



Tutorat 2024-2025



FORMATION EN SOINS
INFIRMIERS
PREFMS CHU DE TOULOUSE
Rédaction 2023-2024

Semestre 2

UECP 20 Anatomie et physiologie cardio-vasculaire et respiratoire

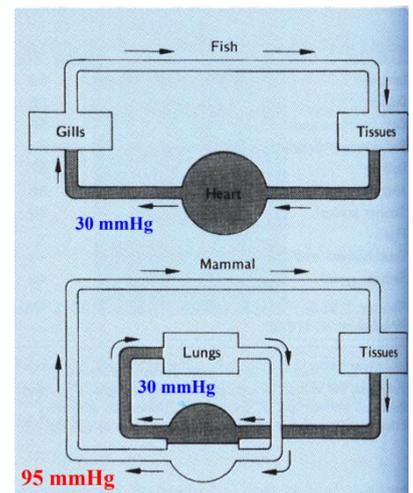
Ce cours vous est proposé bénévolement par le Tutorat Les Nuits Blanches qui en est sa propriété. Il n'a bénéficié d'aucune relecture par l'équipe pédagogique de la Licence Sciences pour la Santé et de l'IFSI. Il est ainsi un outil supplémentaire, qui ne subsiste pas aux contenus diffusés par la faculté et l'institut en soins infirmiers.

Physiologie cardiovasculaire

I. FONCTIONS	3
1. TRANSPORT DU SANG.....	3
a. <i>Circulation pulmonaire</i>	3
b. <i>Circulation systémique</i>	3
II. VASCULARISATION DU MUSCLE CARDIAQUE	3
1. RAPPELS.....	3
2. ROLE DES ARTERES CORONAIRES.....	3
III. LE SANG	3
IV. MUSCLE CARDIAQUE	4
1. PHENOMENES ELECTRIQUES.....	4
a. <i>Principe de la pompe K⁺/Na⁺</i>	4
b. <i>A quoi est dû le fonctionnement automatique du cœur ?</i>	5
2. ECG.....	5
3. RETENIR.....	5
V. PHENOMENES MECANIQUES DE LA REVOLUTION CARDIAQUE	6
1. AU REPOS.....	6
2. QUAND LE CŒUR S'ACCELERE.....	6
3. LES VARIATIONS DE PRESSION DANS LE VG.....	7
VI. DEBIT CARDIAQUE	7
1. DEFINITIONS ET ACRONYMES.....	7
2. VOLUME SYSTOLIQUE.....	8
3. VARIATIONS DEBIT CARDIAQUE.....	8
4. LA PRESSION SANGUINE.....	8
a. <i>Structure de l'artère</i>	9
b. <i>Vasomotricité active</i>	9
5. SYSTEME AUTOMATISE.....	9
a. <i>Le système parasympathique</i>	9
b. <i>Le système orthosympathique</i>	10
VII. PRESSION SANGUINE ARTERIELLE	11
1. RESISTANCE.....	11
2. VALEURS.....	11
a. <i>Variations physiologiques</i>	11
b. <i>Conditions de mesure de la PSA</i>	11
c. <i>Différence de pression</i>	12
3. REGIME D'ÉCOULEMENT DU SANG.....	12
4. REGULATION RAPIDE DE LA PSA.....	12
VIII. CAPILLAIRES	13
1. DIFFUSION : MECANISME LE + IMPORTANT.....	13
2. TRANSSUDATION A TRAVERS LA PAROI CAPILLAIRE.....	13
3. VEINES PERIPHERIQUES.....	13
IX. SYSTEME LYMPHATIQUE	14
X. CALCUL DE FACTEURS DE RISQUES	14

I. Fonctions

Dans la circulation systémique d'un poisson, le sang est pompé par le cœur à travers les branches, d'où il s'écoule vers les tissus. Le cœur d'un poisson est composé d'un seul ventricule et sa pression est de 30 mmHg. Dans le système des mammifères, le sang est pompé à travers les poumons et retourne au cœur avant de passer dans les tissus par une seconde pompe. L'organisme des mammifères nécessite une pression plus élevée que le poisson (95 mmHg).



1. Transport du sang

Nutrition : Organisme aérobie, on a besoin d'un apport en oxygène, de nutriments, d'eau et d'élimination du CO₂ et déchets (rôle des reins ↔ du foie)

Communication : La circulation a un rôle dans la distribution des hormones dans les tissus

Défense de l'organisme : Le système immunitaire est composé d'anticorps, de globules blancs et circule grâce au système sanguin et lymphatique

Coagulation : si une lésion risque d'hémorragie → rôle des plaquettes et cascade de la coagulation

Thermorégulation : métabolisme génère de la chaleur → 37°C

a. Circulation pulmonaire

→ Oxygénation du sang à faible pression

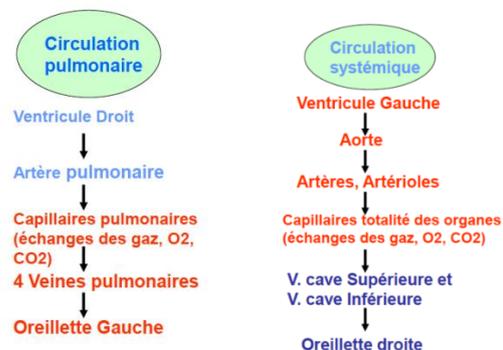
b. Circulation systémique

→ Oxygénation des tissus à pression élevée

Le sang circule dans un sens unidirectionnel grâce à un système de valves.

