

L'APPAREIL CARDIO-VASCULAIRE

LE COEUR

A- ANATOMIE

I- Généralités

- le coeur est situé dans le thorax entre les 2 poumons, dans le médiastin antérieur
- forme conique et sa pointe repose sur le diaphragme
- coeur = muscle strié, ses contractions sont indépendantes de la volonté

II- Configuration intérieur du coeur

Coeur divisé horizontalement et verticalement

1) verticalement

divisé en 2 parties

- le coeur droit et le coeur gauche qui ne communiquent pas entre elles
- coeur droit chargé en CO₂
- coeur gauche chargé en oxygène

2) horizontalement

chaque moitié du coeur comprend 2 parties

- une **oreillette** en haut
- un **ventricule** en bas

chaque oreillette et ventricule communiquent au moyen de **valvules** qui empêchent le reflux du sang.

Le sang va toujours de l'oreillette au ventricule.

A **gauche**, valvule **mitrale** composée par 2 valves

A **droite**, valvule **tricuspide** composée par 3 valves

III- Les gros vaisseaux

arrivent et partent du coeur

1) les artères partent du ventricule

- **aorte** part du Ventricule Gauche et va se ramifier dans tout l'organisme
l'artère aorte est aussi munie d'une valve qui empêche le reflux du sang de l'artère vers le VG : **valvules sigmoïdes aortiques** (3 valves)

- **l'artère pulmonaire** qui va véhiculer le sang vers les 2 poumons
elle se divise en 2 branches :

- APDroite (vers poumon droit)
- APGauche (vers poumon gauche)

aussi munie de **valvules sigmoïdes pulmonaires**(3 valves)

2) les veines débouchent dans les oreillettes

- **veines pulmonaires** (- 4 -) vont aboutir au niveau de l'OG
- **veines caves** aboutissent au niveau de l'OD par 2 vaisseaux :
 - VCIInf : ramène le sang de la partie inférieure de l'organisme
 - VCSup : ramène le sang de la tête et des membres supérieurs

IV- Structure du coeur

coeur formé par un **tissu musculaire** spécial appelé le **myocarde**.

Il est tapissé à l'intérieur par un endothélium : l'**endocarde** et à l'extérieur par une séreuse : le **péricarde**.

1) le myocarde

muscle strié particulier du point de vue histologique et physiologique

a) histologiquement

les fibres musculaires striées du myocarde ne sont pas indépendantes les unes des autres comme c'est le cas des autres muscles striés du corps.

Elles sont rattachées les unes aux autres et forment un réseau appelé un **Syncitium**.

b) physiologiquement

seul muscle strié de l'organisme qui échappe au contrôle de la volonté.

Fonctionnement autonome.

2) l'endocarde

tapisse les cavités du coeur, c'est une membrane endothéliale qui se prolonge par la tunique interne des artères et des veines.

3) le péricarde

enveloppe extérieur du coeur, constitué par une association de tissus épithéliaux et de tissus conjonctifs.

B- LA PHYSIOLOGIE

I- Fonctionnement cardiaque

la **fréquence cardiaque** pour un adulte au repos est de 75 à 80 battements par minute

cette fréquence peut varier avec de nombreux facteurs

- âge
- sommeil
- sportifs
- etc

révolution cardiaque = élément des phénomènes dont le myocarde est le siège du début d'une contraction au début de la suivante.

3 temps successifs :

1) la systole auriculaire

→ contraction des oreillettes qui chassent le sang des oreillettes vers les ventricules

2) la systole ventriculaire

→ contraction des ventricules qui chassent le sang dans les artères

3) la diastole

→ période de repos du coeur : toutes les valves sont fermées

II- Mécanisme

fonctionnement du coeur automatique et spontané. Il dépend du système nerveux intrinsèque.

1) le système nerveux intrinsèque

tissu particulier appelé le **tissu nodal**, il comporte différents éléments

a) le noeud de Keith et Flack

situé dans la paroi de l'OD.

C'est à son niveau que vont naître toutes les stimulations de l'influx cardiaque.

b) le noyau d'Aschoff - Tawara

situé dans la cloison interauriculaire.

