



## APPAREIL CARDIOVASCULAIRE



Présenter par: Dr. Somia BOUAMEUR

 [somia.bouameur@univ-jijel.dz](mailto:somia.bouameur@univ-jijel.dz)

2024/2025

## Plan du cours

I-Introduction.

II-Embryologie.

III- Etude histologique de la paroi cardiaque.

IV- Etude histologique des vaisseaux.

## **I. Introduction :**

L'appareil cardiovasculaire est constitué par:

A/ Le coeur: c'est un organe moteur qui permet la propulsion du sang dans les vaisseaux.

B/ Les vaisseaux sanguins:

1- Les artères: ce sont des conduits qui distribuent aux tissus l'oxygène, les aliments et les hormones.

2- Les veines: collectent le CO<sub>2</sub> et les déchets.

3- Les capillaires: C'est les lieux où s'effectuent les échanges entre le sang et les tissus.

C/Les vaisseaux lymphatiques: transport d'une grande partie des graisses provenant de l'alimentation vers la circulation, transport des déchets, des germes et des cellules endommagées.

## **II. Embryologie :**

- Le coeur est le premier organe fonctionnel de L'embryon.
- Le coeur est d'origine mésenchymateuse, c'est un organe musculaire creux, à contraction rythmique et involontaire.
- Pendant les 2 premières semaines du développement embryonnaire, les besoins de l'embryon sont assurés par diffusion.
- Le développement du coeur commence à la 3ème semaine du développement embryonnaire.
- la formation du tube cardiaque primitif. Commence Vers le 20ème jour du développement embryonnaire

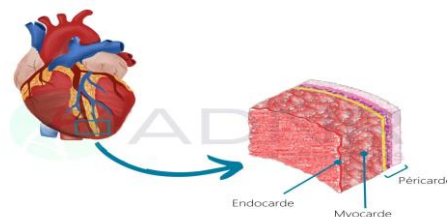
## **III. Etude histologique de la paroi cardiaque.**

La paroi cardiaque comprend 03 tuniques: de l'intérieur vers l'extérieur

1- L'endocarde

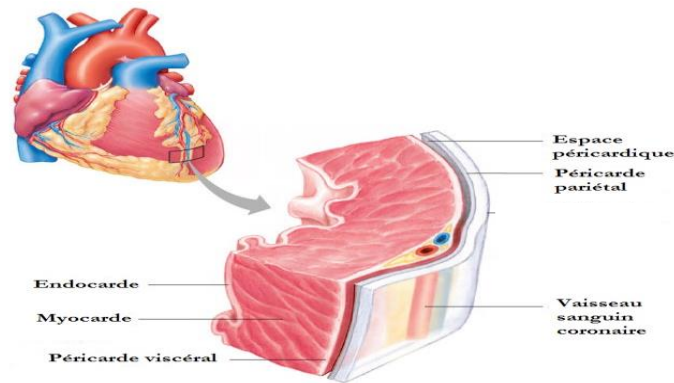
2- Le myocarde

3- Le péricarde



Le péricarde est une paroi soutenue par le squelette fibreux du cœur,

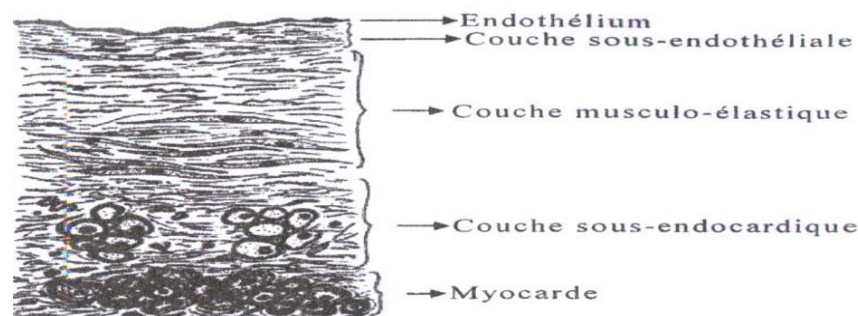
Le « squelette fibreux du cœur » est constitué essentiellement par des anneaux fibreux, Ils assurent également une certaine rigidité aux valves cardiaques grâce à des prolongements et c'est une voie de passage des éléments vasculo-nerveux.

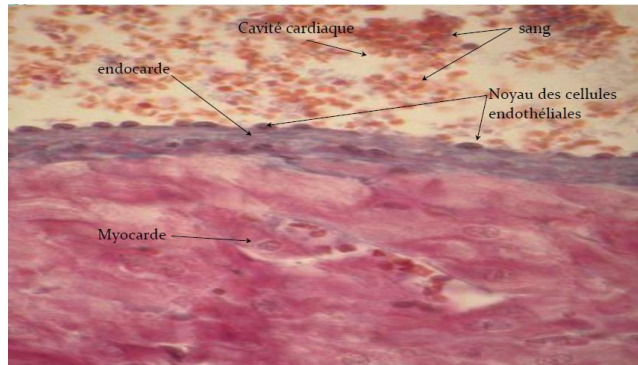


### 1-Endocarde

Sur une coupe observée en MO et au fort grossissement, l'on reconnaît **4 couches** :

- Un endothélium : assise unique de cellules aplaties. Reposent sur une lame basale.
- Une couche sous-endothéliale : lame conjonctive mince riche en fibroblastes.
- Une couche musculo-élastique : D'épaisseur variable, caractérisée par :
  - Formations conjonctivo-élastiques : lame conjonctive mince renfermant des fibroblastes (zone interne).
  - Formations musculaires lisses : responsables du tonus de l'endocarde (zone externe).
- Une couche sous-endocardique : faite d'un tissu conjonctif lâche avec des cellules adipeuses, renfermant
  - le **tissu nodal**
  - les **éléments vasculo-nerveux**.





