

suivants qu'il vient de publier¹. Les capillaires lymphatiques naissent par un réseau extrêmement délié, réseau des *capillicules* et des *lacunes*. Les *capillicules* n'ont pas plus de deux millièmes de millimètre; on ne peut encore affirmer si leurs parois sont tapissées par un endothélium. Les *lacunes* sont des cavités communiquant avec les capillicules; de grandeurs variables, elles ont toujours une forme étoilée, limitées par des côtes curvilignes dont la convexité regarde le centre de la lacune. Elles contiennent les mêmes granulations que les capillicules.

C'est de ce réseau des capillicules et des lacunes que partent les capillaires lymphatiques, constitués à leur point de départ par une série de lacunes linéairement disposées.

Ces origines ont lieu de la même manière dans le derme de toutes les muqueuses et de la peau; elles ne sont pas différentes pour la muqueuse intestinale. Ainsi, depuis la découverte d'Aselli (1682) et la connaissance du chylière central des villosités intestinales, on ne connaissait en somme que le *tronc* chylière de la villosité. Le professeur Sappey a fait connaître les radicules par lesquelles ce tronc prend naissance. Du sommet et de toute la périphérie de la villosité naissent en effet des *capillicules* en grand nombre qui s'abouchent les uns dans les autres en formant de petits lacs ou lacunes. Ce réseau de capillicules et de lacunes est relié au tronc central par des rameaux et des branches à direction convergente qui viennent s'ouvrir dans sa cavité en l'entourant de tous côtés. Entre le chylière central et la surface des villosités, il existe donc tout un réseau de radicules absorbantes que le professeur Sappey a pu voir avec une grande netteté chez l'homme et chez les mammifères. Ajoutons que si le chylière central est unique dans les longues villosités cylindriques, il est multiple dans les villosités aplaties.

Mais les conclusions les plus remarquables de ces recherches sont les suivantes : 1° Les vaisseaux lymphatiques à leur origine communiquent avec les capillaires sanguins au moyen des capillicules, qui se continuent avec de petites épines creuses dont sont hérissés les capillaires sanguins (par exemple, dans les papilles du derme); vu le diamètre étroit de la lumière de ces canaux de communication, le sérum sanguin peut seul les traverser, mais dans certains cas pathologiques, il s'élargissent de façon à donner passage aux globules rouges eux-mêmes. 2° Ces origines des lymphatiques

¹ Sappey, *Anatomie, physiologie, pathologie des vaisseaux lymphatiques considérés chez l'homme et les vertébrés* Paris, 1874-1876, in-fol., et *Anatomie descriptive*, 3^e édit., t. II, 1876.

s'observent dans la peau, les muqueuses, le tissu musculaire, les glandes et un certain nombre de viscères; certains tissus et certains organes en sont totalement dépourvus: tels sont le tissu conjonctif et tous ses dérivés, le système nerveux central et périphérique, les membranes séreuses et synoviales, les os, les cartilages¹.

Pour notre part, ayant examiné un grand nombre de fois les préparations du professeur Sappey, c'est à son interprétation que nous nous rattachons. Mais même pour celui qui restera encore indécis, au milieu des résultats contradictoires présentés par les diverses écoles, il n'y a pas à craindre que la physiologie doive se trouver dans un grand embarras, manquant de bases anatomiques solidement établies et universellement admises. En effet, les données expérimentales montrent que pour le physiologiste et le médecin, quant à la question de la pénétration et du transport des substances dans l'organisme, les vaisseaux lymphatiques peuvent être considérés comme faisant suite au système artériel aussi bien que les vaisseaux veineux; quelle que soit la solution anatomique, que le passage des artérioles aux capillaires lymphatiques se fasse directement, ou qu'il succède à une extravasation de la partie liquide du sang dans des lacunes interorganiques (Ranvier), ces solutions anatomiques ne changeront rien à nos idées relativement à ces phénomènes physiologiques de l'absorption. Il sera bien établi par l'expérimentation² que la circulation veineuse et la circulation lymphatique sont dans

