

## L'ONDE DE CONTRACTION SYSTOLIQUE DES OREILLETES DU CŒUR DU CHIEN,

par LÉON FREDERICQ.

(1 Fig.).

ON admettait encore, il y a quelques années, que le premier temps de la pulsation cardiaque des Mammifères, débute par une contraction simultanée des veines caves et des veines pulmonaires, contraction précédant immédiatement celle des oreillettes. Les deux oreillettes étaient également censées battre en même temps. Cette double erreur figure dans la plupart des traités de physiologie datant d'il y a quelques années, y compris le mien <sup>(1)</sup>.

L'un des premiers, j'ai mis en doute ces faits dans un travail publié en mars 1901 <sup>(2)</sup>. « Quant à la question de savoir si la contraction de la veine

(1) Je me bornerai à deux citations récentes.

Il y a quelques années, H.-E. HERING, admettait encore le synchronisme des pulsations des veines caves et des veines pulmonaires; il admettait aussi que les veines battent avant les oreillettes.

« Dreht man das Herz vorsichtig nach aufwärts (Kaninchen, deren Herzen durch lauges Blossliegen abgekühlt waren und daher langsam schlugen), so dass die hintere Fläche des Herzens schräg nach vorn gekehrt ist, dann kann man sehr gut die Pulsationen der Hohl- und Pulmonalvenen beobachten. Diese Pulsationen scheinen dem Auge gleichzeitig zu erfolgen. »

« Je plus lentement on tourne le cœur, d'autant plus on voit que les pulsations des veines caves précèdent celles des oreillettes. »

Il est vrai que plus loin H.-E. HERING, dit avoir vu dans certains cas l'O. G. battre après l'O. D.

(H.-E. HERING. Zur experimentelle Analyse der Unregelmässigkeiten des Herzschlages. *Arch. f. d. ges. Physiologie*, Sept. 1900, LXXXII, 21-22).

D'après F.-B. HOFMANN (dans NAGEL, *Handbuch der Physiologie des Menschen*, 1905, I (1), 224) :

« beginnt die Kontraktion an der Einmündungsstelle der grossen Venen ins Herz, breitet sich von hier aus sehr rasch über beide Vorhöfe aus, die sich gleichzeitig kontrahieren, worauf sich nach einer kleinen Pause beide Herzkammern gleichzeitig zusammenziehen. »

(2) LÉON FREDERICQ. Sur la pulsation de la veine cave supérieure et des oreillettes du cœur chez le chien. *Bull. de l'Acad. roy. de Belgique (Classe des Sciences)*, mars 1901, p. 130-131.

cave supérieure précède celle de l'oreillette, et coïncide également avec une pulsation de la veine cave inférieure et des veines pulmonaires, elle me paraît douteuse. Je crois au contraire que la pulsation de la veine cave supérieure était au moins chez certains des chiens sur lesquels j'ai expérimenté, une émanation de la pulsation de l'oreillette droite. »

“ Dans un cas au moins, sur un cœur isolé, dont les pulsations étaient fortement affaiblies, et chez lequel une partie de la cloison interauriculaire et de la voûte des oreillettes avait été détruite, la systole auriculaire débute manifestement dans l'oreillette droite et se propageait ensuite, avec un retard appréciable à la simple vue, à l'oreillette gauche, y compris les orifices des veines pulmonaires. »

Dans un travail ultérieur paru en 1906, j'ai formulé la même idée d'une façon plus précise. Le titre en est significatif :

*La pulsation du cœur du chien est une onde de contraction qui débute dans l'oreillette droite, s'étend rapidement aux parois des deux oreillettes, puis franchit lentement le faisceau de His, pour s'irradier rapidement dans la substance des ventricules. (Arch. intern. de Physiol., 1906, IV, 60.)*

J'y disais, p. 60:

“ La contraction des deux oreillettes n'est pas absolument simultanée. Si j'enregistre leurs systoles, au moyen d'hameçons reliés chacun par un fil à une capsule à air, qui elle-même communique par un tube en caoutchouc, avec un tambour à levier de MAREY, j'obtiens des graphiques, qui pour l'auricule gauche retardent d'au moins un centième de seconde sur les graphiques de l'oreillette droite. »

SCHMIDT NIELSEN <sup>(1)</sup> a confirmé ce fait dans mon laboratoire.