### Rôles des cellules endothéliales

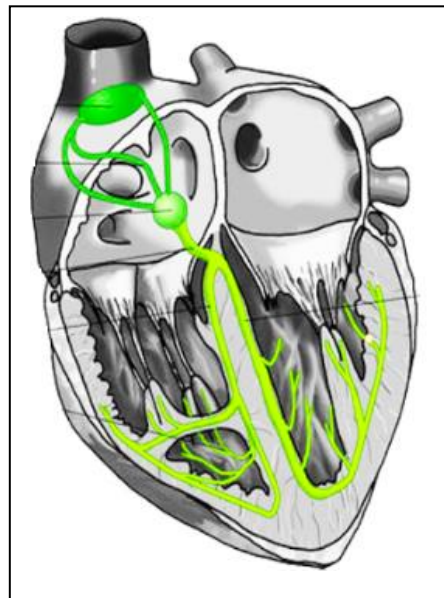
- Elles secrètent la prostacycline
- Initie la coagulation sanguine par la sécrétion d'un facteur tissulaire, lors d'une lésion de la paroi vasculaire
- Module le tonus des cellules musculaires lisses vasculaires
- Elabore des facteurs qui stimulent l'angiogénèse au cours de la réparation normale des blessures et de la vascularisation des tumeurs

### Le tissu nodal (cellules cardionectrices)

#### Plan histologique :

c'est un tissu musculaire d'aspect embryonnaire.

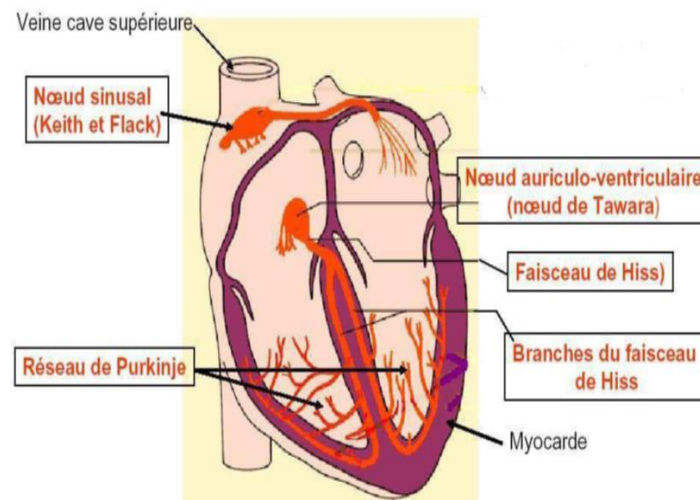
**Plan histophysiologique :** un tissu au niveau duquel s'élaborent et au niveau duquel sont conduites les excitations réglant l'automatisme rythmique du myocarde.



### Plan topographique :

représenté par 4 formations principales :

1. Le noeud sino-auriculaire (noeud de Keith et Flack)
  - situé dans la paroi de l'oreillette droite au voisinage De l'embouchure de la veine cave supérieure.
2. Le noeud auriculo-ventriculaire (noeud d'Ashoff et Tawara)
  - situé dans la partie postéro-inférieure de la cloison inter-auriculaire.
3. Le faisceau de His
  - tissu du noeud auriculo-ventriculaire, il traverse la cloison inter-ventriculaire et se divise en deux branches.
4. Le réseau de Purkinje.
  - Se ramifie dans l'ensemble des parois ventriculaires



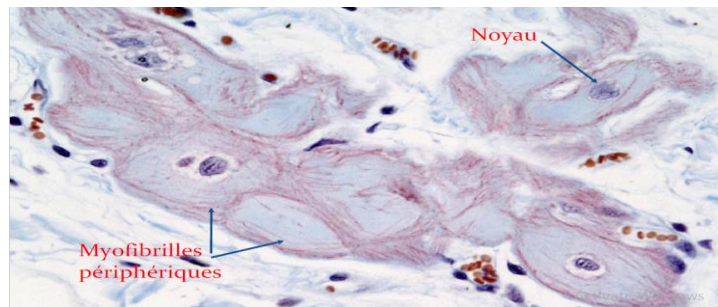
NB : Les noeuds sino-auriculaires sont responsables de l'initiation des battements du coeur, le faisceau de HIS et le réseau de PURKINJE sont responsables de la conduction des impulsions.

### Plan cytologique :

à l'examen de la paroi cardiaque en MO, au FG : les fibres nodales coupées transversalement :

- Apparaissent comme des cellules volumineuses.
- Présentant un cytoplasme clair et un noyau central.
- Et une mince écorce myofibrillaire périphérique.



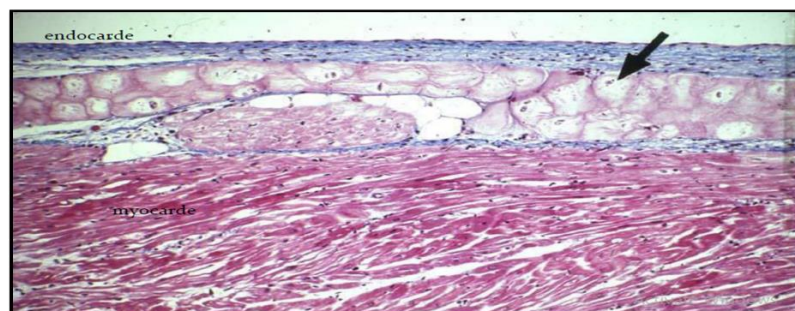


Cellules du réseau de Purkinje M. Optique fort grossissement



Coupe histologique du tissu nodal.

Cellules de Purkinje



## 2- Le myocarde

C'est la paroi la plus épaisse (plus épaisse au niveau des ventricles surtout ventricule gauche) et comporte 2 types de constituants:

**a/ Les cloisons conjonctives:** formées de tissu conjonctif lâche riche en capillaires sanguins et en terminaisons nerveuses.