Ouverture et la fermeture des valves : mécanisme passif, ne dépend que de la pression sanguine.

Quand elles sont fermées, elles sont étanches. Si elles ne sont plus fonctionnelles, elles peuvent être remplacées → méthode « TAVI ».



II. Vascularisation du muscle cardiaque

1. Rappels

Il y a 2 artères coronaires droite et gauche issues de l'aorte thoracique ascendante.

2 veines coronaires ramènent le sang appauvri en O₂ vers l'oreillette droite.

2. Rôle des artères coronaires

L'irrigation du muscle cardiaque est une circulation dite « terminale ». Le myocarde va être perfusé par la circulation de manière terminale, c'est à dire que si une artère se bouche, le muscle va se nécroser. Donc opération existante pour régler ce problème. Agir rapidement.

Quand exercice physique → consommation en oxygène, nutriments, etc... ↑ alors que l'irrigation ↓.

III. Le sang

- Sang = Tissus = plasma (liquide) et éléments figurés
 - o Plasma = eau (90%) + éléments nutritifs

- Éléments figurés :
 - Globules Rouges (GR) : Hématocrite : quantité de GR dans le sang → 40 à 45 % dévolue au transport de l'O₂
 - Globules Blancs (GB)
 - Plaquettes
- **Première fonction** : transport O₂ dans le sang → 99% O₂ lié à l'hémoglobine et 1% O₂ libre

IV. Muscle cardiaque

- C'est un muscle strié
- Enveloppe collée au cœur et une autre au poumon (ou paroi thoracique), il y a un liquide lubrifiant entre les deux → permet de faciliter le glissement du cœur lors des contractions cardiaques
- Les fibres cardiaques (cardiomyocytes) sont en étroit contact les unes avec les autres → 2 grands phénomènes :
 - Électrique (indispensable pour les phénomènes mécaniques)
 - Mécanique (contraction et génération de force → ↑ de pression dans cavité cardiaque)
- Fibres cardiaques :
 - Polarisées (pas les mêmes charges à l'intérieur et à l'extérieur de la cellule)
 - Sont excitables (2 grandes familles : neurones et cellules musculaires)
 - Sont conductrices
 - Contractibilités (phénomène électrique → phénomènes mécaniques)

1. Phénomènes électriques

a. Principe de la pompe K⁺/Na⁺

La cellule au repos

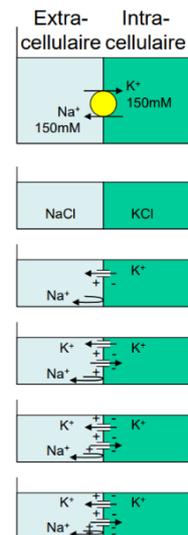
Une pompe va en permanence faire rentrer du K⁺ et faire sortir du Na⁺ de la cellule, on parle alors de gradient de concentration. De ce fait, il y aura une concentration importante de K⁺ à l'intérieur de la cellule et de Na⁺ à l'extérieur de la cellule.

Dans la membrane plasmique de la cellule, il y a des canaux qui laissent passer le potassium par diffusion (pas besoin d'énergie). Le potassium va passer dans le canal ionique en fonction de son gradient de concentration (du + concentré au -) = il va sortir de la cellule = mécanisme de base de déplacement des cellules. Si le K⁺ sort de la cellule, il va y avoir davantage de charge + à l'extérieur de la cellule et excès de charge - à l'intérieur de la cellule. On peut alors parler d'une cellule polarisée. Ce phénomène se passe quand la cellule est au repos. Si une cellule est polarisée, elle peut être excitable.

Quand une cellule est polarisée ou dépolarisée on parle de potentiel d'action. Au repos, le gradient électrique est compris entre -90 à -60 mV.

Activation de la cellule

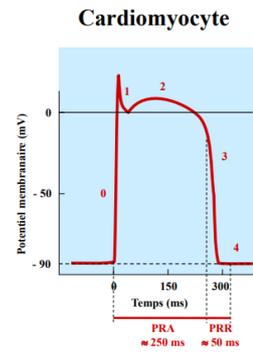
Le Na⁺ est en excès à l'extérieur de la cellule et est peu concentré à l'intérieur. Le sodium est en déséquilibre au repos, car il est doublement attiré. Il est attiré vers l'intérieur de la cellule par son gradient de concentration (+ au -) mais aussi par les charges négatives présentes à l'intérieur de la cellule = gradient électrique. L'excitation de la cellule est causée par canaux



particuliers qui ne laisse passer que le sodium et qui vont s'ouvrir très rapidement. Le Na⁺ va pouvoir entrer dans la cellule car il est attiré = activation ou dépolarisation de la cellule.

La dépolarisation (=potentiel d'action) de la cellule va entrainer plusieurs changements dans la cellule, notamment la concentration en calcium qui va augmenter (X10) dans la cellule. Il sera responsable de la contraction du muscle cardiaque.