Permet la contraction des 2 oreillettes.

c) le faisceau de His

situé dans la cloison interventriculaire.

Permet la contraction des 2 ventricules.

d) le réseau de Purkinje

situé dans la paroi des ventricules.

Permet la propagation de l'influx au niveau des 2 ventricules (contraction).

2) le système nerveux extrinsèque

n'intervient à l'état normal que pour adapter le coeur aux besoins généraux de l'organisme.

C'est le **système nerveux végétatif** (système involontaire).

Il comprend :

a) le parasympathique

- action permanente de ralentissement cardiaque : **système cardio-modérateur**
- agit par l'intermédiaire de médiateur chimique qui est l'**acétylcoline**
- principal nerf : le pneumogastrique

b) le sympathique

- action intermittente d'accélération cardiaque : **système cardio-accélérateur**
- situé dans le bulbe rachidien et agit par l'intermédiaire d'une hormone : la

Noradrénaline

LES VAISSEAUX SANGUINS

A- ANATOMIE

I- Artères

vaisseaux qui amènent le sang du coeur aux organes.

Paroi épaisse et élastique, faite de **3 tuniques** :

- ① une tunique interne : **Intima**. Faite d'un endothélium
- ② une tunique moyenne : **Media** . Faite de fibres musculaires lisses et élastiques permettant la vasomotricité
- ③ une tunique externe : **l'Adventice**. Faite de fibres musculaires conjonctives et élastiques. Porte les filets nerveux végétatifs qui commandent la vasomotricité

II- Veines

vaisseaux qui ramènent le sang des organes au coeur.

Paroi flasque et mince, faite de **3 tuniques** :

- ① une tunique interne : **Intima**. Présente des replis (valvules) au niveau des membres inférieurs pour obliger le sang à circuler en sens unique
- ② une tunique moyenne : **Media**
- ③ une tunique externe : **Adventice**

III- Capillaires

vaisseaux très fins avec un diamètre de 1/100 de mm environ.

Le sang y circule à très faible vitesse, ce qui favorise les échanges entre le sang et les tissus traversés.

Ils font la jonction entre les artérioles et les veinules.

Ils forment à l'intérieur des tissus un réseau très serré.

Ils sont **anastomosés**.

B- PHYSIOLOGIE

la contraction et le relâchement des fibres musculaires lisses de la paroi des artères va entraîner des modifications de leur calibre = la **Vasomotricité**.

On parlera de **vasoconstriction** lorsqu'il y a **diminution** du calibre du vaisseau ou alors une vasodilatation lorsqu'il y a augmentation du calibre du vaisseau.

Elle est soumise à la commande par le système nerveux végétatif donc involontaire.

C- LA CIRCULATION SANGUINE

I- La petite circulation (circulation pulmonaire)

elle commence à partir du VD qui chasse le sang dans les poumons chargé de CO₂.

A ce niveau s'effectuent des échanges entre les alvéoles et le sang pour se charger d'oxygène.

Ce sang chargé d'O₂ rejoint l'OG pour être expulsé dans le VG.

II- Grande circulation (circulation générale)

le sang part du VG par l'aorte pour rejoindre les tissus des organes. Il va se décharger d'O₂ et de matières nutritives dont il s'est enrichi en passant par l'intestin et le foie puis il se charge de CO₂ pour rejoindre les veines caves supérieures et inférieures.

D- LA CIRCULATION LYMPHATIQUE

dans les organes, entre les 2 réseaux de capillaires sanguins artériels et veineux, un liquide baigne directement les cellules : le **liquide interstitiel**.

Il est constitué par du plasma et des leucocytes, c'est la **lymphe**.

C'est un véritable milieu d'échange.

I- La lympe

liquide jaunâtre

composition analogue à celle du plasma

il contient des leucocytes.

II- Les vaisseaux lymphatiques

la circulation lymphatique n'est pas une véritable circulation comme celle du sang car la lympe ne revient pas à son point de départ.

C'est une voie de dérivation branchée seule sur le système veineux.

Les capillaires lymphatiques naissent dans les organes auxquels font suite les canaux lymphatiques qui se réunissent pour former les vaisseaux lymphatiques de plus en plus volumineux.

