Usages du thymus.

Cette glande appartient au fœtus et à la première enfance, elle n'existe plus chez l'adulte. Ses usages sont donc relatifs à la vie intra-utérine ; mais ils sont encore inconnus. Probablement cette glande a, comme la thyroïde, certaines relations avec la respiration. Du moins peut-on alléguer en faveur de cette hypothèse l'antagonisme que l'on remarque entre son développement et celui des poumons. Il disparaît par résorption dès que la respiration entre en jeu. Tyson suppose que, chez le fœtus, le thymus sert à détourner des poumons le sang qui, après la naissance, se porte à ces organes.

SECTION V.

Usages des vaisseaux.

Nous diviserons cette section en quatre parties, dans chacune desquelles nous examinerons successivement le cœur, les artères, les veines et les lymphatiques.

§ I. — Usages du cœur.

Nous traiterons successivement : 1° des mouvements extérieurs ou de systole et de diastole ; 2° des mouvements intérieurs ou du jeu des valvules ; 3° du rhythme de ses battements ; 4° de ses bruits ; 5° du nombre de ses pulsations ; 6° de sa force. Nous renvoyons le lecteur à la *circulation*, pour ce qui est relatif à l'itinéraire du sang dans les cavités du cœur.

1° Des mouvements extérieurs, ou de systole et de diastole.

Le cœur est le siége de mouvements réguliers qui ne cessent qu'avec la vie. Chez l'homme vivant, on sent ces mouvements dans le lieu de la poitrine où correspond la pointe du cœur entre les cartilages des cinquième et sixième côtes gauches. En plaçant le doigt sur ce point on perçoit, à des intervalles réguliers, une impulsion qu'on nomme *battement*. Ces battements sont souvent perceptibles à la vue ou bien on peut les reconnaître sur soi-même au moyen d'une sensation d'ébranlement. On peut aussi observer directement ces mouvements dans les vivisections ou bien encore dans certains vices de conformation. (Cruveilhier, Fauvel, Follin, etc.)

Au milieu des phénomènes complexes de locomotion dans la masse du cœur, de changement de forme et de volume dans ses parties constituantes, qui apparaissent alors aux yeux, il est possible de reconnaître, avec certitude, que les mouvements du cœur consistent essentiellement en deux mouvements contraires et alternatifs : une contraction des cavités, pendant laquelle le sang en est expulsé, c'est la *systole;* une dilatation des cavités, pendant laquelle le sang

s'y introduit et les distend, c'est la *diastole*. Si l'existence et le but de ces deux mouvements ont été presque universellement reconnus, dit M. Beau (*Recherches sur les mouvements du cœur*, dans *Arch. gén. de méd.*, 2e série, t. IX, p. 389), on a en revanche beaucoup discuté sur la manière dont l'un d'eux se fait. Vésale, Winslow, etc., se fondant uniquement sur l'inspection des battements du cœur, soutinrent qu'il s'allongeait dans la systole. Sténon, Vieussens, Sénac, etc., décidèrent, surtout d'après la disposition anatomique des fibres ventriculaires, que le raccourcissement était la conséquence obligée de leur contraction. Cette lutte entre l'expérimentation et le raisonnement dura longtemps, mais enfin le raisonnement finit par l'emporter. Bassuel démontra que si le cœur s'allongeait dans la systole, les colonnes charnues des valvules auriculo-ventriculaires, fortement tendues par le fait de cet allongement, devaient maintenir les valvules dans un état d'abaissement qui permettait au sang foulé par la contraction des ventricules de rentrer en grande partie dans les oreillettes. Cette objection porta un coup décisif aux sectateurs de l'allongement et fit prévaloir l'opinion contraire.

Mais alors comment expliquer le fait incontestable du choc de la pointe du cœur en avant ? Sénac et Hope ont donné des explications insuffisantes. Voici celle qui est la vraie, elle a été découverte par M. Beau. D'après ce physiologiste, il n'y a pas projection en avant de la pointe du cœur dans la systole. La systole ventriculaire est caractérisée par le raccourcissement des parois des ventricules portés à leur summum de distension dans la diastole. Or la pointe concourt à ce raccourcissement, en se portant de dehors en dedans, de bas en haut, sans qu'il soit possible de lui saisir le moindre mouvement de projection en avant. Le seul mouvement de projection que l'on observe a lieu immédiatement avant la systole, dans la diastole par conséquent, et consiste en un véritable allongement des fibres ventriculaires, qui se fait non seulement en avant, mais encore en bas et sur les côtés. Ce mouvement de projection est dû à l'impulsion communiquée par l'oreillette contractée à l'ondée sanguine qui pénètre dans le ventricule. Ainsi, d'après M. Beau, il est démontré : 1° que dans la systole il y a rétrécissement du ventricule sans projection en avant de sa pointe ; 2° que dans la diastole, il y a ampliation générale du ventricule, apparente surtout à la pointe qui se porte en bas et en avant.

Mais que se passe-t-il dans la systole ? Le cœur se déplace-t-il, se rétrécit-il ? Voici comment M. Verneuil décrit ces phénomènes :

1° La base du cœur étant supposée immobile ou presque immobile, le raccourcissement de la masse ventriculaire est dû à l'action des fibres unitives superficielles des faces antérieure et postérieure, puis des fibres profondes qui forment les colonnes charnues verticales et la cloison interventriculaire, et enfin aux fibres en anses propres à chaque ventricule ; en un mot, à toutes les fibres, anses

ou colonnes charnues qui sont plus ou moins parallèles à l'axe des ventricules.

