

TP SV-I Cœur et vaisseaux

Rappel du programme :

- Caractériser l'organisation histologique et anatomique des différents vaisseaux de l'organisme à l'aide de préparations microscopiques et d'électronographies.

- Sur un cœur de Mammifère :

- identifier les différentes cavités et valvules ;
 - reconnaître les vaisseaux en connexion avec les cavités cardiaques ;
 - expliquer la circulation unidirectionnelle du sang à partir de l'analyse des dispositifs anatomiques.
- À partir d'une préparation microscopique, présenter l'organisation fonctionnelle du tissu myocardique contractile.

Précisions et limites : L'étude histologique et anatomique porte sur les artères musculaires, artérioles, veines musculaires et capillaires continus.

La présence de cellules dans le sang est citée sans développement.

1. Morphologie et anatomie fonctionnelles du cœur : planche 1.

Rappel cours : le cœur est la pompe foulante et aspirante qui met en mouvement le sang dans le système circulatoire.

Manipulation :

Morphologie :

Orienter l'organe : haut / bas, face dorsale / face ventrale.

La face ventrale se repère grâce au sillon interventriculaire très prononcé qui la parcourt obliquement de l'avant vers l'arrière et de gauche à droite (donc de droite à gauche pour l'observateur).

Identifier les vaisseaux (s'ils ne sont pas coupés) : 2 artères pulmonaires, 2 veines caves, 4 veines pulmonaires, le tronc artériel pulmonaire (qui se divise en deux artères pulmonaires), la crosse aortique.

Anatomie : dissection d'un cœur de mammifère.

Protocole de dissection : avec les gros ciseaux, ouvrir longitudinalement le cœur, rabattre la cloison

Il faut observer les **valves** et les cordons tendineux qui les retiennent :

Entre les oreillettes et les ventricules : valve tricuspide dans le cœur droit, valve bicuspidale = valve mitrale dans le cœur gauche.

Entre les ventricules et les artères : valves sigmoïdes.

Organisation de la paroi du cœur : endocarde, myocarde = tissu musculaire cardiaque, épicarde.

Rappel de la dissection de la souris : le cœur est enfermé dans un reste coelomique = péricarde.

2. Histologie du muscle cardiaque : le myocarde : planches 2 (MO) et 3 (MET)

2.1. Les cellules musculaires cardiaques « banales ».

Manipulation : prélèvement puis dilacération sur une lame d'un fragment de myocarde dans le sens de la longueur et montage dans une goutte de bleu de méthylène.

Observation d'une CT et d'une CL du commerce.

Schéma à faire en s'aidant des schémas du poly : caractérisation des cellules du myocarde.

Organisation au MET : légèrer le schéma du poly

2.2. Les cellules du tissu nodal : planche 4.

A partir de l'observation des photographies du poly, caractériser les différences entre cellules myocardiques classiques et cellules nodales.

3. Histologie des vaisseaux sanguins : planches 5 et 7

3.1. Organisation générale en CT au microscope optique.

Pour les artères et les veines, on a une organisation générale en trois couches :

- la plus interne est l'**intima**, formée par des cellules endothéliales et un sous-endothélium conjonctif, mince et élastique ;
- la couche médiane, la **média**, est constituée de fibres élastiques, de fibres musculaires lisses et de cellules conjonctives ;
- la plus externe, l'**adventice**, est une enveloppe fibreuse résistante comprenant du collagène et des fibroblastes.

Elle contient également les vaisseaux qui irriguent les parois des vaisseaux eux-mêmes, les **vasa vasorum**, qui peuvent se prolonger jusque dans la zone externe de la média.

Les artères, dans lesquelles le sang circule du cœur vers les organes, se distinguent des veines, qui ramènent le sang vers le cœur, **par leur section circulaire, leur paroi relativement épaisse et leur lumière béante, alors que les veines sont, à rang égal, de diamètre plus important, mais avec une lumière souvent aplatie** (sur les préparations microscopiques) **et une paroi moins épaisse.**

3.2. Les artères, vaisseaux résistifs

Il existe plusieurs catégories d'artères **en fonction de la proportion relative** de fibres musculaires et élastiques.

Les grosses artères : artères élastiques

Les fibres élastiques sont plus nombreuses que les fibres musculaires.

Ces artères sont proches du cœur, elle joue le rôle de réservoir de pression (voir cours).

Les artères de distribution : artères musculaires

Les fibres musculaires sont plus nombreuses que les fibres élastiques.

Ces artères sont les artères à proximité des organes.

Les artérioles

Ce sont des artères de très faible diamètre (30 μm de diamètre, épaisseur de la paroi : 20 μm).

