

*Bibliothèque numérique*

**medic@**

**Marey, Etienne-Jules. - De l'uniformité  
du travail du cœur, lorsque cet organe  
n'est soumis à aucune influence  
nerveuse extérieure**

*In : Comptes rendus  
hebdomadaires des séances de  
l'Académie des Sciences, 1873,  
77 : 367-370*



(c) Bibliothèque interuniversitaire de médecine (Paris)  
Adresse permanente : <http://www.bium.univ-paris5.fr/hist/med/medica/cote?marey128>

leur effet semble diminuer au fur et à mesure de leur usage? La première action est-elle d'activer l'élimination de l'urée formée dans les tissus par des phénomènes antérieurs, et, une fois ce lavage intérieur terminé, le régime normal se rétablirait-il malgré le thé et le café? ou bien faut-il voir dans ce phénomène un résultat de l'habitude prise par l'organisme? C'est ce que les expériences ci-dessus n'indiquent pas, et ce que je me propose de chercher.

» Ces expériences ont été faites au laboratoire de Chimie de la Faculté des Sciences de Clermont. »

PHYSIOLOGIE. — *De l'uniformité du travail du cœur, lorsque cet organe n'est soumis à aucune influence nerveuse extérieure.* Note de M. MAREY.

« Dans la séance du 15 juillet 1861, j'ai eu l'honneur de présenter à l'Académie un travail où je signalais l'influence de la pression du sang sur la fréquence des battements du cœur. La loi qui règle cette relation était ainsi formulée :

» *Toutes choses égales du côté de l'innervation et de la force du cœur, la fréquence des battements de cet organe est en raison inverse de la pression du sang artériel.*

» Pour bien saisir cette relation, il faut examiner d'abord comment s'engendre la pression du sang dans les artères. Poussé par le cœur dans le système artériel, le sang s'y accumule d'autant plus qu'il éprouve plus de résistance à traverser les petits vaisseaux et les capillaires pour passer dans le système veineux. La pression du sang dans les artères a donc deux facteurs : d'une part le travail du cœur qui pousse le sang dans ces vaisseaux, d'autre part la résistance qui s'oppose à sa sortie. Ces deux facteurs peuvent agir indépendamment l'un de l'autre.

» Supposons que rien ne vienne modifier les résistances au cours du sang dans les petits vaisseaux : la pression artérielle s'élèvera si le cœur travaille avec plus d'énergie, s'abaissera si l'impulsion du cœur devient plus faible. On sait, en physiologie expérimentale, réaliser ces conditions : lorsqu'on coupe le nerf pneumogastrique, le cœur accélère ses battements et la pression artérielle s'élève ; lorsqu'on galvanise ce même nerf, les battements se ralentissent, s'arrêtent même, et la pression s'abaisse.

» Supposons, au contraire, que le cœur ne subisse aucune influence qui modifie directement son action : on pourra faire baisser la pression du sang en facilitant la sortie de ce liquide, en provoquant, par exemple, une

hémorrhagie artérielle; inversement, on élèvera la pression en gênant l'écoulement du sang par la compression de l'aorte ou de quelque grosse artère. Dans les conditions physiologiques, des influences analogues se produisent à chaque instant : toutes les actions des nerfs sympathiques ou spinaux sur le système vasculaire, qui ont été révélées par M. Cl. Bernard, agissent sur la pression artérielle en faisant varier la résistance au cours du sang.

» Je ne parlerai pas ici des autres influences qui peuvent agir en certains cas, telles que l'afflux plus ou moins abondant du sang qui revient au cœur gauche par les voies pulmonaires, les qualités de ce sang, etc. : ce serait compliquer inutilement la question.

» La relation que j'ai voulu établir ne s'applique qu'au cas où la pression artérielle est modifiée par une cause qui agit sur le facteur résistance. Elle montre que, pareil aux moteurs mécaniques qui ne peuvent produire qu'une certaine somme de travail en un temps donné, le cœur, qui jamais ne se repose, exécute un travail sensiblement uniforme; que ses battements sont rares lorsque chacun d'eux doit surmonter une résistance considérable; qu'ils sont fréquents, au contraire, quand cette résistance diminue. Or la résistance à l'effort du cœur n'est autre que la pression du sang déjà contenu dans les artères.

» Les faits sur lesquels j'ai appuyé cette théorie sont nombreux. L'influence de la saignée, celle de la taille du sujet, de l'attitude du corps ou des membres, de la compression de l'aorte ou des artères, l'action de la chaleur ou du froid sur les petits vaisseaux, l'influence des nerfs vaso-moteurs, celle de l'activité musculaire, celle des poisons qui agissent sur la circulation vasculaire, tout concordait pour établir ce fait, que le cœur, lorsqu'il n'est pas soumis directement à une action nerveuse, règle la fréquence de ses battements sur les résistances qu'il éprouve.

» Depuis douze ans, je n'ai perdu aucune occasion de vérifier l'exactitude de cette loi; quelques exceptions apparentes n'ont pas tenu devant un examen plus sérieux (1). Beaucoup de physiologistes, du reste, ont vérifié mes expériences et en admettent les conclusions.