2° La déviation de la pointe du côté de la face antérieure : l'aplatissement de cette face est dû à l'action de ces mêmes fibres, plus longues sur la paroi antérieure que sur la paroi postérieure.

3° Cette fameuse déviation de la pointe en avant est donc, comme l'avaient soupçonné MM. Hope, Parchappe et Bérard, inhérente à la paroi antérieure du cœur. Un cas d'ectopie, observé par M. Follin, vient donner à cette opinion une confirmation péremptoire.

4° Le mouvement spiroïde est dû aux fibres spirales ; il tend à s'effectuer en deux sens opposés : les fibres spirales profondes du ventricule gauche tendent à l'opérer de droite à gauche ; les fibres spirales superficielles, de gauche à droite ; ces dernières, plus nombreuses, l'emportent : le mouvement s'opère de gauche à droite.

5° Le mouvement en arc de cercle, de gauche à droite, de haut en bas, lui est intimement lié ; il est dû surtout à l'action des fibres unitives superficielles antérieures, dont la longueur est si considérable. Ces fibres agissent par leur partie moyenne comme des fibres verticales, par leur partie inférieure comme des fibres spirales, par leur partie supérieure comme des fibres circulaires ; car elles contribuent à produire la dépression de la base du ventricule droit.

6° Comme toutes ces fibres longitudinales sont en même temps plus ou moins spirales ou courbes, à concavité tournée du côté de l'axe des ventricules, elles tendent à se redresser, et à contribuer, par conséquent, au rétrécissement des cavités ventriculaires.

7° Le rétrécissement du diamètre transverse des cavités ventriculaires est surtout dû aux fibres transversales ou circulaires ; mais ces fibres, s'inclinant toujours de la base à la pointe, concourent aussi pour leur part au raccourcissement du cœur et à son mouvement spiroïde.

8° Toutes les fibres sont donc synergiques, toutes se contractent en même temps, et concourent, en résumé, chacune dans une certaine limite, à l'accomplissement de ces actes appréciables de la systole :

Raccourcissement du cœur ; rétrécissement de ses cavités ; déviation de sa pointe en haut, à droite, en avant ; mouvement spiroïde, ou en arc de cercle de gauche à droite ; dépression de la base (1).

2° *Mouvements intérieurs et jeu des valvules.*

Ces mouvements ont été parfaitement décrits par M. le professeur Bouillaud. Ces mouvements, dit-il, ne sont pas visibles comme les précédents, mais leur existence n'en est pas moins certaine, et les uns supposent en quelque sorte les autres. Ils consistent dans l'abaissement et le redressement alternatifs des valvules adaptées à chacun des orifices auriculo-ventriculaires et artériels. Le mécanisme du jeu de ces valvules n'est pas le résultat des mêmes puissances. Ainsi ce n'est que dans les valvules auriculo-ventriculaires que le mouvement de redressement a pour agent principal, sinon pour unique agent, la contraction des colonnes charnues dont la disposition est telle qu'elles constituent de véritables muscles destinés à mouvoir ces soupapes du cœur. Or la contraction de ces faisceaux charnus est nécessairement isochrone à la systole ventriculaire, puisque ces faisceaux charnus se confondent avec les fibres des parois ventriculaires et affectent seulement une direction appropriée à leurs usages. Mais au moment où s'opère la systole ventriculaire, les valvules auriculo-ventriculaires sont dans cet état d'abaissement qu'avait exigé l'introduction du sang dans les ventricules ; donc la contraction des colonnes charnues qui s'insèrent aux valvules a pour effet le redressement de ces soupapes. Cet abaissement est en quelque sorte passif, ainsi que le fait remarquer M. Bouillaud (*Traité clinique des maladies du cœur*, 2e édit., t. I, p. 109), comme la diastole ventriculaire à laquelle il est isochrone, tandis que leur redressement est réellement actif, comme la systole ventriculaire qu'il accompagne et dont il est jusqu'à un certain point un des éléments.

Quant au mouvement d'abaissement et de redressement des valvules artérielles ou semi-lunaires, il est purement mécanique et passif, comme celui des soupapes ordinaires. L'abaissement a lieu lorsque les ventricules lancent la colonne sanguine à travers les orifices aortique et pulmonaire, et le redressement s'opère lorsque à la systole ventriculaire succède la diastole ; celle-ci attire en quelque sorte du côté du cœur les valvules abaissées, en même temps que la réaction de l'artère pulmonaire et de l'aorte, pressant de toute part le sang qu'elles contiennent, tend en partie à le faire reculer vers le cœur.

3° *Du rhythme des battements du cœur.*

Les mouvements que nous venons de décrire se produisent suivant un ordre déterminé de succession et de coïncidence qui constitue le rhythme des mouvements du cœur. Cette question de succession des mouvements du cœur est des plus importantes, puisque, comme nous le verrons, elle dissipe d'une manière précise les incertitudes qui règnent sur la nature ou la forme des mouvements, et apporte de grandes lumières sur le siége et la cause des bruits. Nous allons encore trouver dans le mémoire de M. Beau des renseignements précis sur ce sujet.

En effet, d'après lui, le cœur subit deux mouvements d'ampliation alternant ensemble : l'un, inférieur, se fait dans le ventricule ; l'autre, supérieur, a lieu dans l'oreillette et dure plus que le précédent. L'ana-

(1) Verneuil, *Recherches sur la locomotion du cœur*, thèse inaug. Paris, 1852.

