Zeitschrift: Archives des sciences physiques et naturelles

Herausgeber: Société de Physique et d'Histoire Naturelle de Genève

Band: 26 (1944)

Artikel: Technique classique de perfusion d'un organe isolé d'après Henry Cardot (cœur d'hélix)

Autor: Bachrach, Eudoxie / Reinberg, Alain

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-742720

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 15.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Eudoxie Bachrach et **Alain Reinberg.** — *Technique classique de perfusion d'un organe isolé d'après Henry Cardot (cœur d'*Helix*).*

La pensée scientifique du grand électro-physiologiste contemporain qu'était Henry Cardot fut empreinte du souci permanent de découvrir le processus élémentaire des phénomènes qu'il étudiait. Il fallait, pour cela, des connaissances physico-chimiques et morphologiques profondes, un sens critique aigu, une ingéniosité doublée d'une grande audace technique, connaissances et qualités qu'Henry Cardot possédaient.

Lorsqu'il analysa les phénomènes nerveux, par exemple, il s'adressa à l'axone isolé de *Sepia*, fibre géante émanant du ganglion stellaire, afin d'éliminer tout épiphénomène qu'inévitablement l'on rencontrait dans la réponse électrique d'un faisceau de fibres. Pour les mêmes raisons, c'est le ganglion branchio-génital de l'*Aplysia* qu'il utilisa, au cours de ses dernières expériences, afin d'étudier l'activité électrique d'une seule cellule nerveuse.

Tout jeune étudiant, il s'attaqua au problème de l'automatisme cardiaque — il fut le premier en France qui aborda cette question d'importance primordiale — en s'adressant au cœur d'un Invertébré, en particulier à celui d'un Gastéropode pulmoné comme *Helix*. Le groupe des Mollusques lui était familier entre tous, il le connaissait dans ses aspects multiples, en naturaliste hautement érudit.

Le premier travail d'Henry Cardot sur l'automatisme cardiaque date de 1908, il s'agit de recherches effectuées sur le ventricule isolé d'*Helix pomatia*. L'idée directrice de son œuvre — l'influence du milieu intérieur sur les processus vitaux — sera réalisée en grande partie à l'aide de ce matériel biologique. Dès ses premières recherches de physiologie jusqu'à sa fin prématurée — 1942 — cette technique souple et élégante, devenue classique, lui a permis une très riche moisson de faits. Nombreux sont les laboratoires scientifiques et médicaux français qui l'ont adoptée. Connaissant la grande valeur de

cette méthode, et tout le profit que le biologiste peut en tirer, nous voulons l'exposer au public scientifique hors de France.

RAISONS TECHNIQUES DE CE CHOIX.

*Le cœur d'*Helix *est d'accès aisé.* Il suffit de briser la coquille, le corps de l'Escargot s'y trouvant en entier, pour voir le long du rein (organe de Bojanus) pulser le myocarde. On incise alors la chambre péricardique, on ligature l'organe par un premier fil de soie au niveau du sillon auriculo-ventriculaire, et par un second fil au niveau de l'aorte. On sectionne en amont de la première ligature, en aval de la seconde, et le cœur est prêt à être monté.

*Le cœur d'*Helix *est d'une souplesse remarquable;* son activité persiste entre des limites très vastes, d'état ionique, de température et de pH des solutions de « perfusion ».

Il faut encore souligner sa résistance à l'action de ces divers facteurs. Les expériences de déséquilibre auxquelles on peut le soumettre sont réversibles. Dans des conditions optimales d'état ionique, de pH et de tension mécanique des fibres, un cœur d'*Helix* peut conserver son activité pendant une semaine et plus. Cette particularité est intéressante non seulement en elle-même, mais aussi par les applications que l'on peut en faire. Si Henry Cardot s'est adressé au cœur d'*Helix*, c'est qu'il voulait, nous l'avons dit, étudier l'activité propre de la fibre myocardique. Or, malgré sa structure simple, il n'a pas été possible de mettre en évidence et de localiser un centre moteur au sein du myocarde. S'il existe cependant, on peut garantir sa dégénérescence après 48 heures de « perfusion », alors que l'activité rythmique de l'organe persiste encore. D'autre part, des lambeaux prélevés indifféremment d'une région ou d'une autre et pouvant être totalement énervés par conséquent, conservent leur activité. *Le cœur d'*Helix *permet donc d'étudier l'automatisme des fibres musculaires cardiaques.*

PRINCIPAUX MODES DE MONTAGE.

Le cœur ligaturé est prélevé comme nous l'avons indiqué plus haut, puis il est monté de façon à ce qu'un des fils étant relié à un levier myographique, l'autre fil étant fixé au fond

d'une petite cuve contenant quelques centimètres cubes d'une solution physiologique, l'organe baigne en entier dans cette dernière (fig. 1).

L'établissement de cette solution physiologique, dite de « *Ringer* à quatre cations », a elle-même fait l'objet de longues recherches de la part de Henry Cardot.

