

L2

Date : 12/10

2011-2012

Professeur : Ambrosetti

Nombre de pages : 6

# APPAREIL CARDIOVASCULAIRE

Ronéo n° :6

Intitulé du cours : Histologie\_ le Coeur

Chef Ronéo : MICICOI / IELLATCHITCH

Binôme :Dan Allouche

Jules Bateau



Corporation des Carabins

Niçois

UFR Médecine

28, av. de Valombrose

06107 Nice Cedex 2

[www.carabinsnicois.com](http://www.carabinsnicois.com)

[vproneo@gmail.com](mailto:vproneo@gmail.com)

*Partenaires*



# BNP PARIBAS

# Histologie du cœur.

(Le prof mettra les diapos sur Internet prochainement)

L'appareil vasculaire permet le transport du sang, et sa fonction principale est l'échange entre les vaisseaux et l'extérieur. Ces échanges se font de manière bidirectionnelle et sont au niveau des capillaires très importants. L'appareil cardiovasculaire permet le transports du sang et régule ainsi l'homéostasie, il apporte aux cellules les différents nutriments dont elles ont besoin, il apporte également aux cellules l'O<sub>2</sub> et draine le métabolisme des cellules, et permet l'évacuation des déchets. Le transport se fait de la lumière du vaisseaux vers le tissus et inversement.

Il existe différents types de vaisseaux au sein de l'appareil cardiovasculaire :

Tout d'abord,

## **Système lymphatique :**

Composé de vaisseaux borgnes, à leur extrémité distale au sein des tissus, il y a une extrémité fermée, ces différents vaisseaux convergents et forme des gros troncs, ce système canalise la lymphe, qui est un liquide fondamental.

La majorité des vaisseaux ont la même structure histologique général, ils sont composé de trois tuniques, trois couches, disposée de manière concentrique autour de la lumière.

On retrouve trois couches :

**Intima** la plus interne,

**Media** la couche intermédiaire,

**Adventice** la plus externe.

Cette organisation est retrouvée tout le long du système cardiovasculaire (y compris au niveau du cœur) sauf dans les capillaires où la structure est **largement simplifiée** : un endothélium dans la partie interne, qui repose sur une lame basal, qui elle même est recouverte en périphérie par une fine couche de tissu conjonctif sous endothélial.

- **L'intima** (couche la plus interne) va être en contact directe avec le sang, elle est composée de différents constituants :

- Épithélium pavimenteux (définis par ça composition en cellule aplaties et jointive), cette épithélium repose sur une lame basal et un tissu conjonctif. De part le contact étroit entre l'intima et le sang, cette couche a un rôle physiologique très important.
- Cellules endothéliales, structures losangique visibles sur la coupes (cf diapo) en microscopie. On ne voit que le noyaux qui va faire protrusion, bombé dans la lumière du vaisseaux et le cytoplasme ne verra pas en microscopie optique.

Ces cellules sont extrêmement aplaties et jointives.

- **La média** va être séparé de l'intima par une limitante élastique interne, retrouvé dans de nombreux territoire. Cette couche limitante interne est composée de fibre élastique et ce dispose de manière concentrique autour de la lumière.

La média va pouvoir avoir différentes fonctions, selon la région ou se trouve le vaisseaux, il pourra s'agir d'assurer une élasticité ou modifier son calibre. Elle peut avoir aussi différente composition, c'est-à-dire elle pourra avoir des proportions variables de fibres élastiques et fibres musculaires lisses selon le rôle de la couche.

- **L'adventice** qui est la couche la plus externe est une couche conjonctif qui selon les territoires pourra être séparée de la média par une couche limitante élastique externe.

L'adventice permet d'assurer une cohésion entre le vaisseau et les tissus qu'il traverse. Sur les gros vaisseaux on trouve dans l'adventice des petits vaisseaux et des nerfs qui vont permettre la perfusion et l'innervation des gros vaisseaux.

L'intima va avoir une composition relativement constante au sein des différents vaisseaux (des différents organes) par contre la média et l'adventice va avoir une forte variabilité selon leur région.