Elles sont situées dans les organes

3.3. Les veines, vaisseaux capacitifs.

A diamètre égal, les veines possèdent une paroi plus fine et plus extensible que celle des artères.

L'intima est pratiquement réduite à l'endothélium qui peut être plissé, la média est peu épaisse avec des couches de muscles lisses, concentriques, peu importantes ; l'adventice est épaisse avec de nombreuses fibres de collagène.

3.4. Les capillaires, sites d'échanges.

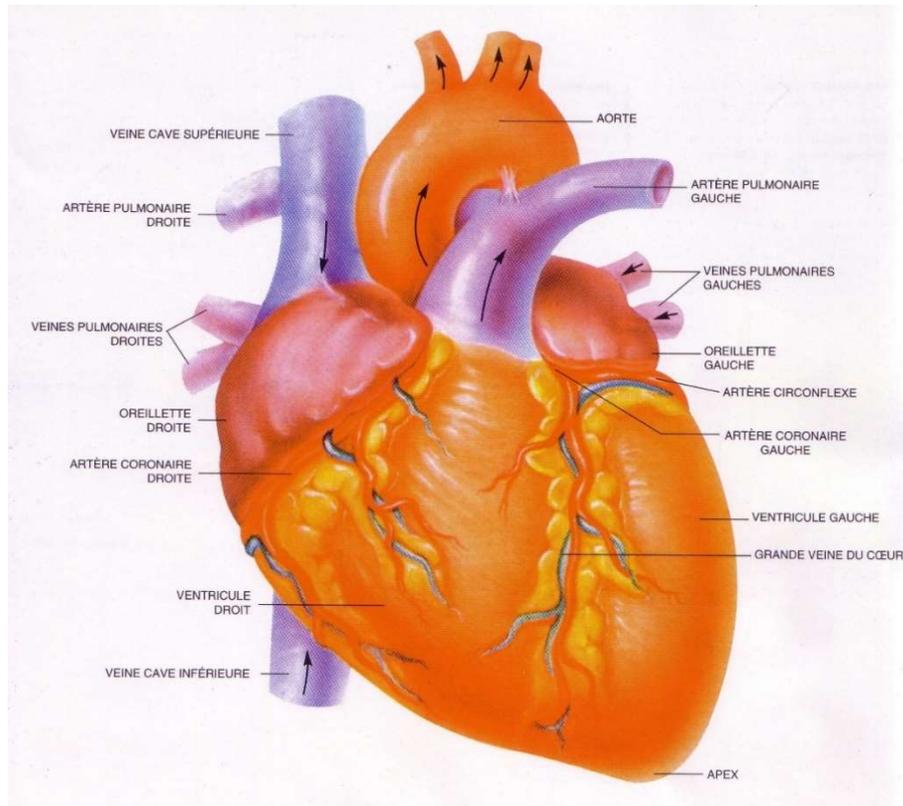
Le réseau capillaire assure la jonction entre les systèmes artériel et veineux. Les capillaires sont caractérisés par :

- un très faible diamètre, de 5 à 15 μm et une paroi de 1 μm d'épaisseur ;
- **une paroi réduite à un endothélium ;**
- une très grande surface globale d'échanges, de 150 m^2 au repos et 300 m^2 en activité, chez l'homme.

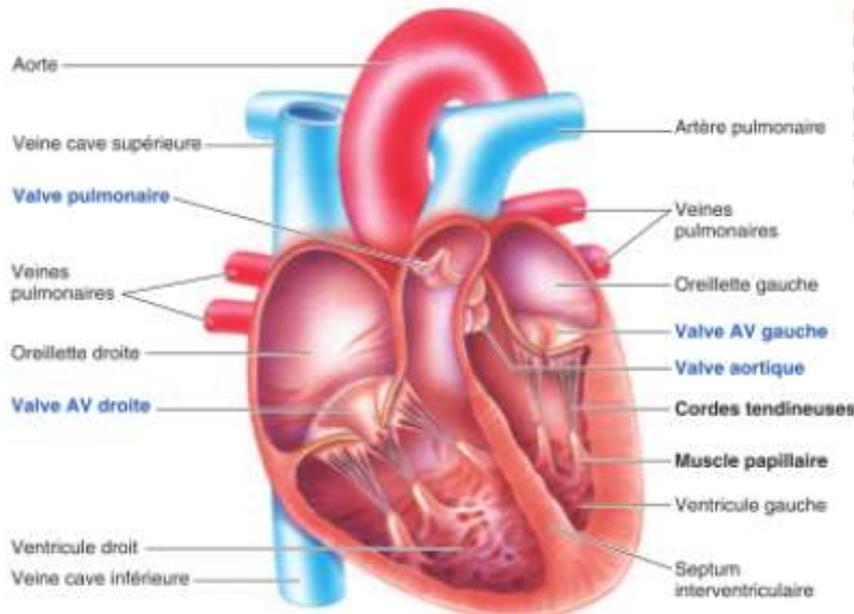
Il existe plusieurs types de capillaires suivant la continuité ou non des cellules endothéliales : capillaires continus, fenêtrés (dans les reins) ou discontinus (foie et moelle osseuse). Seuls les capillaires continus sont au programme.