Ce dispositif simple présente des variantes. Ainsi pour l'étude de la réapparition de l'activité automatique sous l'influence du courant galvanique, Henry Cardot a imaginé le montage suivant (fig. 2): « ... le ventricule est fixé à la canule par la région du sillon auriculo-ventriculaire, l'extrémité aortique étant reliée par un fil à un levier myographique. L'organe est baigné extérieurement et intérieurement par la solution saline et travaille sous une pression d'eau qu'on peut modifier à volonté en réglant la différence des niveaux dans la canule et le vase extérieur. Les deux électrodes amenant le courant sont constituées, l'une par un fil d'argent chloruré plongeant dans la canule, l'autre par un conducteur à gaine isolante plongeant dans le liquide extérieur où il se termine par un anneau d'argent chloruré entourant le ventricule vers la région médiane. Les deux électrodes physiologiques se trouvent, somme toute, représentées par les surfaces internes et externes du ventricule, ou du moins par les portions médianes et inférieures de ces surfaces. »

Les travaux de Henry Cardot réalisés à l'aide de ce matériel biologique font l'objet d'une cinquantaine de publications. Nous ne signalerons ici, faute de place, que quelques-uns des faits devenus classiques depuis longtemps déjà:

Importance du milieu de perfusion sur le maintien et la régulation de l'automatisme. Henry Cardot a étudié les effets tonotropes et chronotropes de divers cations alcalins et alcalino-terreux, soit isolément, soit en groupe, et a révélé les conditions ioniques de l'activité d'une population de fibres myocardiques. En analysant les modalités de l'électrocardiogramme d'*Helix*, Henry Cardot montra qu'une modification pouvait être obtenue dans un milieu de perfusion dont la composition chimique s'apparentait au milieu intérieur des vertébrés. Ainsi, dans une solution de Ringer (Grenouille) on constate les accidents élec-

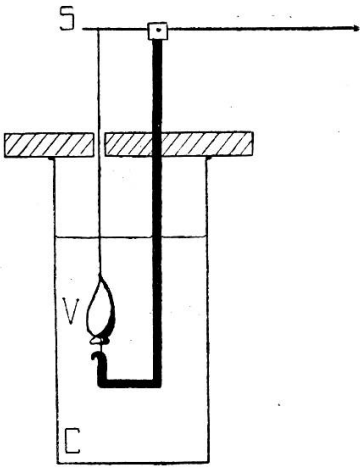

Fig. 1.

Montage de perfusion.

En V le ventricule du myocarde d'*Helix*. Il baigne dans une petite cuve C contenant quelques centimètres cubes de la solution physiologique, pouvant être plongée dans un thermostat. L'organe est relié au style inscripteur S par un fil de soie.

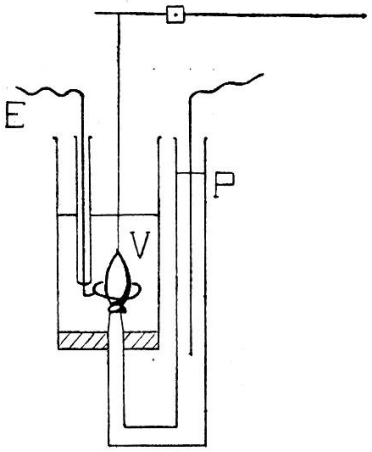

Fig. 2.

Montage pour l'étude de l'influence du courant galvanique.

V, ventricule. E, électrode d'argent chloruré s'enfonçant dans la solution et isolée par une gaine jusqu'au niveau du myocarde. P, canule de perfusion constituant la seconde électrode.

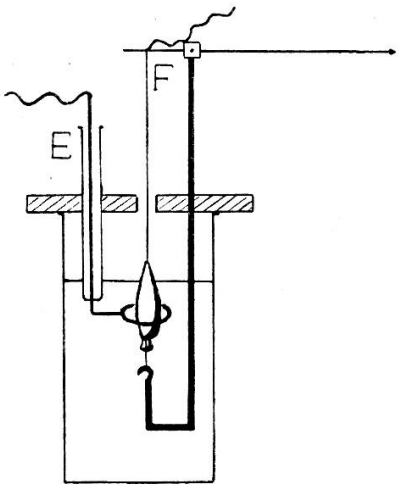

Fig. 3.

Montage pour l'étude des actions polaires des courants galvaniques.

E, électrode diffuse d'argent chloruré isolée jusqu'au niveau du myocarde. F, fil d'argent chloruré reliant le myocarde au style inscripteur et jouant le rôle d'électrode punctiforme.

triques caractéristiques de cet embranchement. *Il révéla la constance physiologique de l'automatisme de la fibre cardiaque, l'origine myogène de son activité, l'importance primordiale de l'équilibre ionique du milieu.*

D'autres expériences relatives au tonus et aux stimulations électriques du myocarde ont pu être menées à bien. Les montages présentés plus haut furent légèrement modifiés (fig. 3). L'un des pôles était représenté par la solution — électrode diffuse — l'autre par un fil d'argent chloruré reliant le cœur au myographe — électrode punctiforme —, la ligature émergeant du liquide. Ce dispositif original permit à Henry Cardot d'étudier et de préciser les lois de Pflüger. Il a pu mettre en évidence qu'outre les secousses cathodiques de fermeture et les secousses anodiques d'ouverture du courant galvanique, qui sont des manifestations primaires, il existe des phénomènes locaux secondaires, de sens inverse des précédents, et qu'il a nommés secousses anodales de fermeture et secousses cathodales d'ouverture. Ces derniers phénomènes sont très nettement observables à l'aide d'électrodes punctiformes.

Ce trop rapide aperçu révèle combien la technique décrite est précieuse. Henry Cardot a lui-même largement et magistralement prospecté ce champ d'investigation par lui ouvert. Ainsi rendons-nous un faible hommage au savant disparu et à son œuvre.

(Note rédigée d'après les travaux originaux d'Henry Cardot, de ses élèves et d'après l'article de E. Bachrach : « Henry Cardot et son œuvre ». Annales de l'Université de Lyon. 1943.)

François Grandjean. — *Les « tænidies » des Acariens.*

Un des traits généraux les plus intéressants et les plus mystérieux de la morphologie, chez les Acariens, est la présence, à la surface du corps de la plupart d'entre eux, de gouttières longues et étroites qui sont en relation avec des stigmates, avec des glandes ou avec la bouche. Je propose d'appeler ces gouttières des « tænidies ».