

LA PAROI CARDIAQUE

Objectifs pédagogiques

- ⊙ Nommer les 3 tuniques de la paroi cardiaque et leurs constituants histologiques.
- ⊙ Assimiler la situation des 3 types de cellules cardiaques.
- ⊙ Comprendre la spécificité de la vascularisation du tissu cardiaque.

Plan du cours

1. Introduction

2. Structure de la paroi cardiaque

2.1 L'endocarde

2.2 Le myocarde

2.2.1 Les cardiomyocytes contractiles

2.2.2 Les cellules cardionectrices

2.2.3 Les cellules myoendocrines

2.3 Le péricarde

2.4 Les valvules cardiaques

3. Vascularisation

3.1 La vascularisation sanguine

3.2 La vascularisation lymphatique

4. Innervation

1. INTRODUCTION :

Le cœur comporte quatre cavités : deux oreillettes et deux ventricules.

Les oreillettes communiquent avec les ventricules par les orifices auriculo-ventriculaires pourvus de valvules, l'une double (bicuspide ou mitrale) à gauche, l'autre triple (tricuspide) à droite.

Le cœur est un moteur et une pompe qui collecte, propulse et distribue le sang.

Le sang veineux, amené dans l'oreillette droite par les veines caves supérieure et inférieure, est envoyé dans le ventricule droit, puis dans l'artère pulmonaire et les poumons.

Le sang ré oxygéné est ramené par les veines pulmonaires dans l'oreillette gauche puis dans le ventricule gauche et, de là, à travers l'aorte et ses branches, envoyé vers la périphérie.

La paroi du cœur comprend trois couches :

- L'endocarde.
- Le myocarde.
- Le péricarde.

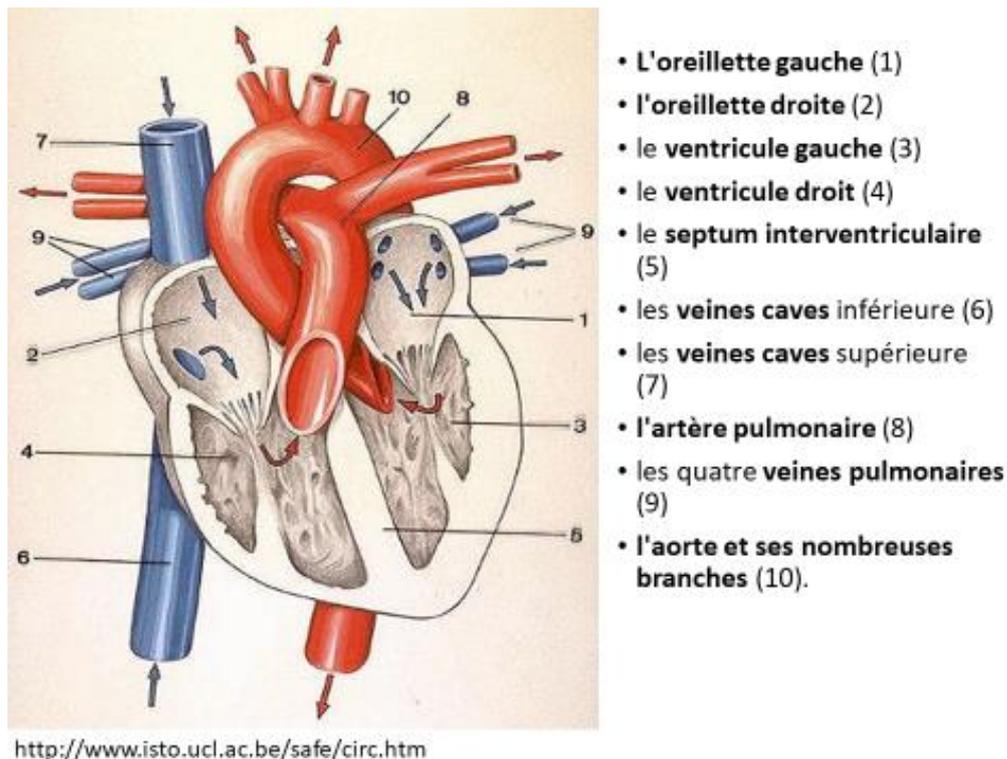


Figure 1 : Schéma anatomique du cœur en coupe frontale

2. STRUCTURE DE LA PAROI CARDIAQUE :

2.1 L'endocarde :

Il tapisse les cavités du cœur et les valvules.

