

Ultrastructures nerveuses dans le ventricule du cœur de Grenouille

Sauf dans le cœur branchial de *Myxine* la contraction ventriculaire des cœurs de Vertébrés dépend d'une commande sinu-sal modulée par l'innervation extrinsèque dont le pouvoir inhibiteur notamment peut être levé, comme le montre le classique phénomène de l'échappement ventriculaire de Sherrington. D'autre part, sous contrainte statique, le ventricule ou des fragments ventriculaires définis de Grenouille peuvent manifester un automatisme contractile prolongé¹ qui les rend alors comparables au ventricule aneural ou aux fragments ventriculaires quelconques de *Myxine*² à ceci près que dans ce dernier cas – où l'on peut détecter un très grand nombre de granules³⁻⁵ à catécholamines⁶ – la contrainte statique appliqué est seulement adjuvante² et non condition limitante des contractions périodiques comme il en va dans le cœur de Grenouille particulièrement⁷. Ces propriétés physiologiques nous ont conduits à nous interroger sur l'ultrastructure du ventricule de Grenouille en portant notre attention principalement sur les différenciations nerveuses et sur les formations à apparence neurosécrétoire.

A cet effet des fragments dorsaux de la base ventriculaire de cœur de *Rana esculenta* adultes ont été préparés pour la microscopie électronique comme il est indiqué en⁸ et examinés avec le microscope Siemens Elmiskop I.

La Figure 1 montre l'allure de fibres nerveuses poly-axoniques présentant des éléments gliaux et un nombre remarquablement restreint de cellules de Schwann. Dans ce cliché les masses nerveuses sont voisines d'une cellule

musculaire atypique renfermant des grains de glycogène nombreux et des granulations de nature inconnue disséminées dans des masses claires. Les structures axoniques montrent de place en place des grains de type grains à catécholamines; or de tels grains, de taille variable, se trouvent aussi dans des formations cellulaires allongées et dans des cellules à aspect trophique comme le montre la Figure 2 et la question se pose désormais de savoir si l'automatisme contractile de zones ventriculaires limitées chez la Grenouille¹ est lié à la présence de ces grains.

Nous avons pu saisir par ailleurs une structure d'aspect synaptique que montre la Figure 3. Cette formation poly-axonique présente un faciès ayant des ressemblances avec une jonction neuromusculaire de *Neveis diversicolor* que nous donnons ici à titre comparatif (Figure 4). Cette structure synaptique ventriculaire de Grenouille contient des axones terminaux dont certains renferment des mitochondries ainsi que des vésicules ressemblant à celles que

¹ B. RYBAK, Archs Mal. Cœur 5, 711 (1965).

² B. RYBAK, C. r. Acad. Sci. 257, 1185 (1960).

³ E. ÖSTLUND, G. BLOOM, J. ADAMS-RAY, M. RITZEN, M. SIEGMAN, H. NORDENSTAM, F. LISHAJKO et U. S. v. EULER, Nature 188, 324 (1960).

⁴ D. JENSEN, Comp. Biochem. Physiol. 2, 181 (1961).

⁵ H. HOFFMEISTER, K. LICKFELD, H. RUSKA et B. RYBAK, Z. Zellforsch. 55, 810 (1961).

⁶ G. BLOOM, E. ÖSTLUND, U. S. v. EULER, F. LISHAJKO, M. RITZEN et J. ADAMS-REY, Acta physiol. scand. 53, suppl. 185, 1 (1961).

⁷ B. RYBAK et J. J. BECHET, Path. Biol. Paris 9, 1861 (1961).

⁸ B. RYBAK, H. RUSKA et C. RUSKA, C. r. Acad. Sci. 258, 1069 (1964).

