

**PARTIE 2C : UN EXEMPLE D'INTEGRATION D'UNE FONCTION A
L'ECHELLE DE L'ORGANISME**
**Chapitre II-C1 : Le système cardio-vasculaire et la distribution du sang
dans l'organisme**

Introduction

1. L'organisation générale du système de distribution du sang

1.1. un schéma de double circulation : circulation systémique et circulation pulmonaire

→ organisation en série de ces deux boucles + perfusion des organes en parallèle dans le circuit systémique.

Remarque : systèmes portes (foie, hypothalamo-hypophysaire)

1.2. le liquide véhiculé : le sang

composition ; rôles des constituants

1.3. les conduits endiguant : les vaisseaux

a. différents types (cf 2.)

b. pression artérielle : mesures des valeurs et calcul de la pression artérielle moyenne (PAM)

c. évolution des paramètres circulatoires : pression, vitesse, volume du sang + section cumulée de l'appareil circulatoire en fonction de l'éloignement au cœur

2. La distribution du sang au muscle met en œuvre la complémentarité des différents segments vasculaires

2.1. le système artériel élastique, auxiliaire de la pompe cardiaque

→ rappel sur l'organisation des artères élastiques

a. Les grosses artères, réservoirs de pression

- constat

- adaptation fonction / structure : capacité à résister à la pression.

b. Les grosses artères, lieux de régularisation du débit sanguin

- constat

- importance de la compliance

- caractéristiques du débit sanguin dans les grosses artères

c. Les grosses artères, lieux de « mesure de la pression »

2.2 le système artériel résistif

a. Mise en évidence d'une vasomotricité

- approche structurale : cf. TP (CT artère)

- approche fonctionnelle : cf. TP (muscle travail / repos)
- b. La vasomotricité permet de moduler le débit local au travers des organes : gestion d'une circulation systémique en parallèle
 - débit local / débit global ; loi de Poiseuille ; caractéristiques du débit sanguin dans les artères résistives
 - le débit est modulable via des contrôles nerveux et hormonal
- c. La vasomotricité est un acteur de la régulation de la pression artérielle (cf chapitre suivant)

2.3 Les capillaires, sites d'échanges

- a. Adaptations fonction/structures aux échanges
 - Grande Surface / faible épaisseur ; différents types de capillaires (continus, fenestrés, sinusoides)
 - Faible débit
 - Modularité de la perfusion en fonction du degré d'activité locale
- b. Modalités des échanges
 - Echanges diffusifs : gaz respiratoires + métabolites + déchets
 - Ultrafiltration / réabsorption : eau + transports en masse de solutés dissous ; importance de la pression oncotique
 - importance annexe : drainage lymphatique
 - Des échanges par transcytose

1.4 Le système veineux, capacitif

- a. Réservoir de volume
- b. Garant du retour du sang au cœur
 - Une faible résistance à l'écoulement
 - Une veinomotricité sous contrôle du système sympathique
- c. retour veineux

3. Le cœur : deux pompes synchronisées en un seul organe

- 3.1 du point de vue de l'anatomie cardiaque : une organisation cavitaire - double et « jumelé »- permettant une circulation unidirectionnelle et en série du sang dans les deux demi-parties du cœur
 - Importance des valvules qui imposent un sens unique au débit sanguin

3.2 la révolution cardiaque

- mise en évidence à l'échelle de l'organe
- les bruits du cœur liés aux mouvements des valvules sous le jeu des différences de pression entre cavités
- les variations volumétriques : données de l'échographie, de la scintigraphie, de l'IRM, du doppler

- les variations barométriques : données des mesures intracardiaques
 - l'électrocardiographie
- a. Le cycle cardiaque
- durée
 - description
- b. fréquence, volume d'éjection systolique, débit cardiaque
- c. des débits identiques pour les deux pompes mais des travaux nettement différents

Transition mais connaissances ne nécessitant pas d'être argumentées :
à l'origine du travail cardiaque : l'activité contractile des cardiomyocytes, cellules riches en myofibrilles contractiles, anastomosés et reliés entre elles par des disques intercalaires (stries scalariformes) → couplage mécanique et contraction à effet volumétrique (≠ effet linéique des fibres striées squelettiques)...