» Mais, en 1867, un élève du professeur Ludwig, de Leipzig, M. E. Cyon, découvrit la fonction d'un nerf du cœur, qu'il nomme *nerf dépresseur*, et

---

(1) Lorsque l'on comprime l'aorte à son origine, on voit le cœur animé de mouvements d'une grande fréquence; mais ces convulsions sont inefficaces à produire un travail utile : ce ne sont pas de vraies systoles.

dont l'excitation produit, à titre de phénomène réflexe, un ralentissement des battements du cœur avec un abaissement de la pression du sang dans les artères. Du moment où il est prouvé que la pression du sang dans les artères est le produit de deux facteurs, le travail du cœur et la résistance des petits vaisseaux, on doit s'attendre à voir se produire des relations inverses entre la fréquence des battements du cœur et la pression artérielle, suivant que la cause perturbatrice aura porté sur le cœur ou sur les vaisseaux. Si le cœur seul est influencé, on aura les relations suivantes : *battements du cœur fréquents, pression artérielle forte, battements rares, pression faible*. Si l'influence a porté sur les petits vaisseaux, le rapport sera inverse et l'on aura : *pression artérielle forte, battements du cœur rares ; pression faible, battements fréquents*.

» L'expérience de M. Cyon se rattacherait donc aux cas dans lesquels le cœur a été impressionné par le système nerveux. L'excitation du bout central du nerf dépresseur aurait produit une action réflexe du pneumogastrique, dont le rôle est en effet de ralentir les battements du cœur et de faire baisser la pression artérielle consécutivement.

» En pratiquant moi-même l'excitation du nerf de Cyon, j'ai recueilli un tracé qui montrait que le premier effet de cette excitation est de diminuer la fréquence des battements du cœur.

» Certains faits, toutefois, semblent être en contradiction avec la théorie que je défends; les voici :

» M. Cyon, opérant sur trois lapins, essaya de détruire tous les nerfs qui rampent le long des vaisseaux, et, tout en respectant l'intégrité de ceux-ci, d'isoler le cœur de toute influence nerveuse extérieure. Le nerf dépresseur, excité dans ces conditions, continua à ralentir les battements du cœur.

» Or, sur un de ses lapins, M. Cyon constata lui-même que tous les nerfs n'avaient pas été détruits. Ce fait n'étonnera pas ceux qui connaissent la difficulté d'une pareille expérience; j'incline, pour mon compte, à supposer que, chez les deux autres lapins, quelques filets nerveux du pneumogastrique ont pu échapper au scalpel.

» En somme, il s'agit de savoir si un cœur vivant, entièrement soustrait aux influences nerveuses qui lui pourraient venir du dehors, accélère ou ralentit ses battements lorsqu'on fait varier la pression artérielle.

» M. le professeur Ludwig a montré qu'on peut détacher le cœur d'une grenouille, et, en faisant arriver du sérum à son intérieur, entretenir pendant longtemps les mouvements de cet organe; plusieurs de ses élèves,

MM. Bowditch, Coats et Cyon, ont fait agir ainsi des cœurs de grenouilles sur des manomètres qui mesuraient l'énergie de leurs mouvements. Il m'a paru qu'un cœur ainsi détaché de l'animal pouvait seul être à l'abri de tout soupçon d'influence nerveuse extérieure, et devait parfaitement se prêter à la vérification que je me proposais.

« J'enlevai le cœur d'une tortue terrestre et je lui adaptai un appareil circulatoire artificiel, formé de tubes de caoutchouc dans lesquels circulait du sang de veau fraîchement recueilli. D'un réservoir légèrement élevé, ce sang était amené par un syphon dans les veines et les oreillettes ; passant des ventricules aux artères, le sang était chassé dans des tubes élastiques, munis d'ajutages étroits, qui le versaient de nouveau dans le réservoir. Ces derniers tubes représentaient les artères et les petits vaisseaux ; on pouvait leur appliquer différents appareils enregistreurs et étudier tous les phénomènes physiques de cette circulation, tels que la vitesse du sang, sa pression, et les pulsations avec leur force et leur fréquence.

« Malgré une température élevée, cette circulation se maintint pendant plus de cinq heures et je pus répéter un grand nombre de fois l'expérience suivante :

« Toutes les fois qu'en rétrécissant l'orifice d'écoulement du sang artériel, ou qu'en élevant cet orifice plus ou moins haut, je faisais monter la pression du sang dans l'artère, je voyais les mouvements du cœur se ralentir. Toutes les fois, au contraire, que par des influences inverses je faisais baisser la pression du sang artériel, je voyais les battements du cœur s'accélérer.

« On peut donc affirmer qu'en l'absence de toute communication avec les centres nerveux, le cœur bat d'autant plus vite qu'il dépense moins de travail à chacun de ses battements (1). »

MÉTÉOROLOGIE. — *Sur les effets produits par la foudre, à Troyes, le 26 juillet 1873; observations de nombreux globes de feu.* Note de M. E. PARENT.

« Le samedi 26 juillet, à 9 heures du soir, pendant un violent orage, la foudre est tombée à Troyes (Aube), sur un quartier central de la ville, avec un fracas épouvantable, ressemblant à la décharge simultanée de plusieurs

(1) Cette expérience a été répétée, lundi dernier, dans la salle qui précède celle des séances ; un grand nombre de Membres de l'Académie ont pu en constater les résultats.