Depuis, bon nombre de physiologistes ont localisé le point de départ de la pulsation cardiaque, non dans la veine cave supérieure, mais dans l'oreillette droite, au niveau du sillon véno-auriculaire supérieur ou *nœud de KERTH-FLACK*. Je me borne à citer WYBAUW <sup>(2)</sup> qui a montré dans mon laboratoire que “ *le noyau sino-auriculaire est le premier point de l'oreillette droite*

(1) SIGVAL SCHMIDT-NIELSEN. Le prétendu synchronisme de la systole des deux oreillettes. *Arch. intern. de Physiol.*, fév. 1907, 416-433, 15 fig.

(2) WYBAUW. Sur le point d'origine de la systole cardiaque dans l'oreille droite. *Arch. intern. de Physiol.*, 1910, X, 78-90. 13 fig.

devenant électro-négatif à chaque systole », et que « la région du sinus prend l'électronégativité avant la veine cave supérieure, qui n'est donc pas chez le Chien, le point de départ de la systole. »

\*  
\*\*

Cependant l'assimilation de la systole des oreillettes à une onde de contraction qui naît dans l'oreillette droite et ne se propage à l'oreillette gauche qu'avec un certain retard, cette assimilation que je soutiens depuis plusieurs années, n'a pas été unanimement acceptée.

Elle a été vivement combattue par LEONTOWITSCH <sup>(1)</sup> d'une part, ARTHUR HIRSCHFELDER et A.-E. EYSTER <sup>(2)</sup> de l'autre.

\*  
\*\*

Je ne crois donc pas faire chose inutile en fournissant une preuve nouvelle du fait que la systole de l'oreillette droite précède celle de l'oreillette gauche.

Pourquoi ces deux phénomènes paraissent-ils simultanés à une observation superficielle ? C'est que dans beaucoup de cas, on a choisi des sujets d'expérience de trop petite taille (lapins, petits chiens), chez lesquels la distance à parcourir par l'onde de contraction entre O.D et O.G est trop petite pour qu'elle se traduise par un retard manifeste entre les graphiques de O.G et O.D.

Il faut donc opérer sur des sujets d'assez grande taille, ou trouver un moyen de ralentir la vitesse de propagation de l'onde musculaire dans son passage de O.D à O.G. SCHMIDT-NIELSEN avaient utilisé dans ce but, l'action *dromotrope négative* de l'excitation du pneumogastrique et avaient vu s'allonger sous cette influence le retard de systole O.G sur systole O.D.

J'ai trouvé qu'une *compression mécanique* des parois de l'oreillette droite constitue sous ce rapport un moyen encore plus efficace.

(1) LEONTOWITSCH. Zur Frage über die Kontraktionswelle im Herzen. *Arch. f. d. ges. Physiol.*, 1909, CXXVIII, 67.

(2) ARTHUR HIRSCHFELDER et A. J. A. E. EYSTER. Extrasystoles in the mammalian heart. *Amer. Journ. of Physiol.*, 1907, XVIII, 222-249, p. 248.5. « The two auricles of the mammalian heart under normal conditions contract simultaneously. In dying hearts either the one or the other may precede. »

Les auteurs américains expliquent les résultats différents de mes observations parce que « *Fredericq's observations were made upon excised hearts* » ce qui n'est exact que pour quelques-unes de mes expériences et ne s'applique pas à celles de SCHMIDT-NIELSEN.

J'ai réalisé précédemment cette compression dans un autre but, dans une série d'expériences dont j'ai rendu compte ici même en 1912. (*Arch. intern. de Physiol.*, XII, 109-118, 4 fig.).

La pince qui sert à écraser les parois de l'O. D est la même que celle qui m'a servi à exercer une compression graduée sur le faisceau de His. Elle est décrite et figurée p. 411, fig. 5 des *Archiv. intern. de Physiol.*, vol. XI, 1911-1912.

