

accroissement ou cette diminution est faible, ils passent inaperçus. Mais quelquefois on voit une artère atteindre des dimensions qui surpassent très notablement son diamètre normal, et toujours alors on remarque dans son voisinage une artère qui présente un phénomène inverse : le rameau devient branche, et une branche voisine passe à l'état de simple rameau ; les dimensions de l'une ont passé à l'autre : c'est à cette inversion que je donne le nom d'*anomalie par renversement de volume*.

Un exemple achèvera de faire saisir le mode de production et l'importance de ces anomalies. Entre l'épigastrique et l'obturatrice il existe un ramuscule s'étendant de l'une à l'autre et constituant, à l'état normal, une anastomose des plus grêles. Dans quelques cas, le ramuscule prend un volume égal à celui de l'épigastrique, et l'obturatrice, dans le trajet qu'elle parcourt de l'iliaque interne à ce ramuscule, diminue de volume si notablement qu'elle semble disparaître ; on dit alors que cette artère naît de l'épigastrique, c'est-à-dire qu'elle offre à la fois une anomalie d'origine et une anomalie de direction. Mais en réalité son origine et sa direction n'ont pas varié ; son volume s'est réduit, tandis que celui du ramuscule anastomotique a au contraire augmenté ; il y a seulement inversion ou renversement de volume.

Cette interprétation simple et vraie s'applique à une foule de faits qui ont été considérés comme des exceptions étranges et qui viennent se ranger cependant sous la loi commune. Autre exemple : on a observé quatre ou cinq fois à la partie postérieure de la cuisse un tronc volumineux. Ce tronc a été pris pour l'artère fémorale elle-même frappée, disait-on, d'une anomalie bien rare, dans sa situation et sa direction. Cette artère était-elle en effet déplacée ? Nullement ; elle avait conservé sa situation normale ; suivait sa direction habituelle ; se ramifiait comme de coutume. Elle avait seulement diminué de volume, tandis que le courant collatéral postérieur, courant étendu de l'artère ischiatique à l'artère poplitée, s'était considérablement développé. Ainsi donc, il n'y avait ni anomalie de situation, ni anomalie de direction, mais une simple inversion de volume : le calibre du courant principal avait diminué, celui du courant collatéral avait augmenté.

Dans tous ces faits et beaucoup d'autres, l'inversion de volume est évidente. Mais elle n'est pas toujours aussi manifeste. Très souvent elle semble ne porter que sur un seul vaisseau, et l'on pourrait croire qu'il y a simple anomalie de volume et non inversion ; ce serait une erreur. Lorsque l'accroissement porte sur un seul vaisseau et la réduction sur deux ou plusieurs, celui dont le volume a augmenté frappe l'attention, tandis que les autres sont peu ou point remarqués ; l'anomalie de volume semble simple, c'est-à-dire unique ; et cependant elle est réellement multiple. Ainsi, par exemple, l'avant-bras possède deux artères ; entre celles-ci chemine une artériole qui accompagne le nerf médian dans

toute son étendue. Que cette artériole prenne des proportions importantes, ce qui est assez fréquent, son accroissement se fera aux dépens des deux artères principales ; mais comme la première présente un calibre très considérable et que le volume des deux autres ne diffère pas très sensiblement, on dit alors que l'avant-bras possède trois artères et qu'il y a anomalie de volume et anomalie de nombre. En réalité, que s'est-il passé ? le calibre d'un ramuscule a augmenté, celui des deux artères principales a diminué ; ici encore il y a inversion de volume, et rien de plus.

En rapportant les anomalies artérielles à leur véritable cause, on peut donc en définitive les grouper autour de deux chefs : les unes dépendent d'un excès ou d'un défaut de convergence ; les autres des modifications qui se produisent dans le calibre des vaisseaux convergents.

Les premières, qui comprennent les anomalies d'origine, de nombre, d'étendue, de rapports, se partagent en deux groupes secondaires : les *anomalies par excès*, les *anomalies par défaut*.

Les secondes, auxquelles viennent se rallier les anomalies de volume, de situation, de direction, se divisent aussi en deux genres : les *anomalies par inversion simple* et les *anomalies par inversions multiples*.