¹ Le professeur Sappey a repris l'étude de ce point particulier, et dans une note communiquée à l'Académie des sciences (séance du 11 juin 1883), il annonce des conclusions différentes de celles ici indiquées. Dans ses préparations, il s'est attaché non seulement à rendre apparentes les origines lymphatiques, mais encore à empêcher qu'elles ne puissent être voilées par les vaisseaux sanguins dans lesquels les spores sus-indiquées tendent également à se développer en abondance. L'injection d'un liquide acidulé dans les vaisseaux sanguins fait disparaître cet inconvénient en substituant au plasma sanguin, si favorable au développement des microphytes, une solution au sein de laquelle ils ne peuvent proliférer. En suivant, à mesure que les tissus subissent les modifications voulues, l'apparition graduelle des premiers linéaments du système lymphatique, il y a un moment où l'observateur distingue encore les petits vaisseaux sanguins, et peut alors rechercher les rapports de connexions entre les deux ordres de vaisseaux. Or, si au début de ses recherches, le professeur Sappey avait cru pouvoir, se basant sur des démonstrations indirectes, admettre des communications entre les capillaires lymphatiques et les capillaires sanguins, aujourd'hui (juin 1883), se basant sur l'observation directe, il rejette toute espèce de communication, et proclame que les lymphatiques sont partout hermétiquement clos, le plasma sanguin pénétrant dans leurs premières radicules par voie de simple transsudation.

² Cl. Bernard, *Physiologie opératoire*, 1879, p. 348.

un rapport intime; que les deux systèmes communiquent ensemble (fonctionnellement) et succèdent également, à peu près au même titre, au système artériel. Ces rapports sont si intimes, que si la circulation veineuse varie dans un sens, la circulation lymphatique variera dans le sens opposé, et *vice versa*; ainsi lorsqu'on met à nu, sur un cheval, un lymphatique et une veine provenant de la même région, toutes les fois qu'on gêne le retour du sang veineux, on voit augmenter l'écoulement de la lymphe; dès qu'on laisse abondamment couler le sang veineux, on voit diminuer la lymphe.

Innervation des vaisseaux lymphatiques. — Les lymphatiques d'un certain volume, les chylières du mésentère possèdent, dans leurs parois, des fibres musculaires lisses. Depuis la découverte d'Aselli, on connaît l'irritabilité des lymphatiques de l'intestin (disparition des chylières sous l'influence de l'air). Cette irritabilité se manifeste du reste de manières différentes selon les conditions de l'animal; ainsi Vulpian a observé, en ouvrant la paroi abdominale pour attirer au dehors une anse intestinale avec son mésentère, que les vaisseaux chylières, à peine visibles, ou remplis d'un fluide à peu près incolore, se dilatent assez rapidement, en se remplissant d'un chyle tout à fait blanc. « Pour que de pareils phénomènes se manifestent, dit-il, il faut que l'animal soit dans une certaine période des fonctions de l'intestin, relatives à la digestion; alors, non seulement l'irritation produite par le contact de l'air sur la séreuse intestinale et mésentérique provoque une dilatation des petits vaisseaux sanguins, mais encore elle exerce une influence analogue sur les vaisseaux chylières et elle paraît activer l'absorption intestinale. » Cependant on ne s'était pas attaché à rechercher quelle peut être l'influence vaso-motrice exercée par le système nerveux sur cet ordre de vaisseaux. En cherchant à combler cette lacune, P. Bert et Laffont sont arrivés aux résultats suivants: en excitant électriquement les nerfs mésentériques (dans l'eau tiède, pour éviter l'action de l'air et du froid), on voit les chylières se rétrécir peu à peu et disparaître; la même excitation portée sur les nerfs splanchniques dilate ces vaisseaux et les rend turgescents. Ces changements sont indépendants de l'état de réplétion ou de vacuité des vaisseaux sanguins: en effet, la ligature des artères ne s'oppose pas à la constriction ou à la dilatation des vaisseaux lymphatiques satellites. Ces recherches ne sont pas bornées à l'étude des nerfs des chylières et, dans des expériences faites sur de gros animaux (âne, cheval), P. Bert et Laffont ont vu, sous l'influence de l'électrisation du bout périphérique du trijumeau (nerf sous-orbitaire), les vaisseaux lymphatiques de la lèvre supérieure devenir variqueux et faire une saillie incolore sous la muqueuse labiale.

