

5. SUR LA SIGNIFICATION du tracé du choc du cœur;
 par M. LÉON FREDERICQ, Correspondant.

Je me suis servi, pour enregistrer chez le chien les variations de pression intraventriculaire, du sphygmoscope de Chauveau-Marey (sphygmoscope modifié par réduction de la poche élastique à liquide) introduit par l'auricule (chien à poitrine ouverte), de la sonde à double courant de Hürthle (introduite par la carotide dans l'aorte et le ventricule gauche, sans ouverture de la poitrine) et de ma sonde cardiaque droite (introduite par la jugulaire droite dans le ventricule droit, sans ouverture de la poitrine).

Ces trois instruments fournissent à chaque systole ventriculaire une courbe trapézoïdiforme (voir figure 1) dans laquelle on distingue : 1^o une ascension brusque *bc*, correspondant au premier bruit du cœur et au début de la systole ventriculaire; 2^o un plateau *cde* plus ou moins ondulé (trois ondulations *c, d, e*); 3^o une ligne de descente brusque *ef*, dont le début correspond au second bruit du cœur, au relâchement du muscle cardiaque et à la fin de la systole ventriculaire; enfin, 4^o une ondulation finale *fg*. Ce tracé est presque identique à celui que les sondes cardiographiques introduites dans le cœur du cheval ont fourni à Chauveau et Marey, il y a plus de trente ans. Mon interprétation ne diffère de celle de Marey que sur deux points, la signification des ondulations *c, d, e*, et celle de l'ondulation finale *fg*. J'ai démontré que les ondulations *c, d, e* (pour autant qu'elles ne sont pas dues à un défaut de fonctionnement des appareils enregistreurs) naissent dans le cœur et se propagent du centre à la périphérie; elles dépendent de la forme de la contraction musculaire du ventricule. Cette contraction n'est pas une secousse simple, mais bien un tétanos résultant de la fusion de trois secousses élémentaires, comme on peut le voir en recueillant, au moyen de la pince myo-cardiographique, un tracé de l'épaississement de la paroi du ventricule (1).

L'ondulation finale *fg* ne correspond pas à la clôture des sigmoïdes artérielles, et au début de l'onde dicrote du tracé aortique, mais se produit plusieurs centièmes de seconde après cette clôture,

(1) M. Chauveau partage cette manière de voir.

comme je crois l'avoir démontré par la comparaison des tracés aortique et ventriculaire pris simultanément au moyen de la sonde à double courant, ou pris successivement au moyen d'une sonde simple. (Voir figure 1.)

Pour moi, l'ondulation finale *fg* correspond au *flot de sang* provenant de l'oreillette et se précipitant dans le ventricule, au moment du relâchement de ce dernier.

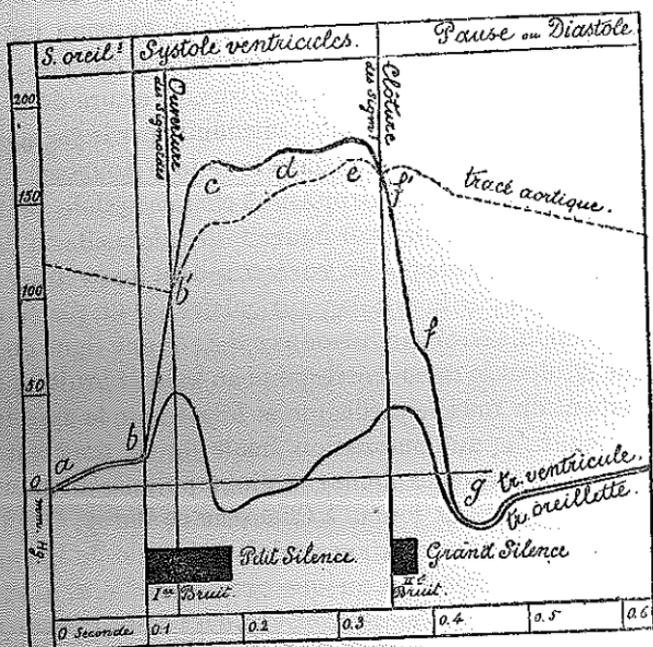


FIG. 1. Tracés de pression recueillis simultanément dans le ventricule gauche, dans l'aorte et dans l'oreillette chez le chien. (Schéma extrait de mes *Éléments de physiologie*, 3^e édition, 1893.)