**b/ Un tissu musculaire strié:** les fibres apparaissent groupées en faisceaux et on distingue **03 types** de cardiomyocytes (**cellules myocardiennes**, **cellules myo-endocrines** et **cellules cardio-nécrines**).

## Les cellules myocardiques proprement dites (contractiles)

- Cellules contractiles du coeur, les plus nombreuses. De forme cylindrique, courtes et ramifiées( en y).
- Riches en myofibrilles.
- Ont un noyau central, entouré d'organites.
- Présence de traits scalariformes qui correspondent aux zones de contact des cellules myocardiques.
- Pas de cellules satellites, donc ne régénèrent pas.



Myocarde ; microscopie optique ; fort grossissement



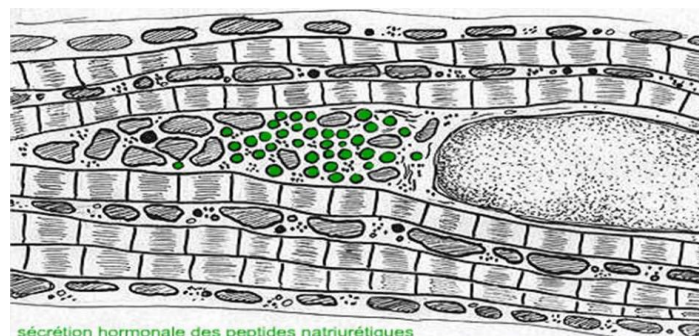
Cellules myocardiques En coupe transversale

## Les cellules myo-endocrines:

- Situées au niveau de l'atrium(oreillette)
- Plus petites que les cellules myocardiques proprement dites
- Pauvres en myofibrilles
- Contiennent des vésicules neuro-sécrétoires
- Ces vésicules libèrent une hormone polypeptidique puissante, appelée **facteur atrial natriurétique (ANF)**

dont l'action est

- ✓ la stimulation à la fois de :
  - la diurèse
  - la natriurèse
- ✓ de permettre le relâchement du muscle cardiaque .





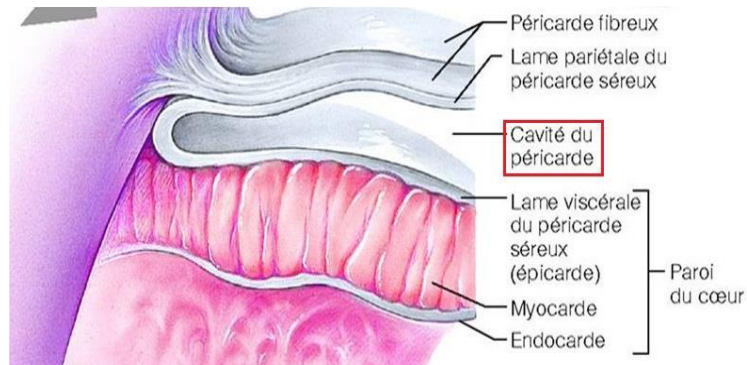
### 3-Le péricarde

Le péricarde est constitué de 2 feuillets :

- **Un feuillet viscéral** (épicaarde).
- **Un feuillet pariétal** (péricarde proprement dit).

Ces deux feuillets sont séparés par une cavité virtuelle : **la cavité péricardique**.

Ils présentent une structure à peu près identique



l'on reconnaît pour chacun d'eux, de la cavité péricardique vers l'extérieur :

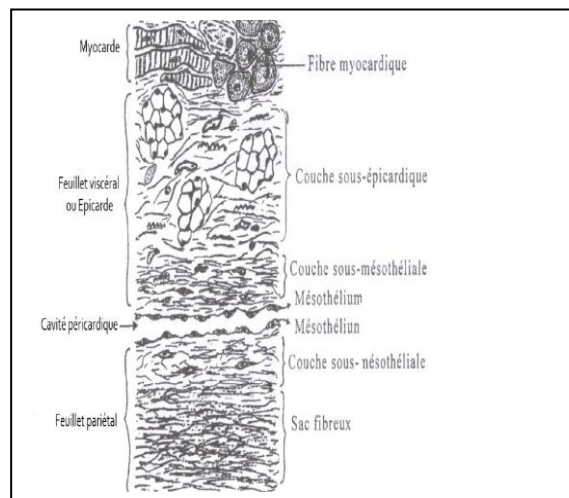
**Un mésothélium** : formé par une assise de cellules aplaties.

**Une couche sous-mésothéliale** : lame conjonctive riche en fibres élastiques.

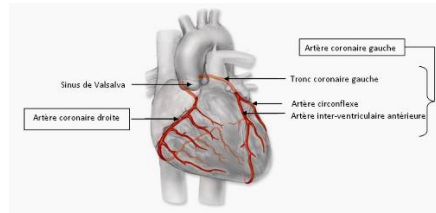
**Une couche conjonctivo-fibreuse** constituée :

✓ **Au niveau du feuillet viscéral** : d'un tissu conjonctif lâche.

✓ **Au niveau du feuillet pariétal** : d'une couche fibreuse.



# VASCULARISATION DU CŒUR



- Le cœur est irrigué par **deux artères coronaires principales** (droite et gauche) qui naissent de l'aorte.
- Leurs divisions cheminent au niveau de l'épicarde et adressent vers le myocarde des branches « **artères perforantes** » à disposition perpendiculaire.
- Celles-ci, reprenant une orientation longitudinale et se distribuent en un réseau d'artères « **artérioles terminales** » ; dont chaque branche dessert une région déterminée.

