

L'artère pulmonaire est formée de trois tuniques : l'une, extérieure, fort résistante, de nature cellulaire ; l'autre, interne, très-polie par sa face interne, et toujours lubrifiée par un fluide visqueux ; et une moyenne, à fibres circulaires, très-élastique, que l'on a crue long-temps musculaire, mais qui n'a rien moins que ce caractère. Sa nature chimique vient d'être déterminée avec précision par M. Chevreul. Elle est formée par le tissu *jaune élastique*, principe immédiat distinct de tous les autres. C'est à ce tissu que l'artère doit principalement son élasticité ; mais cette propriété ne s'y maintient qu'autant que le tissu est pénétré d'eau ; quand il en est privé pendant quelque temps, il devient friable. Il est donc très-probable que la membrane jaune de l'artère pulmonaire s'imbibe continuellement de la partie aqueuse du sang qui la traverse, et qu'elle conserve ainsi la grande élasticité qui la caractérise.

Le tissu des parois de l'artère et des capillaires pulmonaires s'imbibe facilement de toutes les matières avec lesquelles il se trouve en contact. Comme toutes les membranes il se laisse aisément traverser par les vapeurs et les gaz.

Cours du sang veineux.

Cours du sang
dans
les veines.

De l'aveu des physiologistes les plus estimés, le cours du sang veineux est encore peu connu. Nous

n'en décrivons ici que les phénomènes les plus apparents, nous réservant d'entrer dans les questions délicates lorsqu'il sera question du rapport du cours du sang dans les veines avec celui du même liquide dans les artères. C'est alors que nous parlerons de la cause principale qui détermine l'entrée du sang dans les radicules veineuses et de son cours ultérieur dans les veines plus volumineuses et même dans les gros troncs veineux.

Pour prendre une idée générale, mais juste, du cours du sang dans les veines, il faut se rappeler que la somme des petites veines forme une cavité de beaucoup supérieure à celle des veines plus grosses, mais moins nombreuses, dans lesquelles elles vont se rendre ; que celles-ci présentent le même rapport relativement aux troncs où elles se terminent : par conséquent, le sang qui coule dans les veines des racines vers les troncs passe toujours d'une cavité plus spacieuse dans une qui l'est moins. Or le principe d'hydrodynamique suivant peut s'appliquer ici : *Lorsqu'un liquide coule à plein tuyau, la quantité de ce liquide qui, dans un instant donné, traverse les différentes sections du tuyau doit être partout la même : ainsi quand le tuyau va en s'élargissant, la vitesse diminue ; elle s'accroît quand le tuyau va ensuite en se rétrécissant.*

L'expérience confirme l'exactitude du principe et la justesse de son application au cours du sang veineux. Si l'on coupe en travers une très-petite

Cours du sang
dans
les veines.

l'aponévrose fémorale, destinée au passage de la saphène : le contraste pour l'épaisseur des parois sera frappant.

J'ai fait autrefois cette comparaison sur le cadavre d'un supplicié très-musculeux : les parois de la saphène étaient aussi épaissies que celles de l'artère carotide; la crurale et surtout l'iliaque externe avaient des parois beaucoup plus minces.

Prenons garde cependant de confondre parmi les circonstances favorables au cours du sang dans les veines des causes qui agissent de toute autre manière. Par exemple, il est généralement connu que la contraction des muscles de l'avant-bras et de la main pendant la saignée détermine l'accélération du mouvement du sang qui s'échappe par l'ouverture de la veine; les physiologistes disent que les muscles, en se contractant, compriment les veines profondes et en expulsent le sang qui passe alors dans les veines superficielles. S'il en était ainsi, l'accélération ne serait qu'instantanée ou tout au moins de courte durée, tandis qu'elle dure, en général, autant que la contraction. Nous verrons plus loin comment on doit se rendre raison de ce phénomène.

Causes qui augmentent le volume du sang contenu dans les veines.

