

SANG & CIRCULATION

I. SANG

Contrairement à l'histologie habituelle des tissus, l'examen du sang ne se fait pas sur des coupes mais par l'étude de **frottis sanguins**. Le frottis s'obtient en déposant une goutte de sang frais (ou de moelle hématopoïétique obtenue par ponction osseuse) sur une lame de verre sur laquelle cette goutte est étalée. On obtient ainsi une couche en principe homogène et unicellulaire des **éléments figurés** du sang.

Après séchage, le frottis est fixé et coloré au moyen d'un mélange contenant à la fois un colorant acide (éosine) et un colorant alcalin (azurs, dérivés du bleu de méthylène), dans de l'alcool absolu. L'éosine colore en rose les substances cellulaires neutres ou alcalines (cytoplasme, hémoglobine). L'azur colore en violet les substances cellulaires acides (RNA, DNA et certaines protéines). Le colorant le plus utilisé pour l'hématologie est le May-Grünwald-Giemsa ("*Wright stain*" en anglais).

Par suite de l'artefact de séchage (aplatissement des cellules sur la lame de verre), les dimensions des éléments figurés mesurés sur frottis (sauf les hématies, qui sont déjà des disques à l'état frais) sont supérieures d'environ 10 à 15 % à leur taille réelle dans le sang circulant.

Les éléments figurés du sang sont divisés en 3 groupes :

1. Les érythrocytes ou hématies (=globules rouges) (~5.000.000 par mm³) sont dépourvus de noyau. Ils ont la forme d'un disque biconcave d'où l'aspect plus clair au centre. Ils sont colorés en rose-rouge par l'éosine. Diamètre moyen 7-8 µm.

2. Les leucocytes (=globules blancs) (~ 7.000 par mm³) sont représentés par :

a) les leucocytes granulaires ou granulocytes, parmi lesquels on distingue :

- les *granulocytes neutrophiles* (55-70 % des leucocytes) ont un diamètre sur frottis de 10-12 µm. Le cytoplasme rose contient de fines granulations faiblement colorées (affinité ni pour l'éosine ni pour l'azur). Le noyau est divisé en plusieurs lobes ou segments. Chez la femme, on peut observer le corpuscule de Barr qui se présente comme un petit bâtonnet fixé sur l'un des lobes du noyau. Il s'agit de l'un des chromosomes X condensé (visible sur environ 3 % des neutrophiles).
- les *granulocytes éosinophiles* (1-4 % des leucocytes) ont un diamètre sur frottis de 10-12 µm. Le cytoplasme rose contient un grand nombre de granulations de grande taille et fortement éosinophiles. Le noyau est, le plus souvent divisé en deux lobes.
- les *granulocytes basophiles* (0,5-1 % des leucocytes) ont un diamètre sur frottis de 10 µm. Le noyau échancré est en général recouvert par les granulations de grande taille (1-2 µm) violet-pourpre qui remplissent toute la cellule.

b) les leucocytes agranulaires se subdivisent en :

- lymphocytes (25 à 35 % des leucocytes) qui se présentent sous deux formes :
 - les *petits lymphocytes*, le plus fréquents (> 90 %) qui ont un diamètre de 7 à 8 μm sur frottis. Le noyau sphérique et dense, est entouré par un cytoplasme bleu pâle, peu abondant;
 - les *grands lymphocytes* ont un diamètre pouvant atteindre 10-12 μm . Le noyau, moins dense et parfois légèrement échancré est entouré par un cytoplasme bleu pâle, plus abondant, dans lequel on distingue de rares granulations azurophiles.
- monocytes (3 à 8 % des leucocytes) ; Ce sont des cellules arrondies ou plus souvent ovoïdes ou irrégulières, dont le diamètre varie entre 12 et 18 μm . Le noyau est réniforme. Le cytoplasme abondant est bleu pâle.