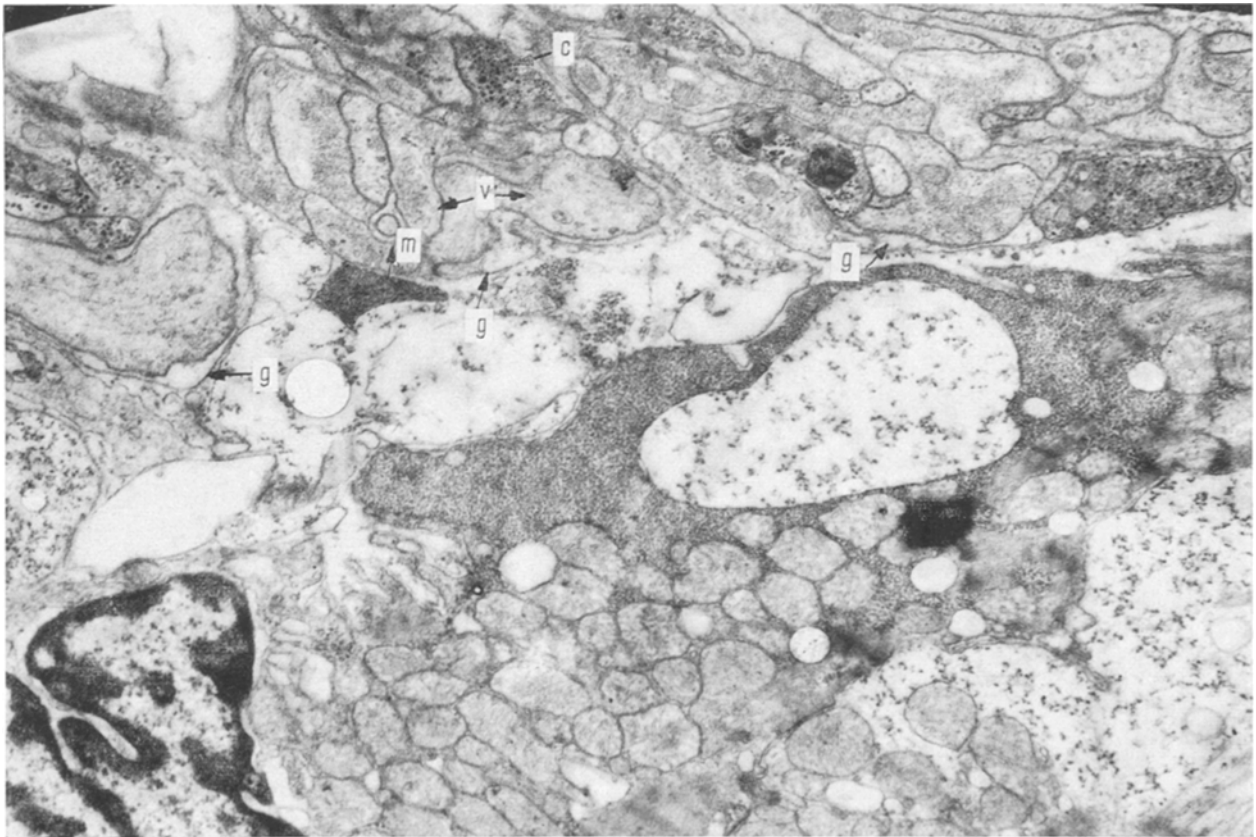


Fig. 1. m = mésaxone; g = glia; v = vésicules; c = granules. $\times 5000$.