BIBLIOTECA

lyse fait voir que ces deux mouvements sont composés chacun de deux mouvements particuliers, l'un de dilatation et l'autre de contraction, de sorte qu'on peut les représenter ainsi :

MOUVEMENT INFÉRIEUR.		MOUVEMENT SUPÉRIEUR.		
Dilatat. ventric.	Contract. ventric.	Dilatat. oreill.	Repos.	Contract. oreill.

Dans la théorie de M. Beau, la succession des mouvements du cœur se fait de la manière suivante : contraction de l'oreillette, dilatation du ventricule, contraction du ventricule; de ces trois mouvements les deux premiers sont isochrones et le troisième arrive rapidement après eux ; leur ensemble constitue le *premier temps*. Au *second temps*, il y a abaissement des valvules semi-lunaires et irruption brusque du sang des veines dans l'oreillette; ces deux mouvements ont lieu d'une manière exactement isochrone. De plus, il y a un *troisième temps* consacré à la réplétion entière de l'oreillette.

4° *Des bruits du cœur.*

Les bruits du cœur sont au nombre de deux. L'un, appelé *premier* ou *inférieur*, a son maximum d'intensité dans les environs du cinquième espace intercostal gauche, assez près du sternum. L'autre, que l'on nomme *second* ou *supérieur*, a son maximum d'intensité trois ou quatre pouces au-dessus de l'autre et un peu à sa droite, par conséquent derrière le sternum, à peu près vers le milieu de sa hauteur; ajoutons qu'il y a un *silence* marqué après le deuxième bruit.

Le premier bruit répond à un soulèvement musculaire que l'on observe ordinairement à l'endroit où est son maximum d'intensité, c'est-à-dire, dans le cinquième espace intercostal. Quant au second, on aurait tort de croire qu'il en est constamment privé. Ainsi sur la quantité de personnes qu'il a examinées, M. Beau a observé six fois un soulèvement du deuxième ou troisième espace intercostal, près du sternum, coïncidant parfaitement avec le deuxième bruit qui y avait son maximum d'intensité. Dans ce cas, il était facile de remarquer les deux soulèvements supérieur et inférieur alternant ensemble avec chacun des deux bruits auxquels ils étaient unis. M. Beau, s'appuyant sur une autopsie cadavérique, pense qu'une condition nécessaire pour la production du soulèvement supérieur était le rapport de la partie supérieure du cœur avec un espace musculaire; et que, si ce soulèvement est rare, cela tient à la position ordinaire de la base derrière le sternum.

Il est clair que les deux mouvements de la pointe et de la base du cœur qui produisent les deux soulèvements alternatifs des parties musculaires du thorax sont, pour l'inférieur, le temps de dilatation ventriculaire, et pour le supérieur celui de dilatation auriculaire. Si, d'un autre côté, nous réfléchissons que chacun des deux bruits coïncide

parfaitement avec chacun des deux soulèvements et qu'ils ne font positivement qu'un ensemble, on en conclut que le bruit inférieur est avec le soulèvement inférieur l'effet simultané de la dilatation ventriculaire, et que le bruit supérieur est avec le soulèvement supérieur l'effet également simultané de la dilatation auriculaire. Au reste, M. Beau fait observer que MM. Magendie, Hope, d'Espine, reconnaissent aussi que le premier bruit répond au mouvement antérieur de la pointe et le deuxième au mouvement antérieur de la base du cœur. En cela, M. Beau est d'accord avec eux; mais il en diffère quand ils appellent le premier mouvement *systole* et le second *diastole ventriculaires*.

Maintenant que nous savons à quel état du cœur rapporter les deux bruits, occupons-nous d'eux seuls, à l'exclusion des soulèvements qui n'ont pas de valeur significative particulière, et cherchons à connaître toute la série des mouvements du cœur par l'enchaînement des bruits et du silence. Le premier bruit, avons-nous dit, répond à la diastole ventriculaire ; il nous indique, par conséquent, que la contraction des oreillettes le précède, que la contraction ventriculaire la suit, puis le pouls artériel. Mais, comme ces divers mouvements sont si rapides qu'ils paraissent n'en former qu'un, le premier bruit doit signifier l'ensemble de ces mouvements, et dès lors le passage de l'ondée des oreillettes dans les artères. Le deuxième bruit nous apprend que la dilatation auriculaire se fait par l'introduction subite du sang veineux dans la cavité des oreillettes; enfin, pendant le silence, le sang veineux continue d'y couler jusqu'à ce que leur réplétion soit complète, alors elles se contractent de nouveau et le premier bruit reparaît avec la dilatation ventriculaire, etc., comme nous venons de le dire (Beau).

On voit que dans ce système, bruits et mouvements tout se lie et s'explique. Il n'en est pas de même dans celui des auteurs. Qu'on se donne la peine de l'examiner, on verra que le passage du sang y est aussi incompréhensible que la nature des mouvements à l'aide desquels il s'y effectue. Comment, en effet, se rendre compte de la position de la systole ventriculaire entre la systole de l'oreillette qui la précède et la diastole ventriculaire qui la suit? On suppose par là que le sang arrive dans le ventricule sans l'influence contractile de l'oreillette; mais alors à quoi bon la contraction de l'oreillette avant la systole ventriculaire? elle est complétement inutile.

