

Le tissu vasculaire :

Sommaire :

1. Généralités
2. Tuniques
 - a. Intima
 - b. Média
 - c. Adventice
3. Les types de vaisseaux
 - a. Système artériel
 - b. Capillaires
 - c. Système veineux

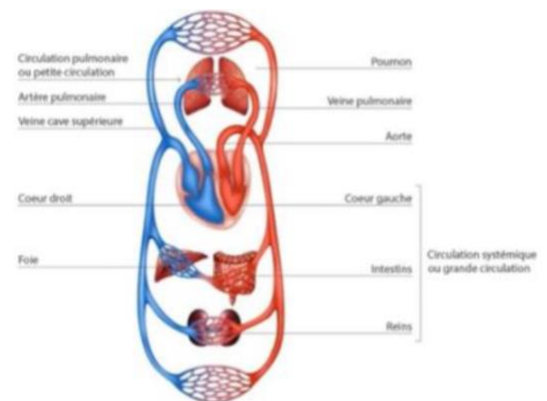
I- Généralités

L'**appareil vasculaire** va correspondre à un **ensemble** composé d'une **pompe (= le cœur)** qui va faire en sorte que le sang puisse se déplacer (même si ce n'est pas le seul élément qui rentre en jeu dans le déplacement du sang) et de **divers conduits (= les vaisseaux)**.

L'ensemble constituant un **circuit** en APPARENCE **fermé** avec le cœur, les artères, les veines, les capillaires, est un système où les **échanges sont extrêmement importants**.

Pour cette raison d'échanges importants, on dira que le système vasculaire est en fait un système **ouvert**.

Ce système va permettre de **transporter le sang**.

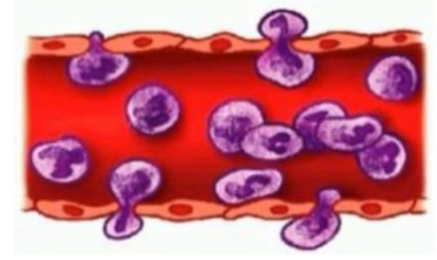


C'est quoi le sang ?

- Des **cellules** qui vont **transporter l'oxygène (globules rouges)**.
- Des **cellules** qui vont intervenir dans la **défense immunitaire (globules blancs)**.
- Des **cellules lymphocytes** (défense de l'organisme contre les infections)
- Des **cellules** dites de **l'inflammation (polynucléaires)**
- De **l'oxygène, du sucre, des nutriments** (correspondent à un système **OUVERT** car ils subissent beaucoup d'échanges).
- Des **produits de dégradation du métabolisme** qui vont être **évacués** (au niveau du foie ou des reins notamment).

Au sein de l'appareil vasculaire, il va exister des **échanges** à travers les **différentes parois** dans certains territoires privilégiés avec une correspondance entre l'aspect morphologique et fonctionnel.

- Ces échanges sont **bidirectionnels** :
 - Depuis la lumière du vaisseau vers la périphérie (sortie)
 - Depuis la périphérie vers la lumière du vaisseau (entrée)
- Ces échanges sont **maximaux au niveau des capillaires**
- Ces échanges sont **cellulaires** (comme sur le schéma) et **moléculaires**



L'appareil vasculaire permet aussi la **régulation de l'homéostasie**.

- ✓ En **emportant** aux divers tissus les **nutriments et l'oxygène** dont ils ont besoin.
- ✓ En **drainant** les **déchets** du métabolisme cellulaire.

II- Les tuniques

Les **vaisseaux** vont avoir une certaine architecture, leur paroi est constituée de **TROIS tuniques disposées de manière concentrique autour de la lumière**.

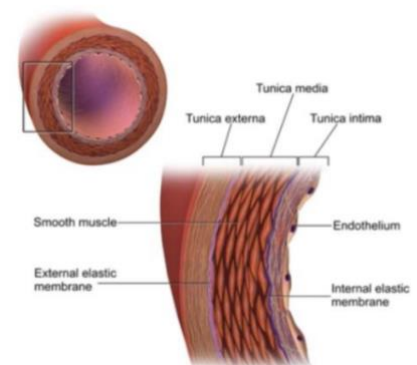
De l'intérieur vers l'extérieur on retrouve :

- Intima
- Média
- Adventice

Cette organisation concerne **TOUS les vaisseaux sauf les capillaires** qui ne présentent qu'une intima pour avoir la paroi la plus fine possible afin de favoriser les échanges.

Sur le schéma :

- ✓ En haut : structure vasculaire en **coupe transverse**, on peut visualiser les couches concentriques
- ✓ En bas (= zoom des différentes couches) :
 - À droite : la couche en contact avec la lumière: **l'intima**
 - Au milieu : la tunique intermédiaire : la **média**
 - À gauche : la tunique externe : **l'adventice**



a) L'intima

L'intima correspond à la **couche qui est intimement au contact de la lumière et du sang**.

Composition de l'intima :

- **Endothélium** : couche de **cellules unistratifiées, pavimenteuses très aplaties et très fines (environ 1 à 2 micromètre d'épaisseur)** de manière à limiter la barrière entre la lumière du vaisseau et l'extérieur, **plus ou moins jointives (ou cohésives)** selon les territoires, **le noyau (unique) est bombé dans la lumière du vaisseau.**

Cet endothélium repose sur une lame basale ainsi que sur du tissu conjonctif.

- **Tissu conjonctif sous-endothélial** : **plus ou moins épais et plus ou moins représenté selon les territoires.** Il sépare l'endothélium de la limitante élastique interne (revue après).