3. Les plaquettes ou thrombocytes (~250.000 par mm^3) résultent de la fragmentation du cytoplasme des mégacaryocytes situés dans la moelle osseuse. Elles se rencontrent par petits groupes sur frottis. Elles ont une taille de 2-4 μm et sont anucléées.

II. VAISSEAUX SANGUINS

Le système vasculaire sanguin est essentiel à la survie des organismes multicellulaires; en effet, il assure la distribution d'oxygène, de nutriments, et d'hormones, et la collecte des résidus métaboliques et du CO_2 , ainsi que leur transport vers des organes à fonction excrétrice.

Le système vasculaire est composé d'une pompe musculaire, le **coeur**, d'un **système artériel** permettant la distribution du sang aux organes et aux tissus, de **réseaux capillaires** assurant les échanges sang/cellules, et d'un **système veineux** permettant le retour du sang au coeur.

La structure fondamentale d'un vaisseau comprend 3 couches, en partant de la lumière (cavité) du vaisseau en direction de la périphérie : l'**intima**, la **média** et l'**adventice**. L'intima comprend l'**endothélium**, épithélium simple aplati délimitant la lumière (ou cavité) du vaisseau, avec sa **lame basale** ainsi qu'une mince couche de **tissu conjonctif lâche** sous-endothélial. Elle est présente dans tous les vaisseaux, et sa composition est identique quel que soit le type de vaisseau concerné. La média et l'adventice sont formés par du **tissu conjonctif** et/ou des **cellules musculaires lisses**. Lorsqu'elles sont présentes, les cellules musculaires lisses sont disposées de façon **circulaire dans la média** et **longitudinale dans l'adventice**.

La description histologique de la nature et de l'abondance relative des composants fondamentaux de la média et de l'adventice nous fournit les principaux critères sur lesquels repose la classification morphologique des vaisseaux sanguins.

ARTERES

Les vaisseaux artériels présentent une paroi relativement épaisse par rapport au diamètre du vaisseau. Les limites entre les trois couches (intima, média, adventice) sont généralement bien distinctes.

La **média** forme une couche compacte, d'épaisseur régulière, comprenant des cellules musculaires lisses disposées concentriquement, des fibres élastiques et des fibres de collagène, en proportion variable selon le type d'artère concernée.

L'**adventice** est une couche essentiellement conjonctive; les artères de grand diamètre peuvent cependant contenir quelques faisceaux de musculature lisse disposés longitudinalement. Les artères d'un diamètre supérieur à 1 mm sont elles-mêmes pourvues, au niveau de l'adventice, de petits vaisseaux nourriciers qui constituent les **vasa vasorum** (du latin : « vaisseaux des vaisseaux »).

Dans tous les vaisseaux artériels, il existe une **lame élastique interne** séparant l'intima de la média. De plus, les artères, mais pas les artérioles, présentent une **lame élastique externe** séparant la média de l'adventice; la lame élastique externe se continue souvent avec les fibres élastiques de l'adventice.

- a) **artères élastiques** : vaisseaux représentant les plus grandes artères de l'organisme, telles que l'artère pulmonaire, l'aorte, la carotide commune, l'artère sous-clavière, et le tronc brachio-céphalique. La média est formée d'une succession de **lames élastiques concentriques** entre lesquelles se disposent les cellules musculaires lisses ; les lames élastiques interne et externe sont plus difficiles à distinguer de par l'importance de la composante élastique dans la média.
- b) **artères musculaires** : vaisseaux représentant les petites et moyennes artères de l'organisme. La média forme une couche compacte, essentiellement musculaire, ne renfermant qu'un fin réseau de fibres élastiques. Les lames élastiques interne et externe sont bien visibles.
- c) **artérioles** : vaisseaux artériels de petit calibre (100 μm env.), dépourvus de lame élastique externe. L'adventice se confond avec le tissu conjonctif environnant.