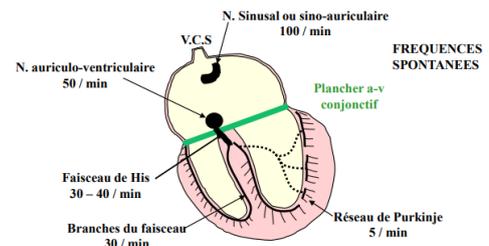
Puis la cellule revient à son état de repos → cellule à nouveau polarisée.



b. A quoi est dû le fonctionnement automatique du cœur ?

Ce sont les cellules nodales qui se dépolarisent spontanément et donnent le rythme au cœur. Elles ont un potentiel d'action de 200 à 300 ms.

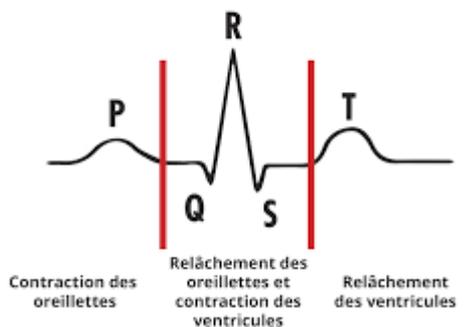
Nœud sinusal donne la cadence au cœur. Il existe d'autres systèmes, le faisceau de His qui permet de faire passer la contraction entre les ventricules et les oreillettes. Avec l'âge, ce faisceau peut s'abîmer et empêcher l'activation des ventricules par les oreillettes. Le pacemaker prendra le rôle de ce faisceau de His pour permettre la contraction en envoyant un message électrique aux ventricules et oreillettes.



Le cœur bat à 100/min car le système orthosympathique et parasymphatique contrôle cette fréquence.

Malaise vagal = excès du système parasymphatique.

2. ECG



Le grand pic est la dépolarisation/contraction des ventricules et la petite bosse est la repolarisation des ventricules. La repolarisation des oreillettes n'est pas visible car elle est masquée par la dépolarisation (=relâchement) des ventricules.

Dépolarisation auriculaire, dépolarisation ventriculaire et repolarisation ventriculaire sont visibles sur ECG.

Les phénomènes électriques sont enregistrés par des dérivations cardiaques grâce aux électrodes.

Quand menace d'infarctus, il va y avoir un déficit électrique → on le verra à l'ECG.

3. Retenir

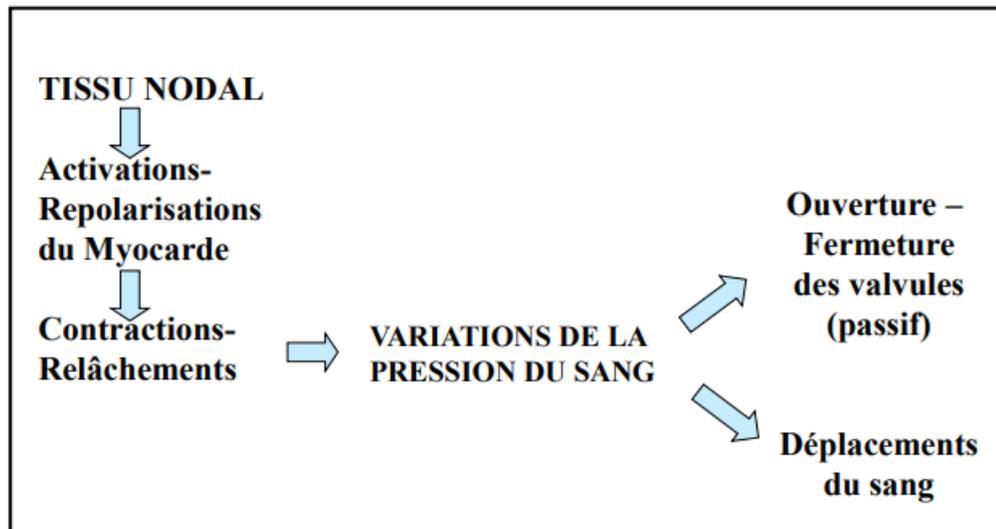
Les évènements électriques sont absolument nécessaires aux évènements mécaniques → sans potentiel d'action pas de contraction.

→ Le calcium permet de faire le lien entre ces deux évènements.

L'actine-myosine dans les muscles → Les myofilaments en consommant de l'ATP vont s'accrocher aux filaments fins et cette répétition entraine un développement de force.

V. Phénomènes mécaniques de la révolution cardiaque

Tissu nodal va entraîner des phénomènes de relaxation et d'action à l'origine de la pression du sang et de l'ouverture et de la fermeture des valves et du débit sanguin.



- Systole → Contraction cardiaque
- Diastol → relaxation cardiaque

→ La révolution cardiaque est cyclique.

1. Au repos

Au début de la systole : Le VD est rempli et la pression dans ce ventricule va dépasser celle de l'artère pulmonaire. Cela entraîne l'ouverture de la valve pulmonaire et permet au ventricule d'injecter une partie (2/3) de son contenu dans l'artère pulmonaire. En parallèle, le VG va éjecter 2/3 de son contenu dans l'aorte.