Remarque : **système porte** = réseau capillaire positionnée entre deux vaisseaux de même nature (deux artères ou deux veines).

TP Cœur Vaisseaux Planche 1

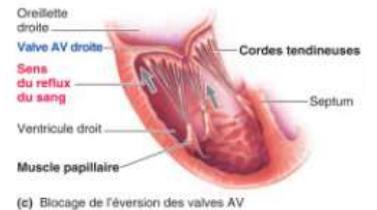


Organisation générale du cœur. Dans Dossier Pour le Science « Le cœur » Juillet/ septembre 2003.



(a) Localisation des valves cardiaques dans une section longitudinale du cœur

FIGURE 9-20 Valves cardiaques. L'éversion des valves AV est empêchée par la tension que les cordes tendineuses exercent sur elles quand les muscles papillaires se contractent. Quand les valves semi-lunaires se ferment, leurs bords relevés forment ensemble une couture étanche profonde qui bloque l'éversion. © Cengage Learning, 2013



(c) Blocage de l'éversion des valves AV



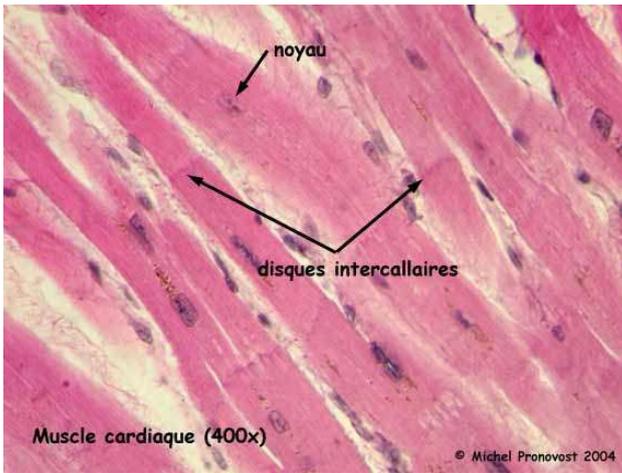
(b) Valves cardiaques en position fermée, vues de dessus



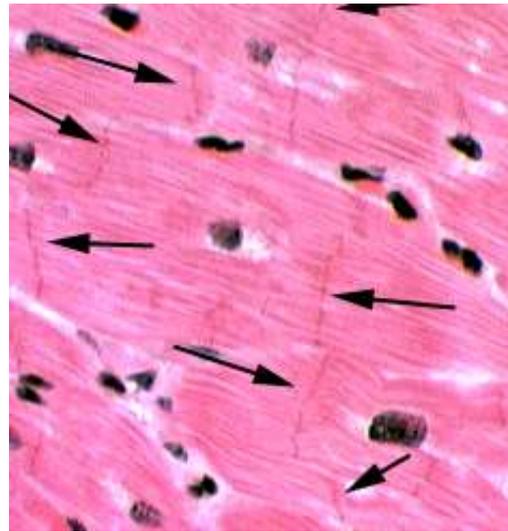
(d) Blocage de l'éversion des valves semi-lunaires

Anatomie du cœur de Mammifère (*Homo sapiens*). Dans Sherwood et al. Physiologie animale. De Boeck. 2016.