Au point de jonction de plusieurs canaux se trouvent des renflements, **les ganglions lymphatiques**.

Les **chylifères** sont les canaux lymphatiques de l'intestin grêle. A ce niveau, la lympe est riche en lipide.

La lympe est drainée par 2 collecteurs volumineux :

- le **canal thoracique**

il naît dans l'abdomen par un renflement : la citerne de Picquet.

Ce canal thoracique se jette à la base du cou pour aboutir dans la VCSup.

Rôle : recueillir la lympe de la partie inférieure du corps.

- la **grande veine lymphatique**

Rôle : drainer la lympe de la partie supérieure du corps et se jette à son tour dans la VCSup.

III- Rôle de la lympe

3 rôles

① rôle **nutritif** par l'intermédiaire des graisses contenues dans les chylifères

② rôle de **défense** par la présence des GB et des ganglions lymphatiques

③ rôle **d'épuration** : la lympe véhicule une partie des déchets cellulaires

LE TISSU SANGUIN

I- Caractères généraux du sang

couleur rouge, odeur fade, goût salé, alcalin **PH = 7,4** et représente **7% de la masse corporelle**

1) rôle

3 rôles

- **transport** des gaz, des nutriments et des déchets
- **défense** de l'organisme
- **thermorégulation**

2) composition

2 parties

- une partie **solide** : cellules sanguines (ou éléments figurés du sang)
- une partie **liquide** : plasma

II- Les cellules sanguines

le sang renferme 45% de cellules sanguines et 55% de plasma.

L'hématocrite = pourcentage de cellules par rapport à 100 ml de sang total

1) les GR ou hématies ou erythrocytes

a) forme et structure

- cellules en forme de disque biconcave
- cellules déformables, ce qui leur permet de passer dans les capillaires sanguins
- cellules anuclées (sans noyau), leur cytoplasme renferme une protéine : l'hémoglobine qui renferme du fer qui leur donne la coloration rouge.

Durée de vie des GR = 120 jours

b) rôle des GR

- transport des gaz du sang : oxygène et CO₂
 - oxygène transporté des poumons vers les tissus par sa liaison à l'hémoglobine sous forme d'oxyhémoglobine
 - CO₂ transporté des tissus vers les poumons par sa liaison à l'hémoglobine sous forme de carboxyhémoglobine

2) les GB ou leucocytes

NFS

- Numération Sanguine : comptage des cellules figurées du sang (GR, GB, plaquettes)
- Formule Sanguine : préciser les différentes variétés de GB

a) Forme et structure

ce sont des cellules incolores **nucléées**.

Durée de vie :

- 6 à 18 heures dans le sang
- 4 à 5 jours dans les tissus

3 catégories :

- **polynucléaires** (ou granulocytes)

- nombre : 7000 / mm³
- noyaux polylobés et possédant des granulations au niveau du cytoplasme
- classés en 3 catégories :
 - polynucléaires **neutrophiles** : **65% des GB**
 - polynucléaires **éosinophiles** : **1 à 2% des GB**
 - polynucléaires **vasophiles** : **1% des GB**

- **lymphocytes**

20 à 40% des GB

- **monocytes**

10% des GB

b) rôle des GB

→ les **polynucléaires** ont un rôle essentiel dans la défense de l'organisme par phagocytose des corps étrangers

→ les **monocytes** séjournent au maximum 1 à 2 jours dans le sang où leur rôle est nul puis ils migrent dans les tissus par diapédèse pour devenir des macrophages où ils ont un double rôle :

- doués de phagocytose
- conservent l'information immunitaire et la transmettent aux lymphocytes

→ les **lymphocytes**

- LT : lymphocytes thymodépendants puisqu'ils subissent leur maturation au niveau du thymus

responsable de **l'immunité cellulaire**

sous-groupes : LT4, LT8, LT1, LT5, etc

- LB : responsable de **l'immunité humorale** c'est-à-dire la formation des **Ac** circulant

3) les plaquettes ou globulins

a) forme

cellules de très petites tailles regroupées en amas
nombre varie de 200 000 à 400 000 / mm³

b) rôle fondamental dans :

- **l'hémostase** : mécanisme d'arrêt des hémorragies.