CAPILLAIRES

Les capillaires sont des vaisseaux de petite taille, dont le diamètre (5 à 10 μm) correspond approximativement à celui d'un globule rouge; les cellules sanguines doivent donc s'aligner en file indienne pour les parcourir. La paroi d'un capillaire se compose uniquement d'une intima, sans média ni adventice.

VEINES

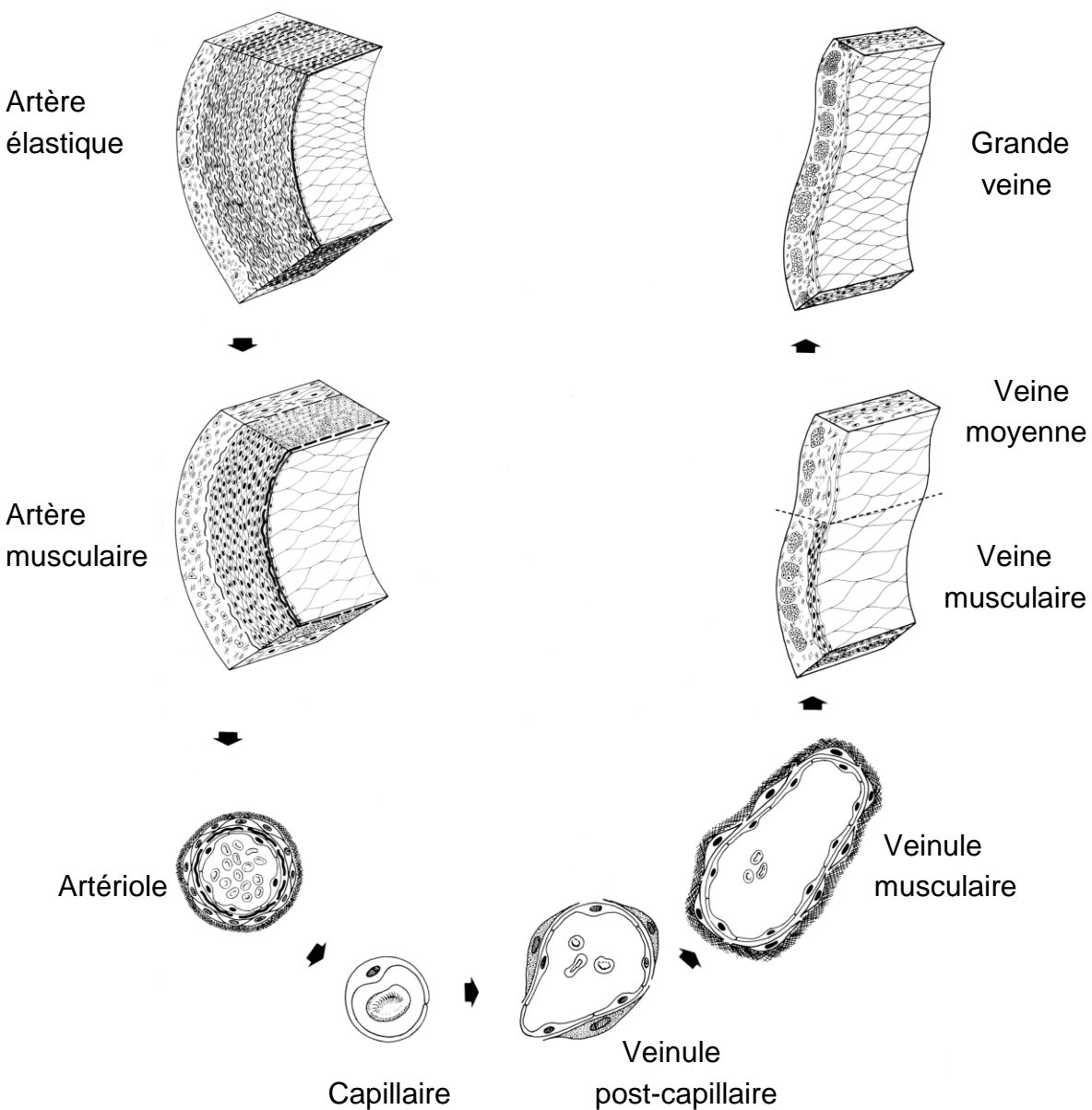
Les veines présentent une paroi dont les limites entre les trois couches (intima, média, adventice) sont souvent mal définies, et une **structure plus variable que celle des artères** qui les accompagnent. Ainsi, dans un même segment de l'arbre vasculaire, la **lumière** (ou cavité) des veines est en règle générale **plus grande** et de forme **plus**