TP Cœur Vaisseaux. Planche 2

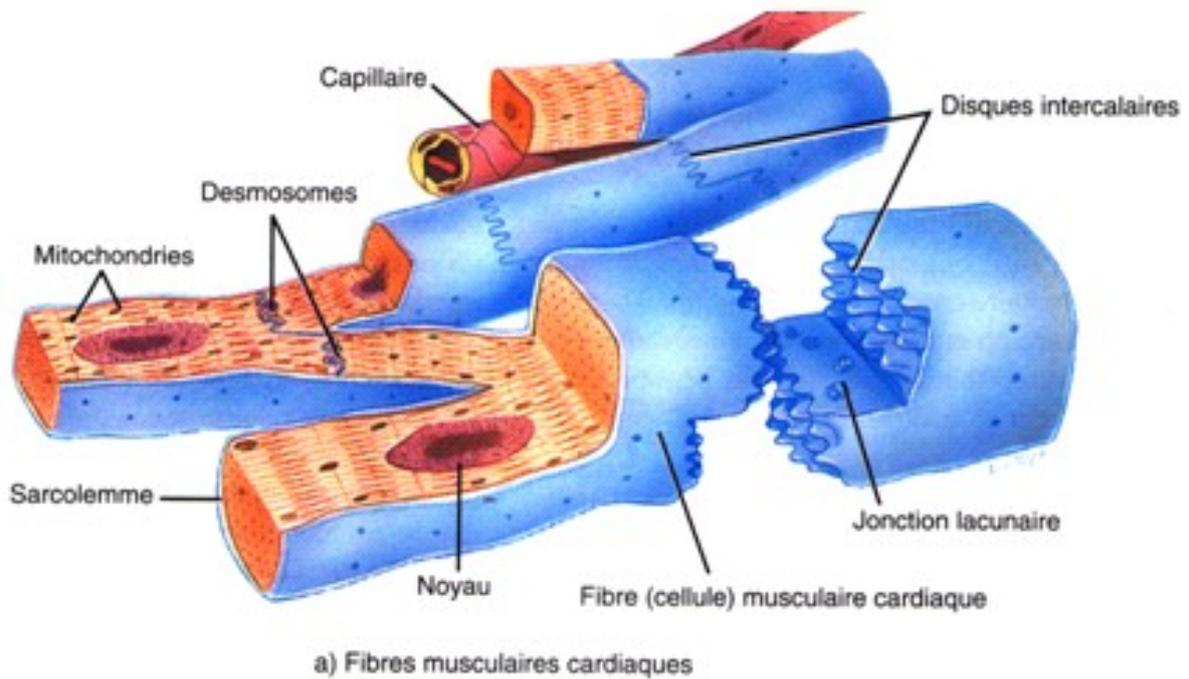


Fibres musculaires cardiaques
(coupes longitudinales)
(<http://mpronovost.ep.profweb.qc.ca/>)



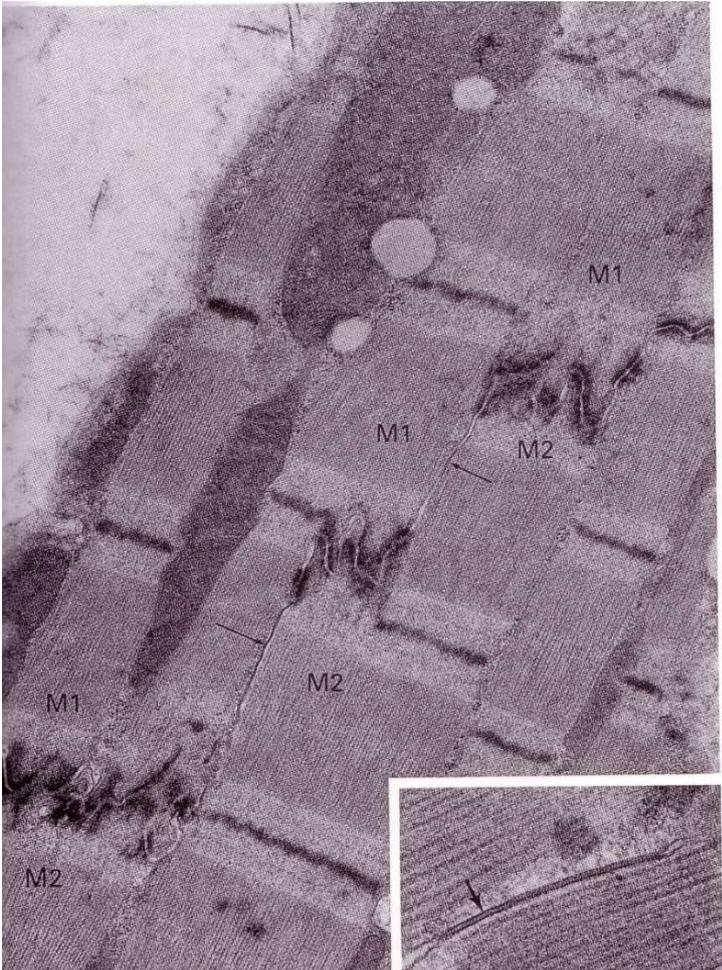
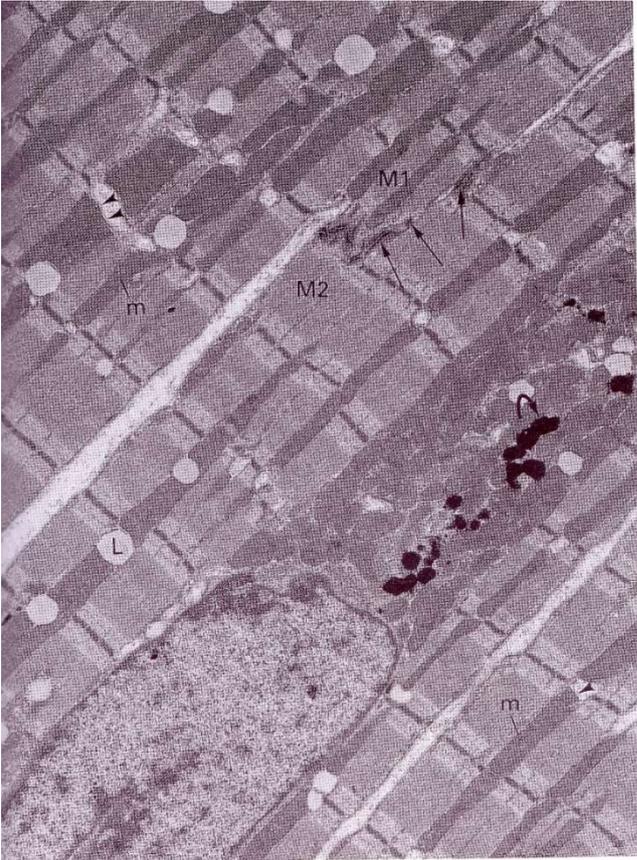
Disques intercalaires : détails. Dr T. Caceci.
<http://education.vetmed.vt.edu/>