## § 2. — STRUCTURE DES ARTÈRES.

Les parois des artères, plus épaisses que celles des veines, sont formées de trois couches ou tuniques qui se superposent et qu'on retrouve sur la plus grande partie de leur trajet. Ces tuniques ont été distinguées, d'après leur situation, en externe, moyenne et interne. La première ne saurait être dédoublée. Mais la seconde peut être décomposée en un grand nombre de couches secondaires, et la troisième en deux couches principales.

La trame organique qui constitue les parois artérielles chez l'homme est donc stratifiée. Par ce premier attribut les artères se distinguent essentiellement des veines. Mais il est propre à l'espèce humaine. Les artères des grands mammifères et de la plupart des vertébrés ne présentent pas cette stratification. On n'en retrouve aucune trace chez le bœuf et le cheval, chez le chien, le mouton, le porc, le lapin, etc. Non seulement la couche moyenne n'est pas stratifiée chez la plupart des animaux, mais c'est vainement aussi qu'on chercherait à diviser leurs artères en trois principales couches. Sur le cheval, où les parois de l'aorte nous offrent 8 millimètres d'épaisseur, chez le bœuf où elles atteignent un centimètre, chez la baleine où elles égalent cinq centimètres et présentent un mètre de circonférence, la couche externe n'existe qu'à l'état de simple vestige, et la couche interne n'est repré-

sentée que par son endothélium ; c'est la couche moyenne qui à elle seule constitue presque toute l'artère.

Les considérations que nous allons exposer sont donc particulièrement applicables à l'homme. Chemin faisant, toutefois, nous rappellerons brièvement les caractères que présentent les trois tuniques dans les grands mammifères. Chacune de ces tuniques possède une texture et des propriétés qui lui sont propres.

#### A. *Tunique externe, conjonctive ou adventice.*

L'épaisseur de cette tunique n'est pas proportionnelle au calibre des vaisseaux. Sur les troncs, comme l'aorte et ses principales divisions, elle est beaucoup moins épaisse que la tunique moyenne. Sur les artères de troisième ordre, elle ne diffère pas de celle-ci. Sur les artères de petit calibre son épaisseur diminue, puis elle se réduit de plus en plus et finit par disparaître. A son origine et à sa terminaison, cette tunique ne prend donc qu'une part secondaire à la constitution des artères, tandis que sur la partie moyenne de leur trajet elle acquiert une réelle importance.

La tunique externe se compose de fibres conjonctives et de fibres élastiques. Les premières, groupées en faisceaux et fascicules, se dirigent longitudinalement pour la plupart. Dans leur trajet, ces faisceaux se divisent et se relient les uns aux autres par les divisions qui s'en détachent ; de ces échanges multipliés résulte une trame à mailles irrégulièrement elliptiques. Ces faisceaux sont aplatis pour la plupart et comme rubanés. Ils prennent une large part à la composition de la tunique externe, d'où le nom de *tunique celluleuse* qu'on lui donnait autrefois, et celui de *tunique conjonctive* ou *connective* sous lequel elle est aujourd'hui désignée.

Les fibres élastiques se montrent, dans l'épaisseur de cette tunique, en très grand nombre. La place qu'elles tiennent dans sa constitution ne diffère pas sensiblement de celle qu'il convient d'attribuer aux fibres conjonctives. Elles occupent les intervalles des faisceaux fibroïdes et les entourent de toutes parts, en sorte que les deux ordres de fibres s'entremêlent de la manière la plus intime. Leur volume est très inégal ; il en est de grosses, de moyennes et de petites. En se divisant et s'unissant dans leur trajet, elles forment un réseau, mais un réseau extrêmement irrégulier, à larges mailles sur certains points, à mailles très serrées sur d'autres. Pour en prendre une notion complète, il importe de dissoudre le tissu conjonctif ; le réseau se montre alors de la manière la plus nette, et l'on peut juger de son extrême richesse et des variétés infinies qu'il présente.

Aux deux ordres de fibres qui forment la tunique externe se mêlent

çà et là des cellules adipeuses qui font défaut sur quelques parties, mais qui existent sur d'autres et qui se montrent alors sous la forme d'îlots, de traînées ou de petits amas clairsemés.