De même Dastre et Morat (*Arch. de physiol.*, 1882, p. 193), en décrivant les phénomènes de dilatation des vaisseaux sanguins des lèvres sous l'influence de l'excitation du sympathique cervical, signalent en passant un trouble de la circulation lymphatique, une sorte d'œdème local, avec augmentation de l'écoulement de la lymphe par les canaux qui se gonflent et deviennent visibles. « Ces phénomènes, disent-ils, qu'on considère d'habitude comme réglés par l'état de la circulation sanguine, demanderaient une description détaillée et leur interprétation demanderait une étude plus approfondie que celle que nous avons eu l'occasion d'esquisser. » En effet, tout ce qui est relatif à la distribution des vaso-dilatateurs et des vaso-constricteurs lymphatiques est encore à faire.

De la rate. — Nous plaçons ici l'étude des fonctions attribuées à cet organe, parce qu'il a de grands rapports avec le système lymphatique; en se reportant aux quelques indications que nous avons données (p. 280) sur les nouveaux résultats relatifs à la structure des ganglions lymphatiques, on doit, d'après l'école allemande, considérer la rate comme un ganglion lymphatique disposé d'une façon particulière; c'est encore du tissu connectif (gaines des artères spléniques) qui s'est transformé en tissu adénoïde; seulement ce tissu n'est plus sillonné par des lacunes ou sinus lymphatiques; ici c'est le sang lui-même qui se répand dans les mailles du tissu, et entraîne avec lui les globules blancs qui s'y développent incessamment. On trouvera dans les traités d'histologie les détails de structure qu'affecte ce tissu pour constituer et les *corpuscules de Malpighi* et la substance de la *pulpe* de la rate, mais on reconnaîtra toujours au milieu de ces variétés, grâce aux travaux de Gray, de Billroth, de Schweigger-Seidel et de W. Müller, on reconnaîtra toujours le tissu connectif adénoïde (lymphoïde), c'est-à-dire un amas de ganglions lymphatiques plus ou moins fusionnés et dans lesquels les conduits lymphatiques sont remplacés par des vaisseaux sanguins: en un mot, la rate est une *glande lymphatique sanguine*.

Aussi, lorsque la rate est détruite ou enlevée, on constate une hypertrophie générale des autres glandes lymphatiques, qui semblent se mettre en état de suppléer la rate dans la formation des globules blancs. Cette hypertrophie des ganglions lymphatiques a été constatée chez les animaux après l'ablation de la rate, et chez l'homme après sa dégénérescence ou sa destruction (Fuhrer).

Ce rapide aperçu anatomique concorde d'une façon très précise avec les fonctions que quelques auteurs ont attribuées à la rate. Sans parler de son influence indirecte sur les fonctions de la diges-

tion, influence que nous aurons à étudier plus tard, la rate devrait être essentiellement considérée comme un lien de formation des globules blancs, au même titre que toutes les glandes lymphatiques; aussi le sang veineux splénique est-il singulièrement riche en globules lymphatiques; tandis que le sang artériel qui y entre en contient 1 sur 220 rouges, le sang veineux qui en sort en contient 1 sur 60 (His) et même 1 sur 5 ou 4 (Vierordt, Funke). Quant à son action sur les globules rouges, elle est encore si difficile à déterminer que pour les uns la rate est un lieu de destruction de ces éléments (Béclard, Kölliker), tandis que pour les autres elle serait un atelier de formation des globules rouges (Funke, J. Bennett).