Il est plus épais dans les oreillettes que dans les ventricules, et dans le cœur gauche que dans le cœur droit.

Il comprend trois couches :

- L'endothélium : en continuité avec celui des gros vaisseaux caves, pulmonaires et aortique, c'est un épithélium simple qui repose sur la basale.

Il a un rôle de glissement et prévient la coagulation du sang et les phénomènes de thrombose.

- La couche sous-endothéliale (striée) : formée de tissu conjonctif dense. Elle est constituée d'une lame collagène sous-endothéliale avec, en dessous, des faisceaux collagènes associés à des fibres élastiques.

Elle contient quelques cellules musculaires lisses.

C'est le siège des réactions inflammatoires de l'endocardite.

- La couche élastique sous-endocardique : c'est une lame fibro-élastique épaisse, formé de faisceaux élastiques et collagènes.

Cette couche assure la résistance mécanique de l'endocarde. Elle renferme des vaisseaux coronaires, des nerfs et quelques branches du système de conduction.

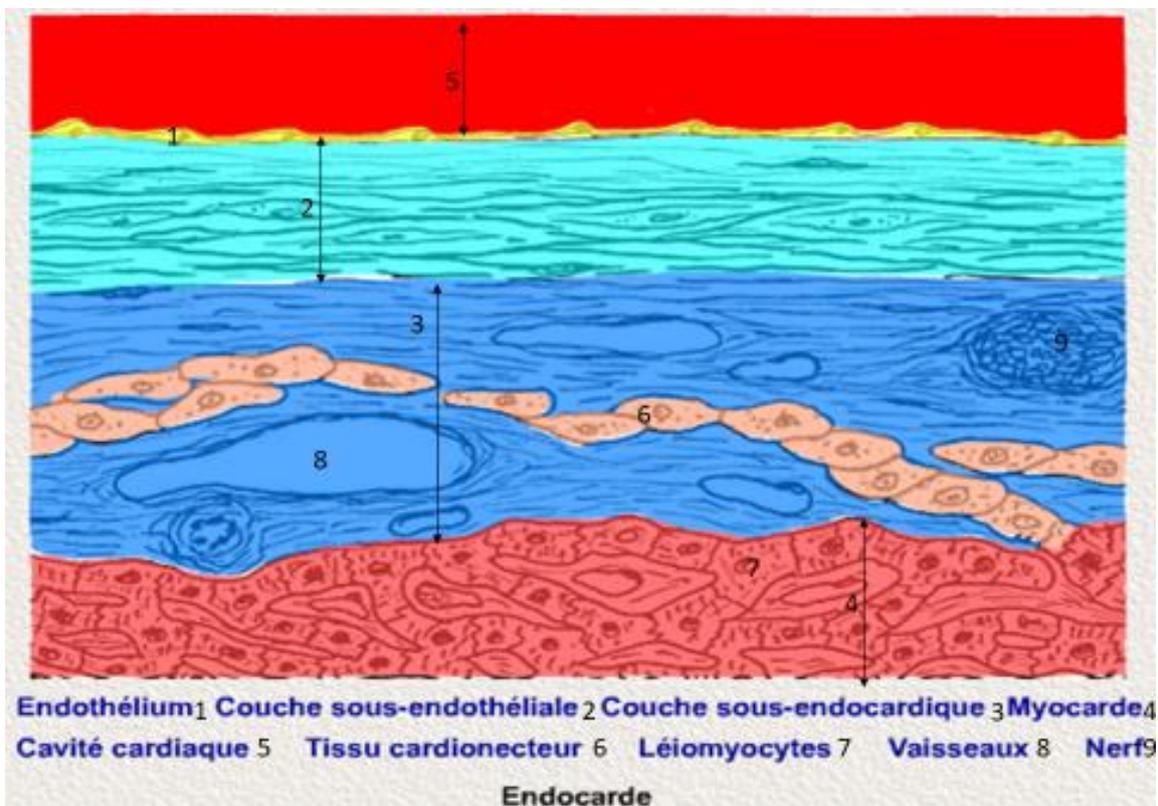


Figure 2 : Structure de l'endocarde

2.2 Le myocarde :

Le myocarde constitue le substratum fondamental de la paroi cardiaque.

