

ce dernier cas alors, le coma arrive subitement et s'accompagne de phénomènes de paralysie très-marqués.

Ce phénomène s'observe en outre dans un grand nombre de maladies qu'il est difficile de rapporter à une altération matérielle du cerveau et de ses enveloppes. — Il succède à la syncope subite produite par une impression morale vive, une grande frayeur et un profond chagrin. — Il est le symptôme constant des attaques d'épilepsie après leur période convulsive, et il dure de quelques heures à un jour entier. C'est alors un signe de congestion cérébrale. — On l'observe après certaines attaques d'hystérie très-violentes, et c'est le symptôme capital de la fièvre pernicieuse apoplectique ou *comateuse* : mais alors il revient d'une façon intermittente, régulièrement périodique, fait capital que le médecin ne doit pas ignorer, pour prévenir la mort en administrant le sulfate de quinine aussitôt la fin du premier accès. — Le coma s'observe aussi dans l'anémie des centres nerveux produite par une hémorrhagie considérable et par l' inanition. C'est le symptôme capital de la congélation et de la mort par le froid ; car, ainsi que l'a dit Solander : *Quiconque s'assied s'endort, et qui s'endort ne se réveille plus*. Enfin, tout empoisonnement et toute asphyxie peuvent le produire, comme on peut le voir dans l'ivresse alcoolique, dans l'éthérisation par l'éther et par le chloroforme, dans l'intoxication par le plomb, par l'opium, par les solanées vireuses et dans l'asphyxie.

LIVRE QUATRIÈME

DES SIGNES FOURNIS PAR L'EXAMEN DE L'APPAREIL CIRCULATOIRE.

L'appareil de la circulation est le siège de troubles nombreux dont la connaissance est de la plus grande importance pour le diagnostic en général, et pour le diagnostic des maladies du cœur en particulier. Ce sont : — 1° des troubles généraux, sympathiques, tels que la force, l'énergie et la rapidité du courant sanguin, ou au contraire la lenteur, la faiblesse et la suspension de ce même courant dans plusieurs névroses et dans un certain nombre de maladies chroniques ; — 2° des troubles partiels observés dans le cœur et les vaisseaux veineux ou artériels. — Mais, pour bien connaître ces désordres, il faut avoir déterminé d'avance ce qui concerne la physiologie des mouvements et des bruits du cœur. C'est par cette exposition succincte que je vais commencer, sans avoir la prétention d'indiquer tout ce qui a été fait à cet égard. La théorie que j'adopte et qui me paraît être la mieux établie par l'expérience et l'observation est celle qui rapproche les appréciations de Hope,

Bouillaud (1), Rouanet, Barth et Roger, Monneret, Faivre et Chauveau, etc. Elle repose sur le fait du choc avec systole ventriculaire, formant le premier bruit du cœur, et du redressement des valvules comme cause de ce bruit. C'est la théorie combattue par Beau (2), Hardy et Béhier, Valleix (3) et quelques autres médecins.

SECTION PREMIÈRE

ÉTUDE PHYSIOLOGIQUE DES MOUVEMENTS ET DES BRUITS DU CŒUR.

Depuis Harvey et Haller, on n'a cessé de faire des expériences pour découvrir le rythme des mouvements du cœur et pour faire connaître la véritable cause des bruits qu'il engendre. Ces expériences n'ont pas fourni tous les résultats désirables, et elles n'ont pas dissipé les incertitudes du sujet. Si quelques points semblent acquis à la science, il en est un grand nombre sur lesquels on n'est point d'accord. Cela résulte de la difficulté qu'on éprouve à observer le cœur sur des animaux dont la poitrine est ouverte et qui sont dans les plus fâcheuses conditions qu'il soit possible d'imaginer. En effet, la mort est si rapide chez les coqs, chez les lapins, chez les chiens et chez les mammifères auxquels on enlève le sternum, qu'il est impossible de rien saisir du véritable rythme des mouvements du cœur. Les poumons s'affaissent et l'asphyxie se produit en quelques minutes. Pour obtenir un résultat convenable dans ces recherches, il faut entretenir l'hématose par la respiration artificielle durant toute l'expérience, et choisir un mammifère dont les battements, ordinairement peu rapides, peuvent faciliter l'étude. Le cheval adulte, qui a vingt à quarante battements du cœur par minute et dont la vitalité se rapproche assez de celle de l'homme, offre toutes les conditions favorables à ce genre d'expériences. Son cœur est anatomiquement semblable à celui de l'homme, et c'est sur lui qu'il faut opérer de préférence. L'âne a été souvent mis en expérience dans le même but.