Quand les pieds sont plongés quelque temps dans l'eau chaude, les veines sous-cutanées se gonflent; ce qui est généralement attribué à la raréfaction du sang. La véritable cause me paraît être l'augmentation de la quantité du sang qui se

porte aux pieds, mais surtout à la peau, augmentation qui doit naturellement accélérer la vitesse du mouvement du sang dans les veines, puisque, dans un temps donné, elles sont traversées par une plus grande quantité de sang.

D'après ce qui précède, on conçoit sans peine que le sang veineux doit être fréquemment arrêté ou gêné dans son cours, soit par une trop forte compression qu'éprouvent les veines dans les positions diverses que prend le corps, soit par celle des corps étrangers qui appuient sur lui, etc. : de là la nécessité des anastomoses nombreuses que nous avons dit exister non seulement entre les petites veines, mais entre les grosses et même entre les plus gros troncs. A raison de ces fréquentes communications, une ou plusieurs veines étant comprimées de manière qu'elles ne puissent pas livrer passage au sang, ce fluide se détourne et arrive au cœur par d'autres routes : un des usages de la veine azygos paraît être d'établir une communication facile entre la veine cave supérieure et l'inférieure. Peut-être cependant que sa principale utilité est d'être l'aboutissant commun de la plupart des veines intercostales.

Il n'y a rien d'obscur dans l'action des valvules des veines : ce sont de véritables soupapes qui s'opposent au retour du sang vers les radicules veineuses, et qui remplissent d'autant mieux cet office qu'elles sont plus larges, c'est-à-dire plus favorable-

Usages des valvules des veines.

ment disposées pour fermer entièrement la cavité de la veine.

Le frottement du sang contre les parois des veines, son adhésion à ces mêmes parois, le défaut de fluidité, doivent modifier le mouvement du sang dans les veines, et en général tendre à le ralentir; mais il est impossible, dans l'état présent de la physiologie et de l'hydrodynamique, d'assigner avec précision l'effet de chacune de ces causes en particulier.

Modifications
du cours du
sang veineux.

Ce qui vient d'être dit sur le cours du sang veineux doit faire pressentir qu'il éprouve de grandes modifications, suivant une infinité de circonstances: nous aurons occasion de nous en convaincre davantage par la suite lorsque nous envisagerons d'une manière générale le mouvement circulaire du sang, abstraction faite de ses qualités artérielles ou veineuses.

Quoi qu'il en soit, le sang veineux de toutes les parties du corps arrive à l'oreillette droite par les trois troncs que nous avons déjà nommés; savoir: deux très-volumineux, les veines caves; et un fort petit, la veine coronaire.

Il est très-probable que le sang marche dans chacune de ces veines avec une vitesse différente: ce qu'il y a de certain, c'est que les trois colonnes du liquide font effort pour pénétrer dans l'oreillette, et que cet effort, dans certains cas, est très-considérable.

Absorption exercée par les veines.

Non seulement les radicules veineuses reçoivent immédiatement le sang des dernières ramifications artérielles, mais elles présentent encore un phénomène bien remarquable. Toute espèce de gaz ou de liquide mis en contact avec les diverses parties du corps (la peau exceptée) passe aussitôt dans les petites veines, et arrive bientôt au poumon avec le sang veineux. La même chose a lieu pour toutes les substances solides susceptibles de se laisser dissoudre par le sang ou par les fluides sécrétés. Au bout de très-peu de temps, elles s'introduisent dans les veines, et sont transportées au cœur et au poumon. Cette introduction et ce transport sont nommés *absorption veineuse*.

Absorption
veineuse.

Pour prendre une idée de cette propriété, commune à toutes les veines, on n'a qu'à introduire une dissolution de camphre dans l'une des cavités séreuses ou muqueuses du corps, ou bien enfoncer dans le tissu d'un organe un morceau de camphre solide: peu d'instants après, l'air qui sort du poumon de l'animal a une odeur de camphre très-prononcée. Cette observation est facile à faire sur l'homme après l'administration des lavements camphrés; il est rare qu'après cinq ou six minutes l'haleine ne présente pas une odeur de camphre très-forte.

Presque toutes les substances odorantes qui ne se combinent pas avec le sang produisent des effets analogues.