Il est plus épais où les pressions s'exercent le plus (ventricules plus qu'oreillettes et ventricule gauche davantage que ventricule droit).

Le myocarde est organisé sous forme de travées myocardiques constituées de cellules musculaires cardiaques anastomosées et solidarisées par leurs extrémités ; entre ces travées, l'environnement conjonctif est riche en capillaires sanguins et en fibres nerveuses.

Il existe 3 types de cardiomyocytes : les cardiomyocytes contractiles, les cellules cardionectrices et les cellules myoendocrines.

2.2.1 **Les cardiomyocytes contractiles :**

Les cardiomyocytes contractiles ont une forme de cylindre dont les extrémités présentent des bifurcations, grâce auxquelles elles entrent en connexion avec les cellules myocardiques adjacentes pour former un réseau tridimensionnel complexe.

Chaque cardiomyocyte ($100\ \mu \times 50\ \mu$ environ) possède un noyau central, unique et allongé dans le sens du grand axe de la cellule. Les myofibrilles divergent autour du noyau et laissent, comme dans la cellule musculaire lisse, une région axiale fusiforme dépourvue de matériel contractile et contenant divers organites cytoplasmiques.

Des dispositifs de jonction très particuliers assurent la cohésion des cellules myocardiques de l'ensemble du cœur et permettent d'une part la transmission d'une cellule à l'autre de la tension développée par la contraction des myofibrilles et d'autre part la diffusion rapide de l'excitation d'une cellule à l'autre à travers le cœur.

Ces dispositifs de jonction (« traits ou stries scalariformes » ou « disques intercalaires ») visibles en MO sont constitués de desmosomes, de zonula adhaerens et de jonctions communicantes.

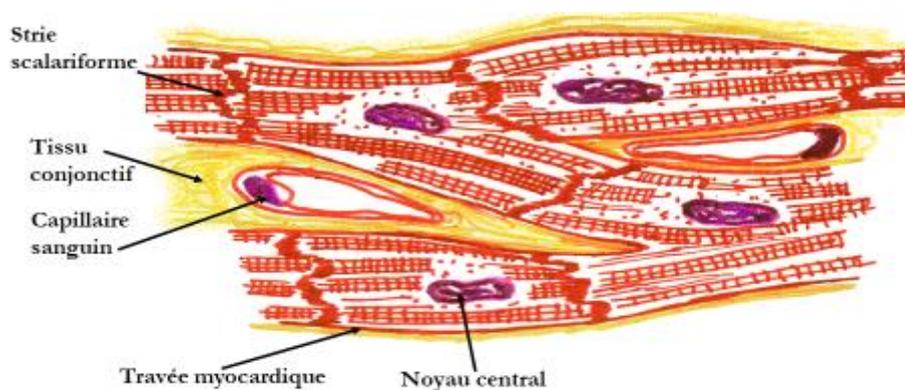


Figure 3 : Le myocarde en microscopie optique

2.2.2 Les cellules cardionectrices :

Ce sont des cardiomyocytes modifiés qui constituent le système de conduction du myocarde : système cardionecteur. Ces cellules sont spécialisées dans l'initiation et la conduction de l'excitation.

Organisation histologique du « tissu cardionecteur » (ou tissu nodal) :

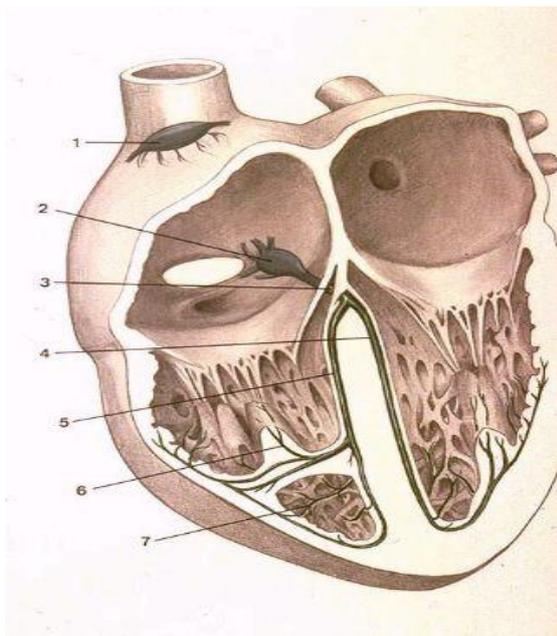
Le tissu cardionecteur est organisé en « nœuds » et en « faisceaux ».