Depuis, j'ai perfectionné le procédé d'écrasement de l'oreillette droite, en ce sens, qu'avant l'application de la pince, j'ai soin de décoller, au moyen des doigts, la paroi dorsale de l'oreillette droite et des veines pulmonaires droites d'avec les organes voisins, depuis le bord gauche de la veine cave supérieure jusqu'au bord gauche de la veine cave inférieure. L'espace de canal creusé ainsi au moyen des doigts sur la face dorsale de l'oreillette droite, isole celle-ci suivant une ligne circulaire, au niveau de laquelle on applique les deux branches de la pince. On glisse ainsi facilement l'une des branches de la pince d'arrière en avant sur la face dorsale de l'oreillette droite, de manière à faire apparaître l'extrémité de cette branche du côté céphalique du cœur, à gauche de l'origine de la veine cave supérieure ; l'autre branche est appliquée sur la face ventrale de l'oreillette droite, à gauche de l'auricule suivant une ligne joignant les portions de l'oreillette droite situées à gauche des deux veines caves.

J'ai montré que l'écrasement circulaire des parois de l'O. D. pouvait produire la discordance de rythme entre les deux oreillettes : l'O. D. continue à battre de son rythme habituel accéléré, tandis que ~~O.D.~~ et les V.V. battent d'un rythme plus lent. Gf

Si la compression n'a pas été poussée trop loin et n'a pas duré trop longtemps, l'allorhythmie entre O.D et O.G n'est que temporaire et bientôt chaque pulsation de O. D. est suivie d'une pulsation de O.G. Mais la lésion d'écrasement à laquelle a été soumis le tissu de l'O. D. a eu pour effet de produire un retard considérable dans la transmission de la contraction à O. G.

La fig. 1 en donne un exemple typique. Le retard de la systole de O.G sur celle de O.D y atteint 8 centièmes de seconde environ.

Le retard de la transmission de la contraction de O.D à O.G provoqué de cette façon, ne constitue pas seulement un excellent moyen de lever tous les doutes sur le défaut de synchronisme des pulsations des deux oreillettes. C'est également un argument en faveur de la propagation myogène de la

contraction de l'oreillette droite à l'oreillette gauche. On sait, en effet, que la propagation de l'excitation est ralentie dans les fibres musculaires lorsque

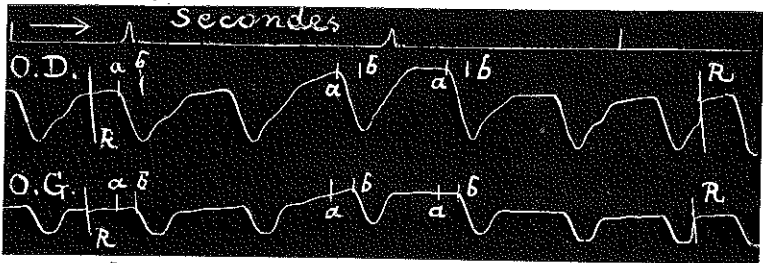


FIG. 4. — Pulsations de O.D. et de O.G. enregistrées simultanément sur le cœur d'un Chien de 4 1/2 kg., à poitrine ouverte, après écrasement circulaire des parois de O.D. Cet écrasement avait d'abord produit l'aforythmie entre O.D. et O.G. Puis le rythme commun s'est rétabli, mais avec un retard considérable du début de O.G. sur O.D. comme le montrent les repères *a*, *b* (reportés au compas). R, R, repères pris en arrêtant l'enregistreur.

celles-ci sont placées dans des conditions physiologiques défavorables, tandis que rien de pareil n'a été signalé, à ma connaissance, pour les fibres nerveuses.

#### RÉSUMÉ.

L'écrasement modéré de la paroi de l'oreillette droite voisine de la cloison interauriculaire provoque, sur le cœur du chien, un retard considérable dans la transmission de l'excitation de l'oreillette droite à l'oreillette gauche. Le début de la systole de l'oreillette gauche peut, dans ce cas, retarder d'un dixième de seconde sur la systole de l'oreillette droite. Ce retard parle en faveur d'une propagation myogène de la pulsation dans son passage de O. D. à O. G. Jamais on n'a signalé un tel retard pour la propagation de l'excitation dans les fibres nerveuses soumises à l'écrasement.