Dans les expériences que j'ai faites sur l'absorption des veines, j'ai reconnu que la promptitude de l'absorption varie suivant les divers tissus : elle est, par exemple, beaucoup plus rapide dans les membranes séreuses que dans les muqueuses, plus prompte dans les tissus abondants en vaisseaux sanguins que dans ceux qui en contiennent moins, etc.

La qualité corrosive des liquides ou des solides soumis à l'absorption n'empêche pas celle-ci de s'effectuer ; elle semble, au contraire, être plus prompte que celle des substances qui n'attaquent pas les tissus (1).

Expériences
sur
l'absorption
veineuse.

Ce sont les villosités intestinales, formées en partie par les radicules veineuses, qui absorbent dans l'intestin grêle tous les liquides, à l'exception du chyle. Il est facile de s'en convaincre, en intro-

(1) On parle beaucoup, dans les ouvrages modernes de physiologie, de la sensibilité propre aux bouches absorbantes ; elles sont douées, dit-on, d'un tact fin et sûr, par lequel elles discernent les substances utiles et s'en emparent, tandis qu'elles repoussent les substances nuisibles. Ces suppositions ingénieuses, qui ont un charme particulier pour notre esprit avide d'images, sont détruites aussitôt qu'elles sont soumises à l'expérience.

duisant dans cet intestin des substances odorantes ou fortement sapides, susceptibles d'être absorbées. Dès que l'absorption commence, jusqu'à ce qu'elle soit achevée, les propriétés de ces substances se reconnaissent dans le sang des branches de la veine porte, tandis qu'on ne les distingue dans la lymphe qu'assez long-temps après que l'absorption en a commencé. Nous ferons voir ailleurs qu'elles arrivent au canal thoracique, non par la voie de l'absorption directe des vaisseaux chylifères, mais par les communications des artères avec les lymphatiques.

Chacun sait que toutes les veines des organes digestifs se réunissent en un seul tronc, lequel se divise et se subdivise dans le tissu du foie. Cette disposition mérite d'être remarquée.

A raison de l'étendue considérable de la surface muqueuse, avec laquelle les boissons ou autres liquides sont en contact, et de la rapidité de leur absorption par les veines mésentériques, une quantité considérable de liquide étranger à l'économie traverse le système veineux abdominal dans un temps donné, et altère la composition du sang. Si ce liquide arrivait de cette manière au poumon, et de là à tous les organes, il pourrait en résulter des inconvénients graves, comme le démontrent les expériences suivantes.

Un gramme de bile poussé brusquement dans la veine crurale fait ordinairement périr un animal

Expériences
sur
l'absorption
veineuse.

veine, le sang n'en sort qu'avec une extrême lenteur; il sort plus vite d'une veine plus grosse, et enfin il s'échappe avec une certaine rapidité d'un tronc veineux ouvert.

Plusieurs veines sont ordinairement chargées de transporter vers les gros troncs le sang qui a traversé un organe. A raison de leurs fréquentes anastomoses, la compression ou la ligature de l'une ou de plusieurs de ces veines n'empêche point et même ne diminue pas la quantité de sang qui retourne vers le cœur; seulement il acquiert une vitesse plus grande dans les veines qui restent libres.

Cours du sang
dans
les veines.

C'est ce qui arrive quand une ligature est appliquée sur le bras pour l'opération de la saignée.

Dans l'état ordinaire, le sang qui est apporté à l'avant-bras et à la main revient vers le cœur par quatre veines profondes, et au moins autant de superficielles; une fois le lien serré, le sang ne passe plus par les veines sous-cutanées, et très-difficilement traverse-t-il les profondes. Si alors on ouvre une des veines du pli du bras, il s'échappe en formant un jet continu, qui dure tant que la ligature reste serrée, et qui cesse le plus souvent dès qu'elle est enlevée.

A moins de causes particulières, les veines sont très-peu distendues par le sang; cependant celles où ce liquide a plus de vitesse le sont bien davantage: les très-petites veines au contraire le sont à peine. Par une raison facile à saisir, toutes

les circonstances qui accélèrent la vitesse du sang dans une veine causent aussi une augmentation dans la distension du vaisseau.