Rôles de l'endothelium :

1. **Rôle de barrière** en **contrôlant** et sélectionnant ce qui va passer ou pas dans la **paroi** des vaisseaux.
2. **Rôle de transport** en **facilitant** le passage de certains composés (dans les deux sens).
3. **Rôle dans la fluidification du sang.** Le sang a besoin de circuler et il a donc besoin d'avoir une composition régulée pour qu'il soit assez fluide pour **s'écouler librement** dans les vaisseaux.

Si l'endothélium est lésé, il va y avoir activation des systèmes (phénomènes thrombogènes d'agrégation des plaquettes) qui vont induire des **caillots** (= **coagulation** pour boucher le trou, mais attention, peut devenir pathologique si ça bloque le vaisseau). (Pour plus d'explication allez les voir dans la Ronéo, sinon c'est pas important)

b) La média

La **média** correspond à la **couche du milieu** de la paroi des vaisseaux.

Composition de la média :

- La média est une tunique **intermédiaire de composition variable** selon les territoires. Il est important d'identifier ce qui varie d'une zone à l'autre, d'une veine à une artère et même entre les différents types d'artères. Cette variabilité va se retrouver au niveau des **composants avec une proportion variable de lames élastiques et de fibres musculaires lisses.** *Par exemple lorsque la média est composée de beaucoup de fibres musculaires lisses c'est qu'on se trouve dans une artère musculaire, donc la composition de la média permet de différencier les types d'artères.*
- **Collagènes**

La média est séparée de l'intima par une limitante élastique interne et de l'adventice par la limitante élastique externe. Mais, non retrouvée dans tous les territoires : les capillaires n'ont pas de limitantes élastiques. La **limitante élastique** est composée **d'un ensemble de fibres élastiques** : agglomérat de fibres élastiques. Elle est disposée **concentriquement** autour de la lumière des vaisseaux.

Les fonctions de la média :

Cette media présente des fonctions **variables selon la région** considérée

1. **Élasticité du vaisseaux** (si riche en fibre élastique)
2. **Régulation du calibre du vaisseau** (si riche en cellules musculaires lisses)

(je vous ai mis dans cette fiche uniquement ce qui a été dit en cours cette année et dans la vidéo mais si vous voulez plus d'infos ou voir ce qui était dit avant allez voir la ronéo notamment pour cette partie)

C) L'adventice

L'adventice correspond à la **couche la plus externe**.

Composition de l'adventice :

- composition essentiellement **conjonctive**. L'adventice est la couche qui va faire le lien entre le vaisseau et tout ce qu'il y a autour c'est-à-dire le tissu conjonctif par exemple. Elle est parfois séparée de la media par l'intermédiaire **d'une limitante élastique externe (=lame limitante externe), de structure similaire à la limitante élastique interne**. Cette adventice va jouer un **rôle de lien** avec les structures de voisinage.
- Pour les vaisseaux de plus gros calibre, l'adventice va contenir d'autres **vaisseaux** car ils doivent **transporter** du sang, et ont des besoins en nutriments, en oxygène et en drainage. Le vaisseau a besoin lui-même d'être perfusé : des petits vaisseaux/capillaires appelés : **vasa vasorum ++** qui vont servir à **perfuser** une partie de la paroi vasculaire. Ils sont **localisés dans l'adventice et traversent la paroi jusqu'à la média pour apporter l'oxygène et les nutriments dans la média**. **Le vasa vasorum perfuse donc la partie externe (donc l'adventice), alors que la partie interne se fait perfuser par la lumière du vaisseau, il y a un passage de nutriments et d'oxygène par l'intima.**
=> **La média est donc la partie la plus fragile**, celle qui sera le plus exposée aux phénomènes pathologiques secondaires à un défaut d'irrigation car elle est la zone la plus loin du vasa vasorum et de la lumière. Elle va souffrir en premier.

III- Les types de vaisseaux

Généralités :

- Le **système artériel** est représenté par l'ensemble des vaisseaux sanguins qui vont conduire le **sang du coeur jusqu'aux autres tissus de l'organisme**.
- L'ensemble des **capillaires** va former un **réseau de fins vaisseaux qui vont être intercalés entre les systèmes artériel et veineux**.
- Le **système veineux** va correspondre à l'ensemble des vaisseaux sanguins qui vont transporter le **sang depuis les tissus périphériques vers le cœur**.

a) LE SYSTÈME ARTÉRIEL

Au niveau du **système artériel**, on va distinguer :

→ La grande circulation : véhicule du sang artériel oxygéné

→ Les artères pulmonaires : véhiculent un sang pauvre en oxygène

Important : il ne faut pas commettre l'erreur de considérer que le sang artériel est forcément oxygéné puisqu'il ne faut pas oublier que les artères pulmonaires partent du cœur et véhiculent un sang pauvre en oxygène et qui va aller s'oxygéner au sein du parenchyme pulmonaire.

Ces artères vont présenter des variations de leur structure histologique. Ces variations vont être dépendantes du territoire considéré.

En fonction de ces types de vaisseaux, on a des fonctions différentes et des problématiques différentes.

Les différents vaisseaux qui composent le système artériel sont : les artères élastiques, les artères musculaires et les artéioles. (**Non dit cette année**)

1- les artères élastiques

Les artères élastiques sont de **gros vaisseaux avec de gros calibres positionnés juste en aval du cœur** (= juste après le cœur). Elles sont : l'aorte, les artères pulmonaires, les carotides et les artères sous-clavières. Leur **média** contient peu de fibres musculaires lisses et beaucoup de fibres élastiques.

