

ascension et cet abaissement sont les mêmes pour les artères placées à des distances diverses du cœur, et ils s'élèvent à 10-20 millimètres quand la respiration s'exécute avec calme. L'accroissement de l'impulsion du sang par l'expiration est si considérable chez certaines personnes que le pouls de l'artère radiale devient insensible dans les inspirations longues et soutenues. Tout le monde connaît l'histoire de ce capitaine qui prétendait avoir la faculté d'arrêter les pulsations de son cœur. Il est fort probable que ce militaire ne faisait que suspendre les pulsations de l'artère radiale, en faisant une large et profonde inspiration.

**Du pouls; diastole et systole des artères.** — Si au moment où l'artère se dilate on place le doigt sur elle, on perçoit un petit choc, un soulèvement alternatif, qui n'est autre que le pouls.

Pour sentir avec le doigt le batttement d'une artère, il faut que celle-ci soit déprimée, et qu'elle appuie sur un plan résistant. Aussi les artères radiale, temporale et pédieuse sont celles que l'on choisit de préférence pour percevoir ce phénomène.

On ne peut sentir le pouls sur les artères d'un petit calibre.

Pour observer le pouls dans ses plus petites nuances, Vierordt a imaginé un appareil ingénieux (*sphygmomètre*) qui consiste en un petit levier, dont l'un des bras exerce, par une de ses extrémités, une pression douce sur l'artère, et dont le bras opposé, dix ou vingt fois plus long que le précédent augmente dix ou vingt fois le déplacement opéré par la pulsation artérielle. Ce déplacement est apprécié à l'aide d'une feuille de papier, contre laquelle agit un crayon fixé à l'extrémité du long bras de levier. En communiquant à cette feuille de papier un mouvement uniforme, on obtient une représentation graphique du pouls, qui se trouve ainsi dessiné par une courbe successivement convexe et concave.

Nous avons déjà dit quelles sont les relations du pouls avec les battements du cœur, et quelle différence il y avait entre le pouls des diverses artères, nous n'y reviendrons pas; examinons maintenant quelle est la cause des pouls. Quelques physiologistes rapportent le pouls à l'allongement de l'artère, d'autres à sa dilatation, d'autres à sa locomotion, d'autres à plusieurs de ces causes ou à toutes ces causes réunies. Il ressort d'une manière évidente de tout ce que nous avons dit, que le pouls est produit par l'ondée sanguine qui à chaque systole ventriculaire pénètre de force à l'origine des artères aorte et pulmonaire, et qui, en raison de l'incompressibilité du sang, détermine une dilatation brusque des artères, dans toute leur longueur successivement. Cette dilatation est le pouls, le résultat de la *pulsation* artérielle. On peut, dans quelques condi-

tions, voir à l'œil nu s'opérer cette dilatation, qui s'accompagne d'allongement avec un peu de locomotion dans les artères flexueuses comme les branches de la temporale; ou bien on peut la sentir lorsqu'en pressant légèrement sur l'artère avec le doigt on tend à arrêter la dilatation en ce point. On perçoit alors une sensation de soulèvement du doigt aussi brusque que l'afflux du sang dans l'aorte; c'est ce qu'on appelle *tâter*, *sentir le pouls*. C'est ce soulèvement brusque du doigt par dilatation de l'artère qu'il comprime légèrement, qui a fait croire à un choc du liquide contre les parois du vaisseau, choc qui n'existe pas plus ici que dans le cœur et par la même cause.

Le nombre des pulsations artérielles n'est pas le même à tous les âges de la vie. En moyenne le pouls bat chez l'adulte 70 fois par minute. Dans la première enfance il est plus fréquent. Il bat environ 140 fois par minute dans les deux mois qui suivent la naissance; au sixième mois le nombre des pulsations artérielles est de 128, de 120 au douzième, de 110 environ à la fin de la seconde année. Chez les vieillards, le pouls est un peu plus fréquent que chez l'adulte, ainsi que cela ressort des recherches de M. Mitivicié et de Leuret.

