

Action
du ventricule
droit.

de personnes pensent que cette dilatation est active, et qu'elle résulte d'une propriété vitale particulière des parois ventriculaires. Je ne sais aucune raison plausible pour reconnaître comme exacte et véritable une telle supposition, et ne vois pas pourquoi la dilatation du ventricule ne serait pas un simple retour des fibres contractées à leur longueur de repos par l'effet de leur élasticité. Quoi qu'il en soit de la cause par laquelle les ventricules se dilatent, elle est très-intense, car si vous prenez dans la main le cœur d'un animal vivant, vous êtes surpris de l'énergie avec laquelle la dilatation s'effectue. Le ventricule exerce donc une puissante aspiration sur le sang contenu dans l'oreillette, et qui, déjà pressé par sa force d'impulsion propre, et par la contraction de l'oreillette, pénètre brusquement dans la cavité du ventricule, et en produit une distension rapide. La promptitude de cette distension est telle qu'elle détermine le choc de la partie antérieure du ventricule sur le sternum, et donne naissance à un bruit particulier que l'oreille distingue facilement, et qui mérite toute l'attention du médecin. Ce bruit a été attribué, mais sans fondement, tantôt à la contraction de l'oreillette, tantôt au choc du sang sur les parois du ventricule au moment de son entrée dans sa cavité. Mais ces explications du bruit dont nous parlons sont erronées, car un cœur mis à nu et en action ne produit plus aucun bruit si le sternum est enlevé ou simplement

écarté. Le bruit se fait entendre de nouveau dès que le sternum est rétabli dans sa position. Nous reviendrons sur cette question à l'occasion de la contraction du ventricule gauche.

Je viens d'exposer les phénomènes les plus apparents et les plus connus du passage du sang veineux à travers les cavités droites du cœur; il en est plusieurs autres qui me paraissent mériter une attention particulière.

A. On aurait une idée inexacte si l'on croyait que, dans la contraction du ventricule ou de l'oreillette, ces cavités se vident complètement du sang qu'elles contiennent : en observant le cœur d'un animal vivant, on voit bien, dans l'instant de la contraction, l'oreillette ou le ventricule diminuer sensiblement de dimension; mais il est évident qu'à l'instant où la contraction s'arrête, une certaine quantité de sang se trouve encore soit dans l'oreillette, soit dans le ventricule.

Il n'y a donc qu'une partie du sang de l'oreillette qui passe dans le ventricule quand elle se contracte. Il en est de même pour le sang du ventricule, dont une portion seulement passe dans l'artère pulmonaire lorsque le ventricule entre en contraction; et ces deux cavités sont donc réellement toujours pleines de sang. Comment déterminer la proportion du sang qui se déplace, et celle du sang qui reste? Elles doivent être variables suivant la force avec laquelle se contracte le ventri-

Remarque
sur le jeu
des cavités
droites
du cœur.

cule ou l'oreillette, la facilité du passage du sang dans l'artère pulmonaire, la quantité de sang contenue dans l'oreillette ou le ventricule, la pression des trois colonnes sanguines qui débouchent dans l'oreillette, etc.

L'effort qu'exerce le sang qui arrive à l'oreillette est quelquefois si considérable, que celle-ci ne peut plus se contracter; elle reste distendue fortement pendant des heures entières; c'est seulement dans l'instant où le ventricule se relâche, qu'en raison de son élasticité, elle revient un peu sur elle-même. Ce phénomène arrive particulièrement dans les moments de grande distension du système veineux. Il donne une nouvelle preuve que l'élasticité peut remplacer la contractilité, *et vice versa*. Dans plusieurs maladies de l'oreillette, la circulation doit s'y faire de cette manière.

B. Dès que le sang veineux est arrivé au cœur, il est continuellement agité, pressé, battu par les mouvements de cet organe; tantôt il reflue dans les veines caves, ou se précipite dans l'oreillette; tantôt il passe avec rapidité dans le ventricule, et en ressort bientôt pour revenir dans l'oreillette, et retourner immédiatement dans le ventricule; tantôt il pénètre dans l'artère pulmonaire, rentre ensuite dans le ventricule, et éprouve de violentes secousses à chaque déplacement (1).

(1) Il suffit d'avoir pu toucher une seule fois le cœur d'un

Remarques
sur le jeu
des cavités
droites
du cœur.

Agité, pressé de tant de manières et avec tant de force, le sang doit, pendant son séjour dans les cavités du cœur et dans l'artère pulmonaire, éprouver un mélange plus intime dans ses parties constituantes. Le chyle et la lymphe, que reçoivent les veines sous-clavières, doivent se répartir également dans le sang des deux veines caves. Ces deux espèces de sang doivent aussi se confondre et s'unir complètement.