Organisation du muscle cardiaque au microscope optique.



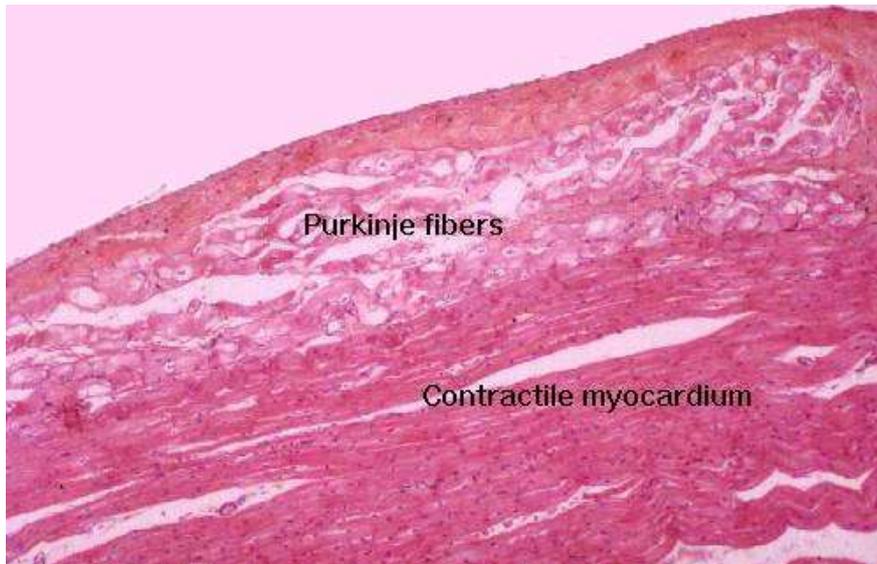
Anatomie et histologie du tissu musculaire cardiaque. Tortora et al 1994.
<http://archimede.bibl.ulaval.ca/>