Apparté et explications :

Le **cœur est une pompe**, ce qui produit un flux **discontinu** avec une systole et une diastole (ça pousse et ça relâche).

Le **rôle des artères élastiques** est **d'absorber l'énergie du cœur quand il « pousse » en systole** (en gros, l'artère élastique va amortir l'onde systolique).

L'**énergie** de la systole sert non seulement à **faire partir le sang** dans les artères mais également à **emmagasiner** une partie de cette **énergie** dans les artères élastiques qui vont se **dilater**.

En diastole, le cœur se **relâche** donc il n'y a **pas de pouls** mais pour autant le sang **continue de circuler**. L'explication à ça est que les **artères élastiques**, en se relâchant, vont **restituer l'énergie** qu'elles ont emmagasiné pendant la systole. En revenant à leur diamètre de départ, elles vont **pousser le sang** dans le réseau.

Systole → **emmagasine l'énergie mécanique**

Diastole → **restitue l'énergie mécanique**

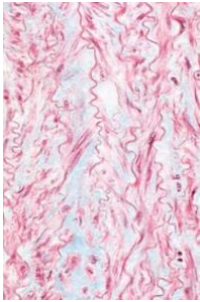
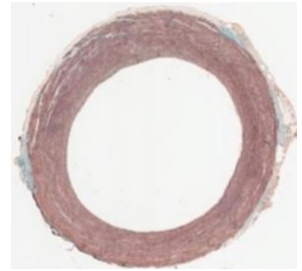
++ Les artères élastiques ont donc comme fonction de transformer l'énergie pulsatile cyclique du cœur (discontinu) en une circulation plus continue. ++

Caractéristiques des artères élastiques (macroscopiquement) :

- Vaisseau de **gros calibre**
- Une **lumière ronde**
- Une **paroi** qui va être relativement **peu épaisse** si on la rapporte au diamètre du vaisseau

- Un **intima épaisse** composé tissu conjonctif sous endothélial abondant qui va contenir des fibroblastes et des fibres musculaires lisses

Coloration au trichrome de Masson en MO à faible grossissement : on voit du **bleu en périphérie** correspondant au **collagène** qui correspond à **l'adventice** : partie **conjonctive**. On remarque que le vaisseau est très **rond**, la partie intermédiaire, la **média** comporte des **fibres musculaires lisses** et des **fibres élastiques** qui apparaissent dans une teinte **rouge**.



Plus grand agrandissement (toujours en MO mais en zoomé) : nous permet de visualiser les **fibres élastiques** au niveau de la **média** qui sont intensément colorées en rouge/rose. Ces fibres élastiques ont une morphologie particulière, elles sont **ondulées** et dessinent des **vaguelettes assez caractéristiques**.

Les **lames élastiques sont nombreuses**, disposées **concentriquement** autour de la lumière et sont **reliées** d'une couche à l'autre par des **lames obliques** d'aspects **ondulés** facilement reconnaissables dès le faible grossissement. Entre ces fibres élastiques, il y a de la **substance fondamentale**, des branches de **petits vaisseaux** venant de l'adventice, quelques **fibroblastes** (produisant de la SF et autres constituants...) et surtout des **cellules musculaires lisses** (=cellules rameuses).

Pourquoi les artères élastiques contiennent également des fibres musculaires lisses?

Les **cellules musculaires lisses** vont **adhérer aux fibres élastiques voisines de manière à réguler la tension moyenne des fibres élastiques** (un vaisseau très élastique ne peut pas faire monter la tension) et à **réguler la déformabilité et l'élasticité de l'artère**. Ces cellules musculaires lisses s'appellent les **cellules rameuses** et sont **spécifiques des artères élastiques**.

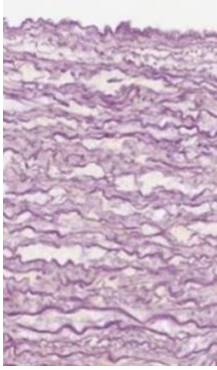
Il y a donc des fibres musculaires lisses dans les deux types de vaisseaux mais pas dans la même proportion et avec des fonctions différentes.

Les **limitantes élastiques interne et externe** sont très **difficilement individualisables** dans les artères élastiques car elles **se confondent avec la média** (c'est logique parce que la LEI/LEE et la media ont tous bcp de lame élastique!). On a du mal à distinguer qu'est ce qui relève de l'un ou de l'autre. **On la voit beaucoup mieux sur les artères musculaires** (qui contiennent bcp moins de lame élastiques dans leur media, donc plus facilement distinguable).

En périphérie, l'adventice des artères élastiques va comporter des **fibres de collagène et également des fibres élastiques** qui vont se disposer dans **2 directions** :

1. Une direction **perpendiculaire à l'axe du vaisseau**, de manière à assurer **l'accrochage des artères avoisinantes**.

2. Une disposition **parallèle à l'axe du vaisseau**, de manière à **rigidifier, augmenter la solidité** du vaisseau dans son axe **longitudinal**.



Et on a là une vue en MO avec un autre type de coloration, une autre manière de mettre en évidence les **fibres élastiques composant la media de ce vaisseau**.

2- les artères musculaires:

Les artères musculaires sont les plus éloignées du cœur.

Elles vont avoir une **grande proportion de fibres musculaires** dans leur paroi servant à **réguler le calibre** des vaisseaux et ainsi à **réguler les apports selon les territoires**.
Les organes ont des besoins variables selon les moments.