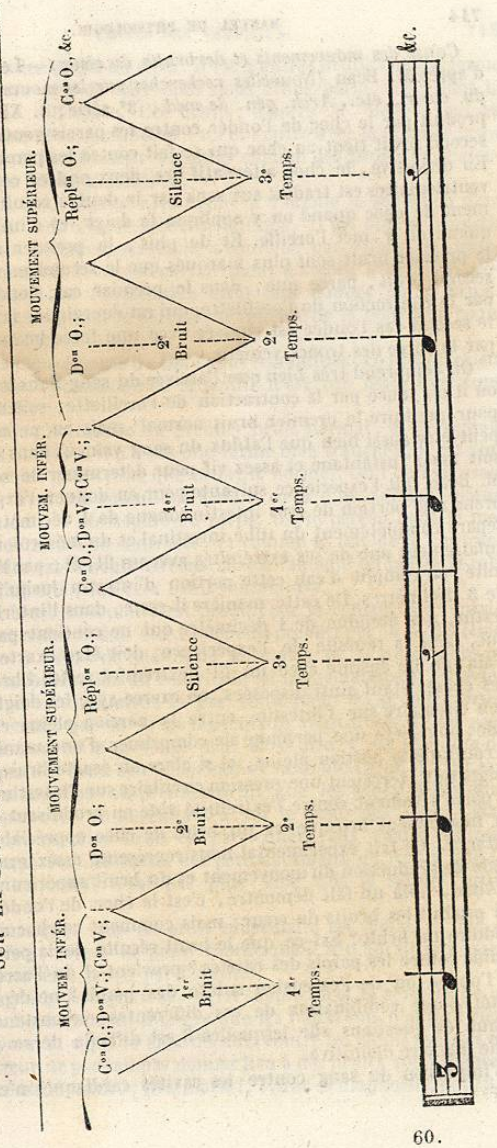
Il nous reste à étudier au moyen de l'auscultation la durée relative des bruits et du silence, pour arriver à celle des différents états du cœur auxquels ils correspondent. Si, d'après M. Beau, on ausculte les bruits normaux et réguliers d'un cœur qui présente le nombre de pulsations ordinaires et qu'on cherche à savoir de combien de temps égaux se compose la durée totale des deux bruits et du silence, on reconnaît qu'il y en a trois qui reviennent d'une manière précise dans chaque battement. Ainsi, en comptant *un* sur le premier bruit,

deux sur le second, on comptera *trois* dans le silence pour revenir compter *un* sur le premier bruit, etc. Il suit de là que la durée d'un battement complet est une véritable *mesure à trois temps* dans laquelle on peut figurer les deux bruits par deux *notes noires* et le silence par *un soupir* (Beau).

Quand les pulsations sont rares, à 40 par exemple, il peut arriver que le silence contienne plus que la valeur d'un bruit, et la mesure à trois temps n'existe plus. Lorsqu'elles sont très précipitées, le silence contient, au contraire, moins que la valeur d'un bruit et il est également impossible de compter trois temps. Mais à part ces deux espèces de cas exceptionnels, les uns en plus, les autres en moins, les trois temps se succèdent exactement dans le rhythme des bruits et du silence, dont la durée relative est presque toujours telle que nous venons de le dire.

Qu'inférer de là? D'abord, que les deux bruits sont égaux, puisqu'ils répondent à des temps égaux. En conclurons-nous aussi que les dilatations ventriculaire et auriculaire auxquelles ils se rattachent sont égales en durée? Non, car nous savons positivement que l'une est beaucoup plus longue à se faire que l'autre. Nous en conclurons seulement que le choc du sang contre les parois des deux cavités, dans le moment où elles sont comme surprises par son arrivée subite, a une durée égale dans l'une et dans l'autre. Nous serons en cela parfaitement d'accord avec ce que l'observation journalière nous apprend de la durée des chocs; ils peuvent être plus aigus, plus retentissants les uns que les autres, mais leur durée proprement dite est toujours la même. C'est, au reste, ce qui arrive pour les bruits du cœur : le premier est ordinairement plus sourd que le deuxième, cependant tous deux n'en occupent pas moins un temps égal dans la durée totale du battement complet.

Ce point une fois bien établi, le rapport des trois temps de la *mesure* du cœur, avec la série de tous les mouvements, se présente de lui-même. En effet, la dilatation ventriculaire, cause du premier bruit, étant comme le centre de ce mouvement composé et rapide qui commence par la contraction de l'oreillette et finit par la contraction ventriculaire, il s'ensuit que tout ce mouvement se fait dans le premier temps, puisqu'il se rattache au premier bruit. Le deuxième bruit, avec le deuxième temps, n'est marqué que par l'arrivée du sang veineux dans l'oreillette. Enfin, dans le troisième temps, qui est silencieux, l'oreillette continue de se remplir jusqu'à ce que le premier temps revienne avec la contraction de l'oreillette, qui provoque la dilatation ventriculaire et le premier bruit. On voit par là que le sang passe de l'oreillette dans l'artère en un temps, et que pendant les deux autres l'oreillette se dilate et se remplit; de sorte qu'en supposant un cœur battant 60 fois par minute, sa révolution ou son battement complet sera d'une seconde, l'ondée sanguine mettra deux tiers de seconde à se former dans l'oreillette et un tiers seulement à passer de l'oreillette dans l'artère. (Beau.)



Cause des mouvements et des bruits du cœur. — Le premier bruit, d'après M. Beau (*Nouvelles recherches sur les mouvements et bruits du cœur*, etc., *Arch. gén. de méd.*, 3e série, t. XI, p. 468), est produit par le choc de l'ondée contre les parois ventriculaires, et le second bruit tient au choc qui se fait contre les parois auriculaires. En définitive, le choc alternatif des deux ondées contre les parois ventriculaires est traduit aux sens par le double résultat d'un sentiment de choc quand on y applique le doigt, et d'un bruit de choc quand on y met l'oreille. Et de plus, le premier mouvement et le premier bruit sont plus marqués que le second mouvement et le second bruit, parce que, dans le premier cas, l'ondée est lancée par la contraction de l'oreillette, qui est énergique, tandis que dans le second cas l'ondée est chassée avec une force beaucoup moindre par la force des troncs veineux.