Certaines conditions modifient les battements des artères: le sommeil et la position horizontale, par exemple. M. Guy a étudié l'influence de la position. Il a observé que la décroissance du pouls est proportionnelle à l'inclinaison et d'autant plus marquée qu'on se rapproche plus de l'horizontale. Le système nerveux exerce une grande influence: les émotions vives, les exercices violents déterminent une fréquence plus grande; la tristesse, l'affaiblissement les diminuent.

L'exploration du pouls donne au médecin des notions très satisfaisantes sur l'état du cœur, la régularité ou l'irrégularité de ses contractions. Cependant, nous qui savons que les artères possèdent une contractilité propre, nous serons en garde contre l'idée d'admettre que les pulsations des artères indiquent toujours l'état du cœur. Il est évident, par exemple, qu'une artère, dont la propriété contractile, ou dont l'élasticité serait altérée, ne se laisserait pas distendre ou affaïsser aussi facilement que dans les conditions normales. Aussi voit-on avec une égale intensité et une égale fréquence des contractions du cœur le pouls être plus ou moins large, plus ou moins serré, selon qu'il s'agit de maladies de l'intestin, de l'encéphale, du poumon, etc.

*Du pouls des membres.* — De même que l'afflux violent du sang dans les artères, suivi de l'écoulement de celui-ci, se manifeste par une dilatation de celles-là, de même le pouls de toutes les artères d'une partie du corps a pour résultat l'expansion de

la masse organique où elles se distribuent. M. Piégu a démontré en effet, à l'aide d'un appareil particulier, que les membres subissent un mouvement général d'expansion correspondant à chaque systole ventriculaire, à chaque *battement* du pouls de l'artère de ce membre; cette expansion est suivie d'un retrait général qui coïncide avec la systole artérielle et la reconnaît pour cause, comme l'expansion avait été causée par la diastole de l'artère. Ainsi, sur l'être vivant, tant que le cœur bat, les membres et le tronc sont dans un état continu de mouvements d'expansion et de retrait, qui, bien que trop légers pour être perçus à l'œil nu ou au toucher dans les conditions ordinaires, deviennent très manifestes dès qu'un appareil spécial en augmente l'apparence. C'est ce même phénomène qui, dans certaines tumeurs des os, etc., riches en artères, donne lieu aux battements ou mouvements d'expansion qui en sont un des caractères, qu'on perçoit lorsque la main en embrasse la totalité ou la plus grande partie.

*Des bruits artériels.* — Si on applique l'oreille sur l'aorte thoracique, les carotides, les sous-clavières, et quelquefois plus loin du cœur, on entend un double bruit; le premier est sourd, le deuxième est clair, et leur rythme est semblable à celui du cœur. Le premier correspond à la diastole artérielle, et est faible; le second est plus fort, et coïncide avec la systole des artères.

Si on s'éloigne du cœur, ces deux bruits s'affaiblissent de plus en plus; le second surtout cesse bientôt complètement.

Ces bruits sont causés par la transmission des bruits du cœur. On ne saurait contester cette explication pour le deuxième bruit artériel, qui, plus fort que le premier dans les carotides, cesse tout à fait d'être perçu loin du cœur. Quant au premier, si l'on réléchit à son intensité plus grande dans le voisinage du cœur, on croira qu'il est aussi produit par la transmission, mais si l'on considère d'autre part que l'on retrouve ce bruit dans des points où le deuxième n'est plus entendu, il faut en conclure qu'il y a une cause spéciale, et cette cause n'est autre, d'après de nombreuses expériences, que le frottement de la colonne sanguine contre les parois artérielles.

#### SECTION IV.

##### De la circulation dans les capillaires.

*Définition.* — C'est un acte en vertu duquel le sang passe à travers des tubes extrêmement fins pour arriver des artères dans les veines.