Fonctions des artères musculaires :

- **Distribution du sang** aux différents territoires
- **Adapter le débit** aux besoins métaboliques des différents tissus perfusés de la région. Pour adapter ces débits, ces artères peuvent **modifier leur calibre**. Cette modification de calibre se fait grâce à la présence de **nombreuses fibres musculaires lisses disposées de manière concentrique et localisées dans la media**.

On a vu que les artères élastiques faisaient suite au cœur et que les artères musculaires sont plus éloignées.

La transition entre ces 2 types d'artères se fait de manière progressive, avec une proportion :

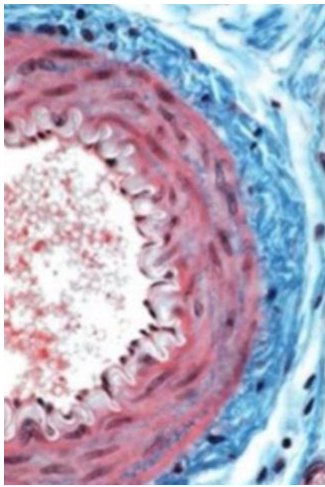
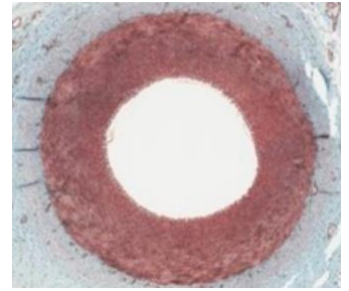
- **de moins en moins importante de fibres élastiques.**
- **de plus en plus importante de cellules musculaires lisses**
...dans la paroi de ces vaisseaux.

Donc ! Les artères élastiques et musculaires contiennent à la fois des fibres musculaires et des fibres élastiques mais dans des proportions différentes.

Caractéristiques des artères musculaires (macroscopiquement):

- Le **calibre** de ces vaisseaux est **moindre**
- La **lumière** reste **arrondie** en coupes
- Une **paroi relativement épaisse** par rapport au diamètre
- **Média** : nombreuses couches concentriques de fibres musculaires lisses

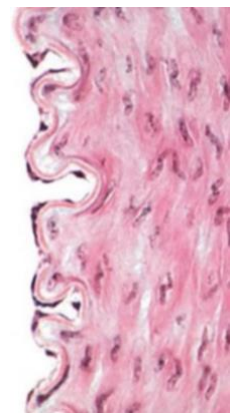
Si on compare cette image avec l'image précédente correspondant à l'artère élastique et bien on a sur cette artère musculaire un **calibre un peu plus faible mais aussi et surtout une paroi qui est plus épaisse si on la rapporte au diamètre du vaisseau**. Dans la media de ces artères musculaires, on va observer de nombreuses couches concentriques de **fibres musculaires lisses**. L'artère est toujours très **ronde**, avec peu de **collagène** dans la **média**.



On agrandi sur un vaisseau de plus petit calibre où on retrouve toujours une **média riche en fibres musculaires lisses** qui vont donc intervenir dans la régulation du calibre du vaisseau. Elles peuvent se contracter pour réduire en fonction des besoins le calibre du vaisseau. On voit aussi bien les **cellules endothéliales** (cellules plates de l'intima), on ne voit que leur noyau parfois en MO (ce sont les points noirs proches de la lumière) et le cytoplasme se devine à peine. On voit bien **l'adventice** qui a une coloration bleutée et qui est composé de **tissu conjonctif, de collagène et de fibroblastes**. Plus on s'éloigne du cœur plus l'épaisseur de la paroi de l'artère musculaire va diminuer. (Car on tend vers les artérioles qui ont de moins en moins de fibres musculaires puis vers les capillaires qui ont une paroi très fine car ils ne servent plus à la circulation du sang mais aux échanges).

Ces artères musculaires vont présenter une **limitante élastique interne (LEI) bien visible**, composée **d'une seule lame élastique**, disposée de manière **concentrique** autour de la lumière, **pouvant par endroit se dédoubler de manière transitoire**.

On voit sur cette vue en **MO** l'aspect caractéristique ondulé de la **limitante élastique composée de fibre élastiques** mais ici c'est bien une artère musculaire, qui surmonte la media sous jacente. On voit mal la LEI dans les artères élastiques car il y a des fibres élastiques partout alors qu'ici dans une artère musculaire la plupart des fibres élastiques se trouvent dans cette limitante élastique interne donc elle se **démarque** mieux et y on retrouve bien cet aspect ondulé et cette couleur **rouge** intense. On retrouve encore les **noyaux** des cellules endothéliales, des cellules pavimenteuse plates, tellement que parfois on ne voit pas le cytoplasme mais seulement le **noyau qui bombe dans la lumière**.



La **média**, par sa composition en **cellules musculaire lisse** présente une certaine **rigidité** : **empêche l'occlusion complète** du vaisseau, même lorsque ces fibres musculaires lisses sont contractées au maximum.

Ceci va permettre de conserver une ouverture du vaisseau qui est intéressant sur le plan physiologique pour **conserver une circulation normale**, mais qui pourra être **problématique dans un cadre pathologique**.

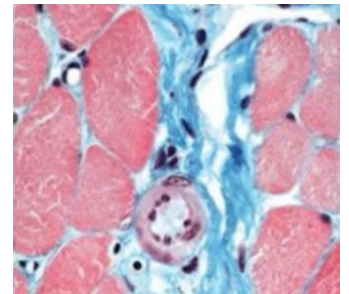
Cela explique notamment la **gravité des plaies artérielle** : **ces vaisseaux restants ouverts vont malheureusement se vider rapidement**.