On comprend très bien que l'arrivée du sang dans les ventricules, où il est lancé par la contraction de l'oreillette, soit assez brusque pour produire le premier bruit normal; mais on ne comprend pas peut-être aussi bien que l'afflux du sang veineux dans les oreillettes soit assez instantané et assez vif pour déterminer le second bruit. M. Beau fait l'expérience suivante pour en donner l'explication. On prend une portion de gros intestin longue de 4 décimètres, que l'on sépare complétement du tube intestinal et du mésocôlon. On lie circulairement une de ses extrémités avec un fil, et, par l'autre extrémité, on remplit d'eau cette portion d'intestin jusqu'à la hauteur de 3 décimètres. De cette manière il reste, dans l'intérieur de l'intestin, une étendue de 1 décimètre qui ne contient pas d'eau, et qui, pour la réussite de l'expérience, doit être exactement privée d'air; on lie ensuite avec un fil l'extrémité restée libre jusque-là. Les choses étant ainsi disposées, on exerce avec les doigts une pression circulaire sur l'intestin, entre la portion pleine et la portion vide; on charge une personne de comprimer d'une manière notable et continue la portion pleine, et si alors on écarte brusquement les doigts qui exerçaient une pression circulaire sur l'intestin, le liquide se porte vivement contre l'extrémité vide en produisant en ce point un mouvement brusque et un bruit de choc appréciable même à distance. Ce fait expérimental nous représente assez exactement le mode de production du mouvement et du bruit supérieur.

Ainsi, voilà un fait démontré, c'est le choc de l'ondée sanguine qui produit les bruits du cœur; mais comment ce choc agit-il pour produire un bruit? Est-ce que le bruit résulte de la percussion du liquide contre les parois des cavités? provient-il de l'arrêt brusque de l'ondée ou de l'extension subite des parois? ne dépend-il pas plutôt d'une combinaison de ces différentes circonstances? Voilà autant de questions sur lesquelles il est difficile de se prononcer d'une manière définitive.

L'impulsion du sang contre les cavités cardiaques n'est pas la

source unique des bruits du cœur. Il est d'autres bruits dont la forme se rapproche un peu de ceux dont nous avons parlé, mais dont la cause est toute différente. Ces bruits, d'après M. Beau, sont au nombre de deux et se confondent l'un et l'autre avec le premier bruit normal, auquel ils viennent s'ajouter comme des bruits de renforcement ou des bruits *accessoires*.

L'un de ces bruits accessoires donne à l'oreille la sensation d'un choc qui a un timbre légèrement métallique. Il est appelé *cliquetis métallique* par Laënnec, *auriculo-métallique* par Filhos, et *tintement métallique*, M. Beau est parfaitement d'accord avec M. le professeur Bouillaud sur l'explication qu'il faut donner de ce bruit : ainsi il est déterminé par la percussion violente de la pointe du cœur contre la paroi thoracique.

Lorsque les mouvements du cœur sont tranquilles, ce bruit n'existe pas, parce que la percussion de la pointe n'est pas assez énergique pour le produire.

L'autre bruit, accessoire du premier bruit normal, a été signalé par Williams et Hope. Il n'a pas une forme bien tranchée, il est plus sourd, et surtout plus faible que le bruit normal. On l'obtient isolé de ce dernier bruit en auscultant à nu le cœur d'un animal, quand il est vide et qu'il a été séparé du corps. On le perçoit dans le moment où le ventricule se contracte, et comme le fait de la contraction musculaire est la seule circonstance à laquelle on puisse le rattacher, on l'appelle pour cela bruit *musculaire*.

Puisque le bruit musculaire est produit par la contraction ventriculaire à l'état vide, il doit être également produit par la contraction du ventricule à l'état de plénitude normale; et comme, dans ce dernier cas, la contraction du ventricule est immédiatement précédée de la dilatation ventriculaire, et par conséquent du premier bruit normal, il s'ensuit que le bruit musculaire vient s'ajouter au premier bruit normal et le prolonge pour ainsi dire. C'est par suite de la combinaison des deux bruits *normal* et *musculaire* qu'il faut expliquer la prolongation du premier bruit que les expérimentateurs anglais ont observée en auscultant à nu le cœur des ânes. Cette prolongation du premier bruit est particulière aux cœurs volumineux, parce que sur les cœurs des petits animaux on trouve que le premier bruit normal n'est pas plus long que le second bruit normal.

Il est à remarquer que ce bruit musculaire est faible, et que si l'on consultait à travers la paroi thoracique, il n'aurait pas assez d'intensité pour être perçu par l'oreille.

Réponse à quelques objections. — La simplicité et la sévérité de la théorie de M. Beau donnent à croire que les objections n'auront rien de sérieux. On a dit « que le choc du sang contre les parois épaisses et flasques du cœur ne pouvait pas donner lieu à des bruits aussi sonores que le sont ceux du cœur. » (Raciborski, *Traité de diagnostic*, p. 772.)