**NB** : La vascularisation myocardique est de type **TERMINAL**

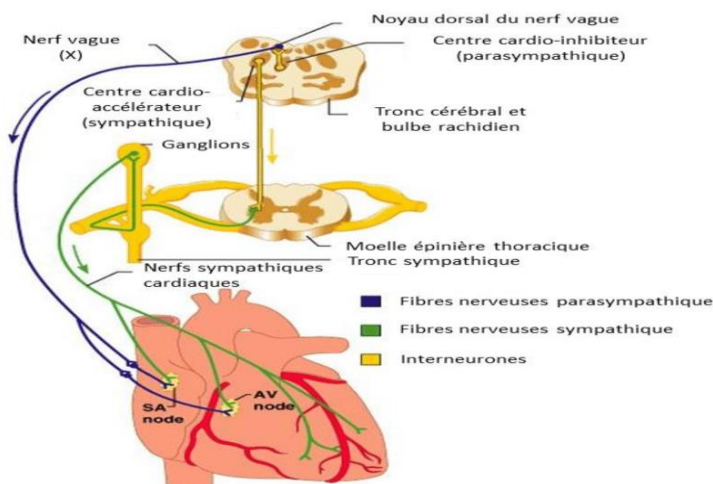
- ❖ L'obstruction totale d'une branche entraîne l'arrêt de la circulation dans la région desservie par cette branche. La nécrose ou infarctus du myocarde IDM est le résultat de cette ischémie.
- ❖ L'obstruction partielle des artères coronaires réduit l'apport d'O<sub>2</sub> et engendre des douleurs: l'ANGOR.

# INNERVATION DU CŒUR

Le cœur est innervé à la fois par des fibres sympathiques qui accélèrent la fréquence cardiaque

et par des fibres parasympathiques qui la ralentissent.

- Les fibres sensitives (sensibilité + douleur) sont présentes dans le péricarde et l'endocarde

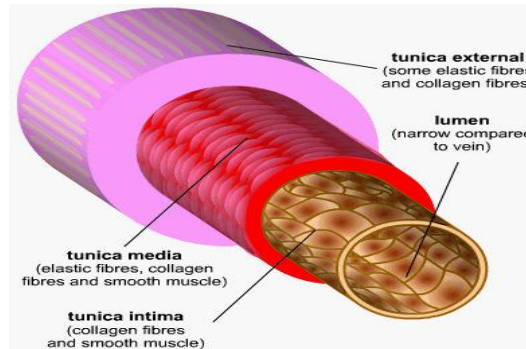


## IV- Etude histologique des vaisseaux.

### A- Les vaisseaux sanguins

Examinée en M.O au F.G, la paroi d'un vaisseau sanguin offre à décrire:

- Une tunique interne: L'intima
- Une tunique moyenne: La média
- Une tunique externe: L'adventice



### 1- Les artères

On peut distinguer 2 types :

#### Élastiques

- les plus larges
- des vaisseaux de conduction.
- reçoivent le débit très élevé du ventricule gauche.
- Le tissu élastique de leur paroi leur procure la capacité d'absorber puis de restituer l'onde de pression.

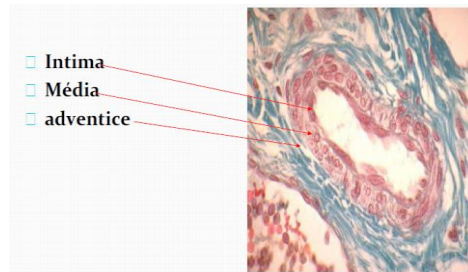
#### Musculaires

- de taille moyenne
- des artères de distribution

Topographie par rapport au cœur	Calibre	Type Histologique	Exemples
Artère de l'étage Juxta cardiaque	Artère de gros calibre : diamètre externe > 7 mm	Artère de type élastique	- Aorte - Artère pulmonaire
Artère de l'étage infra cardiaque	Artère de moyen calibre : diamètre externe = 2,5 à 7 mm	Artère de type musculaire	- Artère radiale - Artère humérale - Artère coronaire - Artère bronchique
	Artère de petit calibre : diamètre externe < 2,5 mm		

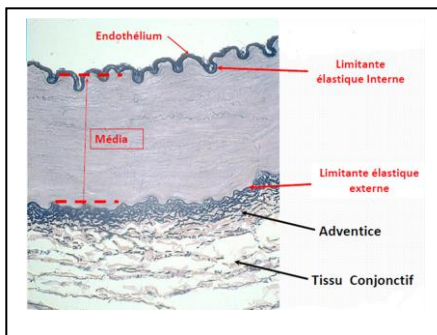
## ARTERIOLE

- **Intima** : elle présente un endothélium avec la limitante élastique interne.
- **Média** : elle présente trois couches de cellules musculaires.
- **Adventice** : elle présente des terminaisons nerveuses ainsi que des fibroblastes.

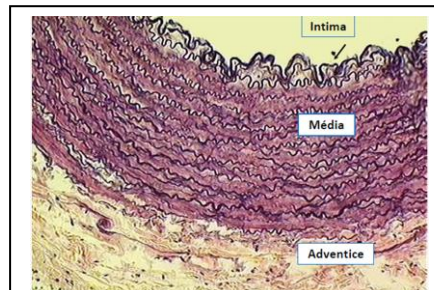


Type d'artère Couches	Elastique	Musculaire	Artériole
<b>1- Intima:</b> <u>a- Endothélium</u>	-Une seule assise de cellules	-Une seule assise de cellules	-Mince -Aplati, reposant sur une lame basale
<u>b- Endartère</u> -Couche sous endothéliale	-Mince faite d'un réticulum conjonctif	-Mince renfermant des fibres élastiques	
-Couche dite mucoïde	-Formée d'une substance fondamentale amorphe	- <b>Absente</b>	
-Couche striée	- <b>Présence de fibres musculaires lisses</b>	- <b>Absente</b>	
-Lame élastique interne	- <b>Peu distincte des lames élastiques de la média.</b>	- <b>Limitante élastique interne:</b> Lame épaisse, formée par de grosses fibres élastiques, tassées en 02 ou 03 strates	- <b>Limitante élastique interne:</b> <b>Fragmentaire (partielle)</b>