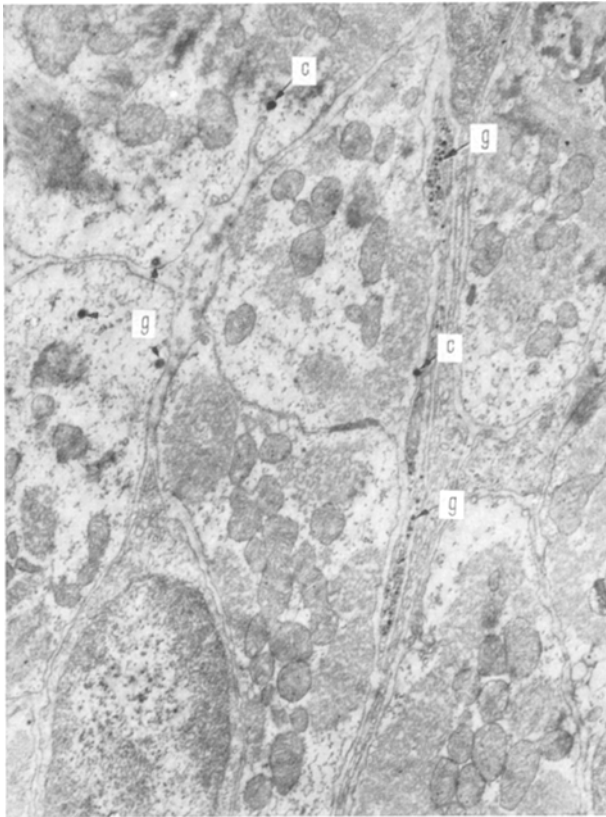


Fig. 2. g = granules; c = contaminations. $\times 6000$.

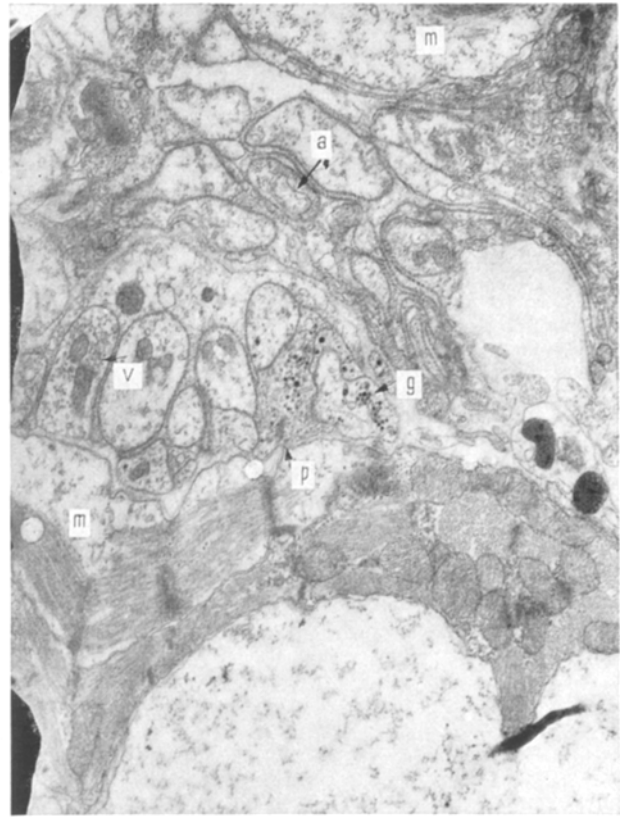


Fig. 3. La flèche marquée p indique, à la limite synapto-musculaire, une formation ressemblant à un «point actif»; g = granules; v = vésicules; m = cellules musculaires; a = axones. $\times 5000$.