Le nœud auriculaire, responsable du rythme sinusal (nœud sinoauriculaire de Keith et Flack) est situé sous l'endocarde de l'oreillette droite.

Le nœud auriculo-ventriculaire d'Aschoff Tawara est localisé dans la cloison interventriculaire, au-dessous de l'insertion de la valve interne de la tricuspide.

La conduction de l'influx aux deux oreillettes se fait aussi de proche en proche par les cardiomyocytes contractiles mais reste « bloquée » par le tissu conjonctif de l'anneau fibreux de cœur.

Le passage de l'influx des oreillettes vers les ventricules ne peut donc se faire que par perforation anatomique de l'anneau fibreux : c'est la raison d'être du tronc du faisceau de His qui issu du nœud auriculo-ventriculaire joue ce rôle. Il se divise ensuite rapidement en deux branches principales puis se ramifie vers la pointe du cœur dans l'ensemble des parois ventriculaires en réseau de Purkinje.



1 : nœud sinoauriculaire de Keith et Flack

2 : nœud atrio-ventriculaire d'Aschoff-Tawara

3 : faisceau de His

4,5,6 : Branche droite et gauche du faisceau de His

7 : Réseau de Purkinje

Figure 4 : Organisation du tissu nodal

On distingue deux variétés principales de cellules cardionectrices :

a- Les cellules nodales :

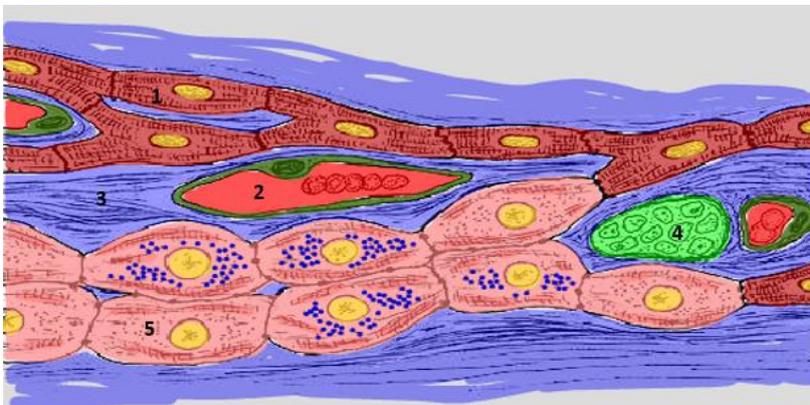
Elles sont situées dans le nœud sinoauriculaire, le nœud auriculo-ventriculaire et le tronc du faisceau de His. Nettement plus petites que les cardiomyocytes contractiles, elles sont pauvres en myofibrilles et riches en glycogène.

Elles ont un aspect fusiforme et une disposition enchevêtrée au sein d'un tissu conjonctif abondant et dense et présentent une discrète striation transversale. L'initiation de chaque battement naît dans les cellules nodales du nœud sinoauriculaire qui est ainsi le chef d'orchestre ou « pacemaker » de l'excitation cardiaque.

Le système nerveux autonome régule l'action du pacemaker sinoauriculaire : le système sympathique accélère la fréquence cardiaque tandis que le système parasympathique le ralentit.

b- Les cellules de Purkinje :

Elles sont situées dans les branches du faisceau de His et dans le réseau de Purkinje. Ce sont des cellules beaucoup plus volumineuses que les cardiomyocytes contractiles. Leur cytoplasme est abondant, clair, riche en glycogène et en mitochondries, pauvre en myofibrilles. La conduction de l'onde de dépolarisation se fait à une vitesse 4 à 5 fois plus élevée que dans les cardiomyocytes contractiles banals.



- 1 : cardiomyocyte contractile
- 2 : capillaire sanguin
- 3 : tissu conjonctif
- 4 : nerf
- 5 : cellule de Purkinje

Figure 5 : Le tissu cardionecteur

2.2.3 Les cellules myoendocrines :

Pauvres en myofibrilles, ces cardiomyocytes ont aussi et surtout une fonction endocrine. Ils contiennent de nombreux grains de sécrétion disposés de part et d'autre du noyau et sont sphériques et assez denses en microscopie électronique. Ces vésicules contiennent un des trois peptides natriurétiques (de types A, B) collectivement connus sous le nom de « facteur ou hormone ou peptide auriculaire natriurétique ».