Lorsqu'un vaisseau est blessé, il y a formation d'un bouchon par les plaquettes qui va obstruer la blessure et arrêter l'hémorragie.

- **la coagulation**

III- le plasma

- partie liquide du sang
- volume = 3 litres
- liquide jaunâtre

- constitué de sérum et de fibrinogènes (protéine)
- contient 90% d'eau et des sels minéraux (ionogramme = analyse de leur concentration)

- 1 litre sérum

900 cc eau

substances organiques **75g de protides, 4 à 5g de fibrinogènes**
6g de lipides
1g de glucide¹

sels minéraux chlore 3,65g
calcium 0,1g
sodium 3,2g
potassium 0,2g
magnésium et phosphate

déchets du métabolisme cellulaire : essentiellement des déchets protéiques (urée, acide urique, créatinine, ammoniacque)

gaz dissous O₂ et CO₂

hormones et Ac

IV- l'hématopoïèse

a) fabrication des cellules du sang

elle est permanente au niveau de la moelle osseuse où il existe un élément de **cellules souche non différenciées** qui, après division, vont **donné naissance** à des cellules capables de se différencier en différentes **lignées** :

- lignée **erythroblastique** →



reticulocytes (GR immatures avec noyau)



passent par le sang pour se débarrasser du noyau

GR (anucléés)

cette fabrication des GR est sous la dépendance d'une hormone d'origine rénale qu'on appelle erythropoïétine. La maturation des GR nécessitent l'apport de vitamines B₁₂, B₉ ou Folate² et du fer².

- lignée **granuleuse**



polynucléaires

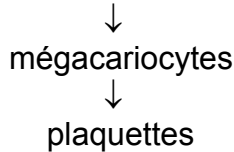
¹ car glycémie = 1g / l dans le sang donc dans le sérum

² déficit en GR = anémie (cause = déficit vit. B₁₂, B₉ et en fer)

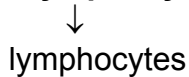
taux réticulocytes normal = anémie régénérative

taux réticulocytes faible = anémie arégénérative

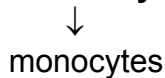
- lignée **plaquettaire**



- lignée **lymphocytaire**



- lignée **monocytaire**



b) la destruction

assurée par la rate et le système réticulo-endothélial (SRE).

C'est un système complexe dont les éléments cellulaires sont dispersés dans l'organisme au niveau du foie, des tissus conjonctifs et de la rate.

V- L'hémostase et la coagulation du sang

Hémostase : ensemble des mécanismes physiologiques qui assurent l'arrêt des saignements en cas de rupture de la paroi vasculaire.

A l'état normal le sang reste fluide à l'intérieur des vaisseaux mais au contact de l'air, le sang va coaguler avec formation d'un caillot en une dizaine de minutes.

Figure 1

L'hémostase se fait en 3 temps :

1) temps pariétal (au niveau de la paroi du vaisseau)

caractérisé par :

- **vasoconstriction** par contraction réflexe des fibres musculaires (lisses)
- **adhésion des plaquettes** au niveau de la brèche. Elle va provoquer leur activation c'est-à-dire un changement de forme avec émission de pseudopodes et donc agrégation des plaquettes
- **libération par les plaquettes** d'une substance spéciale : la **thromboplastine**³

2) temps plasmatique ou coagulation

le phénomène essentiel de la coagulation est la transformation du fibrinogène soluble en fibrines insolubles.

Cette transformation se fait sous l'influence de la thrombine qui provient de la transformation de la prothrombine sous l'influence de la thromboplastine.

La coagulation comporte 3 étapes successives :

① la thromboplastinofomation

② la thrombinofomation

³ thrombo = plaquettes; thrombopénie = diminution du nombre de plaquettes

③ la fibrinoformation

Figure 2

3) temps thrombodynamique ou postcoagulation

2 temps :

- **rétraction du caillot** avec exsudation du sérum en quelques heures
- **dissolution du caillot** en 72 heures (moyenne) = fibrinolyse
elle se fait sous l'action d'un enzyme : la fibrinolysine