C. Je suis tenté de croire avec Boerhaave que les colonnes charnues des cavités droites, indépendamment de leurs usages dans la contraction de ces cavités, doivent avoir une assez grande part dans cette collision, ce mélange des divers éléments du sang. En effet, le sang qui se trouve dans l'oreillette et le ventricule en occupe non seulement la cavité centrale, mais encore toutes les petites cellules formées par les colonnes; par conséquent, à chaque contraction il est chassé en partie des cellules, et il est remplacé à chaque dilatation par du nouveau sang. Obligé de se partager ainsi en un grand nombre de petites masses afin de pouvoir occuper les cellules, pour se réunir ensuite lorsqu'il sera expulsé, le sang est agité de manière que les divers éléments éprouvent un mélange plus intime et bien nécessaire dans ce liquide dont les

Remarques
sur le jeu
des cavités
droites
du cœur.

animal vivant, pour avoir une idée de l'énergie de sa contraction.

Remarques
sur le jeu
des cavités
droites
du cœur.

parties constituantes ont une aussi grande tendance à se séparer. Par la même raison, le chyle, la lymphe, les boissons, qui sont apportés au cœur par les veines, et qui n'ont pu encore se mêler assez intimement avec le sang, doivent éprouver ce mélange en traversant ces cellules.

Si l'on veut prendre une idée de l'influence du côté droit du cœur sous ce rapport, on n'a qu'à pousser brusquement une certaine quantité d'air dans la veine jugulaire d'un chien, et examiner le cœur quelques instants après; on verra l'air agité, battu dans l'oreillette et le ventricule, y former une mousse volumineuse dont les aréoles sont très-fines.

J'ai souvent observé ces phénomènes sur les animaux vivants; j'ai pu dernièrement les constater de nouveau sur un cheval dont le cœur avait été mis à découvert par une incision aux parties latérales du thorax et par la section d'une côte.

Passage du sang veineux à travers l'artère pulmonaire.

Malgré les travaux nombreux des physiologistes sur le mouvement du sang dans les artères, il reste encore beaucoup à faire sur ce sujet.

Ici l'expérience et l'observation sont encore les seuls guides fidèles; les explications doivent être très-restreintes, car la science qui pourrait les four-

nir, l'hydrodynamique, existe à peine dans tout ce qui a rapport au mouvement des fluides dans les canaux flexibles (1).

Je n'adopterai pas, pour la description du mouvement du sang dans l'artère pulmonaire, la marche suivie par les auteurs; je préfère parler d'abord du mouvement du sang dans cette artère au moment du relâchement du ventricule droit, et voir ensuite ce qui arrive quand ce ventricule se contracte et qu'il pousse du sang dans l'artère. Cette méthode me paraît avoir l'avantage de mettre dans tout son jour un phénomène dont l'importance ne me paraît pas avoir été suffisamment appréciée.

Supposons l'artère pleine de sang et abandonnée à elle-même, le liquide sera pressé dans toute l'é-

Action de
l'artère
pulmonaire.

(1) Je ne puis m'empêcher de citer ici les propres expressions de d'Alembert: « Le mécanisme du corps humain, la vitesse du sang, son action sur les vaisseaux, se refusent à la théorie; on ne connaît ni l'action des nerfs, ni l'élasticité des vaisseaux, ni leur capacité variable, ni la ténacité du sang, ni ses divers degrés de chaleur. Quand même chacune de ces choses serait connue, la grande multitude d'éléments qui entreraient dans une pareille théorie nous conduirait vraisemblablement à des calculs impraticables: c'est un des cas les plus composés d'un problème dont le plus simple serait fort difficile à résoudre. Lorsque les effets de la nature sont trop compliqués, ajoute l'illustre géomètre, pour pouvoir être soumis à nos calculs, l'expérience est la seule voie qui nous reste. »

tendue du vaisseau par les parois qui tendent à revenir sur elles-mêmes et à effacer la cavité; le sang, ainsi pressé, cherchera à s'échapper de tous côtés: or, il n'a que deux voies pour fuir, l'orifice cardiaque, et les vaisseaux infiniment nombreux et ténus qui terminent l'artère dans le tissu du poumon.

Action de
l'artère
pulmonaire.

L'orifice de l'artère pulmonaire au cœur étant très-large, le sang se précipiterait facilement dans le ventricule s'il n'existait à cet orifice un appareil particulier, destiné à empêcher cet effet: je veux parler des trois valvules sigmoïdes. Appliqués contre les parois de l'artère au moment où le ventricule y pousse une ondée de sang, ces replis deviennent perpendiculaires à son axe; aussitôt que le sang tend à refluer dans le ventricule, ils se placent de telle façon qu'ils ferment complètement l'orifice de ce vaisseau.

Resserrement
de l'artère
pulmonaire.