L'intima est composé de cellules endothéliales, et vous voyez qu'on ne devine que le noyau de la cellule endothéliale, cellule aplatie qui vont faire 1 à 2 micron d'épaisseur, cellule qui vont être bombée dans la paroi et ne sont révélées que par leur noyau. Ces cellules sont majoritairement jointives, avec des jonctions de **type adhérents**, c'est souvent le cas dans le cerveau.

De manière plus rare, ces cellules peuvent être indépendantes et c'est le cas dans les vaisseaux sinusoides.

De par son contact étroit avec la circulation sanguine, l'intima va avoir de nombreuses fonctions : **barrières ; transport ; coagulations**.

- **Le rôle de barrière**, il est dépendant de la cohésion des cellules, et au niveau du SNC les cellules sont fortement jointives et permettent de former une barrière extrêmement efficace à fin de protéger le SNC.
- **La fonction de transport**, facilitée par le fait que l'épaisseur des cytoplasmes soit extrêmement réduite, et l'on peut avoir des différenciations cellulaires qui vont faciliter ce transport. (Ex : vésicule de pinocytose). Dans certains territoires on pourra voir au niveau de l'intima des trous dans les cellules pour faciliter la cellule.
- **La fonction du maintien du sang à l'état liquide**, Le sang étant un milieu complexe, il va contenir des cellules et le plasma, et les cellules endothéliales ont à leur surface un revêtement qui va être électro-négatif, et les plaquettes vont être chargées négativement, donc il y aura une répulsion mutuelle entre cellules endothéliales et plaquettes qui maintient le sang dans un tel équilibre.

Par ailleurs les cellules endothéliales vont produire des substances inhibant l'agrégation plaquettaire, et inhibent le phénomène de coagulation (inhibent la lyse de la fibrine).

Quand il y a altération de l'intima (phénomène mécanique ou anoxie endothéliale), il va y avoir un blocage du système anticoagulant, on aura alors la formation d'un caillot et la formation de thrombose. (La lumière est entièrement comblée par le phénomène de coagulation).

Par ailleurs l'intima va également permettre de réguler le diamètre des vaisseaux et le tonus de la paroi par la sécrétion de médiateur qui auront des effets vasodilatateurs et en dégradant les amines, ce qui augmente le calibre des vaisseaux, résultant de l'effet de médiateur qui a une tendance à vasodilater les vaisseaux.

Au pôle basal des cellules endothéliales, à l'opposé de la lumière il y a une lame basale qui est composée de différentes fibres de collagène et sous la lame basale on a le TC sous-endothélial qui varie selon la région en fonction de l'intensité des échanges. Cette couche est composée d'une MEC composée par les cellules endothéliales.

Ce tissu permet l'interaction de l'endothélium sur les couches sous-jacentes et va également permettre d'apporter des éléments à l'endothélium, nutritifs et de transport à travers la paroi.

Sur un plan pathologique il peut y avoir des réactions inflammatoires, avec formation de dépôt de lipide => formation d'athérome qui va pouvoir se cicatriser, qui s'accompagne d'une prolifération de fibroblastes qui fibrosent l'athérome, ce qui donne une artériosclérose.

Les artères font suite au cœur, elles convoient le sang du cœur jusqu'aux vaisseaux capillaires.

Dans la grande circulation : sang artériel oxygéné mais dans les artères pulmonaires on a du sang veineux c'est-à-dire, non oxygéné.

Ces artères vont avoir deux types de terminaison :

- **Mode terminal** : chaque branche est indépendante, l'avantage c'est que la perfusion est très efficace, par contre si une branche est défectueuse, il n'y a pas de suppléance avec les autres branches, donc si il y a un

caillot, tout ce qui sera en aval ne sera plus perfuser.

Ce mode de perfusion est observé au niveau myocarde, du rein et du cerveau.

- **Mode anastomotique** pour les autres organes, avec des anastomose entre les différentes branches du système ce qui rallonge le trajet du sang, l'avantage lors des obstruction est la suppléance des autres voies.