3- les artérioles:

Les artérioles font suite aux artères musculaires dans l'arbre vasculaire.

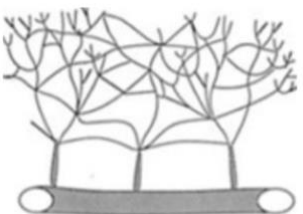
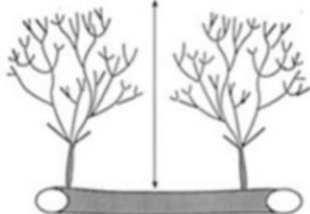
Caractéristiques des artérioles:

- **Calibre et paroi réduite**
- La structure histologique est **simplifiée**
- Pas de limitante élastique interne ni de limitante élastique externe
- La **média** se résume à **1 ou 2 assises de fibres musculaires lisses**
- **L'adventice** est de **faible épaisseur** et ne contient pas de vasa vasorum



On voit ici en ME à balayage un intima qui va bordé la lumière composé de cellules endothéliales= intima (en violet), une couche intermédiaire= media (en bleu) et l'adventice en périphérie (en jaune) ce qui nous donne une vue tridimensionnelle.

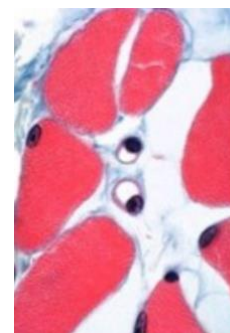
4- modes de terminaison du système artériel :

Mode anastomotique	Mode terminal
<p>Au niveau de la majorité des organes. On a des connexions superficielles et profondes des réseaux. Ceci va permettre de mettre en place des suppléances entre les branches.</p> <p>Sur le schéma, on a un réseau schématisé à gauche et un à droite. Ils sont en connexion avec une possibilité de suppléance si une voie est occluse, le territoire qui est en aval pourra être perfusé par le réseau voisin même si la perfusion sera moins rapide.</p> 	<p>Chaque branche est indépendante sans anastomose.</p> <p>Ceci va permettre une distribution rapide, efficace, équivalente dans tout le parenchyme perfusé par ce type de vaisseaux.</p> <p>Par contre, ces organes vont être sensible à l'anoxie. En cas d'occlusion, il y aura des conséquences graves en aval avec une impossibilité de suppléance car ces 2 systèmes sont indépendants.</p> 

b) LES CAPILLAIRES

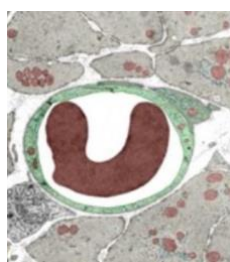
Les **capillaires** vont constituer un véritable **lieu d'échanges** au sein des tissus c'est pour ça que la **paroi est très fine**. Des échanges entre le compartiment sanguin et le compartiment interstitiel.

On voit le contraste entre les deux petits capillaires en coupe transversale au centre, entourés de cellules musculaires striées qui sont de grandes cellules.



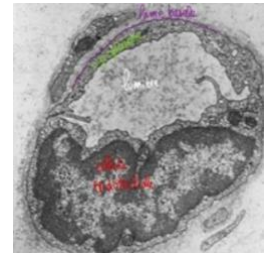
Il existe des besoins variables entre les tissus environnants :

- ✓ Une variabilité dans la **densité en réseau de capillaires** de ces tissus.
 - ✓ Une variabilité des **débits** au sein des capillaires
- ...de manière à **s'adapter aux besoins du tissu**.



Vue en ME, au milieu c'est un **GR** dans la lumière, en **rouge/bordeaux**, la coupe ne passe pas par le noyau de la cellule endothéliale, on ne voit que du cytoplasme. La **paroi** apparaît en **vert clair**.

Vue en ME, la lumière du vaisseau, le noyau de la cellule endothéliale et vous voyez le cytoplasme de cette cellule endothéliale qui constitue une partie importante de la paroi. Et autour de cette cellule endothéliale, on peut observer une lame basale qui la circonscrit.



Caractéristiques des capillaires :

- Une **structure simplifiée**
- Un **diamètre** qui varie de **3 à 10 microns**
- Une **paroi très fine** composée que de **l'intima** avec des **cellules endothéliales** et un peu de **tissu conjonctif** autour, **d'endothélium**, d'une **lame basale** d'épaisseur variable et de quelques fines **fibres de collagène** en périphérie
- Sans organisation en 3 tuniques (car il s'agit d'une structure simple pour faire un maximum d'échange) = **on n'observe ni media ni adventice**, le capillaire va **baigner dans le liquide interstitiel**.
- La **lame basale**, d'épaisseur variable, est le siège d'une **implantation** d'un fin **grillage** de **fibre de réticuline** vers l'extérieur constituant le **lit capillaire**.

1- les sous types de capillaires:

Il existe différents types de capillaires :

- Les capillaires **typiques non-fenêtrés**
- Les capillaires **typiques fenêtrés**
- Les capillaires **sinusoïdes**

LES CAPILLAIRES TYPIQUES NON-FENÊTRÉS :

Ils s'agit du type de capillaires **les plus nombreux** dans l'organisme, présents dans la plupart des territoires.

Ce sont les capillaires de base, ceux qu'on a étudié jusqu'à maintenant.

Coupe de capillaire non-fenêtré, vue en ME, en vert foncé le **cytoplasme** assez régulier de la cellule endothéliale, la **lame basale** apparaît autour en violet clair.