On invoque en faveur du rôle destructeur des globules rouges les faits suivants: Un animal auquel on extirpe la rate supporte plus longtemps l'inanition qu'un animal intact: son sang ne s'appauvrit pas si vite en globules rouges; la lymphe qui vient de la rate (car ce viscère possède aussi des vaisseaux lymphatiques) est presque toujours colorée en rouge. Quelques observateurs auraient constaté une sorte de pléthore (d'hyperglobulie) chez les animaux qui avaient subi l'extirpation de la rate, mais cette observation est loin de concorder avec les résultats que nous présente la clinique.

Il est évident que des globules rouges doivent se détruire dans la rate, comme dans tout organe, dans tout tissu où se produisent des transformations très actives, et, du reste, ces destructions d'éléments colorés deviennent très évidentes dans les cas pathologiques, où l'on voit la rate produire en abondance les débris pigmentaires des globules rouges (cachexie palustre); mais il est encore plus probable qu'à l'état physiologique la rate voit se former un grand nombre de globules rouges, en ce sens que les globules blancs qui y ont pris naissance commencent déjà à s'y transformer en corpuscules sanguins colorés. En effet, on trouve en abondance, dans le sang des veines spléniques, des globules intermédiaires entre les globules blancs et les rouges, et des globules rouges qui ont tous les caractères de jeunes éléments (petit volume, forme moins aplatie, plus grande résistance à l'action de l'eau, etc.).

MM. Malassez et P. Picard¹ ont cherché à se rendre compte des résultats contradictoires obtenus antérieurement par Béclard, Lehmann,

¹ L. Malassez et P. Picard, *Recherches sur les modifications qu'éprouve le sang dans son passage à travers la rate, au double point de vue de sa richesse en globules rouges et de sa capacité respiratoire* (Comp. rend. de l'Académie des sciences, 21 décembre 1874).

Gray et Funk relativement aux modifications qu'éprouve le sang dans son passage à travers la rate. Ils se sont à cet effet attachés à déterminer exactement les conditions expérimentales, et ont employé, comme procédés d'analyse, parallèlement: 1^o la numération des globules; 2^o le dosage du plus grand volume d'oxygène que peut absorber une quantité donnée de sang.

Dans ces circonstances ils ont pu obtenir les résultats suivants: lorsque les nerfs de la rate sont paralysés, c'est-à-dire lorsque cet organe est dans l'état d'activité (comme les autres glandes le sont à la suite de la section de leurs vaso-moteurs), la richesse globulaire du sang veineux splénique et sa capacité respiratoire augmentent. Cette augmentation est un phénomène tout à fait spécial à la rate, car, pour toutes les autres glandes, la paralysie des filets sympathiques produit dans les veines qui en proviennent une diminution dans la richesse globulaire et dans la capacité respiratoire.

L'augmentation globale et respiratoire du sang veineux splénique pendant le temps d'activité de la rate est suffisante pour accroître la richesse globulaire et la capacité respiratoire de la masse sanguine totale.

À la suite d'une période d'activité de la rate, on peut constater que la proportion de fer contenue dans la pulpe de cet organe a considérablement diminué, pour descendre jusqu'à la proportion de fer contenue dans le sang normal.

Il est encore quelques appareils glandulaires qu'il faudra sans doute rapprocher des ganglions lymphatiques et de la rate: tels sont le corps thyroïde, le thymus et peut-être les capsules surrénales; mais ici les notions anatomiques sont encore trop peu précises, et les théories physiologiques trop hypothétiques, pour que nous puissions aborder avec fruit l'étude de ces prétendues glandes vasculaires sanguines.

RÉSUMÉ (système lymphatique). — Le système lymphatique est la voie d'absorption des liquides qui ont traversé les parois des vaisseaux sanguins; il préside à un véritable drainage des tissus; il est aussi l'une des voies d'absorption des substances qui ont traversé les surfaces épithéliales; il vient verser son contenu dans la partie centrale du système veineux. Ce contenu, représenté par la lymphe (et par le chyle dans les lymphatiques de l'intestin), se compose: 1^o d'éléments figurés (globules blancs, *leucocytes*, gouttes de graisse dans le chyle); 2^o d'un liquide coagulable (fibrine) et qui présente à peu près la même constitution que le sérum du sang.

