

CONCOURS POUR LE PRIX QUINQUENNAL DES SCIENCES  
MÉDICALES (1931-1935).

Rapport du Jury

à M. le Ministre de l'Intérieur et de l'Hygiène (\*)

MONSIEUR LE MINISTRE,

Le Jury chargé de juger la production scientifique belge dans le domaine médical au cours de la période 1931-1935 a été heureux de constater que les travaux dignes d'être couronnés ne manquaient pas; qu'au contraire, ils n'avaient jamais été aussi nombreux, attestant par leur qualité et leur quantité le bel essor des sciences médicales en notre pays.

Dans cet ensemble imposant, deux œuvres ont particulièrement retenu l'attention du Jury: Celle du Professeur C. Heymans et celle du Professeur E. Zunz. Tout en rendant un unanime hommage à l'œuvre scientifique édifiée au cours d'une carrière longue et laborieuse par le Professeur Zunz, le Jury s'est prononcé par quatre voix contre trois en faveur du Professeur Heymans.

Les principaux travaux publiés par lui au cours des cinq dernières années se rapportent à l'étude des mécanismes qui assurent la régulation des fonctions respiratoire et circulatoire chez l'homme et les vertébrés supérieurs dans les conditions normales et pathologiques. Ils sont la continuation de ceux que l'auteur a publiés d'abord avec son père, feu le professeur Jean-François Heymans, et ensuite, soit seul, soit en collaboration avec plusieurs de ses élèves.

Si les recherches ont été aussi fructueuses, c'est parce qu'elles ont mis en œuvre une technique ingénieuse imaginée par le Professeur Léon Fredericq, connue sous le nom de « circulation croisée », qui consiste essentiellement à greffer sur la

(\*) Le Jury était composé de MM. Bordet, Président; P. Govaerts, Secrétaire; De Beule, Ide, Bruynoghe et Plumier, Membres; Nolf, Rapporteur.

circulation d'un animal *A* un organe appartenant à un autre animal *B*, mais qui est toujours en connection nerveuse avec l'organisme *B* auquel il appartient. Dans ces conditions l'organe est, pour employer une expression du Professeur C. Heymans, « circulatoirement isolé mais nerveusement intact ». Ce qui permet de mesurer les réactions de l'organe aux modifications de son régime circulatoire ou de la qualité du sang qui l'irrigue.

Ce procédé fut appliqué successivement par MM. Heymans père et fils à la tête isolée, aux cœur-poumons isolés, au cœur isolé ou aux poumons isolés. Ultérieurement, C. Heymans en étendit encore l'application, avec des résultats particulièrement heureux, au sinus carotidien et à d'autres organes tels que rate isolée, tête isolée à l'exception des sinus carotidiens, réseau veineux abdominal isolé. L'application méthodique de ces différents procédés et l'utilisation judicieuse des résultats ont permis à l'auteur de découvrir de nombreux faits très intéressants et d'apporter une solution à des problèmes controversés. Parmi ces derniers, citons la question importante de l'influence de la pression artérielle céphalique sur le rythme du cœur et le tonus artériel.

Hering avait déjà soutenu que les variations en plus ou en moins de la pression artérielle céphalique influencent le rythme du cœur et le tonus vasculaire exclusivement par la voie d'un réflexe ayant son point de départ dans le sinus carotidien. Mais plusieurs physiologistes faisant autorité en la matière, tels que Anrep et Starling, défendaient l'opinion que l'influence des variations de la pression intra-céphalique s'exerce aussi directement sur les centres bulbaires sans intervention d'aucun intermédiaire. Par la technique de la tête complètement isolée, les sinus carotidiens étant dénervés, d'une part, et d'autre part, par la technique des sinus carotidiens isolés, C. Heymans a pu apporter des arguments décisifs en faveur de l'opinion de Hering.

Etendant le champ de ses investigations, l'auteur montre comment la pression endo-vasculaire agissant au niveau des zones vaso-sensibles de l'aorte et des sinus carotidiens, règle par voie réflexe non seulement le tonus artériel splanchnique et périphérique, mais encore le tonus véno-moteur, la pression dans les veines et le débit cardiaque.

L'auteur consacre une série de travaux intéressants à l'étude de l'hypertension artérielle permanente qui fait suite chez le

chien, ainsi que l'a montré Hering, à la section des quatre nerfs frénateurs. Il montre notamment, en collaboration avec J. J. Bouckaert, qu'elle disparaît après extirpation des chaînes sympathiques.

Un groupe important de travaux sont consacrés aux facteurs qui règlent l'irrigation sanguine du cerveau. Ils montrent le rôle essentiel que jouent, à cet égard, les réflexes sino-carotidiens qui, en maintenant invariable la pression dans la carotide et en réglant la répartition du sang entre les diverses aires vasculaires de la circulation générale, assurent un écoulement constant du sang vers le cerveau, dont les artères elles-mêmes n'interviennent pas activement.

Les nerfs de Cyon et de Hering n'agissent pas seulement sur le rythme du cœur et le tonus artériel, mais ils règlent encore, comme l'a démontré Heymans, la sécrétion de l'adrénaline par les capsules surrénales. Avant lui, on croyait généralement que les centres adrénalino-sécréteurs réagissent directement aux variations de la pression artérielle céphalique.