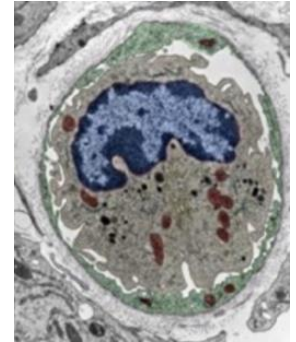
LES CAPILLAIRES TYPIQUES FENÊTRÉS :

Caractéristiques :

- Localisés dans les **organes où les échanges sont intenses**. Il s'agit notamment du **glomérule rénal** mais également des **organes endocriniens**.
- Ils présentent des **particularités** : dans l'épaisseur des cellules endothéliales, il existe des **pores bien visibles en ME**. Ces pores pourront être **partiellement**

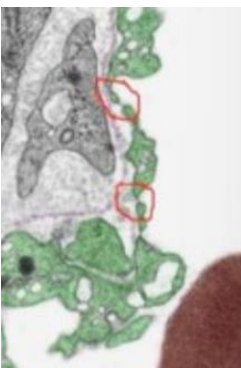
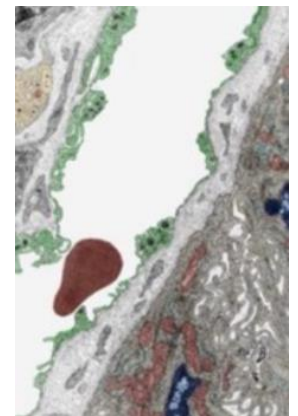
diaphragmés. Ces zones diaphragmées correspondent à un **accolement de la membrane plasmique** en regard de la **lumière avec la membrane plasmique** reposant sur la **lame basale**. Ces 2 morceaux de membrane plasmique vont s'accoler et ainsi le cytoplasme sera fortement **réduit** et il peut même y avoir des **petits trous** qui vont faciliter les échanges entre la lumière et la périphérie, c'est des **endroits de porosité**.

Vue en **ME**, le **cytoplasme de la cellule endothéliale est très réduit** à cause des accolements de membrane plasmique. On retrouve des territoires où le **cytoplasme** (en vert) est quasiment **absent**. Donc on a un capillaire, une cellule présente ici à la partie centrale du capillaire = dans la lumière.



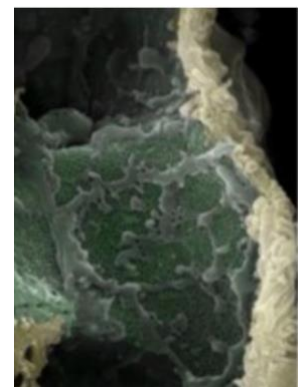
(Entouré en rouge: un **pore**)

Ici, un **capillaire en coupe longitudinale** avec encore une fois des éléments cellulaires présents dans la lumière du vaisseau (ici un **globule rouge**), **lumière qui est bordée de cytoplasme** en vert. On retrouve les **cellules endothéliales** constituant la paroi du capillaire.



On va zoomer sur cette zone de la paroi pour visualiser les **pores** caractéristiques de ces capillaires typiques fenêtrés (entourés sur l'image). Les pores correspondent à des **zones de décollement de la membrane cytoplasmique** lorsque ces pores sont diaphragmés.

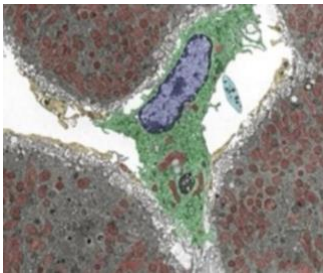
Ici une autre vue en **ME** cette fois-ci à **balayage**. On a une vue depuis la **lumière** du capillaire et on regarde en direction de **l'intima** et vous voyez notamment dans cette zone une multitude de **petits orifices** correspondant à ces **pores** retrouvés au niveau des **cellules endothéliales**.



LES CAPILLAIRES SINUSOÏDES :

Caractéristiques :

- **Localisés** au niveau du **foie**, de la **rate**, de la **moelle osseuse**, c'est-à-dire les **sites d'hématopoïèse** (= où il existe une activité d'élaboration des cellules sanguines).
- À ce niveau, les cellules endothéliales sont **disjointes** : elles ne sont pas systématiquement en contact les unes avec les autres. Dans ces organes, des cellules sont produites mais elles doivent passer du tissu à la circulation, c'est pour ça que ce n'est pas jointif partout, ça **facilite le passage entre tissu et circulation**. Elles **peuvent être doublées** de façon inconstante par une lame **basale**. Mais attention, ce dédoublement n'étant pas observé au niveau du foie.



*Vue en ME : les **cellules endothéliales** sont colorées en **jaune** et forment la **paroi du capillaire**. On voit qu'elles sont **disjointes**. En **vert** on voit une **cellule** dans la lumière qui est en blanc.*

Il y a des **tissus avec un fort passage des cellules entre sang et tissus**, qui ont une **faible épaisseur de revêtements**.

Mais il a des **territoires** où il est **important d'avoir une séparation entre ce qu'il se passe dans le vaisseau et la périphérie**. C'est le cas des organes nobles comme le **système nerveux central**. Dans le **SNC** c'est très grave si un agent pathogène passe de la circulation vers le tissu autour, donc ici il y a un **contrôle beaucoup plus important** dans ce qui transite entre la lumière du vaisseau et la périphérie. Autant il y a des territoires où il faut que ce soit très permissif et d'autres où il faut que les cellules endothéliales soit très continues pour vraiment contrôler ce qui se passe.