Plusieurs questions sont encore controversées dans les données anatomiques relatives aux lymphatiques; telles sont la signification de la gaine périvasculaire lymphatique (de Ch. Robin) et l'origine des capillaires lymphatiques. Pour les uns (Ranvier), ces capillaires se continuent avec les lacunes du tissu conjonctif, lacunes qui sont représentées à leur plus haut degré de développement par les grandes cavités séreuses (*stomates* des séreuses; mais ces prétendus *stomates*,

dits encore *puits* ou *citernes lymphatiques*, ne sont sans doute que des centres de rénovation de l'épithélium de la séreuse, centres placés dans des points déclives et déprimés, c'est-à-dire plus à l'abri des frottements; pour les autres (Sappey), ces capillaires naissent au moyen d'un réseau de capillicules et de lacunes. Cette dernière interprétation est basée sur des préparations microscopiques si complètes, qu'elle nous paraît devoir être adoptée généralement. Mais, du reste, quelle que soit l'opinion qui doit triompher, l'expérimentation physiologique a dès aujourd'hui établi qu'au point de vue fonctionnel les lymphatiques font directement suite au système artériel, presque au même titre que les veines.

Les vaisseaux lymphatiques reçoivent des nerfs *vaso-moteurs*, en tout analogues aux *vaso-moteurs* des vaisseaux sanguins, mais dont l'étude présente encore de nombreuses lacunes.

La *rate* peut être considérée comme très analogue aux ganglions lymphatiques, et elle produirait en abondance, comme ces derniers, des globules blancs; mais on n'est pas encore bien fixé sur son rôle relativement aux globules rouges; on l'a considérée longtemps comme un lieu de destruction des globules rouges; des expériences plus récentes tendent à démontrer, au contraire, que la rate est un lieu de production de ces éléments.

CINQUIÈME PARTIE

DES CELLULES ÉPITHÉLIALES ET DES SÉCRÉTIONS EN GÉNÉRAL

Nous avons étudié le globule nerveux, qui, par ses prolongements, met les éléments globulaires de l'économie ou leurs dérivés en rapport les uns avec les autres (actes réflexes); le muscle, qui, obéissant aux prolongements moteurs du globule nerveux, sert à modifier mécaniquement les rapports des différentes parties de l'organisme, soit entre elles, soit avec le monde extérieur; ensuite nous avons étudié le globule sanguin et le sang, qui, chargé de matériaux nouveaux absorbés par certaines surfaces de l'organisme, les porte vers les profondeurs des tissus, en même temps qu'il amène vers des surfaces excrétales les produits de décomposition et de combustion intime de l'organisme. Il nous faut donc étudier actuellement la physiologie de ces surfaces, c'est-à-dire les globules épithéliaux et les surfaces sécrétantes.

Anatomiquement parlant, le globule épithélial (ou cellule épithéliale) nous est connu: ce qui le caractérise surtout, c'est son rapport avec les surfaces libres de l'économie; en effet, ces surfaces sont formées par des membranes qui se composent d'un feutrage plus ou moins serré de fibres connectives et élastiques, et sont recouvertes d'un élément dont l'anatomie moderne a pu seule comprendre toute l'importance: c'est l'épithélium.

On a cru longtemps que le premier organe qui apparaît chez l'embryon, c'est le système nerveux. Les recherches modernes ont montré que le blastoderme est en tout comparable à un épithélium, et nous avons vu (p. 18) comment les feuillets interne et externe du blastoderme deviennent, d'une part, l'épiderme, et, d'autre part, l'épithélium intestinal. Ainsi la haute importance de l'épithélium, et particulièrement de l'épithélium des voies digestives, est déjà indiquée