A raison de la forme en cul-de-sac des valvules sigmoïdes, le sang qui entre dans leur cavité les gonfle, et tend à donner une figure circulaire à leurs fibres. Or, trois portions de cercle adossées laissent nécessairement entre elles un espace.

Usage
des valvules
sigmoïdes.

Il devrait donc rester entre les valvules de l'artère pulmonaire, quand elles sont abaissées par le sang, une ouverture par laquelle ce liquide pourrait refluer dans le ventricule.

Il est certain que si chaque valvule était seule, elle prendrait la forme demi-circulaire; mais il y

en a trois: poussées par le sang, elles s'appliquent l'une contre l'autre; et, comme elles ne peuvent s'étendre autant que leurs fibres le leur permettraient, elles se pressent l'une l'autre, à cause du petit intervalle où elles sont renfermées, et qui ne leur permet pas de s'étendre. Les valvules prennent donc la figure de trois triangles, dont le sommet est au centre de l'artère, et dont les côtés sont juxtaposés de manière à intercepter complètement la cavité de l'artère. Peut-être que les nœuds ou boutons qui se trouvent alors au sommet de chacun des triangles sont destinés à fermer plus exactement l'artère dans son centre (1).

Adossement
des
valvules
sigmoïdes.

Pour bien voir cet adossement des trois valvules, il faut pousser doucement de la cire ou du suif fondu dans l'artère pulmonaire, en dirigeant l'injection du côté du ventricule; celle-ci, une fois arrivée aux valvules, les remplit et les applique l'une contre l'autre, et l'orifice du vaisseau se trouve fermée avec assez d'exactitude pour qu'il ne pénètre pas une goutte d'injection dans le ventricule. Quand la cire ou le suif sont solidifiés par le refroidissement, on peut examiner comment les valvules ferment l'ouverture de l'artère.

Ne pouvant refluer dans le ventricule, le sang passera dans les radicules des veines pulmonaires,

(1) Senac, *Traité de la structure du cœur*, etc.

Usage
des valvules
sygmoïdes.

avec lesquelles les petites artérioles qui terminent l'artère pulmonaire se continuent; et ce passage durera tant que les parois de l'artère presseront avec assez de force le sang qu'elles contiennent, effet qui, à l'exception du tronc et des principales branches, a lieu jusqu'à ce que la totalité du sang soit expulsée.

Action
de l'artère
pulmonaire.

On pourrait croire que la finesse des petits vaisseaux qui terminent l'artère pulmonaire est un obstacle à l'écoulement : cela pourrait être s'ils étaient en petit nombre, et si leur capacité totale était moindre ou même égale à celle du tronc; mais comme ils sont innombrables, et que leur capacité est beaucoup plus considérable que celle du tronc, l'écoulement s'y fait avec facilité. Il est cependant vrai de dire que l'état de distension ou d'affaissement du poumon rend plus ou moins facile ce passage, comme cela est exposé plus loin.

Pour que cet écoulement puisse s'effectuer avec facilité, il faut que la force de contraction des différentes divisions de l'artère soit partout en rapport avec leur grosseur. Si celle des petites, au contraire, était supérieure à celle des plus grosses, dès que les premières auraient expulsé le sang qui les remplissait, elles ne seraient que peu distendues par le sang provenant des secondes, et l'écoulement du liquide serait très-rallenti : or l'expérience est directement contraire à cette sup-

position. Si l'artère pulmonaire d'un animal vivant est liée immédiatement au-dessus du cœur, presque tout le sang contenu dans l'artère au moment où la ligature sera faite, passera assez promptement dans les veines pulmonaires et arrivera au cœur.

Voilà ce qui arrive quand le sang contenu dans l'artère pulmonaire est exposé à la seule action de ce vaisseau; mais dans l'état ordinaire, à chaque contraction du ventricule droit, une certaine quantité de sang est poussée avec force dans l'artère; les valvules sont instantanément soulevées; l'artère et presque toutes ses divisions sont distendues, d'autant plus que le cœur s'est contracté avec plus de force, et qu'il a poussé une plus grande quantité de sang dans l'artère. Immédiatement après sa contraction, le ventricule se dilate, et dès cet instant les parois de l'artère reviennent sur elles-mêmes, les valvules sygmoïdes s'abaissent et ferment l'artère pulmonaire, jusqu'à ce qu'une nouvelle contraction du ventricule les soulève.

Action
de l'artère
pulmonaire.

Telle est la seconde cause du mouvement du sang dans l'artère qui va au poumon; elle est, comme on voit, intermittente : cherchons à en apprécier les effets; pour cela, voyons les phénomènes les plus apparents du cours du sang dans l'artère pulmonaire.

Je viens de dire que, dans l'instant où le ventricule pousse du sang dans l'artère, le tronc et toutes les