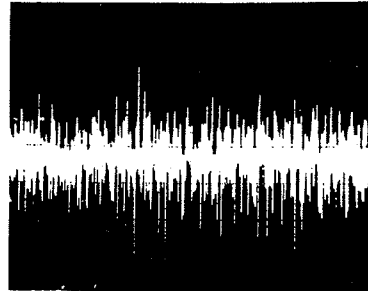
En conclusion, les observations réalisées chez le scorpion confirment l'intérêt, déjà souligné, de cet animal comme modèle de travail dans le domaine de la neuropharmacologie.

Références

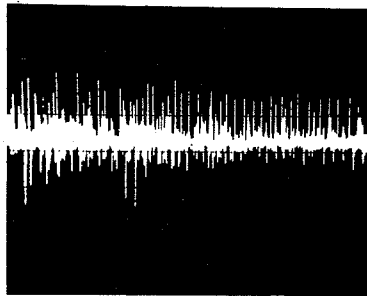
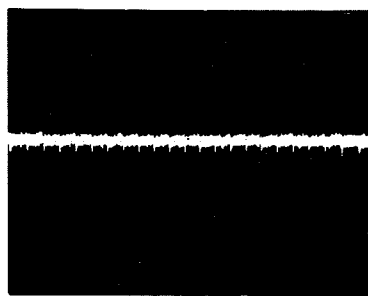
- [1] GOYFFON, M., RICHARD, M. & VERNET, R., 1974. — Activité électrique cérébrale spontanée et comportement moteur du scorpion. Intérêt pharmacologique. — *C.R. Soc. Biol.*, **168** : 1239-1244.
- [2] GOYFFON, M., LUYCKX, J. & VACHON, M., 1975. — Sur l'existence d'une activité électrique rythmique spontanée du système nerveux céphalique de Scorpion. — *C.R. Acad. Sci.*, **280** : 873-876.
- [3] GOYFFON, M., 1978. — Amines biogènes et activité électrique spontanée du système nerveux prosomien du scorpion. — *Comp. Biochem. Physiol.*, **59C** : 65-73.
- [4] DAVIDSON, N., 1976. — Neurotransmitter amino acids. 1 vol., 179 p., *Academic Press*.
- [5] LEMIRE, M. & DELOINCE, R., 1970. — Etude des mucopolysaccharides du système nerveux prosomien du Scorpion saharien *Androctonus australis* (L.). — *C.R. Acad. Sci.*, **271** : 1630-1633.



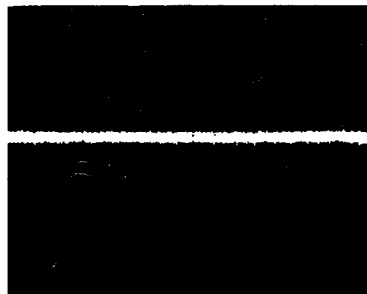
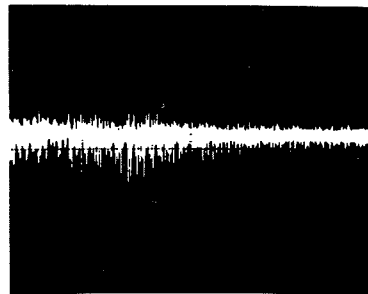
Avant injection de Strychnine



4 mn après Strychnine

24 H après Strychnine
Avant Glycine

4 mn après Glycine

28 mn après Glycine
Avant Strychnine

4 mn après Strychnine

STRYCHNINE - GLYCINE - STRYCHNINE
 60 μ g/g 400 μ g/g 60 μ g/g

Effets successifs de la glycine et de la strychnine sur l'activité électrique cérébrale spontanée du scorpion.