TP Cœur Vaisseaux. Planche 3

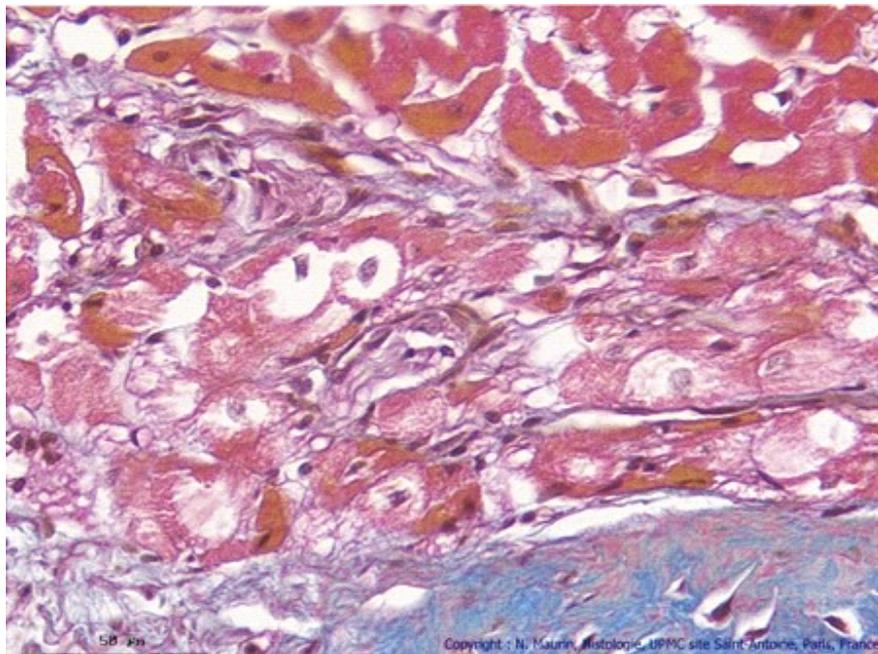


MET de tissu musculaire cardiaque à légènder (dans Atlas Cross Mercier).

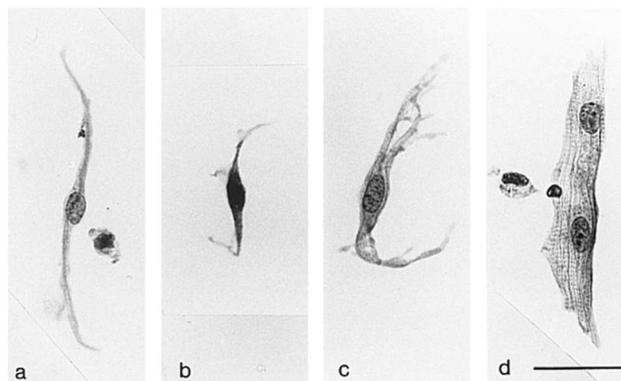
TP Cœur Vaisseaux. Planche 4.



Fibres nodales du réseau de Purkinje (Dr T. Caceci. <http://education.vetmed.vt.edu/>)

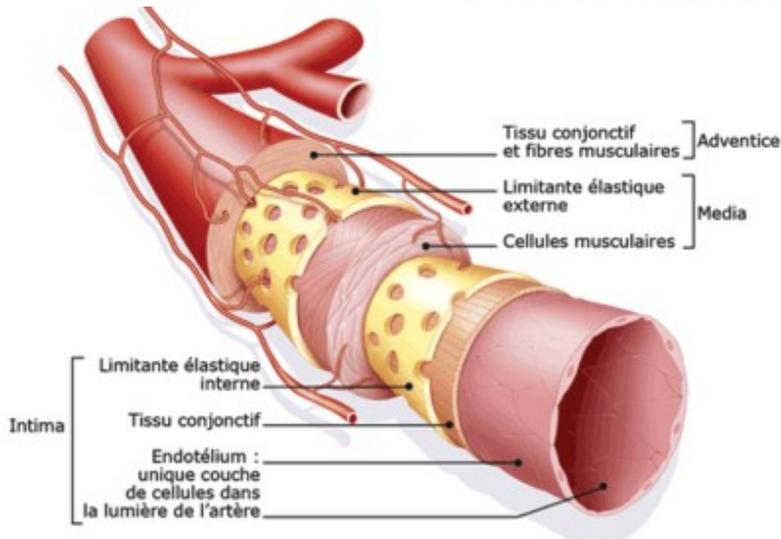


Nœud auriculo-ventriculaire de cœur de lapin : détail des cellules nodales. x 400. <http://www.edu.upmc.fr/>



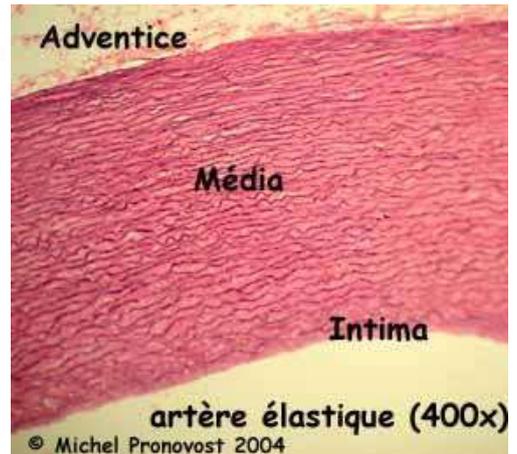
Morphologies de cellules du nœud sinusal (a, b & c) comparées à celle de cardiomyocytes auriculaires (d) (barre : 30 μm ; Verheijck *et al.* 1998 *Circulation* 97, 1623-1631)

TP Cœur Vaisseaux. Planche 5.