La contractilité des capillaires s'observe facilement sur de jeunes

CIRCULATION. — SES PHÉNOMÈNES DANS LES CAPILLAIRES. 315  
mammifères; sur des animaux à température variable, grenouilles, salamandres, tritons, on peut voir les capillaires se resserrer et se dilater; et ce phénomène persiste même pendant quelque temps après la mort de l'animal.

L'étude de la circulation du sang dans les capillaires soulève une question qui se rapporte à l'influence purement statique du capillaire, résultant de la constitution même du vaisseau ou de ses dimensions.

M. Poiseuille a reconnu que, pour le même tube, les quantités d'eau écoulées dans le même temps sont proportionnelles aux pressions.

Il fallait vérifier la loi pour des tubes étroits en tenant compte de la longueur et du diamètre. Quant à la longueur, M. Poiseuille a vu qu'il existe pour chaque tube une limite de longueur au-dessous de laquelle la loi des pressions n'a plus lieu, et la valeur de cette limite varie suivant le diamètre du tube.

Lorsque la longueur du tube se trouve au-dessous de la limite, la vitesse de l'écoulement augmente plus rapidement que la pression.

D'après les expériences de M. Poiseuille, les temps employés pour l'écoulement d'une même quantité de liquide, à la même température, sous la même pression et à travers des tubes de même diamètre, sont proportionnels à la longueur des tubes.

Quant à l'influence du diamètre, dont l'étude rentre mieux dans le sujet qui nous occupe, M. Poiseuille a déduit de ses expériences la loi suivante :

Les produits de l'écoulement, toutes choses égales d'ailleurs, sont entre eux comme les quatrièmes puissances des diamètres, tandis que les écoulements, pour une même quantité de liquide, sont en raison inverse des quatrièmes puissances des diamètres.

Les expériences de M. Poiseuille, répétées par MM. Arago, Babinet, Piobert et Regnault, ont été pleinement confirmatives. Sans s'exagérer ici l'application qu'on peut en faire à l'étude de la circulation dans les capillaires, nous nous contenterons de dire, avec Volkmann, que si les ramifications capillaires d'un vaisseau accroissent les surfaces d'adhésion, leur très grand nombre compense dans une certaine mesure un tel désavantage.

Quoi qu'il en soit, l'observation générale de la circulation dans les capillaires montre que la vitesse des globules y est généralement moindre que dans les artères et les veines. Cette différence est même notable dans les capillaires qui naissent immédiatement d'une artère.

*Phénomènes de la circulation dans les capillaires.* — A côté de

ce fait général, d'autres phénomènes plus spéciaux se présentent et nécessitent quelques explications préalables. Dans l'observation du courant sanguin dans les artères et les veines, on sait, depuis Malpighi et Haller, que les globules sont doués de vitesses différentes suivant qu'on les considère dans l'axe ou vers les parois du vaisseau. M. Poiseuille a particulièrement fixé l'attention sur l'espace transparent qu'on remarque tout près des parois du vaisseau, espace dans lequel se montrent rarement des globules, et que de Blainville a bien vu comme appartenant au sérum du sang. M. Poiseuille a constaté que l'épaisseur de cette couche de sérum diminue quand la vitesse des globules est plus petite et disparaît quand la vitesse est nulle. A vitesses égales, la couche transparente est plus considérable dans un gros vaisseau que dans un petit. Puis, au moyen d'expériences nombreuses et précises, il a vérifié pour les tubes vivants ce que M. Girard avait vu pour les tubes inertes, c'est-à-dire que les parois des vaisseaux, par une sorte d'affinité pour le sérum qui les mouille, rendent immobile une couche très mince de ce sérum. Cette couche réagit de la même manière sur celle qui lui succède du côté de l'axe du vaisseau, et comme cette action est d'autant moins énergique qu'on s'éloigne davantage des parois, il s'ensuit que c'est à l'axe du vaisseau que le filet liquide a le maximum de vitesse.