Type d'artère	Elastique	Musculaire	Artériole
Couches			
2- Média:	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Lames élastiques concentriques</li> <li>-Des fibres de collagène</li> <li>-Quelques fibres musculaires lisses disposées en faisceaux</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Tunique épaisse</li> <li>-Fibres musculaires lisses disposées en plusieurs couches, formant une gaine compacte</li> <li>-Rares fibres collagènes</li> <li>-Quelques fibres élastiques</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Réduite: 02 à 03 couches de fibres musculaires lisses</li> </ul>
3- Adventice:  Faite d'un tissu conjonctif lâche	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Quelques fibres élastiques</li> <li>-Rares fibres musculaires lisses</li> <li>-Petits vaisseaux sg nourriciers ou vasa-vasorum</li> <li>-Fibres nerveuses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Une ou plusieurs lames de fibres élastiques qui se condensent pour former la <b>limitante élastique externe</b></li> <li>-Petits vaisseaux sanguins (vasa-vasorum)</li> <li>-Fibres nerveuses</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Riche réseau de fibres collagènes</li> <li>-Petits vaisseaux sanguins nourriciers</li> <li>-Quelques fibres nerveuses</li> </ul>



Artère musculaire  
fort grossissement



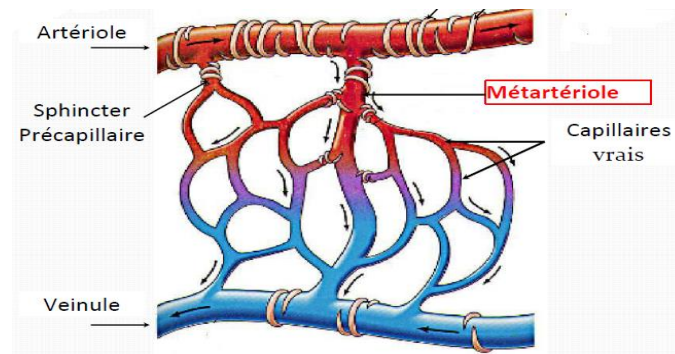
Artères élastiques  
Artère de gros calibre : Aorte

### caractéristiques structurales de la paroi des artérioles terminales et des segments pré-capillaires

Dans la paroi du segment pré-capillaire, les zones de jonction myo-neurales et myo-endothéliales sont plus nombreuses; ce dispositif musculo-endothélial a reçu le nom de sphincter précapillaire.

Ces sphincters ont un rôle important dans la régulation de la pression du sang qui passe de l'artériole vers les capillaires.





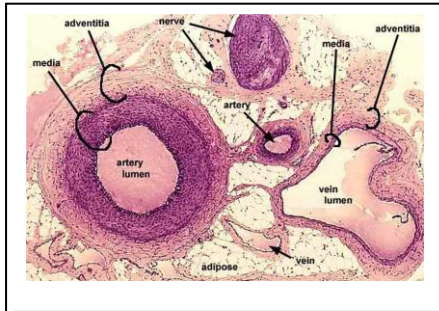
Par rapport à la paroi artériolaire, la paroi des **artérioles terminales** et celles des **segments pré-capillaires** se distingue par les caractéristiques suivantes :

<b>Intima</b>	La limitante élastique a <b>disparu</b> . Les cellules endothéliales envoient des protrusions qui viennent au contact des cellules musculaires lisses de la média formant ainsi des zones de <b>jonction myo-endothéliales</b> .
<b>Média</b>	La couche des fibres musculaires lisses est <b>réduite</b> à une (rarement deux) couche.
<b>Adventice (mince)</b>	Réduite à quelques fibroblastes. Les fibres nerveuses amyéliniques offrent des terminaisons qui s'insinuent entre les cellules musculaires de la média formant des zones de <b>jonctions myo-neurales</b> .

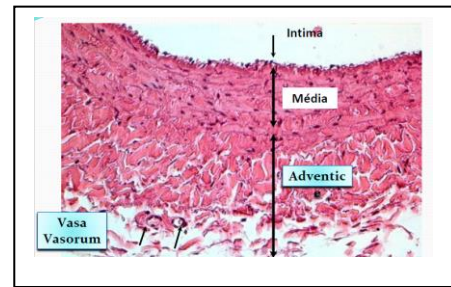
## 2- Les veines

Observées en M.O au F.G et sur une coupe transversale, leur paroi est constituée de 03 couches:

<b>Intima</b>	<b>Endothélium</b> : une assise de cellules polygonales de petite taille.
	<b>Endoveine</b> : couche sous-endothéliale faite d'un tissu conjonctif lâche.
<b>Média</b>	Fibres musculaires lisses entrecoupées par : Des cloisons conjonctives abondantes.
<b>Adventice (assez épaisse)</b>	Des faisceaux collagènes longitudinaux. Quelques fibres élastiques. De petits vaisseaux sanguins nourriciers (vasa vasorum). Des fibres nerveuses.