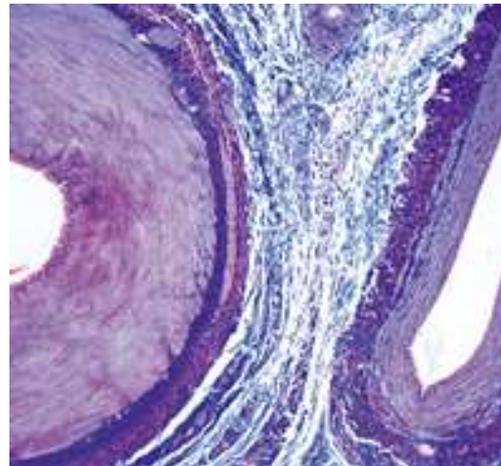
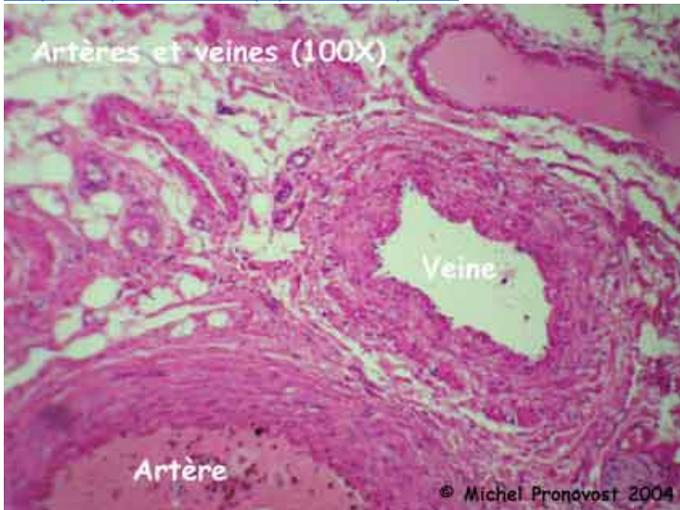
Artère de moyen calibre et ses trois tuniques : intima, média, adventice

Copyright © sanofi-aventis france



artère élastique (400x)
© Michel Pronovost 2004

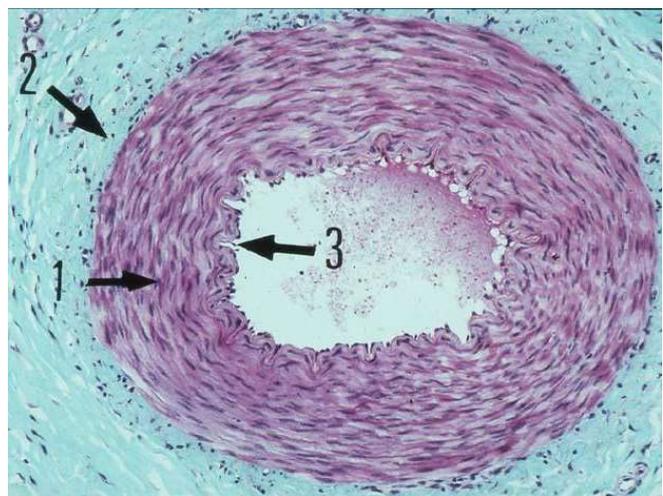
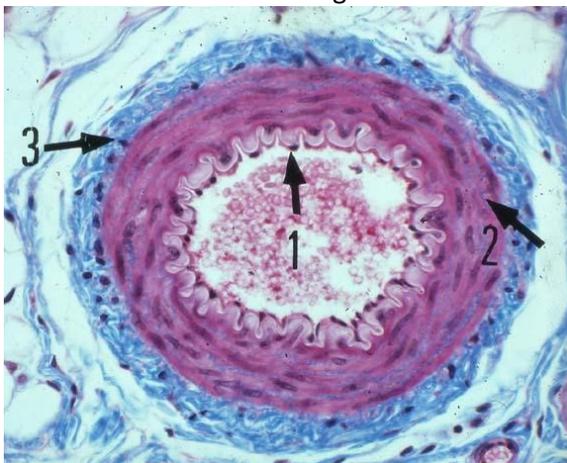
Organisation générale des vaisseaux sanguins. <http://www.tensiometre.net> et <http://mpronovost.ep.profweb.qc.ca/>



A gauche : artère, à droite : veine.