Quand on examine la circulation capillaire, il arrive souvent que dans des vaisseaux dont le diamètre pourrait admettre au moins deux globules, on ne voit qu'une file simple de globules le plus souvent interrompue par des espaces que remplit le sérum. Quelquefois deux globules se présentent de front, mais bientôt celui qui se rapproche le plus de la paroi du vaisseau est arrêté dans sa marche, tandis que son voisin plus près de l'axe l'abandonne pour marcher seul; puis le globule fixé par la couche immobile de sérum, heurté par un nouveau globule, se porte vers l'axe et rattrape celui qu'il accompagnait d'abord. Dans un capillaire plus petit, un globule pourra se placer de manière à être fixé de tous côtés par la couche immobile de sérum, et ne sera dégagé que par l'impulsion *a tergo* de nouveaux globules. Enfin, rappelons cette particularité qui frappe les personnes observant pour la première fois ces mouvements : un globule, cheminant dans un capillaire aboutissant à une division dichotomique, est porté par le courant sur l'éperon de la division; là, il oscille pendant quelques secondes et semble hésiter sur la route qu'il choisira, jusqu'à ce qu'un déplacement un peu trop grand le porte vers l'une des branches où le courant l'entraîne.

Tous ces phénomènes spéciaux s'expliquent, d'après M. Poi-

CIRCULATION. — SES PHÉNOMÈNES DANS LES CAPILLAIRES. 317  
seuille, au moyen de cette couche immobile de sérum qui tapisse le vaisseau.

Si maintenant nous arrivons aux capillaires du plus petit diamètre, nous verrons, sans avoir recours à la couche de sérum, que d'après la seule relation de dimension entre le capillaire et le globule sanguin, la circulation doit se trouver diversement modifiée, car le vaisseau n'offrira plus pour le passage d'un disque de  $0^{\text{mm}},007$ , qu'un calibre intérieur de  $0^{\text{mm}},005$ ; mais nous savons que le globule sanguin est élastique : aussi peut-on voir distinctement dans les parties transparentes de la grenouille, par exemple, ou dans le mésentère des jeunes mammifères, un globule s'engager dans un capillaire sanguin de la première variété, s'allonger en le parcourant, puis reprendre sa forme en arrivant dans un capillaire d'un plus grand diamètre.

Il est vrai de dire qu'habituellement ces capillaires sont parcourus par du sérum et de fines granulations moléculaires; mais cela ne suffit pas pour établir l'existence spéciale des vaisseaux séreux, qui n'est rigoureusement démontrée nulle part.

Sur une forte grenouille, on lie toutes les parties de la cuisse à l'exception des vaisseaux et nerfs cruraux, comme dans l'expérience faite sur un chien par Magendie pour étudier le passage du sang des artères dans les veines; puis des ligatures d'attente sont placées sur l'artère et la veine. Dans ces conditions, la circulation a lieu comme avant la préparation du membre, sauf quelques saccades passagères. Les globules se meuvent plus vite dans les artères que dans les veines et plus vite dans les veines que dans les capillaires. La membrane natatoire étant convenablement fixée pour l'observation microscopique, si l'on vient à intercepter le cours du sang dans l'artère en laissant la veine libre, la vitesse des globules est diminuée. Ils vont lentement et sans saccades de l'artère aux capillaires et de ces derniers aux veines. Après trois minutes, tout mouvement a cessé; suivant les grenouilles, il peut se maintenir jusqu'à douze minutes. Si on lève la ligature, les globules de tous les points observés sont lancés brusquement sous l'impulsion du sang que le cœur envoie tout à coup à travers l'artère crurale.

Le mouvement soudain des globules, quand on enlève la ligature de l'artère, est évidemment dû à la projection du cœur. Quant à celui qui se maintient, quoique plus lentement qu'à l'état normal, après la ligature de l'artère, nous l'attribuons aujourd'hui à la contractilité des artères, sans recourir à une force inhérente aux globules qui les porterait, d'après une vue de Stevenson, des capillaires vers le cœur; ou bien encore à la force d'aspiration des vaisseaux capillaires, admise par Schultz et L. Hodge. Nul doute

quel es globules sanguins soient vivants, comme la fibre du muscle ou le tube du nerf, mais de là à un mouvement propre, comme l'admettent Doellinger et Kaltenbrunner, il y a une immense distance.