A cela M. Beau répond que les troncs artériels donnent des bruits de choc quand ils sont dilatés par le sang; or, à plus forte raison, ce résultat doit exister dans les cavités du cœur quand elles sont brusquement distendues par l'arrivée de l'ondée sanguine. MM. Barth et Roger ont présenté une objection assez semblable à la précédente. Ils avancent que « les oreillettes ne se contractent pas avec assez d'énergie pour lancer le sang contre les parois ventriculaires, de manière à produire un bruit aussi fort que le premier bruit..., » et que « le sang ne pénètre pas dans les oreillettes assez brusquement pour déterminer un bruit aussi bref et aussi éclatant que le second bruit. » (*Traité pratique de l'auscultation*, 1re édition, p. 276.) Ici M. Beau se contente de répéter ce qu'il a déjà démontré, c'est que : 1° les oreillettes se contractent avec assez d'énergie pour lancer le sang dans les ventricules de manière à produire un bruit; 2° et que le sang pénètre assez brusquement dans les oreillettes pour y produire un autre bruit.

Examen des principales théories. — Comme on le voit, la théorie émise par M. Beau n'est qu'un simple corollaire de la succession des mouvements que nous avons exposée d'après ce savant physiologiste, et il est clair que toute la question des mouvements et des bruits est subordonnée à la connaissance précise de la succession des mouvements. De cette manière on peut comprendre pourquoi on a produit tant de théories sur les bruits du cœur : c'est que toutes ces théories étaient basées sur des successions de mouvements qui étaient erronées ; et il est permis de supposer que si, à l'époque de la découverte de l'auscultation, on avait professé généralement la succession que nous avons exposée, on aurait vu facilement qu'il n'y avait qu'une seule manière de se rendre compte des bruits du cœur. Car, du moment qu'on aurait eu une diastole brusque au premier temps et une autre diastole brusque au second temps, coïncidant l'une et l'autre avec un bruit dont le siége précis était le même que celui de la cavité dilatée, il est extrêmement probable qu'on aurait expliqué tout naturellement les bruits normaux du cœur par l'impulsion de l'ondée, de la même manière qu'on l'a fait pour les bruits de choc qui se passent dans les artères au moment de leur diastole.

Puisque l'intelligence des bruits découle immédiatement de la succession des mouvements que M. Beau a démontrée être la véritable, nous pouvons, par le seul fait de cette démonstration, regarder comme non avenues toutes les théories des bruits qui ne peuvent pas s'accorder avec ce système de mouvements. C'est ainsi que les opinions de Stokes, de Corrigan et A. Burdach, ne peuvent pas être admises puisqu'elles supposent un fait qui n'existe pas, c'est-à-dire l'isochronisme de la contraction ventriculaire avec le second bruit. Nous mettrons également de côté la théorie de Laënnec, qui suppose que l'oreillette se contracte au second temps. Cependant il est deux théories, celles de MM. Magendie et Rouannet, qui pourraient à la rigueur

cadrer avec le système des mouvements que nous avons présenté d'après M. Beau, bien qu'elles n'aient pas été conçues d'après ce système. Arrêtons-nous quelque temps pour apprécier leur valeur et laissons encore parler M. Beau.

M. le professeur Magendie explique, comme on le sait, les bruits normaux du cœur par la percussion alternative de la pointe et de la base du cœur contre la paroi thoracique, et il pense que ces deux mouvements du cœur sont produits, l'un par la systole et l'autre par la diastole ventriculaires. Or, si l'on reconnaît que les mouvements antérieurs de la pointe et de la base du cœur dépendent de la diastole ventriculaire et de la diastole auriculaire, on pourrait encore adopter que ces mouvements, ainsi compris, produisent chacun, contre la paroi thoracique, un choc qui détermine les bruits normaux du cœur. Mais cette théorie ne peut plus être conservée depuis l'expérience de M. Bouillaud, qui, ayant mis à découvert le cœur d'un coq, a entendu encore distinctement les deux bruits normaux. M. Beau a répété cette expérience avec le même résultat.

D'après la théorie de M. Rouannet, le premier bruit serait produit par les valvules auriculo-ventriculaires dans la systole du ventricule, et le second bruit serait produit par les valvules semi-lunaires après la systole du ventricule : dans ces deux cas, les deux bruits résulteraient, soit du choc du sang sur ces valvules, soit de leur extension brusque. Or, même dans le système de mouvements de M. Beau, l'abaissement des valvules auriculo-ventriculaires a lieu au premier temps (dans un temps presque indivisible après la dilatation ventriculaire), et l'abaissement des valvules semi-lunaires se fait au second temps, dans le même moment que le sang se précipite dans les oreillettes. On pourrait donc à la rigueur conserver la théorie de M. Rouannet, tout en adoptant la succession de mouvements dont M. Beau a donné la démonstration. Nous disons qu'on le pourrait à la rigueur, car il nous semble que regardant les bruits comme produits par un choc du sang ou une extension brusque de paroi, on devrait avoir plus de tendance, si l'on en avait le choix, à placer ces deux circonstances déterminantes de bruits sur les parois étendues des deux cavités du cœur, que sur des valvules minces et étroites.

La théorie de M. Rouannet règne d'une manière presque universelle, soit pure, soit modifiée par MM. Bouillaud, Hope, Williams, etc. Cependant cette théorie n'est pas démontrée aussi vigoureusement qu'on pourrait le croire, d'après les expériences des Anglais ; mais avant de discuter ces expériences, montrons que l'abaissement des valvules n'est pour rien dans la production des bruits normaux, en commençant par le bruit supérieur ou le second bruit.