Une autre cause d'erreur résulte de ce que plusieurs physiologistes ont choisi pour sujet d'expérimentation la grenouille, animal à sang froid, dont le cœur n'a qu'un ventricule et qu'une oreillette, et dont les battements ont été pris pour modèle des battements du cœur humain. Sans doute, elle peut vivre quarante-huit heures la poitrine ouverte et le cœur à nu continuant à fonctionner, ce qui facilite beaucoup l'examen ; mais est-il possible de conclure d'un être si inférieur à l'homme ? Je ne le crois pas. La conformation anatomique des deux cœurs est trop différente pour que leurs mouvements soient analogues et comparables. Il y a entre eux une telle dissemblance de structure et de fonction, que toute comparaison est impossible, et la théorie des mouvements du cœur de l'homme déduite de l'aspect des mouvements du cœur de la grenouille ne peut être que fautive ou entachée d'erreurs.

(1) Bouillaud, *Traité clinique des maladies du cœur*. Paris, 1841.

(2) Beau, *Traité expérimental et clinique d'auscultation* (Paris, 1856), et *Discussion sur les mouvements du cœur* (*Bulletin de l'Académie de médecine*, Paris, 1863-64, t. XXIX, p. 598 et suiv.).

(3) Valleix, *Guide du médecin praticien*, 5^e édit. Paris, 1866.

J'ai répété toutes ces expériences sur la grenouille, sur le lapin, sur les chiens, et aucune ne m'a paru donner des résultats satisfaisants. Il faut préférer celles qui ont été faites sur des chevaux adultes, dont on a coupé la moëlle entre l'occiput et la première vertèbre ou à la région altoïdo-axoïdienne, et chez lesquels on a entretenu l'hématose et les mouvements réguliers du cœur par la respiration artificielle.

Cette manière de procéder introduite dans la science par Faivre et Chauveau a définitivement renversé la théorie de Beau, et a appris d'une façon saisissante à ceux qui, comme moi, ont assisté aux expériences, la véritable théorie des mouvements et des bruits du cœur.

CHAPITRE PREMIER

MOUVEMENTS DU CŒUR.

Dans la poitrine de l'homme, au niveau de la mamelle gauche, la main et l'oreille perçoivent des mouvements réguliers accompagnés d'un bruit de *tic-tac* plus ou moins rapide, variant de 60 à 80 par minute. Ce sont les mouvements et les bruits du cœur. Les uns ont pour cause la contraction musculaire des *ventricules* cardiaques, ou *systole ventriculaire*, et les autres résultent du redressement des valvules par le choc du sang à leur surface. Ce *tic-tac* forme un double bruit, séparé par un vrai silence, et le premier son qui frappe l'oreille est sourd, prolongé, coïncidant avec le choc de la pointe du cœur sur la poitrine, entre la quatrième et la cinquième côte; tandis que le second bruit, plus clair, plus bref, s'entend mieux un peu plus haut vers la troisième côte, au-dessus et à droite du mamelon. C'est encore ce que l'on a appelé *bruit supérieur*, par opposition à l'épithète de *bruit inférieur* donnée au premier bruit. Ces deux bruits réunis par couples se répètent d'une façon régulière de la manière suivante : — premier bruit sourd avec choc de la pointe du cœur et battement des artères; — petit silence et second bruit clair suivi d'un grand silence, qui est le repos de l'organe. Il en résulte une mesure à trois temps dans laquelle le premier bruit peut être représenté par une noire; le petit silence et le second bruit, chacun par une croche; et le grand silence par une noire.