Paquet vasculo-nerveux Artère musculaire, veine et fibres nerveuses

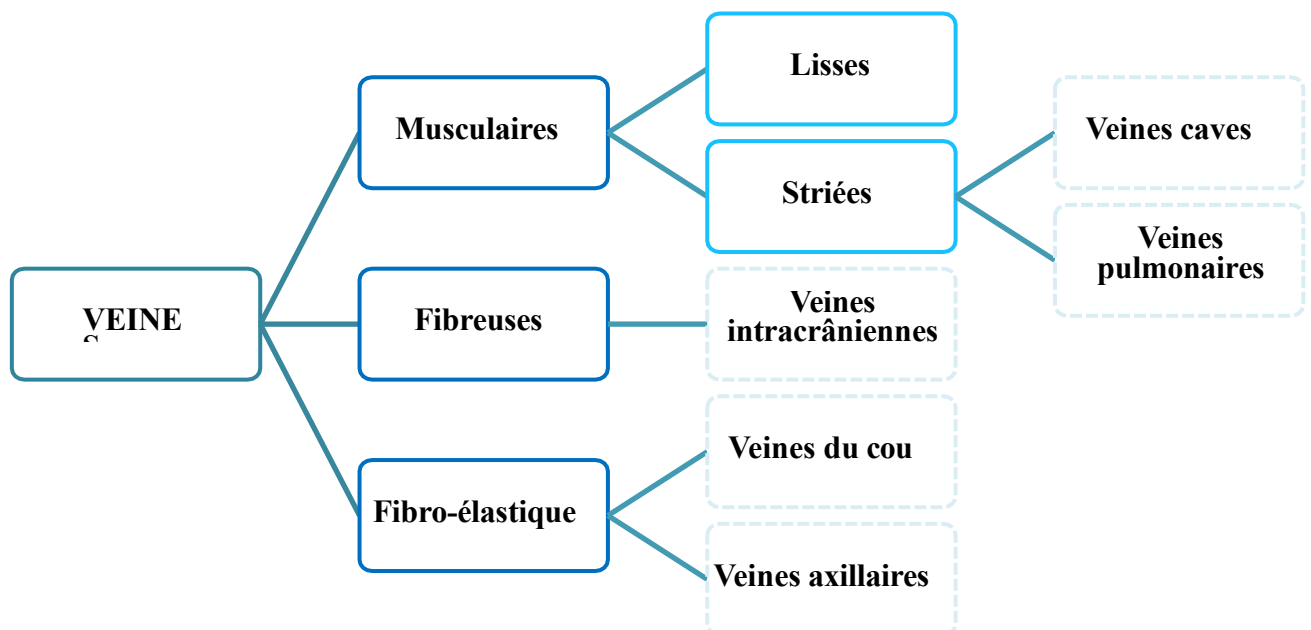


Paroi d'une veine

**NB: par rapport à l'artère, la veine possède**

- une lumière plus large
- une paroi plus mince
- Plus riche en fibres collagènes et
- Possède moins de fibres musculaires lisses que les artères

**Classification des veines :**



L'analyse texturale de la paroi veineuse permet de dégager **3** variétés de veines :

### Les veines musculaires

#### Musculature lisse (média) :

Elles constituent le secteur le plus étendu du système veineux.

#### Musculature striée (adventice) :

Elles constituent le segment juxta-cardiaque.

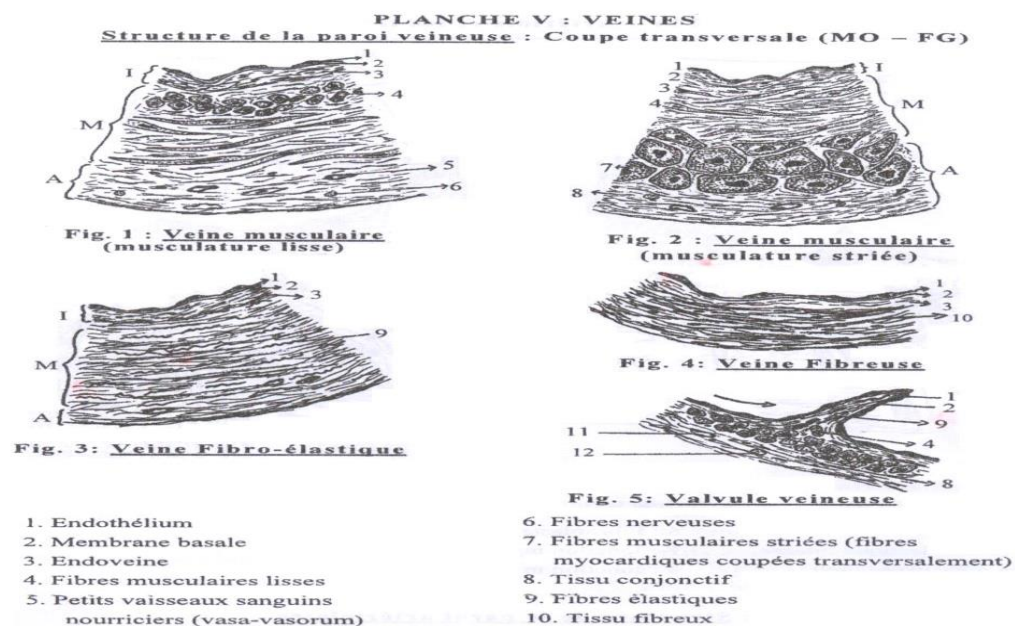
### Les veines fibreuses

Leur paroi s'individualise par une intima doublée d'une couche conjonctivo-fibreuse.

### Les veines fibro-élastiques

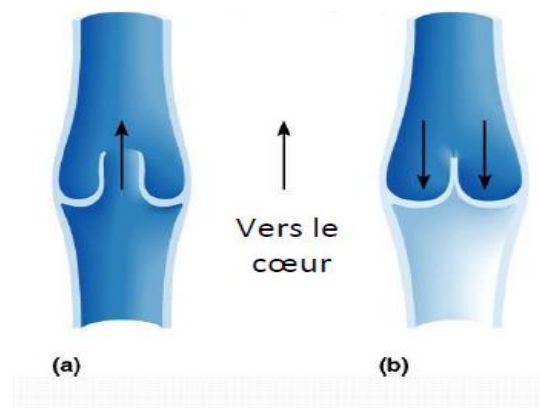
Leur paroi se distingue par la présence :

- De lames élastiques rubanées et anastomosées au contact de l'endothélium.
- De faisceaux collagènes disposés en plan concentrique. Ce sont les veines supra-cardiaques.



## Caractéristiques fonctionnelles des veines

- **Les veines** sont des vaisseaux à basse pression, cette pression suffit pour entraîner le sang vers le cœur.
- **Les valvules** empêchent le reflux rétrogrades du sang.