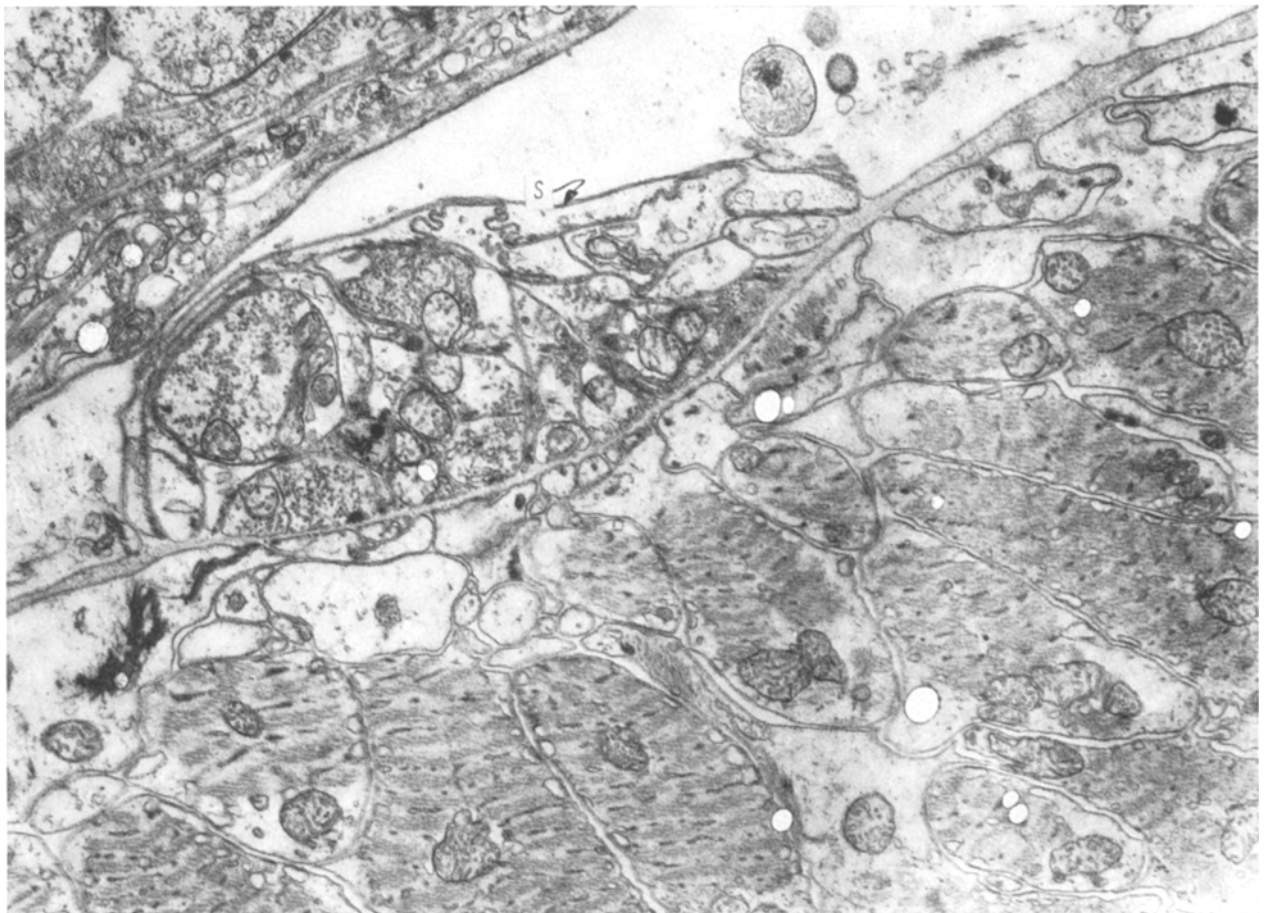


Fig. 4. s == structure synaptique myo-neurale (*Nereis diversicolor*). $\times 5000$.

l'on trouve dans les synapses cholinergiques de l'unité motrice des Vertébrés⁹. Mais cette synapse montre aussi des granules à centre foncé et bordure plus claire «membrane» du type trouvé dans la Figure 2; précisément DE ROBERTIS⁹ a observé dans des nerfs adrénérergiques des vésicules synaptiques à noyaux denses. La présence de vésicules au contenu uniforme et de ces granules dans une même formation synaptique de la Figure 3 laisse entendre qu'il pourrait s'agir d'une fonction adrénérergique-cholinergique; mais l'on doit cependant se demander si les différenciations vésiculaires ne représentent pas des granules à membrane vidés de leur contenu opaque, comme si la membrane de ces granules constituait l'interface limitante de ce qui se manifeste comme vésicules; s'il en était ainsi, il en découlerait que la structure synaptique que nous décrivons aurait un caractère purement orthosympathique dont le rôle multiplicateur d'impulsions intra-cardiaques neuro-neuroniques, suggéré par UDELNOV et KOPYLOVA¹⁰, devrait alors être considéré. Quoi qu'il en soit, l'existence d'éléments granulaires ressemblant à des sécrétions de catécholamines pourrait rendre compte de la réanimation du ventricule soumis à des excitations vagues par libération, à partir des fibres orthosympathiques de ce nerf mixte, d'hormones antagonistes de l'acétylcholine, l'adrénaline étant connue pour faciliter l'échappement ventriculaire¹¹.