Les mouvements du cœur qui donnent lieu à ces bruits intérieurs sont très-variables dans leur force, dans leur fréquence et dans leur régularité, d'après l'âge, le sexe, l'idiosyncrasie, les mouvements, l'exercice, etc. Forts, fréquents et réguliers dans l'enfance, ils varient de 120 à 140 par minute dans le premier mois de la vie, de 100 à 120 pour les deux premières années de l'existence, et ils diminuent progressivement jusqu'à la puberté. Leur nombre décroît et leur régularité s'altère avec l'âge; ils tombent de 70 et 80, chiffres ordinaires de l'adulte, à 60, 50 et même encore au-dessous chez les vieillards. Ils sont un peu plus fréquents chez la femme que chez l'homme, et l'on rencontre de jeunes sujets chez lesquels ils ont une lenteur naturelle extraordinaire, chiffrée entre 40 et 50 par minute. L'exercice les augmente, ainsi que certaines impressions

morale vives, et il en est de même de l'alimentation, car, après les repas, il y a toujours une notable accélération des mouvements du cœur.

Produits par les contractions des oreillettes et des ventricules, on ne peut les étudier d'une façon convenable pour en déterminer le rythme que sur le cœur mis à nu chez un animal vivant, dont on entretient la vie par la respiration artificielle. L'âne et le cheval, souvent mis à contribution pour ces expériences, doivent toujours être préférés aux petits mammifères, dont la circulation est trop rapide, et aux grenouilles, dont le cœur, essentiellement différent de celui de l'homme, ne saurait lui être comparé.

Parmi les médecins qui ont fait des recherches dans cette direction, il faut citer principalement Harvey, Haller, Hope, Corrigan, Pigeaux, Magendie, Bouillaud (1), Piorry, Carswell, Beau (2), Ch. Williams, les Comités de Londres et de Dublin, Faivre, Chauveau et Marey (3).

Entre toutes, les observations de ces derniers auteurs se distinguent par leur grand nombre, par leur netteté, et elles sont de nature à entraîner la conviction.

Sur un cheval adulte ou âgé mis en expérience après la section de la moëlle et l'établissement de la respiration artificielle, le cœur à découvert paraît être le siège de forts mouvements alternatifs réguliers de contraction et de relâchement dans ses oreillettes et dans ses ventricules.

Au moment du repos du cœur, ses parois restent molles et chacune de ses cavités est toujours remplie d'une certaine quantité de sang, à laquelle s'ajoute celui qui arrive par les veines cave et pulmonaire. C'est dans cet état de plénitude que commence le double mouvement alternatif des oreillettes, auquel correspond le *tic-tac* perçu par l'oreille.

Comme l'ont vu Haller, Hope, Turner, Bouillaud, Faivre, Chauveau et la plupart des physiologistes qui ont observé sur des mammifères au lieu d'expérimenter sur la grenouille, il se passe :

1° Une contraction des oreillettes, qui chasse le sang dans les ventricules et sollicite leur contraction.

2° Une contraction subite des ventricules, qui envoie le sang dans les artères aorte et pulmonaire, pendant que les oreillettes relâchées reçoivent une nouvelle ondée sanguine.

3° Un repos du cœur avec relâchement et dilatation de ses cavités par le sang qui continue d'y affluer.

Dans les expériences si nombreuses de Faivre et Chauveau sur le cheval, au moment où le cœur sort de son repos et de son état de relâchement, on a toujours vu les oreillettes commencer le mouvement, et leur contraction brusque,

(1) Bouillaud, *Traité des maladies du cœur*. Paris, 1841.

(2) Beau, *Traité d'auscultation*. Paris, 1856.

(3) Chauveau et Marey, *Appareils et expériences cardiographiques, démonstration nouvelle du mécanisme des mouvements du cœur par l'emploi des instruments enregistreurs à indications continues* (Mém. de l'Acad. de médecine, Paris, 1863, t. XXVI, p. 268).

appréciable par la rigidité, le plissement de leur surface et leur rétrécissement, constitue le *premier temps* de l'évolution cardiaque.