L'introduction du sang dans les veines ayant lieu d'une manière continue, toute cause qui met obstacle à son cours produit la distension de la veine et la stagnation d'une quantité plus ou moins considérable de sang au dessous de l'obstacle dans sa cavité.

Les parois des veines ne paraissent avoir qu'une influence très-faible sur le cours du sang; elles cèdent très-facilement quand la quantité de celui-ci augmente, et reviennent sur elles-mêmes quand elle diminue: mais ce resserrement est limité; il n'est point assez fort pour expulser entièrement le sang de la veine, aussi en contiennent-elles presque constamment dans les cadavres. J'ai plusieurs fois vu des veines vides, sur des animaux vivants, sans qu'elles fussent pour cela contractées, et d'autres fois j'ai observé que la colonne de liquide était loin de remplir entièrement la cavité du vaisseau.

Influence
des parois des
veines sur le
cours du sang.

Un grand nombre de veines, telles que celles des os, des sinus de la dure-mère, du testicule, du foie, etc., dont les parois sont adhérentes par leur superficie à un canal inflexible, ne peuvent avoir évidemment aucune influence sur le mouvement du sang qui parcourt leur cavité. Le sang veineux qui est épanché dans plusieurs tissus, et particuliè-

rement dans le tissu spongieux des vertèbres, ne reçoit évidemment aucune influence des parois des cavités qu'il parcourt.

Toutefois, c'est à l'élasticité des parois des veines, et non à une contraction qui aurait de l'analogie avec celle des muscles, qu'il faut attribuer la faculté qu'elles ont de revenir sur elles-mêmes quand la colonne de sang diminue : aussi ce retour est-il beaucoup plus marqué dans celles où les parois sont plus épaisses, comme les superficielles.

Si les veines ont par elles-mêmes peu d'influence sur le cours du sang, plusieurs causes accessoires en exercent une des plus manifestes. Toute compression continue ou alternative, portant sur une veine, peut, lorsqu'elle est assez forte pour aplatir la veine, empêcher le passage du sang ; si elle est moins considérable, elle s'opposera à la dilatation de la veine par l'effort du sang, et favorisera ainsi le mouvement de celui-ci.

Circonstances
qui favorisent
le cours du
sang veineux.

La pression habituelle que la peau des membres exerce sur les veines qui rampent au dessous d'elle est une cause qui rend plus facile et plus prompt le cours du sang dans ces vaisseaux ; on n'en peut douter, car toutes les circonstances qui diminuent la contractilité du tissu de la peau sont tôt ou tard suivies de la dilatation considérable des veines, et, dans certains cas, de la production des varices. On sait aussi qu'une compression mécanique, exercée par un bandage approprié, rétablit les veines

dans leurs dimensions ordinaires, ainsi que le cours du sang à leur intérieur.

Dans l'abdomen, les veines sont soumises à la pression alternative du diaphragme et des muscles abdominaux, et cette cause est également favorable à la marche du sang veineux de cette partie.

Les veines du cerveau supportent aussi une pression considérable, qui doit avoir le même résultat.

Toutes les fois que le sang veineux coule dans le sens de sa pesanteur, sa marche est d'autant plus facile ; c'est l'opposé quand il marche contre sa pesanteur.

Ne négligeons pas de remarquer les rapports de ces causes accessoires avec la disposition des veines. Là où elles sont très-marquées, les veines ne présentent point de valvules, et leurs parois sont très-minces, comme on le voit dans l'abdomen, la poitrine, la cavité du crâne, etc. ; là où elles ont moins d'influence, les veines offrent des valvules et ont des parois un peu plus épaisses ; enfin, là où elles sont très-faibles, comme aux veines sous-cutanées, les valvules sont multipliées, et les parois ont une épaisseur considérable.

Si l'on veut prendre une idée comparative exacte dans ce genre, on n'a qu'à examiner la veine saphène interne, la crurale et le commencement de l'iliaque externe, au niveau de l'ouverture de

Rapports de
l'épaisseur
des parois des
veines avec
les causes qui
retardent le
cours du sang.