Ensuite, la pression chute jusqu'à être plus basse que celle dans les oreillettes. Alors la valve entre l'oreillette et le ventricule s'ouvre pour remplir le ventricule. Le remplissage se fait de manière passive. Vers la fin de la diastole, le remplissage se complète par la contraction des oreillettes = systole auriculaire (15 à 20% au repos). Le nœud va donner l'ordre aux oreillettes de se contracter → remplissage ventricule.

2. Quand le cœur s'accélère

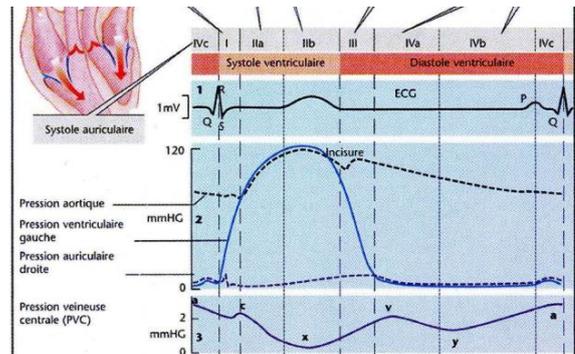
On dispose de - de temps pour le remplir (ça va 3 fois plus vite). La part qui va revenir aux oreillettes de remplir les ventricules va augmenter car ce n'est plus passif. Les gens qui ont une fibrillation auriculaire vont être encore + gêner car plus de remplissage auriculaire.

Le VG fait l'essentiel du travail dans la contraction cardiaque. Beaucoup de pathologies du VG → infarctus.

3. Les variations de pression dans le VG.

Au début de la systole : basse pression, elle va ensuite ↑ et va dépasser la pression dans l'aorte (en pointillés). La valve aortique va s'ouvrir et le volume dans le VG va diminuer à cause de l'éjection du sang depuis le VG vers l'aorte. La pression va redevenir inférieure à celle de l'aorte et la valve aortique va se refermer. La pression ↓ jusqu'à que la pression dans le VG < OG et donc le VG va se remplir de manière passive + contraction des oreillettes. Et ça recommence !

→ En début de systole fermeture de la valve auriculo-ventriculaire gauche.



L'ouverture d'une valve est silencieuse mais la fermeture d'une valve est bruyante. Le premier bruit du cœur est plus sourd que le second.

PRESSIONS DU SANG DANS LES CAVITES D ET G

mmHg	Min.	Max.	Moy.
O.G.	2	8	5
V.G.	2	120-130	
Ao.	70-80	120-130	90-95
O.D	-3	3	2
V.D	0	25	8
A.P	8	25	12

VI. Débit cardiaque

1. Définitions et acronymes

VES = volume éjection systolique

VTS = volume télésystolique

VTD = Volume télédiastolique

FC = Fréquence cardiaque

DC = Débit cardiaque

V= volume

T ou t = temps en minutes

GR = globules rouges

VG = ventricule gauche

NT = neurotransmetteur

D = V/t → Un débit est un volume par unité de temps

Le volume de sang pompé se fait en continu mais il peut y avoir des variations (notamment dû à l'exercice physique)

$DC = \frac{VES}{FC}$ → Débit cardiaque = volume éjection systolique (par le ventricule surtout gauche) / fréquence éjection

Quand le muscle cardiaque se contracte, toutes les fibres musculaires se contractent → principe d'une pompe. Au repos = pression 130 mmHG.

2 façons de faire ↑ FC → dépend du contrôle du nœud sinusal. Le système végétatif composé du système parasympathique ou orthosympathique peut ↓ ou ↑ la FC.

2. Volume systolique

Le volume systolique est de 90 ml au repos en moyenne mais il peut varier :

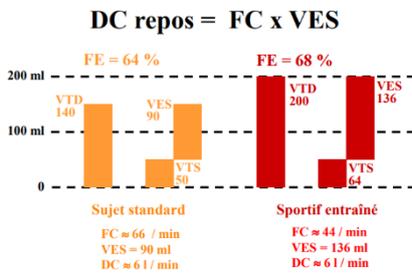
- Si ↑ du volume dans le VG = ↑ du VES (c'est proportionnel)
- La contraction cardiaque → obéir à l'innervation au niveau du cœur

3. Variations débit cardiaque

DC = 5 L/min au repos → un GR va mettre une minute à faire le tour

DC va augmenter quand :

- Exercice physique → DC ↑ de 2, 3 ou 4 fois selon la personne
- Lors de la digestion → DC ↑ 20% car le tube digestif reçoit un surcroît de débit sanguin pour réaliser la digestion



Le volume sanguin éjecté correspond au 2/3 du volume total récolté dans les ventricules. Le volume sanguin total est de 5L/min pour tout individu (sportif ou non). Ce qui différencie les sportifs des non sportifs au repos sont la FC et le VES.