#### B. *Tunique moyenne.*

C'est à cette tunique que les artères sont redevables de leurs deux propriétés les plus caractéristiques, l'élasticité et la contractilité.

La tunique moyenne est remarquable par sa densité, par sa couleur d'un blanc jaunâtre et par sa grande épaisseur. Chez la plupart des mammifères, elle constitue à elle seule presque toute l'artère.

Nous avons vu que, chez l'homme, très épaisse sur l'aorte et ses premières divisions, elle diffère moins de la tunique externe sur les branches de moyen calibre.

Cette tunique comprend dans sa composition trois tissus : du tissu élastique, du tissu musculaire lisse et du tissu conjonctif.

Le tissu élastique revêt dans les artères deux formes principales. Sur certains points, il se montre sous l'aspect de lamelles amorphes, transparentes, et criblées d'orifices, très variables par leur nombre et par leurs dimensions : c'est à l'ensemble de ces lamelles que s'applique surtout la dénomination de *tissu élastique fenêtré*. On ne le rencontre, du reste, que dans les grosses artères, et particulièrement dans l'aorte. Dans la plupart des branches qui partent du tronc aortique, on ne trouve plus que des fibres. C'est donc sous cette seconde forme que le tissu élastique se présente dans presque toutes les artères.

Ces fibres élastiques affectent, dans la tunique moyenne, les dispositions les plus variées et les plus compliquées. Elles sont multipliées à l'infini et, dans leur trajet, on les voit sans cesse se diviser pour s'unir aux fibres voisines ; de ces anastomoses résulte un réseau qui échappe à toute description. Les fibres qui le composent se distinguent en grosses, moyennes, petites et très petites. Les grosses sont aplaties et beaucoup d'entre elles présentent de très minimes orifices circulaires ou ovalaires, visibles seulement à un fort grossissement. Ce sont surtout ces grosses fibres aplaties qui s'unissent par d'incessantes divisions avec les fibres environnantes. Les fibres moyennes se divisent aussi ; mais elles n'offrent pas d'orifices, et en outre, sur une foule de points, elles se contournent en sens divers. Les petites et très petites se distinguent surtout par leurs flexuosités et leur enroulement.

La direction générale de ces fibres est circulaire. Les connexions qu'elles présentent avec les fibres musculaires varient selon que l'on considère dans la tunique ses couches moyennes, sa couche externe ou sa couche interne. Dans l'épaisseur des couches moyennes, les deux ordres

de fibres se présentent sous la forme de lames et lamelles irrégulièrement limitées et incomplètes, qui se recouvrent dans un ordre alternatif et qui adhèrent étroitement les unes aux autres.

La couche superficielle ne comprend que des fibres élastiques, de moyen volume pour la plupart, s'enroulant circulairement et s'anastomosant dans leur trajet. J'ai réussi non seulement à la voir très distinctement, mais à l'isoler par grands lambeaux. Récemment j'ai repris mes études sur ce point et j'ai pu me convaincre de nouveau que cette couche, également distincte de la tunique externe et des couches sous-jacentes, existe bien réellement. Le professeur Fasce Luigi (de Palerme), dans un mémoire publié en 1865, la considère comme une quatrième tunique et la désigne sous le nom de *tunica elastica propria* (1). Cette quatrième tunique pourrait être admise, puisque l'observation atteste son existence. Mais il me paraît préférable de la rattacher à la tunique moyenne pour les deux raisons qui suivent : 1° elle adhère à cette tunique de la manière la plus intime; 2° ses fibres ont surtout pour attribut leur direction régulièrement circulaire. Ch. Robin et Gimbert ont cru devoir en faire une dépendance de la tunique externe. Mais ni l'un ni l'autre ne mentionnent la direction si remarquablement circulaire de ses fibres.