A la contraction des oreillettes succède par une sorte d'ondulation la contraction des ventricules, qui bondissent, frappent la poitrine, et passent de l'état de flaccidité à une tension remarquable, en se raccourcissant et en donnant lieu à un mouvement de recul (Hiffelsheim) et de tension très-prononcé. C'est le *second temps* d'une évolution du cœur, auquel succèdent le relâchement ventriculaire, l'afflux sanguin des ventricules et le temps si court du repos de l'organe.

Cette contraction des ventricules s'accompagne d'un rétrécissement très-notable de leur moitié inférieure, tandis qu'à la base le changement est à peine sensible. A ce moment, il y a par la même cause raccourcissement de l'organe et torsion des ventricules de gauche à droite et d'avant en arrière, en même temps qu'il se fait un léger redressement de la poitrine, donnant lieu, d'après Magendie, Bouillaud et la plupart des observateurs, au choc de la poitrine. C'est aussi ce qu'on nomme le *mouvement spiroïde du cœur*.

Sauf Burdach, Beau et quelques autres médecins qui ont admis que le choc de la poitrine par le cœur avait lieu au moment de la diastole des ventricules, la plupart des physiologistes, au contraire, reconnaissent avec raison que ce choc a lieu au moment de la systole ventriculaire. En effet, le choc du cœur coïncide avec le premier bruit ou bruit sourd qui accompagne la systole des ventricules; donc il y a le plus parfait isochronisme entre cette systole et le choc précordial.

Ce choc s'explique, selon les uns, par la projection du sang dans les artères aorte et pulmonaire, qui, pendant la systole ventriculaire, amènerait un redressement de la courbure de ces vaisseaux, et l'impulsion du cœur contre la paroi thoracique; selon les autres, par le redressement du cœur sous l'influence de ses fibres unitives antérieures; par l'influence d'un mouvement de recul au moment de la systole ventriculaire (Hiffelsheim), mouvement de recul produit par la différence de la force de contraction des ventricules, comparée à la résistance que le sang éprouve à passer dans les artères, et enfin, d'après Chauveau, par le changement de forme et de consistance des ventricules dans leur passage instantané du relâchement à l'état de systole.

Reste à savoir quel est le *rhythme*, c'est-à-dire la succession et la durée des mouvements du cœur. D'après Faivre et Chauveau, chez le cheval, chaque évolution du cœur peut être notée au moyen d'une mesure à quatre temps. *1^{er} temps*, contraction des oreillettes; *2^e temps*, contraction des ventricules et relâchement des oreillettes; *3^e et 4^e temps*, relâchement général. Mais, dans ce cas, le temps de la contraction des oreillettes est toujours un peu moins prolongé que celui de la contraction des ventricules.

Chez l'homme, le rythme se fait d'après une mesure à trois temps, la durée du repos du cœur étant beaucoup moins longue que chez le cheval. D'après cette donnée, le premier temps des mouvements du cœur est rempli par la systole des oreillettes, le second par celle des ventricules, et le troisième par le relâchement et le repos des cavités cardiaques. Mais, si l'on pense que la contraction des

oreillettes est moins prolongée que celle des ventricules, il en résulte que chez l'homme le rythme des mouvements du cœur peut être noté comme il suit :

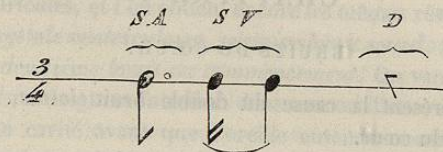


FIG. 262. — Rhythme des mouvements du cœur.

Cela étant établi, je vais faire connaître en peu de mots la théorie des mouvements que Beau oppose à l'ancienne théorie de Haller, de Laennec, et à toutes celles qui leur ressemblent par l'assentiment donné au synchronisme du choc du cœur dans la poitrine et de la systole ventriculaire.