Le second bruit normal s'entend, comme on le sait, sur la base du cœur, au niveau des orifices artériels et au niveau, par conséquent, de la cavité des oreillettes qui est placée derrière ces orifices. Il s'accompagne d'un mouvement bref de choc qui s'observe en ce point

et qui coïncide exactement avec le bruit; on admet unanimement cette coïncidence, et de plus on admet également que la cause qui produit le mouvement bref est la même qui fait le bruit. D'après les expérimentateurs anglais, le mouvement et le bruit dépendraient l'un et l'autre de l'abaissement des valvules semi-lunaires ; mais il est facile de prouver que cette opinion n'est pas fondée, en montrant que le mouvement et le bruit persistent encore après que l'on a mis dans l'inaction les valvules semi-lunaires. Il faut donc croire que ce mouvement et ce bruit sont produits par l'arrivée brusque du sang dans les oreillettes.

Maintenant nous allons montrer que les raisons apportées par les observateurs anglais, en faveur de l'abaissement des valvules semi-lunaires considéré comme cause du second bruit, ne sont pas concluantes comme on le croit.

Ces raisons sont au nombre de trois (Barth et Roger, p. 284).

Première raison. — *Le mouvement bref de choc et le bruit s'observent au niveau des orifices artériels.* — Il ne faut pas oublier que la cavité des oreillettes est placée derrière les orifices artériels et que l'argument qu'on tire du siége de ces orifices se rapporte également à la cavité des oreillettes. Mais il y a dans le siége du mouvement supérieur une circonstance qui prouve que ce mouvement et le bruit qui l'accompagne ne dépendent pas des valvules : c'est que ce mouvement est dirigé de dedans en dehors et d'arrière en avant. Or, on ne conçoit pas que cette direction puisse tenir à l'abaissement des valvules semi-lunaires, qui se fait dans le sens de l'axe du cœur ; au contraire, on la comprend très bien en considérant que l'impulsion du sang qui dilate les oreillettes porte leur paroi antérieure en dehors et en avant.

Seconde raison. — *Si l'on presse avec le doigt ou le stéthoscope sur l'origine des artères, le second bruit cesse de se faire entendre.* — Cette raison ne prouve pas plus que la précédente et pour le même motif: c'est qu'il est impossible de comprimer les orifices d'une manière notable, sans que cette compression s'étende aux oreillettes de manière à empêcher leur dilatation et la production du second bruit.

Troisième raison. (Celle-ci est la plus importante des trois.) — *Quand il y a insuffisance des valvules semi-lunaires, soit spontanée, soit artificiellement obtenue dans les vivisections, on n'entend plus ou presque plus le bruit normal produit par l'abaissement des valvules, et à sa place il y a un bruit anormal de souffle.* — Cela prouve-t-il nécessairement, comme on le prétend, que le second bruit normal s'est transformé en bruit anormal par suite de l'insuffisance valvulaire, et que, par conséquent, les deux bruits normal et anormal sont produits l'un et l'autre par les valvules semi-lunaires? Non certainement, car on peut et l'on doit interpréter le fait d'une autre manière. On doit dire que l'insuffisance des valvules aortiques donne lieu effectivement à un bruit anormal; mais comme le reflux du

sang qui produit ce bruit coïncide exactement avec la dilatation de l'oreillette qui détermine le bruit normal, il s'ensuit que les deux bruits normal et anormal se passent en même temps chacun dans un endroit différent. Si le bruit anormal est relativement considérable, il masque entièrement le bruit normal qui se fait derrière lui, et on l'entend seul; s'il est moins intense, il masque incomplétement le bruit normal, qui, bien qu'affaibli, peut être entendu. (Beau.)

On voit que M. Beau a prévu toutes les objections : il a montré comment les autres expérimentateurs se sont trompés ; aussi sa théorie commence à devenir générale. Déjà MM. Valleix, Hardy et Behier l'ont adoptée dans leurs ouvrages. Elle seule, en effet, permet de se rendre compte de toutes les lésions cadavériques diagnostiquées pendant la vie du malade.

Beaucoup d'autres théories ont été émises, mais nous ne croyons pas devoir les reproduire ici. Nous avons d'ailleurs discuté les principales et nous renvoyons pour les autres aux savants traités de MM. Barth et Roger et de M. Andry (1).

5° *Nombre des pulsations du cœur.*

Le nombre des battements du cœur en un temps donné est plus considérable chez les animaux à sang chaud que chez les animaux à sang froid. On dit généralement que les pulsations du cœur de l'homme sont d'autant plus rapides qu'il est plus jeune, et l'on a exprimé dans le tableau suivant le décroissement du nombre des battements de cet organe. Dans le sein de la mère et à la naissance, de 130 à 140 par minute; à un an, de 120 à 130 ; à deux ans, de 100 à 110 ; à trois ans, de 90 à 100; à sept ans, de 85 à 90; à quatorze ans, de 80 à 85 ; à l'âge adulte, de 75 à 80 ; à la première vieillesse, de 65 à 75; à la vieillesse confirmée, de 60 à 65.

Il paraît que cette vieille opinion est erronée en quelques points. M. Billard a démontré que dans l'état de santé le pouls des enfants nouveau-nés est souvent aussi lent que celui de l'adulte, mais le pouls s'accélère dans les premières années. D'un autre côté, MM. Leuret et Mitivié ont vu que le cœur battait plus rapidement chez les vieillards que chez les adultes.

Le cœur bat plus fréquemment dans la station verticale que dans le décubitus horizontal (Graves). Quelques personnes ont les battements du cœur très lents, de 38 à 50.

Quant à la *force* du cœur, on pourra s'en faire une idée en lisant ce que nous avons dit (p. 346) sur la pression à laquelle le sang artériel se trouve soumis.