Les moments d'ouverture et de clôture des sigmoïdes artérielles ne se marquent donc pas ordinairement sur le tracé de pression ventriculaire du chien, et doivent être déterminés par la comparaison du tracé ventriculaire et du tracé aortique. Ces deux tracés sont presque identiques ou superposables, tant que le ventricule et l'aorte communiquent; ils sont entièrement différents pendant que les sigmoïdes sont fermées.

Comme on le voit, les divergences portent sur des points rela-

tivement secondaires. Il y a accord complet en ce qui concerne les deux changements de direction les plus importants de la courbe de pression ventriculaire, le point *b* qui correspond au début, le point *e* qui correspond à la fin de la systole ventriculaire.

Ces points *b* et *e*, qu'il est toujours facile de déterminer sur le tracé de pression intraventriculaire, vont nous servir de fil d'Ariane pour démêler la signification des formes si variées que présentent, chez le chien, les tracés de choc du cœur recueillis à l'extérieur de la poitrine. Ces tracés ont été, dans ces derniers temps, l'objet de vives controverses.

Si j'introduis par la jugulaire droite ma sonde cardiaque droite et si je la pousse jusque dans le ventricule droit, j'obtiens, en la reliant à un tambour à levier, un tracé pareil à celui du ventricule gauche, mais présentant sur ce dernier l'avantage d'une moindre amplitude des excursions du levier inscripteur; la courbe sera, par conséquent, moins déformée par inertie de l'appareil inscripteur. J'enregistre en même temps le choc du cœur, en appliquant la capsule de l'explorateur à coquille de Marey sur le côté droit de la poitrine (le chien, attaché sur le dos dans la gouttière d'opération, est fortement penché sur le côté droit). Je recueille, à certains endroits de la paroi thoracique droite, des tracés trapézoïformes, presque identiques à ceux de la pression intraventriculaire, et sur lesquels les débuts *b* et la fin *e* de la systole se marquent de la même façon que sur le tracé de pression intraventriculaire. Les différences que peuvent présenter les deux tracés sont de peu d'importance, et s'expliquent par cette considération que la courbe recueillie par le bouton du cardiographe doit être considérée, avec Chauveau et Marey, comme une courbe de contraction ou d'épaississement du muscle cardiaque (identique à la courbe de pression intraventriculaire), plus ou moins déformée par la courbe des changements de volume du cœur entier ou du ventricule. Le plateau systolique *cde* est, en effet, plus ou moins incliné de *c* en *e*, conformément à la diminution de volume du ventricule; de plus, la ligne d'ascension *bc* présente en *b'* une dépression correspondant à l'ouverture des sigmoïdes artérielles et à la pénétration de l'ondée ventriculaire dans l'artère pulmonaire ou l'aorte. (Voir figure 2.)

Si le bouton du cardiographe ne presse pas directement dans la

substance du cœur, si on l'éloigne plus ou moins du point où se sent le mieux le choc du cœur, on obtiendra des tracés de plus en plus déformés par la courbe des variations de volume du cœur. Le plateau se creusera, l'ondulation *f* augmentera d'importance, se fusionnera plus ou moins avec le plateau et l'allongera d'une façon anormale (voir figure 2, IV). Le tracé conservera sa forme trapézoïde, mais il n'y aura plus coïncidence avec le tracé de pression intracardiaque. Cette forme atypique du tracé du choc du cœur est, chez le chien, assez fréquente, si l'on applique l'explorateur sur le côté gauche de la poitrine : elle donne jusqu'à un certain point raison à ceux qui affirment que le tracé du choc du cœur est différent de celui de la pression intraventriculaire et ne peut nous renseigner sur les phases de la pulsation ventriculaire. Si l'on recule davantage la capsule exploratrice du cardiographe, le tracé recueilli devient tout à fait atypique et représente une pulsation négative dont le début correspond à l'ouverture des valvules sigmoïdes et la fin à l'ondulation *fg* (flot de l'oreillette). Le cardiogramme représente dans ce cas, avant tout, la courbe des variations de volume du ventricule. (Voir figure 2 à la page suivante.)