- Personne non sportif au repos (jaune sur schéma) → 66 bpm/min et VES = 90 ml
- Sportif au repos (rouge) → FC = 40 bpm/min et le volume éjection est de 136 ml

Index cardiaque = débit cardiaque ramené à la surface corporelle

4. La pression sanguine

La pression sanguine artérielle → Pression dans nos artères → conséquence de 2 éléments :

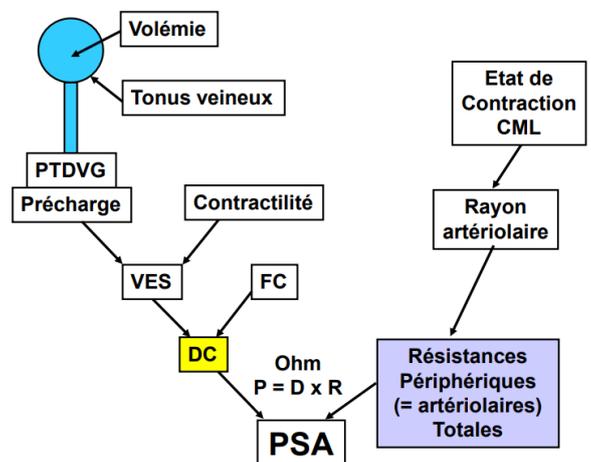
- Loi d'ohm : $U = RI$

- U : différence de potentiel
- R : résistance à écoulement du sang
- I : intensité du produit

→ $\Delta P = DC * R$

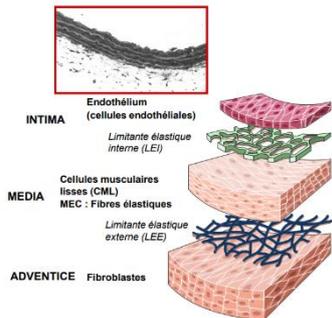
S'applique à la mécanique des fluides :

- U = ΔP (différence (=Δ) de pression)
- DC (débit cardiaque) (=I)
- R
- Plus le diamètre grand d'une artère est grand plus le débit est important



Le système artériel est un réservoir de pression qui doit être alimenté par le débit cardiaque. Si le débit cardiaque diminue, la pression dans le système artériel diminue et si le débit cardiaque s'accélère, il y aura une montée en pression dans le système artériel. Pour réguler la pression

artérielle, tout se joue par un apport ou une baisse d'apport sanguin. En aigu ou en chronique, la pression artérielle est très importante puisqu'une HTA peut être très délétère pour le système vasculaire et cardiaque.



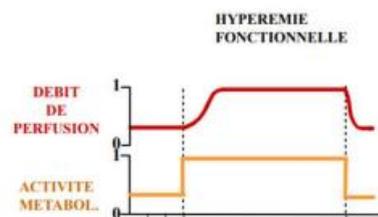
a. Structure de l'artère

La structure de l'artère est composée de l'intima, de la média (muscle lisse vasculaire + fibres élastiques) et de l'adventice.

b. Vasomotricité active

Si le diamètre d'une artère est $< 300\mu\text{m}$ = artériole. Lorsqu'il y a une activité métabolique plus importante, le débit de perfusion augmente = la vasorégulation métabolique active (sauf pour le cerveau, autorégulation car besoin d'un apport constant et organe très important !)

CAS GENERAL : VASOREGULATION METABOLIQUE



Comment varient les rayons des artérioles au cours de l'exercice physique ?

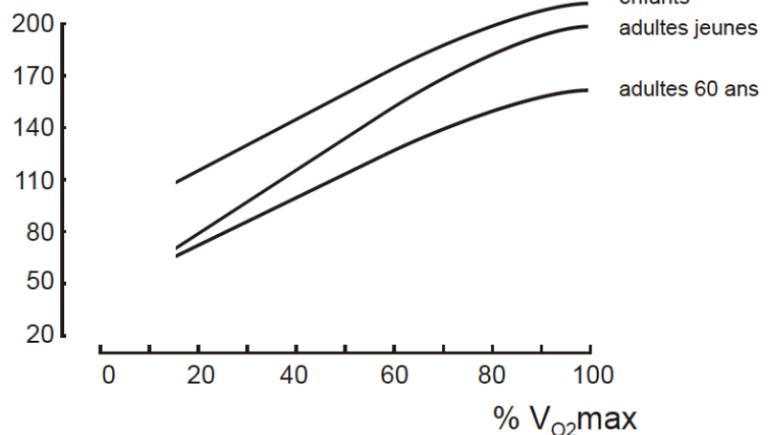
Facteurs de variation : Age

NNé : 140,
1 an : 115,
5 ans : 100,
20 ans : 75,
65 ans : 65.

stress / activité physique: Stress FC Max = 220 – age.

La paramètre le plus important = Pression sanguine artérielle
 D'après les courbes, nous observons que la conso O₂ est proportionnelle à la fréquence cardiaque.

Fréquence cardiaque (battements.min⁻¹)



5. Système automatisé

Le fonctionnement des viscères dépend d'un « cablage » très précis établi par 2 systèmes.

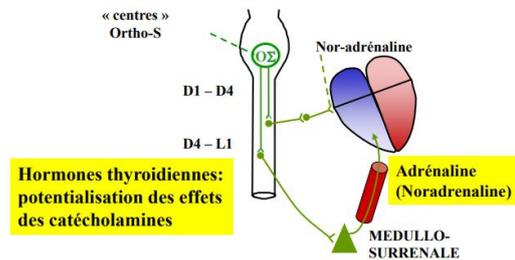
a. Le système parasympathique

- Le NT = acétyl choline
- Diminution de la FC
- Situé en haut et en bas (crânial surtout nerf vague (X) et le nerf sacré = la vessie et organes génitaux)
- Actif quand l'organisme est au repos
- Plus on relargue de l'acétyl choline au niveau du nœud sinusal = FC basse → explique la bradycardie faite par le parasympathique.