Supposons maintenant que sur l'animal préparé comme dans l'expérience précédente on lie la veine tandis que l'artère reste libre, on voit aussitôt la progression des globules dans les vaisseaux de la membrane natatoire se faire par saccades qui durent quelques secondes. Dès que la veine au-dessous de la ligature a atteint son maximum de volume, il n'y a plus progression, mais un simple mouvement d'oscillation dont l'amplitude, d'abord d'une longueur de cinq globules, se réduit à une longueur de deux, et se continue ainsi réduite, tant que dure l'oblitération de la veine. Leur nombre en une minute est précisément égal à celui des pulsations du cœur pendant le même temps.

Si alors on comprime l'artère, le mouvement oscillatoire s'arrête; il reparait comme avant, si l'on cesse de comprimer.

Dans cette expérience, comme dans la précédente, nous avons dans les capillaires des phénomènes tenant à une double cause, l'impulsion du cœur et la contractilité des vaisseaux.

*Le sens du courant peut se renverser dans les capillaires.* — Bien qu'en général la circulation dans ces vaisseaux se fasse de manière que le sang se rapproche du cœur, il peut arriver que dans un rameau anastomotique établi entre deux troncs parallèles, le sang aille tantôt vers un tronc, tantôt vers un autre, et par conséquent devienne alternativement ascendant et descendant.

*Le sang dans les capillaires a un courant continu.* — Quand on se fait une coupure qui n'intéresse que les vaisseaux capillaires, on voit le sang surgir soit sous forme de goutte, soit en nappe, et dans tous les cas il sort d'une manière parfaitement uniforme.

*Le mouvement du sang dans les capillaires est-il saccadé?* — Dans les capillaires voisins du cœur, le cours du sang est saccadé, tandis qu'il ne l'est pas dans ceux qui en sont éloignés. Tel capillaire dans lequel on observe un courant continu, régulier, quand le cœur d'une grenouille se contracte avec une force moyenne, présente un courant saccadé si le cœur se contracte avec violence, comme on peut le voir en pinçant l'animal, etc. (Ch. Robin.)

*La circulation présente-t-elle des différences dans les capillaires du poumon?* — Cette partie de la circulation étant encore plus difficile à étudier que la précédente, on ne peut guère s'en faire une idée qu'en examinant cette dernière. On peut d'ailleurs, jusqu'à un certain point, prévoir les différences qu'il peut y avoir dans celle-ci par la connaissance de la position spéciale que ces vaisseaux présentent. Il est probable, dit Gerdy, que la proximité du

ventricule droit en rend le cours saccadé; il est probable aussi que pendant l'inspiration le sang passe beaucoup plus vite que pendant l'expiration: ce qui établirait ici une tendance à un mouvement saccadé que nous avons vu ne pas exister, en général, dans les capillaires de tout le corps.

*Obstacles que la circulation capillaire rencontre.* — Ces obstacles sont dus : 1° à la masse de sang à mouvoir; 2° aux frottements des parois vasculaires; 3° à la difficulté de la circulation veineuse.

1° *La masse du sang à mouvoir.* — En effet, le sang résiste et par sa force d'inertie, et par sa pesanteur. Sa résistance est en raison de son volume. Tout le monde conçoit que si la force qui chasse le sang des capillaires dans les veines est égale à 100, par exemple, la masse du sang qui remplit ces dernières étant, par sa pesanteur, égale à 50, elle circulerait avec beaucoup plus de vitesse et d'énergie, si la force restant la même, cette masse ne s'élevait qu'à 20. Le sang résiste encore par sa force d'inertie, parce que, même dans les parties supérieures, il ne marche pas assez vite dans la veine cave supérieure et les veines de la tête, par exemple, pour n'offrir aucun obstacle aux masses postérieures qui tendent à se rapprocher du cœur.