2- le phénomène de thermorégulation :

La thermorégulation correspond à l'ensemble des mécanismes qui visent à maintenir une température corporelle constante.

Pour modéliser ce phénomène, il faut concevoir un aspect bi-compartmental :

- **Un compartiment avec un noyau central** = **organes thoraciques et abdominaux, SNC** entre autres. La **température y est relativement stable autour de 37 degrés**.
- **Un autre compartiment** = **l'enveloppe périphérique constituée de la peau et des tissus cutanés**. Au niveau de cette enveloppe périphérique, la **température peut varier de façon importante**.
(Car on va plutôt protéger les organes centraux vitaux au détriment des organes périphériques ayant moins besoins de perfusion!!)

Il existe dans ces phénomènes thermorégulation :

- Des **systèmes d'apport de chaleur** : il s'agit notamment de la **thermogenèse** + des **apports extérieurs de chaleur**. Les vaisseaux vont se fermer.
- Des **phénomènes de dissipation de l'énergie thermique** : il s'agit de la **thermolyse**. Cette dissipation de l'énergie va pouvoir se faire vers le milieu extérieur et selon différents modes. Les vaisseaux vont s'ouvrir. Il existe une thermolyse qui pourra se faire selon une « modalité cutanée » : avec une quantité de chaleur perdue qui va dépendre du gradient entre la température de la peau et la température du milieu extérieur.

Important à comprendre : La température cutanée dépend elle-même de l'**irrigation sanguine**. La peau comporte plusieurs couches et plus on va vers la surface plus on trouvera des vaisseaux fins. Donc en profondeur on a des plus gros vaisseaux et en surface plutôt des capillaires.

La température du sang est à **37 degrés** et le revêtement cutané va se servir de cette température du sang pour réguler la température corporelle.

Ainsi la circulation cutanée va constituer un échangeur thermique et le tissu sous-cutané va lui correspondre à un isolant thermique.

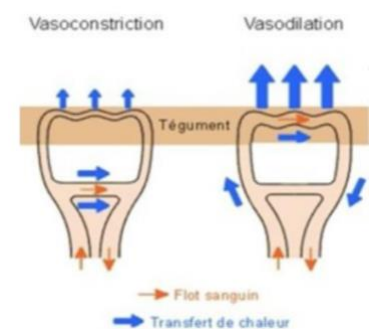
Le **revêtement cutané** constitue un élément important pour cette **régulation** de part son rôle d'isolant et de par la présence d'une circulation (= échangeur thermique).

Lors d'une exposition de l'organisme au froid il y aura :

1. Une **diminution de la température cutanée par vasoconstriction** (on envoie pas de chaleur en périphérie pour maintenir la chaleur dans la partie centrale du corps)
2. Une **diminution des déperditions thermiques** permettant un isolement thermique (on a déjà assez froid, donc on fait en sorte de ne pas perdre plus de chaleur)
3. Une **limitation des échanges noyau périphérie** = on limite l'abaissement ⇔ de la température centrale

A gauche, lorsqu'on est exposé au **froid** il a une **fermeture des boucles capillaires superficielles** et le sang va circuler préférentiellement en profondeur de manière à **limiter les déperditions en surface**.

A contrario, à droite, lorsqu'on est exposé au **chaud**, la circulation périphérique cutanée va être augmentée qui se traduit par une **augmentation des échanges avec l'extérieur de manière à évacuer l'excès thermique de l'organisme**. En fonction de l'exposition il y a une modification de la circulation des territoires.



C) LE RÉSEAU VEINEUX:

1- les veinules :

Caractéristiques des veinules :

- Les veinules possèdent un **diamètre compris entre 0,2 et 1 mm.**
- Ces structures de petite taille présentent une **organisation rudimentaire :**
 - **L'intima** se compose de **cellules endothéliales** : il n'existe pas de tissu conjonctif sous endothélial
 - **La media** est **très mince** : composée de quelques couches de **cellules musculaires lisses**
 - **L'adventice** est toujours présente en périphérie

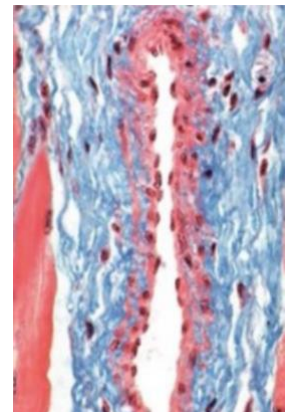
On a la **lumière** à la partie centrale, coupée de manière un petit peu **longitudinale**, on retrouve des **cellules endothéliales** qui composent **l'intima** de ce vaisseau.

Au niveau de la **média**, on retrouve la présence de **cellules musculaires lisses** et puis en périphérie du **tissu conjonctif** constituant **l'adventice**.

On reconnaît une veinule ici car la paroi est très réduite et déformable.

(Ce n'est pas une coupe longitudinal mais transversale car c'est une veine ce n'est pas aussi clair qu'une artère.)

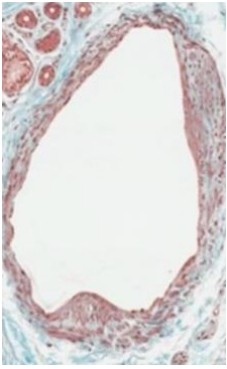
On a une **mauvaise limitation** entre la média et l'adventice même si on a des structures similaires et les mêmes composition en cellules.