L'observation du cœur de la grenouille mis à découvert montre, dans chaque évolution du cœur, une contraction de l'oreillette suivie de la diastole du ventricule, qui se colore en rouge et saute en avant contre la poitrine; puis de la contraction du ventricule, qui pâlit et revient sur lui-même pendant que l'oreillette se dilate et se remplit de sang. Après un instant de repos, la contraction auriculaire recommence; elle envoie le sang dans le ventricule, qui se dilate et se contracte aussitôt, pendant que s'accomplit la diastole auriculaire, et il a une nouvelle pause. Tels sont les mouvements du cœur de la grenouille, et, d'après Beau (1), tels sont aussi les mouvements du cœur de l'homme. Mais c'est une erreur; d'après lui la contraction des oreillettes et des ventricules n'alterne pas; elle commence dans les oreillettes et se propage aux ventricules, de manière à ne former qu'un seul mouvement. Le choc du cœur ne coïncide plus avec la systole des ventricules; il serait au contraire le résultat de leur dilatation et de la projection en avant qui a lieu au moment de cette diastole. Enfin, d'après Beau, les mouvements du cœur, notés par une mesure à trois temps seraient: *1^{er} temps*, contraction des oreillettes, dilatation des oreillettes, dilatation des ventricules, contraction des ventricules; *2^e temps*, dilatation des oreillettes; *3^e temps*, repos du cœur, puis nouvelle évolution, et ainsi de suite.

Tout cela est vrai sur la grenouille dont le cœur est récemment mis à découvert; mais, au bout de quelques heures, cela n'est déjà plus aussi exact, car le rythme des mouvements du cœur change et se renverse quelquefois complètement. Cela est encore moins exact chez l'homme, et l'examen du cœur dans les monstruosités par *ectopie* cardiaque, ou dans la *division congénitale* du sternum, invoqué comme preuve à l'appui de la théorie batracienne appliquée à l'homme, n'offre rien de concluant. A cette systématisation des mouvements du cœur se rattache une théorie des bruits dont je parlerai plus loin; mais, comme la première, elle est sujette à contestation et ne saurait être acceptée.

(1) Beau, *Traité clinique et expérimental d'auscultation*. Paris, 1856.

CHAPITRE II

BRUITS DU CŒUR.

Déterminons à présent la cause du double bruit *tic-tac*, que l'on entend à chaque évolution du cœur.

Les expériences de Haller sur les mouvements du cœur, confirmées par tant d'observations ultérieures, ne laissent aucun doute sur la réalité des inductions qu'on en a tirées; mais elles seraient insuffisantes si, en même temps, elles ne faisaient connaître la cause des bruits cardiaques. Beaucoup d'erreurs et de théories fausses ou trop exclusives ont été publiées. Je ne les reproduirai pas; mais je signalerai seulement celles que les expériences d'autrui m'ont en quelque sorte contraint d'adopter.

Je dirai seulement, pour rendre hommage au génie de Laennec, que cet auteur est le premier qui ait imaginé les applications que l'on peut faire de la connaissance et de l'étude des bruits du cœur.

Il y a deux choses à établir dans la question des bruits du cœur : 1° le rapport des bruits et des mouvements; 2° la cause de ces bruits.

ARTICLE PREMIER.

RAPPORT DES BRUITS ET DES MOUVEMENTS.

La plupart des physiologistes ont compris qu'il n'y avait pas moyen de séparer la théorie des bruits du cœur de la théorie de ses mouvements et, en effet, de la solution du dernier problème dépend, en grande partie, la solution de l'autre.

En suivant, d'après les expériences de Haller, de Laennec, de Hope, de Bouillaud et de la plupart des physiologistes, ces mouvements du cœur avec le *tic-tac* naturel de cet organe, on voit que le premier bruit, ou bruit sourd, se fait entendre à l'instant de la contraction des ventricules et de leur choc contre la poitrine, c'est-à-dire pendant le deuxième mouvement ou la deuxième période d'une évolution du cœur. Seul Beau et ses adhérents placent le bruit sourd au moment de la contraction des oreillettes, du relâchement des ventricules et de la contraction des ventricules, phénomènes du premier acte des mouvements du cœur. Il est vrai que cela résulte des observations faites sur la grenouille, et non des recherches entreprises sur les mammifères.