La couche profonde de la tunique moyenne diffère de la précédente par la direction de ses fibres qui sont longitudinales; elle s'en rapproche par sa constitution exclusivement élastique. Elle adhère du reste étroitement aux couches sus-jacentes, d'une part, et de l'autre à la tunique interne. Les fibres qui la composent se voient très bien sur les dernières divisions des artères; elles sont entourées par les noyaux transversaux des fibres lisses qui les croisent à angle droit sur la partie médiane de ces divisions terminales, tandis que ces mêmes noyaux les débordent manifestement de chaque côté. Cette couche élastique interne a été considérée par plusieurs auteurs et particulièrement par Fasce Luigi comme dépendant de la tunique interne, opinion fondée sur la direction des fibres de cette tunique qui sont longitudinales aussi. Cependant comme elle offre une certaine épaisseur et comme, d'une autre part, elle est inséparable de la tunique moyenne, je persiste à penser qu'elle appartient à la couche moyenne, ainsi que l'avaient déjà reconnu Ch. Robin et Gimbert.

Les fibres musculaires lisses existent en grande abondance dans la tunique moyenne des artères. Mais elles n'ont été que très imparfaitement observées, même par nos meilleurs histologistes, qui les représentent comme très courtes, très épaisses, et délimitées par un contour irrégulier. Or, en les dissociant et les isolant dans leur intégrité, on les

(1) Fasce Luigi, *Histologia delle arteri e delle vene degli animali*. 1865, in-8°.

voit flotter en quantité innombrable dans le liquide de la préparation; et l'on peut alors se convaincre qu'elles sont très régulièrement configurées et revêtent l'aspect fusiforme qui leur est propre dans tous les muscles viscéraux. Dissociées et vues sur le champ du microscope, beaucoup sont éparées et complètement isolées; quelques-unes forment de petits faisceaux étroits; d'autres constituent des faisceaux plus larges et aplatis, et même de véritables lames ou lamelles aux deux extrémités desquelles font saillie les pointes de celles qui en occupent l'extrême limite.

L'homme, qui a été généralement choisi pour leur étude, est loin de mériter la préférence sous ce rapport. Leur nombre et leurs dimensions varient en effet beaucoup dans la longue série des mammifères. En les classant à ce point de vue, il faut placer au premier rang le bœuf; vient ensuite le cheval, puis le mouton; au quatrième rang figurent le chien, le lapin, le porc, etc.; au cinquième se trouve la baleine dont l'aorte m'a paru dépourvue de fibres musculaires.

Chez l'homme et les animaux très nombreux compris dans la quatrième classe, la longueur des fibres lisses est de 40  $\mu$ ; de 55 à 60  $\mu$  chez le mouton; de 90 à 100  $\mu$  chez le cheval, et de 100 à 140  $\mu$  chez le bœuf. Chez ce dernier elles sont non seulement plus longues, mais incomparablement plus nombreuses; elles sont aussi plus faciles à dissocier. C'est donc plus particulièrement chez le bœuf et le cheval, mais surtout chez le bœuf, et mieux encore chez le veau qu'il convient de les étudier. En comparant les différentes espèces animales au point de vue du nombre de fibres lisses on arrive à les diviser en deux ordres: celles dans lesquelles ces fibres sont plus abondantes que les fibres élastiques, et celles dans lesquelles ces dernières sont au contraire manifestement prédominantes: le bœuf, le cheval et le mouton appartiennent à la première classe; dans les autres mammifères, et chez les oiseaux, ou du moins chez les gallinacés que j'ai seuls examinés, ce sont les fibres élastiques qui constituent surtout la tunique externe.

Ces considérations ne s'appliquent du reste qu'à l'aorte; car sur les divisions qui en partent, le tissu élastique n'offre pas la même importance, tandis que le tissu musculaire se développe au contraire de plus en plus. Les fibres élastiques disparaissent presque totalement sur les petites artères, et entièrement sur leurs ramifications terminales. Si l'on compare, chez l'homme, les fibres lisses dans les différentes artères au point de vue du nombre et de la longueur, on constate que dans les branches émanées de l'aorte, elles sont non seulement plus abondantes, mais plus longues. Ainsi, sur les carotides primitives, elles forment déjà des lames et lamelles faciles à isoler; et les fibres dont se composent ces lames offrent une longueur à peu près double de celles de l'aorte.

Sur les petites artères le tissu musculaire constitue seul la tunique