### Remarque :

Les grosses veines de la partie inférieure du corps sont munies de valvules disposées par paires et adossées par leur face médiane.

Les valvules sont formées par un repli de l'intima qui recouvre un axe conjonctivo-élastique dense, avec quelques fibres musculaires lisses provenant de la média et orientées perpendiculairement à l'axe du vaisseau.

### La veinule :

Observée en MO, au FG, la paroi veinulaire apparaît mal individualisée, on lui reconnaît :

La Paroi d'une veinule :

- Un endothélium.
- Une couche conjonctivo-élastique.
- Quelques fibres musculaires lisses, plus ou moins importantes selon le diamètre de la veinule.

### Les différenciations structurales entre la paroi d'une artériole et d'une veinule :

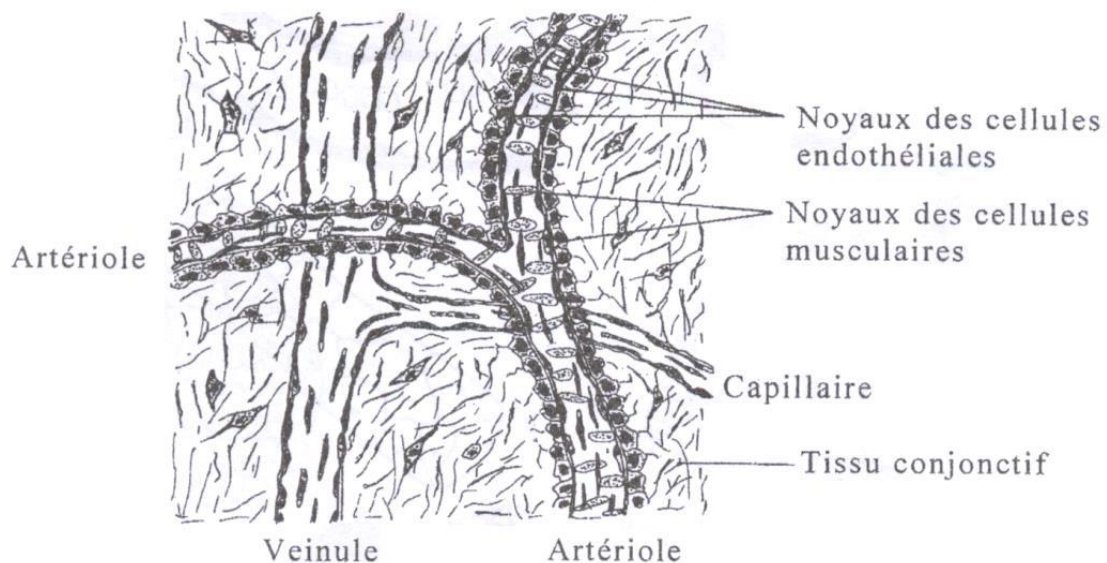
A l'examen en MO et au FG d'une artériole et d'une veinule **l'artériole** se reconnaît :

- A sa lumière plus petite que celle de la veinule.
- A la présence au niveau de sa paroi d'une double rangée de noyaux :

- Des noyaux allongés dans le sens de l'axe du vaisseau correspondant aux **noyaux endothéliaux**.

- Des noyaux orientés dans le sens de l'axe vasculaire, appartenant aux **fibres musculaires lisses annulaires** de la média.

SCHEMA 1 : Artériole et Veinule  
Mésentère étalé (MO – FG)



### 3-Les capillaires

- Les capillaires sont des vaisseaux de calibre microscopique, organisés en réseau.
- Ils sont le siège des échanges entre le sang et les tissus et assurent essentiellement un rôle nourricier

#### Classification

##### a. Sur le plan topographique :

En fonction de leur **situation** dans les territoires vasculaires, artériels et veineux, les réseaux capillaires se classent en **3** catégories :

- **Le réseau capillaire** : entre une artériole et une veinule. Ex Réseau capillaire pulmonaire.
- **Le réseau porte-artériel** : entre une artériole afférente et une artériole efférente. Ex Glomérule du corpuscule de Malpighi du rein.
- **Le réseau porte-veineux** : entre une veinule afférente et une veinule efférente. Ex Réseau porte hépatique entre la veine centro-lobulaire et la veine porte.

##### b. Sur le plan histologique :

on distingue 02 sortes de capillaires: les capillaires typiques et les capillaires atypiques:



## 1- Les capillaires typiques:

représentés par:

- Les capillaires de jonction:** unissant l'artériole à la veinule
- Les capillaires vrais:** nés de l'artériole ou du capillaire de jonction

La paroi des capillaires typiques comprend:

- Un endothélium:** fait d'une seule assise de cellules aplaties, le noyau fait saillie dans la lumière vasculaire
- Un membrane basale:** doublée parfois par des fibres de réticuline
- Des formations périphériques:** cellules mésenchymateuses et fibres de réticuline