2.3 Le péricarde :

Il comporte deux feuillets séparés par la cavité péricardique.

2.3.1 Feuillelet viscéral ou épicarde, subdivisé en :

Un mésothélium formé de cellules aplaties.

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

Une couche sous-épicardique qui assure la jonction avec le myocarde : elle est constituée de tissu conjonctif lâche et de lobules adipeux. Elle renferme des vaisseaux coronaires et des fibres nerveuses sensibles.

2.3.2 Feuillelet pariétal :

C'est un sac fibro-adipeux épais, recouvert du côté interne par le mésothélium.

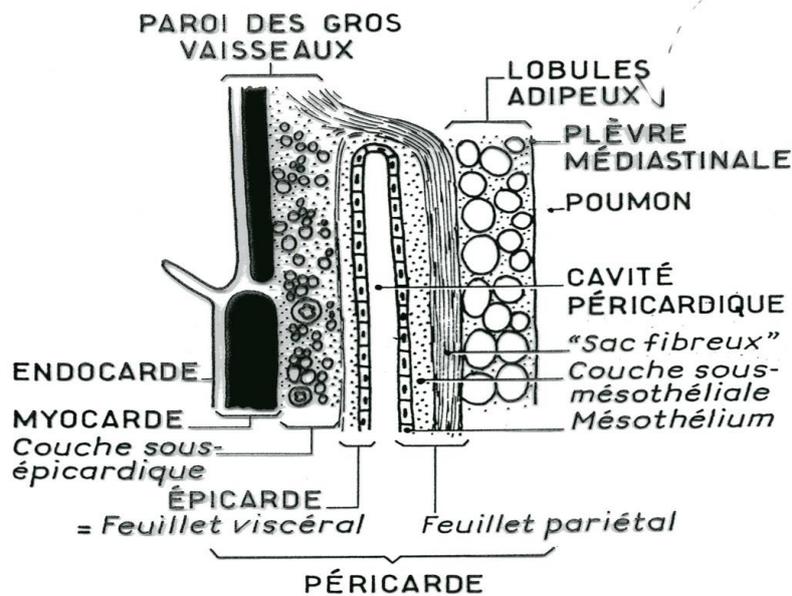


Figure 6 : Le péricarde

2.4 Les valvules cardiaques :

Elles sont formées par un repli de l'endocarde qui recouvre une lame fibreuse ou chondroïde. La lame fibreuse se rattache aux anneaux fibreux du squelette cardiaque et se prolonge par les cordages tendineux des valvules auriculo-ventriculaires.

Quelques fibres myocardiques pénètrent dans la couche sous-endocardique des valvules auriculo-ventriculaires.

3. VASCULARISATION :

3.1 La vascularisation sanguine :

La vascularisation myocardique est de type terminal et spécifiquement organisée : les artères coronaires et leurs divisions cheminent au niveau de l'épicarde et adressent vers le myocarde des branches « perforantes » à disposition perpendiculaire.

Celles-ci, reprenant une orientation longitudinale (c'est à dire dans le sens des contingents musculaires) se distribuent en un réseau d'artères myocardiques terminales qui s'ouvrent sur les réseaux capillaires du muscle cardiaque.

Le myocarde est un des tissus les plus vascularisés avec environ 1000 capillaires pour 1600 cellules myocardiques.

3.2 La vascularisation lymphatique :

Elle est développée. On retrouve des capillaires lymphatiques dans le conjonctif des trois couches de la paroi cardiaque.

Les vaisseaux lymphatiques cheminent parallèlement aux vaisseaux sanguins.

4. INNERVATION :

Elle est assurée par le système nerveux autonome et est double, ortho- et parasympathique.

Il existe une innervation sensitive intéressant l'endocarde et le péricarde.

L'innervation agit sur le rythme cardiaque, mais ne déclenche pas les contractions qui sont commandées par les nœuds, fonctionnant de façon autonome.

Les fibres orthosympathiques sont cardio-accéléatrices et augmentent la force de contraction.

Les parasympathiques ralentissent le cœur.