La figure 2 représente schématiquement les rapports des cardiogrammes typiques et atypiques avec le tracé de pression intraventriculaire et la transformation du cardiogramme positif en cardiogramme négatif.

Il est clair que si l'on veut utiliser le tracé du choc du cœur pour déterminer la durée des phases de la pulsation cardiaque, il faut s'efforcer d'obtenir un cardiogramme typique, c'est-à-dire appliquer la capsule exploratrice à droite, chez le chien, de manière que le bouton du cardiographe s'enfonce, à travers un espace intercostal, dans la substance même du cœur. Si, chez un même animal, on obtient des séries de tracés dans lesquels le plateau systolique est tantôt court, tantôt long, il faudra rejeter les seconds et s'attacher à recueillir les premiers.

La plupart des cardiogrammes recueillis chez l'homme et publiés par les auteurs sont heureusement des tracés typiques.

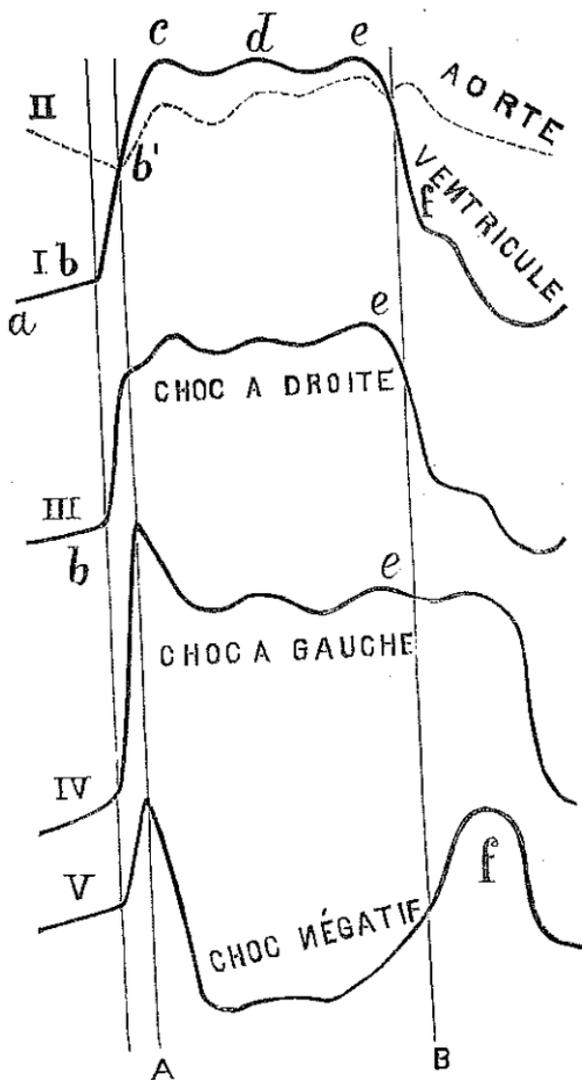


FIG. 2.

- I, tracé de pression intraventriculaire;
 II, tracé de pression aortique;
 III, cardiogramme typique recueilli à droite;
 IV, cardiogramme atypique recueilli à gauche;
 V, cardiogramme atypique négatif;
ab, systole auriculaire;
bcde, systole ventriculaire;
 A, ouverture des valvules sigmoïdes;
 B, clôture des valvules sigmoïdes.