Les artères ont une structure en trois tuniques, avec l'intima, la média et l'adventice et selon les territoire que l'on considère, ces différentes tuniques vont avoir des composition variable.

Quand on part du cœur les premières artères observées sont des artères élastiques, puis vient des artères musculaires et les artérioles ;

### **LES ARTERE ELASTIQUE :**

Les plus grosses.

Leurs rôles est principalement mécanique : amortir l'onde systolique et transformé un débit cardiaque discontinu en courant sanguin **semi continu**, ces vaisseaux vont absorber l'énergie transmise par le cœur et le restituer en diastole. Le cœur qui projette le sang de manière irrégulière sera transformé en un flux régulier.

Ces vaisseaux vont emmagasiner de l'énergie mécanique en systole et la redistribuer en diastole.

Cette fonction est permise par la richesse de la paroi en fibre élastique.

Les artères élastiques présentent comme caractéristiques d'avoir un gros calibre, avoir une lumière ronde, la paroi apparaît relativement mince par rapport à la lumière.

Peut d'échange au niveau de ces vaisseaux.

- **Intima** est épaisse, avec un TC abondant, la conséquence, ces territoires sont fréquemment le siège d'athéromes.

Les fibres élastiques sont retrouvées au niveau de la média, reliées entre elles de manière concentrique par rapport à la lumière, facilement reconnaissable en MO par leur aspects ondulées et rose vif.

Entre les différentes lames élastiques, il y a une substance fondamentale. Avec des fibroblaste adhérent au différente fibre élastique et régule la tonicité de la parois en effectuant une traction plus ou moins importante sur les fibre élastiques.

Au sein de cette média on va également retrouver des petits vaisseaux qui viennent de l'adventice, qui viennent de la périphérie appeler vasa vasorum.

En situation pathologique, cette média va pouvoir se déformer, avec une sténose ou une dilatation et donc avec un anévrisme dans les zones de moindre résistance.

-**L'adventice** (couche périphérique) est constitué de collagène et de fibre élastique qui vont être soit disposées dans l'axe du vaisseau pour augmenter la cohésion du vaisseau, ou perpendiculaire pour permettre l'accrochage des artères aux différentes structures qui les entourent.

En périphérie le vasa vasorum va permettre de vascularisé la paroi du vaisseau. Le tiers interne du vaisseau, à savoir, l'intima et la partie interne de la média vont recevoir l'oxygène et les nutriments par l'intermédiaire du sang que le vaisseau véhicule. Le tiers externe, à savoir, l'adventice et la partie externe de la média, vont être nourris par le Vasa vasorum, et la limite entre le tiers interne et le tiers externe on va avoir une dépendance des deux mécanismes, mais à ce niveau on aura une mise à défaut de ce système de perfusion et c'est cette zone qui sera la plus fragile et la plus sensible.

L'adventice contient également de nombreuses fibres nerveuses, qui appartiennent au système végétatif, qui seront moteur (modification du calibre du vaisseaux) et sensitif (pression) pour savoir quel est l'état de dilatation du vaisseaux et remonter une information sensibles, la motricité va être passive la plupart du temps et peu actif comme ce sera le cas dans les artères musculaires.

## **LES ARTERES MUSCULAIRES** : (font suite aux artères élastiques)

Adapte le débit en fonction du besoin des différents tissus et joue le rôle de distribution du sang au différents territoires. Modification permise par les fibres musculaires hautement présente dans la média. Il n'y a pas de transition nette entre artère élastique et artère musculaire. Transition progressive.

Sur le plan macroscopique, calibre réduit et lumière bien arrondie, par contre la paroi est relativement épaisse par rapport au diamètre.

L'intima au niveau des artères musculaires, même structure que dans les artères élastiques avec une épaisseur qui tend à diminuer, et une cellularité moindre.

La média comporte de très nombreuses fibres musculaires lisses qui sont des cellules allongées et contiennent 1 à 2 noyaux aplatis et disposées longitudinalement dans la paroi.

La lame élastique interne des artères musculaires est bien visible, une seule lame élastique, disposée autour de la lumière peut, par place, se dédoubler transitoirement.