2° *Les frottements des parois vasculaires.* — Keill compara les quantités de sang qui s'écoulaient par l'artère et la veine crurales ouvertes sur un chien vivant; le rapport entre ces quantités étant de  $7\frac{2}{3} : 3$ , il en conclut que la résistance est de  $\frac{9}{8}$  de la force du sang artériel. Lorsque Hales soumettait l'intérieur de l'artère mésentérique d'un animal mort à la pression d'une colonne d'eau de quatre pieds et demi et coupait l'intestin vis-à-vis du mésentère, les petits vaisseaux coupés ne laissaient échapper, dans un laps de temps donné, que le tiers de la quantité d'eau qui s'écoulait par les troncs ouverts de ces mêmes vaisseaux, en sorte que la résistance des petits vaisseaux s'élevait aux deux tiers de la pression.

3° *La difficulté de la circulation veineuse.* — Le sang des capillaires, pour passer dans les veines, est obligé de surmonter une résistance considérable de la part des veines. Cette résistance est tellement grande que si la forme motrice du sang dans les capillaires n'était très puissante, la circulation ne tarderait pas à s'arrêter. Il s'agit actuellement de savoir où se trouve cette force motrice.

*Causes de la circulation dans les capillaires.*

Ce sont : 1° le cœur; 2° les artères; 3° les capillaires; 4° quel-

quefois la pesanteur; 5° l'inspiration; 6° diverses compressions.

1° *Influence du cœur.* — Nous savons que le sang coule d'une manière continue et uniforme. Mais si le cœur s'affaiblit, les corpuscules du sang, tout en formant un courant continu dans les capillaires, y ont cependant un mouvement pulsatif et saccadé. Si la force du cœur diminue davantage, les corpuscules du sang ne forment plus un courant continu, ils n'y marchent que par saccades, et si la faiblesse est plus grande encore, ils rétrogradent même un peu après chaque saccade qui les a portés en avant.

Le cœur contribue donc à la circulation dans les capillaires par sa contraction; la dilatation de ses oreillettes vient aussi en aide à cette circulation. En effet, à chaque dilatation le sang est aspiré, la circulation veineuse est activée, et, par conséquent, la masse de sang à mouvoir par le sang contenu dans les capillaires est moins considérable, d'où aussi une augmentation dans la rapidité du courant.

2° *Influence des artères.* — Cette influence est non moins évidente que celle du cœur. L'expérience suivante de Magendie en fournit la preuve. Après avoir passé une ligature autour de la cuisse d'un chien, sans comprendre ni l'artère ni la veine, on applique une ligature séparément sur la veine près de l'aîne, et l'on fait ensuite une légère ouverture à ce vaisseau: aussitôt le sang s'échappe en formant un jet assez élevé. Pressez ensuite l'artère entre les doigts pour empêcher le sang artériel lancé par le cœur d'arriver au membre, le jet du sang veineux ne s'arrêtera pas pour cela, il continuera quelques instants; mais il ira en diminuant, et l'écoulement finira par s'arrêter, quoique la veine soit pleine dans toute sa longueur. Si, pendant la production de ces phénomènes, on examine l'artère, on verra qu'elle se resserre peu à peu, et qu'elle finit par se vider complètement: c'est alors que le sang de la veine s'arrête. L'artère agit par son élasticité. C'est même à l'intervention de l'artère que l'on doit attribuer la circulation continue et uniforme dans ces petits tubes, car si le cœur était l'unique agent il faudrait nécessairement que le cours du sang fût saccadé, intermittent, comme la force motrice.