- Le SNV parasympathique innerve les glandes lacrymales et salivaires provoquant la sécrétion des larmes et de salive.
- Au niveau du sacrum, l'innervation parasympathique est responsable de l'érection des organes génitaux externes.

b. Le système orthosympathique

- Situé en thoracique
- S'active lors de l'exercice physique
- Le NT de l'orthosympathique = noradrénaline
- Augmentation de la FC
- La noradrénaline entraîne la tachycardie et innerve tout le muscle cardiaque est responsable d'une augmentation de la contractilité du muscle → De ce fait, le VES augmente donc le DC augmente fortement
- Au cours de l'exercice physique, le système orthosympathique stimule la glande médullosurrénale qui ↑ la sécrétion d'adrénaline dans le sang = cela permet de prioriser l'apport en sang de certains organes :
 - o Via les récepteurs bêta adrénergiques : l'adrénaline provoque une vasodilatation au niveau coronaire et hépatique.
 - o Via les récepteurs alpha adrénergiques : l'adrénaline provoque une vasodilatation au niveau cutané, rénal et du tube digestif.



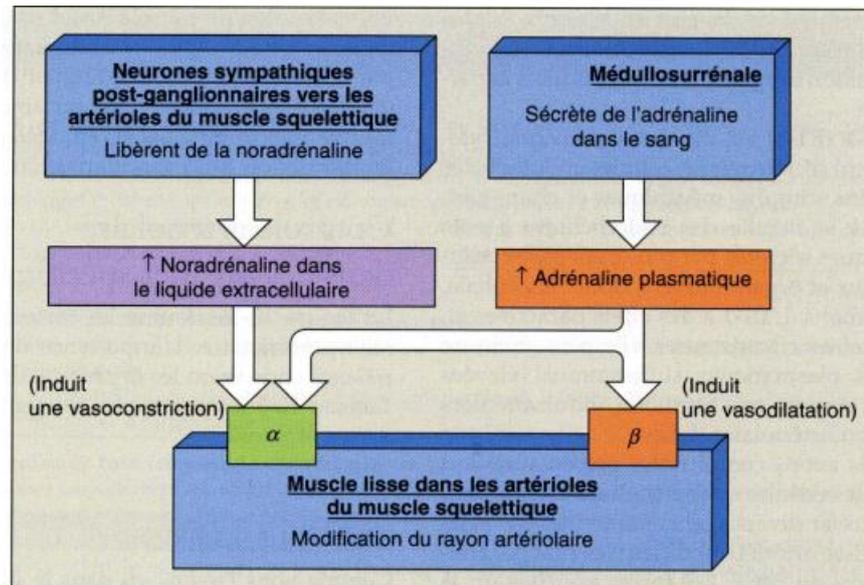
R, Résistance correspond à la résistance des petits vaisseaux à l'écoulement du sang :

- Si ces derniers rétrécissent = vasoconstriction → R ↑
- Si ces derniers s'élargissent = vasodilatation → R ↓

Dans la peau et dans les muscles il y a beaucoup de récepteurs adrénergiques et donc le système orthosympathique exerce un effet vasoconstricteur important. Si on a une très grande peur, on devient tout blanc car le SNV orthosympathique diminue l'apport en sang vers la peau.

Au cours d'un exercice très intense, on va avoir une vasoconstriction des artérioles du tube digestif et du rein car il y a beaucoup de récepteurs adrénergiques.

Dans le cerveau et dans les artères coronaires, il y a peu de récepteurs alpha adrénergiques. La régulation passe essentiellement par les médullosurrénales via l'adrénaline et les récepteurs bêta adrénergiques qui provoquent une vasodilatation.



Quels sont les critères du bon fonctionnement du cœur ?

- La fraction d'éjection (rapport en VES et VTS) = 2/3
- Les pressions, si VG ne marche pas bien → la pression va ↑ donc va aussi ↑ dans les poumons et alvéoles pulmonaires et alors l'oxygénation ne va plus se faire correctement

VII. Pression sanguine artérielle

1. Résistance

Cellules musculaires lisses (CML) → état de contraction permanent qui va varier et exerce en permanence une R sur le sang → origine de la pression qui règne dans les artères

Le calibre des artéioles va changer de manière proportionnelle.

Plus le calibre (rayon = r) sera important plus le débit va augmenter.

Nous savons que $D = \frac{P}{R}$ → et que $R = \frac{8 * \eta * l}{\pi * r^4}$ alors si le rayon double (r=2) la résistance va diminuer (principe de la division). De ce fait, si la résistance diminue, alors le débit va augmenter (principe de la division)

→ La résistance est à l'origine de la pression sanguine artérielle.