Sur le plan de la physiologique, la constitution des artères musculaires empêche l'occlusion complète du vaisseaux, même quand elle se contracte au maximum il y a toujours une perméabilité de la lumière, le sang peut toujours passer dans le vaisseaux.

Quand il y a des plaies artérielles, le vaisseau ne pouvant être occlue, il s'agit donc de plaies graves et urgentes. En périphérie l'adventice va prendre les mêmes structures que celles des artères élastiques avec une innervation nette de manière à réguler le calibre de ces vaisseaux avec l'innervation végétative. Au niveau de cette adventice, on a une perfusion avec le vasa vasorum sauf aux parties distales où l'on a des artères plus fine et donc ne nécessitant pas d avoir une vascularisation par l'extérieur.

## **CAPILLAIRES** :

Chaque artérioles débouchent dans un réseau capillaire qui sont les vaisseaux les plus fins de l'organisme où se déroule la majorités des échanges.

Il existe plusieurs types de capillaires :

Les plus fréquent sont les capillaires non fenêtrées et il existe également des capillaires fenêtrée et des capillaires sinusoides :

- **Les capillaires non fenêtrée** sont retrouvés dans la plupart des territoires de l'organisme. Ils n'ont pas d'organisation en trois tuniques. Ils sont constitués d'un endothélium qui repose sur une lame basal (ni média, ni adventice). Ils ont une épaisseur variable.
- **Les capillaires fenêtrés**, observer dans des organes où les échanges sont intenses(

Glomérule rénal(filtration de l'urine), endocrines... )

Structure histologique comparable aux capillaires non fenêtrés

Mais dans l'épaisseur des cellules endothéliales il y a la présence de pores :

Bien visible, souvent partiellement diaphragmés, ne constitue pas de véritables trous zone où la lumière s'accôle à la membrane plasmique.

Parfois de véritables pores. Transport largement facilité.

- **Les Capillaires sinusoides** retrouvées dans trois organes, foie, rate, et moelle osseuse, sont potentiellement des sites d'hématopoïèse.

Le réseau capillaire, ne se considère pas à l'état isolé. Réseau organisé, intercalé entre artériole et veinule (Exceptions : réseau capillaire du glomérule rénales).

Entre deux artérioles et entre deux veinules (niveau portes)

Pas de réseau capillaire dans la cornées\ tendon

Il peut existé une communication direct entre artériole et veinule. C'est le cas dans la peau.

## **Artériole** :

Riche en fibres musculaires lisses qui régulent le débit.

Les artérioles et les veinules ne sont pas localisées sous la peau, par contre les capillaires sont disposés à la partie très superficielle du revêtement cutané.

Si l'individu est dans un milieu à température élevée, l'organisme va pouvoir maximisée les échanges entre la partie interne et la partie externe.

Si l'ambiance est froide, il faut diminuer les échanges et donc diminuer la circulation du sang.

Les anastomoses artério-veineuse permettent de réguler de manière indirecte le débit dans les capillaires, c'est le mécanisme de la thermo-régulation.

### **LES VEINULES :**

Les veinules (suite aux capillaires), avec une structure proche des capillaires de jonctions, avec des cellules endothéliales peu jointive (car échange).

Les veinules collectrices ont un calibre supérieur font suite aux veinules post capillaires, on observe la réapparition d'une média.

Encore plus gros on a les veinules musculaire.

Les veines convergent pour former des troncs de plus en plus gros jusqu'au cœur. Leurs diamètre est variables, de 1 à 4cm. On distingue ici aussi 3 tunique :

- Intima : avec endothélium, basale, TC
- Média : fibre musculaire lisse mais avec des fibres de collagène et des fibres élastiques. Au niveau des veines, la limitante élastique interne est discontinu et l'externe n'est pas visible.
- L'adventice est composé d'un tissu conjonctifs qui dans les grosse veines est composé de quelques fibres musculaire lisses à disposition longitudinal et un vasa vasorum.

La structure histologique est plus variables et moins précise que les artères.