2- les veines:

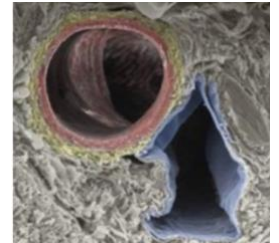
Caractéristiques des veines :

- Les veines vont être des structures de **plus gros calibre**. Elles présentent un diamètre de **1 mm à 4 cm**.
- Leur **lumière est large**.
- Leur **paroi est mince et déformable**.
- Au sein du système veineux, elles vont converger pour former des **troncs de plus en plus volumineux**.
- Les veines présentent les 3 tuniques classiques :
 - **L'intima** est composée d'un **endothélium**, d'une **lame basale** et d'un **tissu conjonctif sous endothélial**. Ce tissu conjonctif **s'épaissit en même temps que le calibre de la veine augmente**.
 - **La média** est composée d'un **mélange** en proportion variable de **fibres musculaires lisses, de fibres de collagène et de fibres élastiques**.
 - **L'adventice** en périphérie est composée de **tissu conjonctif**.
 - La **limite** entre cet adventice et la media est souvent **imprécise**. C'est un des éléments qui **peut permettre également de différencier une artère d'une veine**.



Vue en MO, par rapport à une artère : la paroi est **moins rigide**, la section est **moins ronde**, la paroi est **plus mince, déformable**. On retrouve bien les 3 tuniques la **limite entre média et adventice est imprécise** : il y a une intrication entre le tissu conjonctif/collagène de l'adventice en périphérie et les cellules musculaire de la media. Contrairement aux artères où on savait précisément où s'arrêtait la media et où commençait l'adventice, ici on a plus de mal.

Vue en ME : une **artère** très ronde avec la **media en rouge**, l'**adventice en jaune** et une **veine en bleu**. On voit que la veine est beaucoup plus déformable et moins ronde.



3- les valvules:

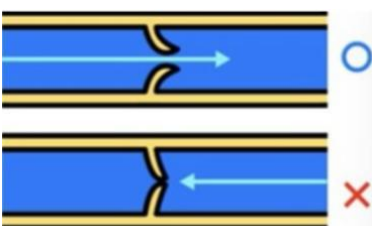
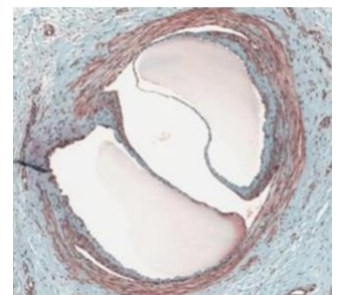
Caractéristiques des valvules :

- Les **valvules** sont des structures qu'on retrouve au niveau des **valves infracardiaques**.
- Il s'agit de **replis de l'intima** qui ont un axe **orienté dans le sens du courant**.
- Ces valvules **s'opposent au retour du sang** et permettent donc au sang de n'aller que dans un sens c'est-à-dire vers le cœur. (pour lutter contre la gravité)
- Elles **fragmentent le poids de la colonne vasculaire**.

Lors de phénomènes pathologiques:

Il pourrait y avoir une **incontinence valvulaire** : quand les valves ne sont plus en contact : elles sont incontinentes (= elles ne s'opposent plus au retour du sang). Possibilité de **reflux sanguin ou retour sanguin, d'une hyperpression d'amont**. Un **cercle vicieux** va se mettre en place avec une **déformation de la paroi veineuse** qui va à son tour **aggraver l'incontinence valvulaire** et ainsi **favoriser d'autant plus le reflux sanguin**. C'est ce qu'on observe lors de l'apparition de **VARICES**.

Vue en MO des valvules : il s'agit bien d'une coupe de **veine** comme on peut le voir notamment par cette **limite imprécise entre intima et media**. On observe les **replis** de la paroi, ces replis de **l'intima** qui vont constituer ces **valvules** présentes à la partie **centrale** du vaisseau et qui vont **comblent en partie la lumière** de cette veine.



Cette fonction valvulaire peut également être schématisée :

→ En haut : le sang peut circuler dans le **bon sens** et les valvules laissent circuler le sang dans ce sens prévu.

→ En bas : quand elles sont **incontinentes**, elles empêchent le retour du sang et à ce titre elles vont **fragmenter la colonne veineuse**.

Le prof compare ça à un **entonnoir**, ça aide à aller dans un sens (du gros coté au petit) mais pas dans l'autre (ça bloque du petit coté vers le grand).

Les mécanismes impliqués dans le retour veineux :

- La paroi de ces vaisseaux peut se **déformer**, le contenu de la veine et la veine elle-même peuvent faire l'objet de **massage** :
 - **Par les masses musculaires présentes aux alentours**, c'est le cas notamment pour les **veines présente dans les membres inférieurs et supérieurs** : au niveau desquels on a des muscles qui lors de leur contraction vont pouvoir masser les veines et ainsi favoriser la progression du sang localisé dans les veines.
 - **Par mouvement de la plante des pieds**, lorsque l'on marche, on va pouvoir également masser ces veines de manière à favoriser la circulation.
- Il existe également des **fibres musculaires lisses dans la paroi des veines**, notamment dans la **media**, constituant un **travail mécanique complémentaire**.
- Les **valvules** vont **s'opposer au retour du sang** et ainsi favoriser le retour veineux vers le cœur.
- Il existe **d'autres** phénomènes qui vont intervenir : en particulier la **dépression intra thoracique** qui va faire un appel pour favoriser le retour du sang veineux vers le cœur qu'on retrouve lors de **l'inspiration et l'expiration**.