<http://mpronovost.ep.profweb.qc.ca/>
<http://www.3bscientific.fr/>

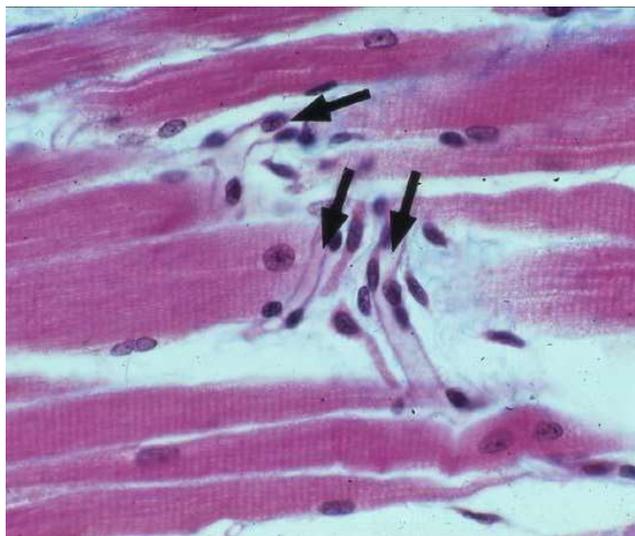
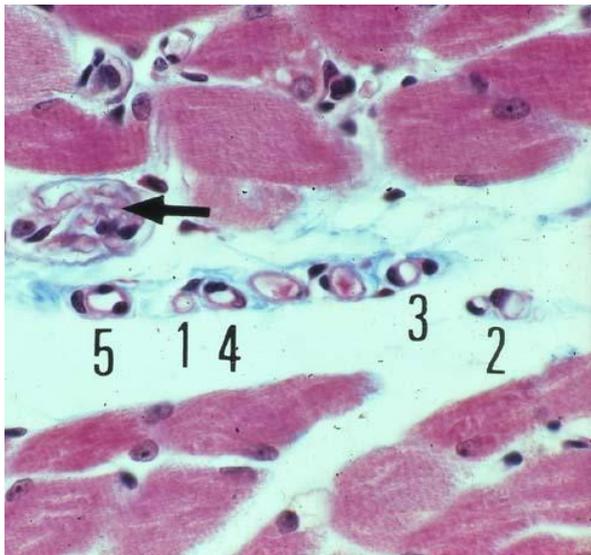
Structure des vaisseaux sanguins.



Coupes transversales d'artères. Attention, les n° des deux photos ne correspondent pas.

<http://webapps.fundp.ac.be/umdb/histohuma/histohuma>

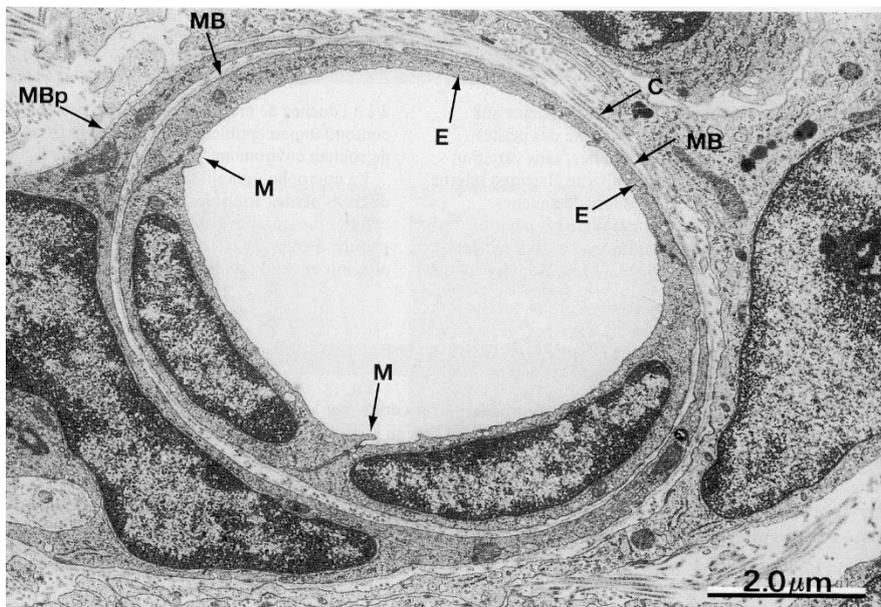
TP Cœur Vaisseaux. Planche 6



Coupes transversales et longitudinales de capillaires dans un muscle.

<http://webapps.fundp.ac.be/umdb/histohuma/histohuma>

1 : la coupe passe en dehors du noyau ; 2 : la coupe passe par le noyau de la cellule endothéliale ; 3 : le capillaire est constitué par une cellule endothéliale et un péricyte ; 4 et 5, chaque capillaire possède 2 noyaux et un péricyte.



Coupe transversale de capillaire continu. Dans Atlas Cross Mercier.

Coupe de capillaires fenêtrés en MET.