2. Valeurs

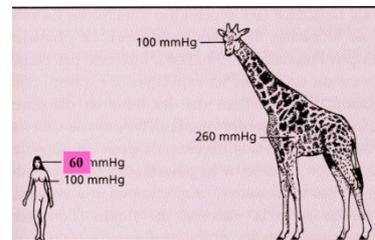
Pour parler des pressions, on s'intéresse surtout aux pressions systoliques et diastoliques.

Valeurs normales de la Pression Sanguine Artérielle (PSA) (mesure clinique) :

- PSA Syst < 140 mmHg
- PSA Diast < 90 mmHg

Pression très dépendante du niveau intra énergétique (stress)

Girafe hyper tendue car le sang doit arriver à la tête donc pression importante.



a. Variations physiologiques

- Posturales :
 - o Chez un sujet allongé, les niveaux de pression sont très similaires. Avec quelques mm de mercure de différence cela est suffisant pour acheminer le sang du cœur à la tête et aux pieds car les artères n'opposent pas de résistance à l'écoulement du sang.
 - o Debout, la pression va être différente à cause la pesanteur (=colonne du sang).
- Age : A la fin de la vie, la pression ↑ car les artères sont plus rigides.
- Sommeil/ veille/ stress : variations des systèmes para et ortho S
- Grossesse
- Ventilation

b. Conditions de mesure de la PSA

- Assis, après 5 minutes de repos (Même travail de bureau, ou juste parler : + 5 mmHg)
- Pas de tabac
- Pas de café
- Pas la vessie pleine (+ 10 mmHg)
- 2 mesures à une minute d'intervalle

Valeurs Normales de la PSA : **mesure clinique** (effet « blouse blanche » = activation orthoS) :

- PSA Syst < 140 mmHg
- PSA Diast < 90 mmHg

Valeurs Normales de la PSA : **automesure** (par le sujet lui-même, pas d'effet « blouse blanche ») :

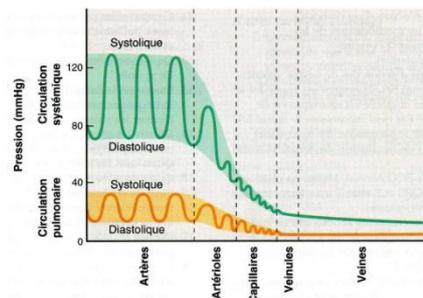
- PSA Syst < 135 mm Hg
- PSA Diast < 85 mm Hg

La PSA va gêner l'éjection ventriculaire si elle est élevée → donc effet négatif sur le DC. Encore plus difficile d'éjecter du sang si l'aorte est rigide → Voilà, pourquoi la PSA est ↑ chez un sujet âgé.

POSTCHARGE : ↑ PSA et rigidité artérielle et ce contre quoi va lutter le ventricule pour éjecter le sang

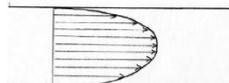
c. Différence de pression

- Vert (70 à 130 mmHg) : Circulation systémique, la pression est plus importante car le sang doit aller dans organes et les tissus du corps humain
- Jaune (10 à 30 mmHg) : Circulation pulmonaire, le sang va dans les poumons, nécessite moins de pression. Si trop de pression = Eudème aigu du poumon



3. Régime d'écoulement du sang

Écoulement laminaire



Bord du tuyau parallèle = laminaire et est très silencieux !

Quand obstacle dans le tuyau = remous = écoulement turbulent = bruyant !

Écoulement turbulent



4. Régulation rapide de la PSA

La régulation se fait grâce à des barorécepteurs sensibles à la pression au niveau de la paroi des artères.

Les barorécepteurs envoient les signaux au cerveau puis au centre nerveux → Régulation de la pression dans le sang en agissant sur système ortho S et para S → :

- ↑ la pression → activation para S et inhibition ortho S → diminution de la pression + vasodilatation vaisseaux donc ↓ R
- ↓ la pression → activation ortho S et inhibition para S → accélération DC + vasoconstriction donc ↑ R = augmentation de la pression

Régulation rapide de la PSA 1- Baroréflexe artériel

Barorécepteurs : récepteurs sensibles à la pression, dans la paroi des artères

Centres Ortho S :

CCA : Centre Cardio Accélérateur
VC, Vaso contracteur
AS : Adrénalino-sécréteur

Centres Para S :

CCM : Centre Cardio Modérateur

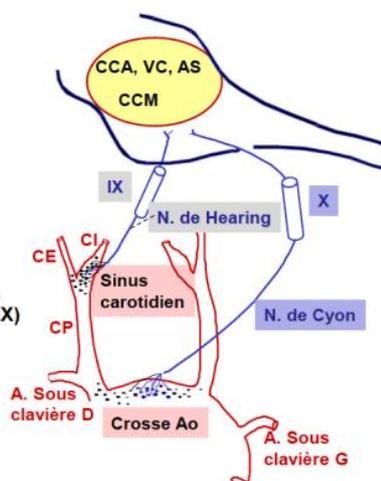
2 zones stratégiques :

Sortie du cœur :

BaroR niveau bifurcation carotidienne,
Nerf de Hearing et glossopharyngien (IX)

Entrée du cerveau :

BaroR niveau crosse aortique,
Nerf de Cyon et N. Vague (X)