On observe des valvules dans les veines infra cardiaque, qui est un repli de l'intima, orienté dans le sens du courant s'opposant au retour du sang en arrière, ce qui fragmentent le poids de la colonne liquidienne.

L'incontinence valvulaire : on aura un reflux sanguin en arrière, une hyperpression en amont et une déformation de la paroi veineuse ce qui provoque des varices.

### **LYMPHATIQUES :**

Les vaisseaux lymphatiques véhiculent le liquide interstitiel vers la circulation veineuse et les cellules immunitaires.

Les capillaires lymphatiques ressemblent aux capillaires sanguin mais avec plusieurs différences :

- borgne,
- plus large
- les cellules endothéliales sont peu jointive
- la basale est discontinu
- la lumière est irrégulière (étoilé).

Les vaisseaux collecteurs (convergence des vaisseaux lymphatiques) ont une intima, média et une adventice, mais la paroi est plus fine et il y a plus de lymphatique dans ces vx par rapport aux veines.

La média est plus développée que dans les veines et on observe des ganglions tout le long des vaisseaux lymphatique et joue un rôle de filtre.

Si il y a blocage d'un gros tronc lymphatique on a un oedème en amont (lymphoedème). Si il y a une métastase dans le ganglion, on doit réséquer le ganglion qui provoquera des troubles de la circulation lymphatique.

On fait de plus en plus de résection partiel des ganglions pour réduire l'entrave à la circulation des lymphatique.

Les lymphatiques permettent le passage des cellules immunitaires, mais ils seront aussi la voie de transit de germe localisés dans les ganglions, et on pourra observer des cellules cancéreuses désolidarisées de la tumeur (métastase).

Les Paquet vasculo-nerveux, qui résulte du fait que les Artères, les Veines, les Lymphatiques ne chemine pas de manière indépendante mais sont en contact de l'adventice.

### **LE COEUR :**

possède 3 tuniques à rapprocher des 3 tuniques classiques dans l'appareil cardiovasculaire : ENDO/MYO/PERIcarde

**Endocarde** : le tissu endothélial repose sur une lame basale avec en périphérie un tissu conjonctif sous endothélial abondant. On a aussi une couche musculo-élastique, et un Tissu Conjonctif lâche en périphérie.

**Le système valvulaire** : replis de l'endocarde avec un TC sous endothélial important. Entre les Oreillettes et Ventricules, on a des anneaux fibreux qui permettent l'amarrage des différentes structures contractiles et permettent d'isoler les ventricules et oreillettes.

**Le myocarde** est constitué de cardiomyocytes contractile, qui sont les cellules les plus abondantes. Le myocarde contient aussi des cellules myo-endocrine et cardio-nectrice. Entre les cardiomyocyte on a un Tissu Conjonctif Lâche riche en vaisseaux et en nerfs.

Les cardiomyocytes contractiles sont des fibres musculaires striées, elles sont uni ou binucléées avec un noyau central, elle sont bifurquée (d'un côté relie à une cellule et de l'autre à deux cellules)  
Les cellules myoendocrines qui perdent leur fonction contractiles mais sécrètent le facteur natriurétique qui contrôle la volémie

Les cellules cardionectrice conduisent l'influx électrique et assurent le rythme du cœur.

**Le péricarde** (périphérie du myocarde) qui est une séreuse formée de 2 feuillets : un interne qui est viscéral et un feuillet externe qui est pariétal, avec entre ces 2 feuillets une cavité virtuelle contenant un film liquidien. Ces 2 feuillets sont tapissés sur leurs parties interne par un mésothélium.

De l'intérieur vers l'extérieur on a :

- un TC riche en tissus adipeux au sein duquel vont circuler les artères coronaires. Puis TC plus lâche sous mésothéliales,
- Feuillet viscéral
- Cavité virtuelle
- Feuillet pariétal
- Sac fibreux riche en collagène
- TC sous péricardique qui met en relation le cœur et les structures de voisinages.

Le péricarde fixe le cœur et assure la mobilité du cœur par la présence du film liquidien permettant au deux feuillets de glisser l'un sur l'autre.