irrégulière que celle des artères correspondantes, et la **paroi** relativement plus mince et d'**épaisseur irrégulière**.

La **média** est peu développée, et constituée principalement de tissu conjonctif avec de rares cellules musculaires lisses disposées concentriquement. Exception : les **veines musculaires**, qui ont une fonction propulsive, contiennent une musculature relativement importante dans la média (cellules musculaires lisses concentriques) et dans l'adventice (faisceaux de fibres musculaires lisses longitudinaux).

L'**adventice** forme la partie majeure de la paroi. Elle est formée de tissu conjonctif lâche contenant des faisceaux de fibres de collagène, ainsi que des faisceaux de cellules musculaires disposés longitudinalement.

Les veines sont **dépourvues de lames élastiques** interne et externe.



DESCRIPTION DES LAMES

SANG

- Sg 01 - Frottis de sang (May-Grünwald-Giemsa)

Identifier les différents éléments figurés du sang : érythrocytes, granulocytes neutrophiles et éosinophiles, lymphocytes et monocytes. N. B. Ne pas perdre trop de temps à chercher des granulocytes basophiles, très rares (~1 :100 leucocytes, 1 :70'000 érythrocytes).

VAISSEAUX SANGUINS

- CV 03 - Coeur (H.E.).

Capillaires, particulièrement nombreux dans le tissu musculaire. N.B. Chercher en particulier des faisceaux de cellules musculaires cardiaques coupées longitudinalement : dans le tissu conjonctif entre deux, observer les **globules rouges en file indienne** dans les capillaires également coupés longitudinalement.

- CV 09 - Aorte abdominale (H.E.)

Artère élastique (coupe longitudinale). Observer les cellules musculaires lisses disposées entre les lames élastiques concentriques de la média. Observer également les artérioles, veinules et capillaires (**vasa vasorum**) dans l'adventice.

Certaines régions de l'intima paraissent localement plus épaisses et plus claires : elles correspondent probablement à un début d'athérosclérose (présence de macrophages chargés de cholestérol dans le tissu sous-endothélial).

- CV 10 - Aorte abdominale (Résorcine-Fuchsine)

Artère élastique, avec une coloration permettant la mise en évidence de la composante élastique de la média; la lame élastique interne correspond à la lame la plus proche de l'intima. La lame élastique externe est moins dense : elle est formée de faisceaux de fibres élastiques plus ou moins compacts, qui se continuent avec les fibres élastiques de l'adventice.

- CV 13 - Artère basilaire (H.E.)

Artère musculaire. Média essentiellement formée de cellules musculaires lisses, limitée de part et d'autre par les lames élastiques interne et externe. Observer également les **vasa vasorum** - dans l'adventice.

- CV 14 - Artère basilaire (Résorcine-Fuchsine)

Artère musculaire, avec une coloration mettant en évidence les lames élastiques interne et externe, les fibres élastiques dispersées du tissu conjonctif sous-endothélial et de l'adventice, ainsi que le fin réseau de fibres élastiques présent dans la média.

- CV 15 - Veine rénale (H.E.)

Grande veine (coupe transversale). Pas de limite nette entre intima et média. Quelques cellules musculaires lisses concentriques dans la média. Importants faisceaux de musculature lisse dans l'adventice. Observer également les **vasa vasorum** dans l'adventice.

LAMES DIAGNOSTIC : - CV 11 / CV 12, SGM 10, SGF 11.