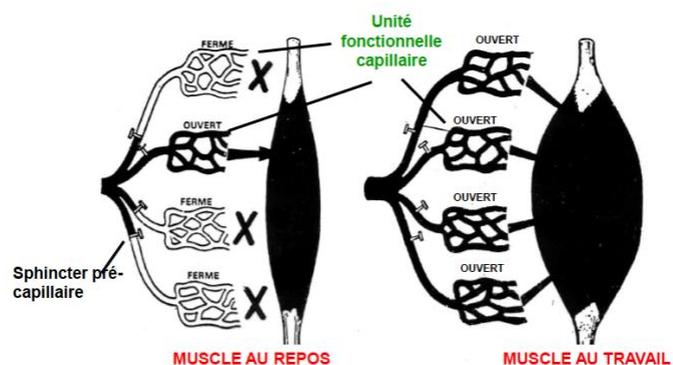
Exercice physique : La PSA ↑ car DC ↑ malgré la diminution des R. On veut que PSA ↑ car on perfuse mieux nos muscles donc avantage direct à laisser la PSA ↑.

VIII. Capillaires

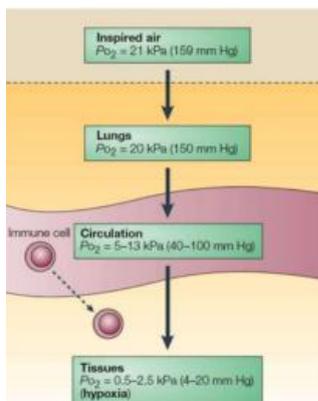
Les capillaires sont les plus petits vaisseaux qui existe. Ils sont composés uniquement de cellules endothéliales. Les réseaux capillaires entours les cellules des tissus. Grâce aux sphincters pré-capillaires, il y a une variation de l'irrigation des capillaires en fonction de l'activité musculaire. Au repos, il y a 90% des capillaires qui ne sont pas perfusés. A l'activité, les artérioles sont ouvertes grâce à l'arrêt de la contraction des sphincters ce qui permet la perfusion des capillaires. L'activité métabolique locale est le facteur de régulation le plus important

Au repos, un seul nid capillaire « ouvert » et les 3 autres « fermés » car pas besoin de beaucoup d'apport en sang.

Exercice physique, besoin d'ouvrir plusieurs nids de capillaires parce que toutes les artérioles en amont se seront vasodilatés dû à l'activité métabolique.



1. Diffusion : mécanisme le + important



PO2 = pression partielle en oxygène

Gradient de concentration (du + au – concentré) en O2 : air → poumons → sang → tissus → transformation en ATP

2. Transsudation à travers la paroi capillaire

La transsudation fait intervenir des mouvements de liquides et de sels. La paroi capillaire est un filtre poreux perméable à l'eau, au sel et aux protéines. La pression hydrostatique représente la pression du liquide sur la paroi en question. La pression oncotique est la pression qui attire l'eau en direction des protéines.

L'albumine est un transporteur de protéines sanguines. Il y a environ 70g d'albumine (1g/kg) dans le sang qui transporte les protéines.

Le foie génère l'albumine → problème si dénutrition ou cyrose peut entrainer un Œdème parce que les protéines ne sont pas ramenées donc fuite eau dans des compartiments.

Il peut y avoir aussi un Œdème quand capillaires fuient et le gradient de pression oncotique n'est pas bon car il ↑ quand il n'y a plus albumine.

3. Veines périphériques

Le drainage veineux se sert de la contraction musculaire pour faire remonter le sang jusqu'au cœur.

Il y a un risque de thrombose si un individu est allongé trop longtemps → on demande aux gens de faire des mouvements : flexion/extension sur la jambe pour activer la pompe = favorise la vidange des veines et évite la stagnation → diminution du risque thrombo-embolique.

70% du sang se trouve dans les veines et veinules, elles sont elle-même l'objet d'un certain degré de vasoconstriction des muscles cellulaires lisses.

Quand on inspire, il y a une dépression dans la cage thoracique qui va favoriser les retours veineux (sang dans le cœur). Zone de haute pression vers une zone de basse pression = loi d'ohm : $P=DC \cdot R$ → donc remplissage VG et VD avant la contraction puis éjection.

IX. Système lymphatique

Le rôle du système lymphatique est de récupérer l'excès de liquide qui est sorti (transsudé) des capillaires.

Une fois transsudé, le sang est acheminé vers les ganglions qui « filtrent » le sang. (Ce sont des sentinelles immunitaires qui contiennent des cellules présentatrices d'antigène.) Ce sang revient ensuite au cœur par l'intermédiaire de la veine cave. Ce système permet de drainer l'excès de liquide, récupération des lipides et la réponse immunitaire.

X. Calcul de facteurs de risques

La table ci-contre montre le risque de faire un accident cardio-vasculaire dans les 10 ans à venir. 0% de risque pour le vert foncé et 26% de risque pour le rouge foncé. Les critères sont les suivants :

- Être un homme ou une femme
- Fumer ou ne pas fumer
- Âge (premier facteur de risque) - Taux de cholestérol
- Pression artérielle quotidienne

Les femmes sont protégées par les estrogènes avant la ménopause. Donc après, elles présentent plus de risques.