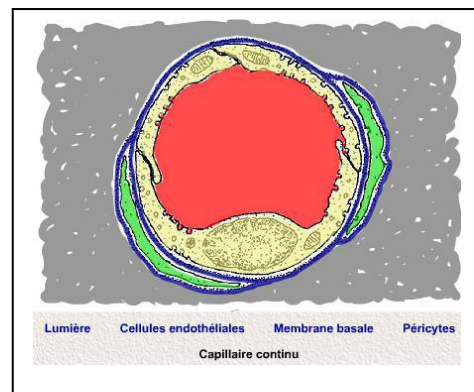
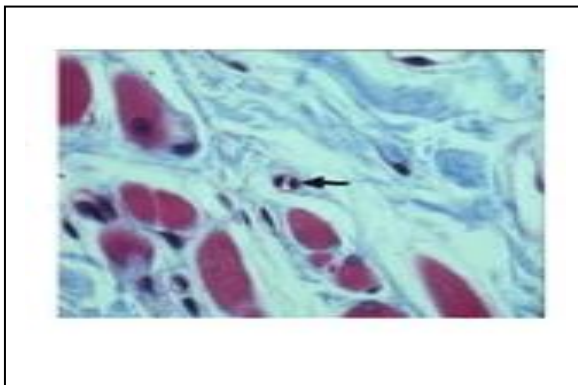
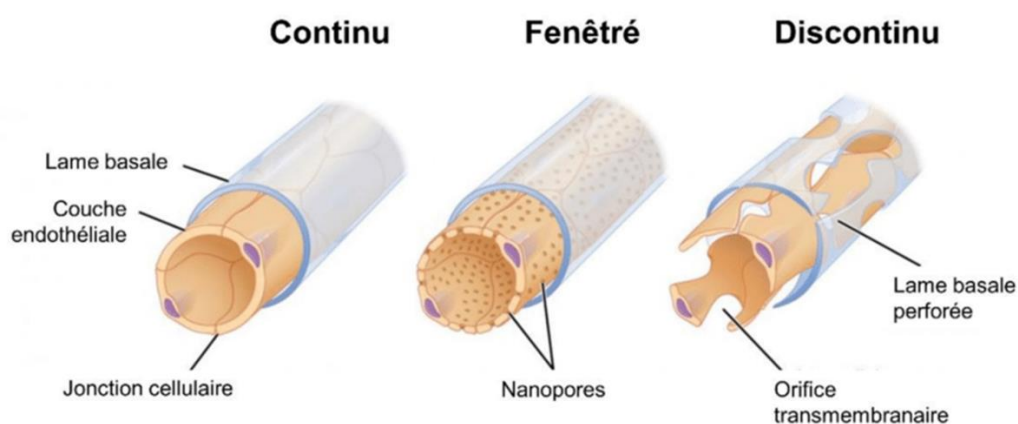


Image microscopique optique des capillaires typiques

## 2- capillaires atypique

- Les capillaires embryonnaires: (fenêtré): à paroi syncytiale
- Les capillaires sinusoides:(discontinu): dépourvue de membrane



### La fonction des capillaires :

- Régulation du débit sanguin (sphincters pré-capillaires).
- Perméabilité capillaire : est une fonction capitale, c'est la fonction d'échanges entre le sang et les tissus

### B. Les vaisseaux lymphatiques

- Le système vasculaire lymphatique **draine la lymphe** qui prend naissance dans les espaces conjonctifs des tissus ou organes.
- Certains tissus ou organes sont **dépourvus** de vaisseaux lymphatiques. **Ce sont** : les épithéliums, le cartilage, la moelle osseuse, la rate, le poumon, le placenta et le système nerveux central.

on peut distinguer selon leur calibre croissant :

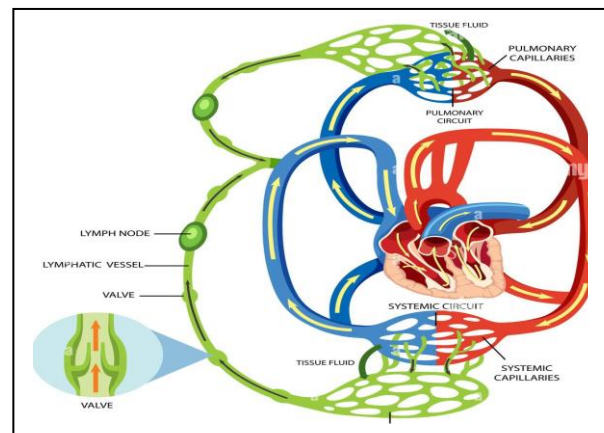
- Capillaires lymphatiques.
- Veinules lymphatiques.
- Veines (ou troncules) lymphatiques.
- Troncs lymphatiques.( Les troncs lymphatiques débouchent dans les veines sous clavières)

Dans le trajet des veines lymphatique,

on note la présence de ganglions lymphatiques

riches en LT, LB, et macrophages.

Les veines lymphatiques sont également valvulées



## La veine lymphatique :

Sur une **coupe transversale** d'une veine lymphatique, observée en MO, la paroi rappelle celle de la veine sanguine on y distingue **3** tuniques mal individualisées :

- Une intima réduite à un endothélium
- Une média réduite
- Une gaine musculo-élastique

PLANCHE VIII : Vaisseaux lymphatiques



Fig. 1 : Capillaire

(Après imprégnation argentique)

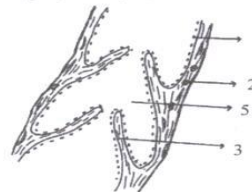


Fig. 2 : Veine ou troncule

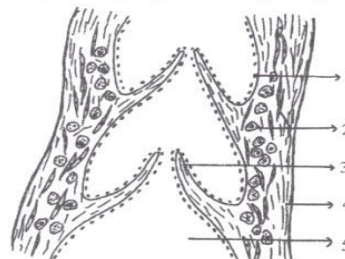


Fig. 3 : Tronc lymphatique

- |                               |
|-------------------------------|
| 1 : Endothélium               |
| 2 : Fibres musculaires lisses |
| 3 : Valvules                  |
| 4 : Adventice                 |
| 5 : Lumière vasculaire        |

## Les différenciations structurales

Comparant la paroi de la veine à celles des autres vaisseaux lymphatiques, l'on remarque que :

- ❖ La paroi du **capillaire** est constituée d'un simple épithélium.
- ❖ La paroi de la **veinule** est mince :
  - Un endothélium.
  - Une couche fibro-élastique réduite.
- ❖ La paroi du **tronc** se distingue par son épaisseur et par l'existence de **3** tuniques plus ou moins individualisées :
  - Une intima.
  - Une média conjonctivo-musculaire.
  - Une adventice conjonctivo-élastique.