3° *Influence des capillaires.* — Les capillaires interviennent pour faire marcher le sang qui les traverse. Magendie et M. Poiseuille ont prétendu que leur action était nulle: mais Gerdy, avec Bichat, les a réfutés, et aujourd'hui la chose n'offre pas le moindre doute. Nous avons vu (t. I, p. 135 et 375) que les capillaires, à compter du point où ils ont 2 centièmes de millimètre, ainsi que les petites veines et les artères avec lesquelles ils sont continus, sont pourvus d'une couche relativement épaisse de fibres musculaires de la vie

organique. C'est à cela que les capillaires doivent de concourir aux changements manifestes qu'éprouve leur circulation, soit lorsque la peau de la face rougit ou pâlit, se sèche ou se mouille de sueur, sous l'influence d'une émotion; soit lorsque la peau rougit ou s'enflamme sous l'influence d'une excitation inaperçue, du virus vénérien, par exemple, soit lorsqu'elle s'enflamme sous l'influence d'une cause extérieure, irritante, douloureuse et perçue.

4° *Influence de la pesanteur.* — La pesanteur peut aider ou contrarier la marche du sang dans les capillaires. Elle la favorisera toutes les fois que la masse du sang à mouvoir sera diminuée, ou bien que la colonne sanguine diminuera de hauteur. Ainsi, en mettant la main dans la position verticale en haut, la circulation des capillaires sera augmentée dans sa rapidité, parce que le sang contenu dans les veines n'étant plus obligé de remonter contre son propre poids, gagnera vite le cœur; alors le sang des capillaires trouvant une issue facile, passera plus rapidement dans les veines. Il est évident que les conditions inverses produiront des résultats opposés, et par conséquent la circulation des capillaires sera ralentie.

5° *Influence de l'inspiration et de l'expiration.* — Cette influence est incontestable, car à chaque inspiration le sang veineux se trouve aspiré dans la poitrine, et de proche en proche cette action se fait ressentir jusque dans les capillaires.

6° *Influence des diverses compressions.* — Les muscles, en se contractant, expriment pour ainsi dire le sang qu'ils renfermaient dans leurs capillaires et par conséquent augmentent la rapidité du courant. Cette compression peut être due à des organes environnants. L'art intervient pour produire le même résultat. Ainsi, que de fois ne voit-on pas des phlegmons diffus, des engorgements, disparaître à la suite d'une compression méthodiquement exercée!

*Le sang peut-il se mouvoir par sa propre force?* — Non. Les motifs qu'on allègue en faveur de la force propulsive du sang se fondent sur ce que le mouvement de ce liquide continue sans battements du cœur. Il est deux conditions dans lesquelles, à l'aide du microscope, on voit le sang continuer encore à se mouvoir dans les vaisseaux capillaires d'une partie qui a été détachée du corps:

1° Tant que le sang coule par la plaie faite aux troncs vasculaires, ce qui doit agir sur son état dans les capillaires. Ainsi Mueller a observé des mouvements lents dirigés vers les ouvertures des troncs ouverts, pendant dix minutes après l'ablation d'une patte chez la grenouille. Ces mouvements tiennent uniquement à l'écoulement du sang, pendant que les vaisseaux, en vertu de

leur élasticité, prennent un diamètre moindre que celui qu'ils avaient auparavant dans l'état de distension violente.

2° Lorsqu'on fait tomber les rayons du soleil sur une partie humide qui a été détachée du corps, la surface de cette partie, en se desséchant, se fronce avec tant de rapidité que le changement devient visible à l'œil nu. Ce phénomène tient à ce que les vaisseaux capillaires se vident plus promptement.

*Des circulations capillaires spéciales.* — Schultz est le premier qui ait étudié sérieusement cette question.

D'une manière générale, nous avons établi que le mouvement du sang dans les capillaires est sous l'influence du cœur et de la contractilité artérielle. Dans le cas où un capillaire de la troisième variété fait directement communiquer une artère et une veine, le circuit s'accomplit rigoureusement entre les deux variétés, et nous comprenons ainsi sans peine comment du prussiate jaune de potasse, injecté dans la veine jugulaire d'un chien, arrive en vingt-cinq secondes dans l'artère carotide. Mais tout le prussiate ne revient pas ainsi par la carotide, car il en peut séjourner dans le foie pendant plusieurs jours. Ce retard tient-il à une fixation immédiate du prussiate dans l'organe, ou tient-il au mode particulier de la circulation dans les plus fins capillaires ? telle est la véritable question à résoudre. (Voyez : Segond, *Thèse de concours*, 1853.)