4. L'automatisme cardiaque : l'auto-excitabilité des cellules cardionectrices (constitutives du tissu nodal)

- 4.1 mise en évidence et origine de l'activité automatique du cœur
- cœur isolé
 - données embryologiques
- 4.2 le tissu nodal : un ensemble hiérarchisé de nœuds et de faisceaux aux propriétés de pacemaker
- a. étude à l'échelle du tissu : nœud sinusal, nœud septal, faisceau de Hiss et réseau de Purkinje
- b. particularités électrophysiologiques des cellules cardionectrices : instabilité de leur potentiel de repos
- c. fonctionnement intégré du tissu nodal et du tissu contractile cardiaques
- la contraction auriculaire
 - le retard auriculo-ventriculaire
 - la propagation inter ventriculaire de l'activation et la contraction de vidange efficace des ventricules
 - à chaque étage, le fort couplage ionique et donc électrique des cellules cardiaques nodales et des cellules contractiles : synapses électriques et syncytium fonctionnel

5. Le contrôle de l'activité cardiaque et l'intégration de la physiologie du cœur à la physiologie de l'organisme : exemple du contrôle de la fréquence cardiaque

5.1 la double innervation cardiaque par le système neurovégétatif

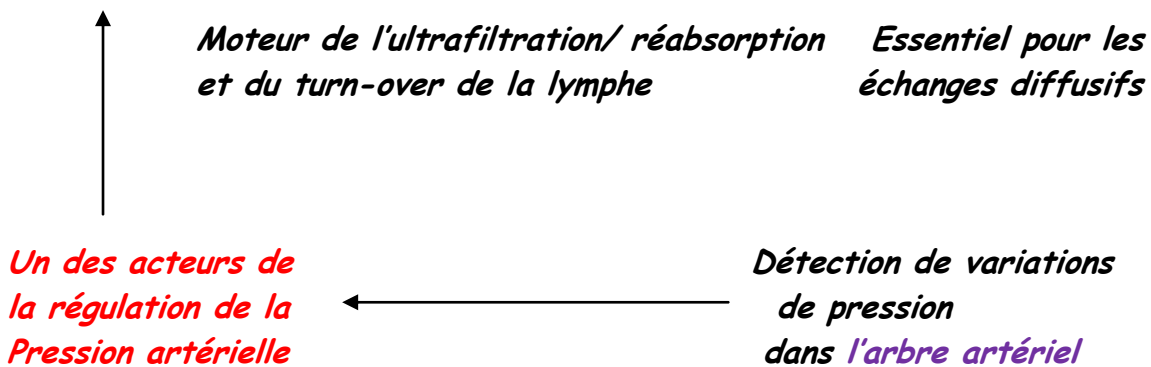
- a. l'effet cardiomodérateur de l'innervation parasympathique
 - effet chronotrope négatif sur les cellules nodales du nœud sinusal
 - mode d'action de l'acétylcholine sur les récepteurs muscariniques
- b. l'effet cardiostimulateur de l'innervation sympathique
 - effet chronotrope positif sur les cellules nodales du nœud sinusal
 - mode d'action de la noradrénaline sur récepteurs noradrénergiques

Remarques :

1. il existe aussi un effet inotrope positif sur les cellules myocardiques contractiles → joue sur Vejection systolique
2. l'information des centres bulbaires neurovégétatifs est réalisée à partir de capteurs situés le long des troncs artériels mais aussi à partir du cortex cérébral.

Conclusion :

W cardiaque → différentiel de pression hydrostatique → débit sanguin dans les vaisseaux
 .../...
modulable



COEUR ***VAISSEAUX***
 Complémentarité des deux

Conclusion