Summary. In the basal part of the ventricle of the heart of *R. esculenta* axon and synapse show granules of catecholamine type. The fact is tentatively related with the phenomenon of 'ventricle escape'.

B. RYBAK, H. RUSKA
et C. RUSKA

Zoophysologie, Faculté des Sciences, Caen (France) et
Institut de Biophysique et de microscopie électronique
de l'Académie de Médecine de Düsseldorf
(Allemagne), 18 mai 1966.

⁹ E. DE ROBERTIS, in: *Regional Neurochemistry* (Eds S. S. KETY et J. ELKES; Pergamon Press, 1961), p. 248. Consulter aussi: E. DE ROBERTIS, *Histophysiologie des synapses et neurosécrétion*, Monographies de Physiologie causale IV (Gauthier-Villars, Paris 1965), p. 252.

¹⁰ M. G. UDELNOV et G. N. KOPYLOVA, *Vest. mosk. gorn. Akad.* VI, Biol. Pochvov 18, 14 (1963).

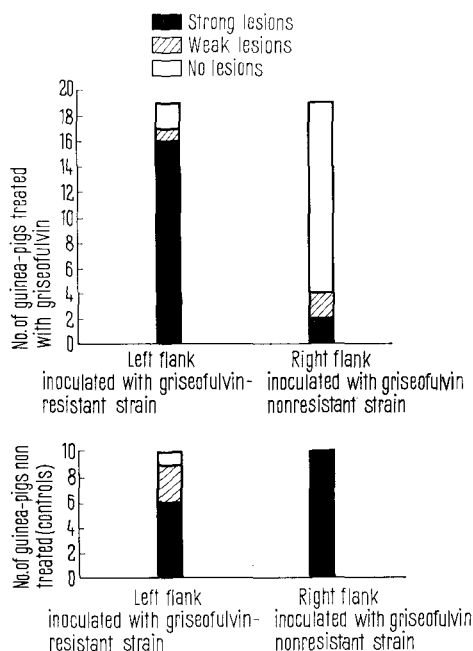
¹¹ E. G. T. LIDDELL et C. SHERRINGTON, *Mammalian Physiology* (Clarendon Press, Oxford 1929).

Induced Griseofulvin. Resistance of *Achorion quinckeanum* in vitro and in vivo¹

Griseofulvin-resistant strains of dermatophytes have been cultivated in the past by other investigators. We obtained a griseofulvin-resistant strain of *Achorion quinckeanum* in the following manner: We used blotting-paper strips impregnated with a saturated (0.3%) griseofulvin solution in acetone, which were then dried in air. The blotting-paper strips treated in this way were immersed in test tubes containing wort of beer². The fungi grew on the paper strips impregnated with griseofulvin only after 3 weeks, while on the control paper strips without griseofulvin growth was observed after 3 or 4 days. When re-inoculated on griseofulvin-impregnated paper, the fungi grew much quicker. After 3 re-inoculations the *A. quinckeanum* grew as quickly on the strips impregnated with griseofulvin as on the controls.

The griseofulvin-resistant strain obtained after 4 passages was used to inoculate guinea-pigs, which were fed with griseofulvin ($\frac{1}{2}$ a tablet 'Grisovin Glaxo' or 200 mg/kg body weight daily). Both flanks were inoculated with the fungi by scarification: the left flank with the griseofulvin-resistant strain of *A. quinckeanum*; the right flank with the same *A. quinckeanum* strain but which had had no prior contact with griseofulvin. 19 griseofulvin-treated guinea-pigs were inoculated in the same manner.

No lesions appeared on the right flanks of 15 guinea-pigs inoculated with the strain not treated with griseofulvin (and very sensitive to it in vitro). On the left flanks of the same 19 griseofulvin-treated animals inoculated with the griseofulvin-resistant strain in vitro, only 2 showed no lesions.



¹ This work was made possible by a subsidy from the Swiss National Fund for Scientific Research.

² W. JADASSOHN and H. E. FIERZ, *Experientia* 1, 6 (1945).