Nous avons vu que si la forme dendritique caractérise les divisions des artérioles, au contraire, du moment où on entre dans le lacis des capillaires, on a des réseaux caractéristiques, à mailles plus ou moins serrées, à forme circulaire, polygonale. Or, quand on examine attentivement le cours du sang dans ces réseaux, on voit que si d'une part l'ébranlement général des globules est sous l'influence du cœur, d'autre part cette impulsion centrale ne détermine pas invariablement la direction des petits circuits dans le réseau, comme elle détermine le cours du sang dans les arborisations artérielles ; aussi voit-on les globules affecter, sous l'œil de l'observateur, des directions variées entre les différentes parties du réseau. Il y a donc là, dans cette circulation capillaire, des phénomènes généraux d'ébranlement des globules, appartenant à l'impulsion générale de la circulation du sang, et d'autre part une circulation réticulaire, qui dépend de la disposition même des capillaires dans le réseau, et l'on comprend très bien que dans ces intrications si déliées, dont nous avons donné la description, une portion du sang, poussée par les artères, soit retenue un certain temps par ces trajets tortueux qui tendent en quelque sorte à le dévier de sa route.

Il faudrait donc ajouter, d'après cela, à nos premières conclusions sur la circulation capillaire, que le cours du sang n'est pas seulement ralenti par le petit calibre des vaisseaux, qui augmente les surfaces de frottement, mais que certaines portions du sang y sont à la fois ralenties, et arrêtées temporairement par suite de la disposition même du réseau qui les force à se mouvoir çà et là dans le nombre infini des mailles vasculaires, circonstances tout à fait capitales pour comprendre les phénomènes de nutrition.

Nous avons vu (t. I, p. 548 à 555) quelle était l'influence de la section du grand sympathique du cou sur la circulation, etc. M. Cl. Bernard a remarqué que les vaisseaux artériels sont alors contractés. Mais ce qu'il y aurait d'important à constater, ce serait l'état des capillaires. Quoi qu'il en soit, cet expérimentateur se contente pour le moment d'assimiler la congestion spéciale des capillaires à ce qu'elle est dans les cas où un organe entre activement en fonction. Mais il résulte au moins des expériences de M. Cl. Bernard que la circulation capillaire peut être affectée, par la section de certains nerfs, d'une manière spéciale ; tandis qu'il est des lésions du système nerveux, qui affectent la circulation générale sans atteindre les circulations spéciales à chaque organe.

Pour terminer cet article, nous empruntons à Schultz l'indication d'un ordre de preuves qui tout en établissant la réalité des circulations capillaires spéciales, achèvent de déterminer leur relation avec le système nerveux.

Dans diverses circonstances physiologiques, le sang apporté dans un organe s'y amasse d'une manière évidente ; les mamelles pendant la sécrétion du lait, la muqueuse stomacale dans la digestion, l'utérus pendant la grossesse, la peau au moment d'une forte transpiration. Quel que soit, dans ce cas, l'état de la circulation générale, on ne saurait y subordonner l'état spécial de la circulation capillaire. Donc, des phénomènes de circulation capillaire peuvent se montrer avec un caractère particulier d'indépendance, soit relativement aux autres parties du système capillaire, soit relativement à l'ensemble de la circulation. D'un autre côté, la fièvre peut s'allumer sans déterminer nécessairement l'injection du système capillaire.

Veut-on maintenant des phénomènes réflexes s'établissant entre deux points de ce système, au moyen de circuits nerveux, et indépendamment de l'état général de la circulation, on peut citer la congestion artificielle de la muqueuse buccale déterminant la congestion de l'estomac. Enfin, comme phénomène nerveux plus complexe, les émotions passagères, insuffisantes pour troubler notablement la circulation générale, déterminent pourtant, suivant