On savait depuis longtemps que le centre respiratoire est très sensible aux variations de l'irrigation du bulbe, sans que le départ eût été fait entre les facteurs physiques et les facteurs chimiques pouvant intervenir au cours de ces variations. C. Heymans montre que l'hyperpnée qu'entraîne l'hypotension artérielle, et l'apnée consécutive à l'hypertension sont une manifestation des réflexes barosensibles qui ont leur point de départ dans la paroi cardio-aortique et le sinus carotidien. Ce sont donc les mêmes influx nerveux afférents qui tiennent sous leur contrôle le rythme du cœur, le tonus des artères, la sécrétion de l'adrénaline et la vitesse des mouvements respiratoires. C'est par leur intermédiaire qu'agit une injection intraveineuse d'adrénaline, lorsqu'elle produit l'apnée.

Après avoir ainsi reconnu l'unité de ces réactions vasculaires et respiratoires, manifestations diverses des réflexes d'origine vasculaire, C. Heymans apporte à la connaissance de ceux-ci une contribution plus importante encore en montrant que les fibres afférentes des nerfs de Cyon et de Hering sont non seulement sensibles aux variations de la pression qui règne dans les artères (barosensibilité), mais encore aux changements de la composition chimique du sang (chimiosensibilité). La perfusion des sinus carotidiens, isolés au point de vue circulatoire mais dont les connections nerveuses sont intactes, avec du liquide de

Ringer à pH acide, avec du sang asphyxique ou privé d'oxygène, avec du Ringer à pH normal mais à teneur élevée en  $\text{CO}_2$ , produit de l'hyperpnée et les manifestations cardio-vasculaires correspondantes. Par contre, la perfusion des sinus carotidiens isolés avec du Ringer à pH alcalin ou du sang acapnique, provoque de l'apnée et les modifications cardio-vasculaires correspondantes. Cette découverte fait jouer aux nerfs de Cyon et de Hering un rôle aussi important dans la régulation de la respiration que de la circulation. A l'encontre de ce qui a été constaté pour la sensibilité aux variations de pression, qui est l'apanage exclusif des nerfs, la sensibilité aux variations de l'acidité du sang appartient non seulement aux nerfs mais aux centres. Et c'est probablement par leur intervention double qu'est assurée la régulation chimique de la respiration.

En collaboration avec J. J. Bouckaert et L. Dautrebande, C. Heymans démontre que les récepteurs chimiosensibles des sinus carotidiens sont affectés non seulement par les variations de l'acidité du sang, mais par toute une série de substances telles que le sulfure de sodium, les cyanures et les nitrites alcalins, la lobéline, la nicotine, dont l'influence excitante sur la respiration était attribuée jusqu'alors à une action directe sur le centre respiratoire. Il s'agit d'un mode de sensibilité nouvelle dont la connaissance est très importante tant en ce qui concerne la physiologie que la pharmacologie.

L'exposé qui précède, étant nécessairement très succinct, ne relate que les plus importantes parmi les notions nouvelles découvertes par C. Heymans. On peut affirmer, sans crainte d'exagérer, que plus que tout autre physiologiste, il a approfondi l'étude et étendu la connaissance que nous avons des nerfs presso-régulateurs, et que son nom restera attaché définitivement à cet important chapitre de la physiologie de la circulation.

On lui doit encore une étude très fouillée, faite en collaboration avec Bacq, Brouha et Samaan, des suites de l'extirpation de la chaîne sympathique thoracico-lombaire chez le chien. Elle réforme en plus d'un point les conclusions tirées par Cannon de l'expérimentation chez le chat. Elle a révélé des faits inattendus dont la réalité a été récemment confirmée par Cannon, et elle a mis en lumière de façon particulièrement frappante l'insuffisance de nos connaissances actuelles sur la physiologie du système nerveux sympathique.

D'autres questions encore ont retenu l'attention de C. Heymans et fait l'objet de ses recherches et de celles de ses élèves. Citons parmi les plus intéressants les travaux sur l'hyperthermie par le bleu de méthylène, le dinitro-phénol et d'autres stimulants directs du métabolisme; ceux sur les réflexes vaso-moteurs médullaires actionnés par la sensibilité des parois vasculaires à la pression; sur les dérivés du dioxane; sur l'origine bulbaire des fibres cardio-accélétrices des nerfs vagues; sur l'action vaso-dilatatrice de l'acide carbonique après sympathectomie; sur l'influence de la rachi-anesthésie sur les nerfs vaso-moteurs, etc., etc.

Entrepris suivant un plan bien défini, conduits avec logique, exécutés avec une complète maîtrise des méthodes et une parfaite connaissance de la littérature, les travaux de C. Heymans ont produit une abondante moisson de faits nouveaux dont la plupart ont été confirmés par d'autres auteurs et ont pris rang parmi les notions scientifiques les mieux établies. Aussi son œuvre n'a-t-elle pas tardé à être connue et appréciée par les physiologistes et les pharmacologistes d'Europe et d'Amérique. Plusieurs universités et sociétés savantes de l'étranger lui ont fait l'honneur de l'inviter à aller leur exposer les résultats de ses recherches, et de nombreux jeunes médecins sont venus de toutes parts vers son laboratoire pour s'initier à ses méthodes et s'inspirer de ses idées.

En vous proposant, Monsieur le Ministre, de couronner par le Prix Quinquennal des Sciences médicales les travaux poursuivis par C. Heymans en de nombreux domaines de la physiologie et de la pharmacologie, et tout particulièrement ceux qui ont contribué à notre connaissance de la vaso-sensibilité et des réflexes qu'elle provoque, le Jury n'a fait que consacrer le jugement très favorable porté sur son œuvre par les savants les plus autorisés.

---