Quant aux usages relatifs aux *artères*, aux *veines* et aux *lymphatiques*, ils n'ont pas besoin d'être décrits, ils ressortent évidemment

(1) *Manuel pratique de percussion et d'auscultation.* Paris, 1845, 1 vol. gr. in-18.

de la connaissance anatomique de ces organes. Ainsi, pour ne citer qu'un exemple, l'ophthalmique a pour usage d'aller distribuer le sang aux parties contenues dans la cavité orbitaire, et particulièrement à l'œil, etc.

SECTION VI.

Usages des membranes.

Nous nous bornerons à parler ici des usages de la dure-mère, de la pie-mère et de l'arachnoïde.

Usages de la dure-mère.

La dure-mère a plusieurs usages relatifs : 1° à la nutrition des os du crâne; 2° à la circulation crânienne : 3° à la protection des organes encéphalo-rachidiens.

1° *Usages relatifs à la nutrition des os du crâne.* — Sous ce rapport la dure-mère représente un véritable périoste de la table interne des os de la cavité crânienne, et comme pour le périoste, toutes les fois que les rapports normaux de cette membrane viennent à changer, il se passe des phénomènes morbides dans les os, phénomènes que nous apprécierons plus tard.

2° *Usages relatifs à la circulation.* — Nous en avons déjà parlé, et nous renvoyons le lecteur à la page 359 et 360.

3° *Usages relatifs à la protection de la moelle et du cerveau.* — Ces usages sont très importants et méritent de nous arrêter un instant. Cette membrane maintient dans leur configuration normale les organes qu'elle recouvre. Dans le canal rachidien, elle remplit évidemment ce dernier usage en s'opposant à l'écoulement du liquide sous-arachnoïdien. Dans le crâne, elle est aussi chargée de conserver la forme et la disposition respective des diverses parties qui constituent l'encéphale : interposée et tendue entre les deux lobes cérébraux, la faux du cerveau empêche que l'un de ces lobes ne pèse sur l'autre dans le décubitus latéral ; la faux du cervelet a un usage analogue relativement aux hémisphères cérébelleux, et la tente du cervelet le protége contre la pression que, sans cette cloison, le cerveau exercerait sur lui pendant la station.

Historique. — Nous venons de dire quels sont les usages de la dure-mère ; mais les anciens ont professé là-dessus des idées que nous devons reproduire en quelques lignes. Galien, les médecins arabes, Malpighi, Mayow, pensaient que la dure-mère se contractait; mais on alla plus loin, on voulut préciser le but de ces contractions. C'est ainsi que Willis avança que la dure-mère se contracte et se relâche dans l'éternument ; que la lésion de cette membrane amène des convulsions, que son relâchement permet au sang des veines encéphaliques de pénétrer dans les sinus, que sa contraction chasse le sang vers le cœur. Pacchioni alla plus loin encore, et compara la dure-mère au cœur; il y trouva des ventricules, des oreillettes, une systole, une diastole, etc. Haller, et d'autres expérimentateurs, tels que Zinn, Caldani, Fontana, etc., n'eurent pas de peine à renverser cette erreur.

Van Helmont, Stahl, qui plaçaient dans les méninges le siége de la sensibilité, prétendirent appuyer cette opinion par des expériences ; mais Haller eut encore le mérite de démontrer la fausseté de cette doctrine. Cependant, comme d'autres expérimentateurs ont fait revivre l'opinion de Van Helmont, il était dès lors nécessaire, pour fixer la science, de faire de nouvelles expériences. M. Longet, dont tout le monde connaît le talent et l'habileté, a vu que la dure-mère crânienne paraissait insensible dans sa portion supérieure, mais qu'en raclant légèrement, avec un scalpel, cette membrane au niveau de la base du crâne, de la tente du cervelet, etc., l'animal donnait des signes non équivoques de douleurs ; ces expériences ont été faites sur des chiens. La dure-mère spinale a toujours paru insensible.

Usages de l'arachnoïde et de la pie-mère.

Ainsi que toutes les séreuses, l'*arachnoïde* est en rapport avec les mouvements de l'organe qu'elle enveloppe, mouvements qu'on observe au moins à une certaine époque de la vie. Elle est à l'axe céphalo-rachidien ce que les plèvres sont aux poumons, le péricarde séreux au cœur, etc. ; sa cavité est remplie d'une vapeur qui peut se condenser après la mort, et qu'il ne faut pas confondre avec le liquide céphalo-rachidien.

La *pie-mère* est la membrane nourricière de l'encéphale et de la moelle. Elle semble encore avoir pour but de donner plus de consistance aux parties qu'elle recouvre, et de conserver ainsi leur conformation normale. La pie-mère sert encore à sécréter le liquide céphalo-rachidien. Il n'y a pas de sensibilité dans ces deux membranes.

Usages du liquide céphalo-rachidien. — Ce liquide, qui avait été entrevu par Cotugno et Haller, a été bien décrit par M. Magendie, pour la première fois (*Recherches physiologiques et cliniques sur le liquide céphalo-rachidien*, 1842). Avant de parler de ses usages, disons un mot de sa sécrétion et de ses mouvements.

Ce liquide, qui a son siége dans le tissu cellulaire intermédiaire à la pie-mère et à l'arachnoïde, se trouve sécrété probablement par la face externe de la pie-mère, ainsi que le pensent Haller et M. Magendie. M. Cruveilhier a prétendu qu'il était sécrété à la fois par l'arachnoïde et par la pie-mère. Quoi qu'il en soit, cette sécrétion s'opère avec beaucoup de rapidité. M. Magendie a prouvé qu'on peut, à l'aide d'une ponction faite entre l'atlas et l'occipital, retirer

BIBLIOTECA