La preuve que le premier bruit ou bruit sourd coïncide avec la contraction des ventricules résulte d'un grand nombre d'expériences, et en particulier de celles faites sur le cheval préparé d'après la méthode de Faivre et Chauveau. « Un stéthoscope appliqué sur l'origine des troncs artériels ou sur l'une des oreillettes permet d'entendre les bruits avec leur rythme et leur timbre naturel. Une oreillette étant saisie entre les doigts, on sent sa contraction avant d'entendre le premier bruit. La main quitte l'oreillette et se porte sur les ventricules; on constate alors un isochronisme parfait entre le premier bruit et la contraction ventricu-

laire; le second bruit s'entend au moment où les ventricules passent de l'état de contraction à l'état de relâchement. On fait tenir le stéthoscope par un aide, et les deux mains sont appliquées à la surface du cœur, l'une sur les oreillettes, l'autre sur les ventricules, et l'on obtient encore les mêmes résultats : *systole auriculaire, aphone; systole ventriculaire, premier bruit sourd; relâchement général ou diastole, avec deuxième bruit au commencement*. On varie l'expérience de la manière suivante : un doigt est introduit dans une oreillette, il sent la contraction des parois de cette cavité avant que l'oreille entende aucun bruit; le premier bruit survient quand la valvule auriculo-ventriculaire frappe la pulpe du doigt en se relevant; ce bruit cesse et est remplacé par le second quand ces valvules s'abaissent.

» En résumé, une révolution du cœur chez le cheval étant partagée en quatre temps, le premier est occupé par la systole auriculaire *complètement aphone*; le deuxième par la systole ventriculaire *avec premier bruit sourd*; le troisième par le commencement de la diastole générale *avec deuxième bruit clair*; le quatrième par la fin de cette diastole, *aphone* comme le premier temps. Chez l'homme, les choses se passent de la même manière, avec cette différence que la dernière phase manque tout à fait, le rythme des mouvements et des bruits étant marqué par trois temps seulement.

La même expérience a été refaite d'une autre manière encore plus saisissante par le même Chauveau, aidé de Marey (1). Ces médecins ont réussi à obtenir, à l'aide d'un appareil enregistreur, sur des animaux non mutilés, la représentation pour ainsi dire autographique des mouvements du cœur et du choc cardiaque, de manière à ne plus rien laisser à l'appréciation des sens dans la détermination des rapports de l'un avec les autres.

« Lorsque l'oreillette ou le ventricule se contractent, il survient une brusque augmentation dans la pression du sang que contiennent ces cavités. Signaler à l'aide d'un instrument enregistreur ces changements dans la pression nous a paru la meilleure manière de constater l'instant de la contraction de l'oreillette et du ventricule. L'expérience que nous avons déjà tentée il y a deux ans, au moyen de leviers de sphygmographe mis en communication avec les cavités du cœur par des tubes remplis d'eau, avait échoué à cette époque à cause des résistances trop grandes que causaient l'inertie et les frottements d'une longue colonne liquide. Nous la reprîmes dans ces temps derniers avec un succès complet, en nous servant, comme moyen de transmission, de tubes à air, d'après le procédé de Buisson (2).

» L'expérience fut faite sur un cheval vigoureux qui est resté pendant tout le temps debout et parfaitement calme (on observa cependant une accélération sensible des battements du cœur).

» Une petite boule de caoutchouc gonflée d'air fut introduite dans un espace

(1) Chauveau et Marey, *Détermination graphique des rapports du choc du cœur avec les mouvements des oreillettes et des ventricules* (Comptes rendus de l'Acad. des sciences), et *Appareils et expériences cardiographiques, démonstration nouvelle du mécanisme des mouvements du cœur par l'emploi des instruments enregistreurs à indications continues* (Mém. de l'Acad. de médecine, Paris, 1863, t. XXVI, p. 268).

(2) Voyez la *Gazette médicale de Paris*, 18 mai 1861.