

Fiche UE13 PHYSIOLOGIE - Cours 6 - Adaptation cardiovasculaire a l'exercice

I) Généralités

→ Lors d'un effort musculaire:

- activité physique (ergomètre (bicyclette) ou tapis roulant) - appareil CV (obtenir ECG et mesure PA)
- appareil respiratoire (analyse gaz et capteur de débit et volume respi)
- => On obtient un graphique qui représente la FC, la ventilation, la conso d'O₂ et le rejet de CO₂

ATTENTION : La relation entre conso d'O₂ et puissance de l'exercice est linéaire jusqu'à l'atteinte de la VO₂max.

→ L'adaptation de l'organisme a l'effort concerne la circulation pulmonaire, cardiovasculaire et périphérique.

La circulation pulmonaire (ventricule droit) : haut débit, basse pression et basse fréquence

La circulation systémique (ventricule gauche) qui est a haut débit, haute pression et haute fréquence

→ Calcul du débit cardiaque (constant sur toute la boucle de circulation): $Q_c = FC \times VES = PA/RV$

→ Relation de Fick : $VO_2 = FC \times VES \times (CaO_2 - CvO_2) \Rightarrow$ **A APPRENDRE ++++**

II) Grandeurs régulées

→ **La fréquence cardiaque :**

- augmente pendant l'exercice : diminution du tonus vagal (parasympathique) + stimulation sympathique (adrénergique)

FCmax = 220 - age (diminue avec l'age)

Effets des médicaments:

- β bloquants : diminution de l'effet adrénérique => activité cardiaque diminuée dans sa globalité
- Atropine : levée du tonus parasympathique => augmentation de la FC au repos

Effet de l'exercice régulier:

- FC au repos diminue
- FC max inchangée

→ **Le Volume d'éjection systolique**

- Augmentation pendant l'effort
- stimulation sympathique (catécholamines)
- **Loi de Starling** : l'augmentation du retour veineux → une augmentation du remplissage ventriculaire → une augmentation de la contraction ventriculaire

→ **La Pression Artérielle**

- La PAS augmente pendant l'effort (**ne dépasse jamais 200 mmHg chez un sujet normal**)
- La PAD reste autour de 90/95 mmHg
- => La PAM augmente un petit peu

- **Une épreuve d'effort permet de détecter des anomalies tensionnelles (PAS > 200mmHg ou PAS > 100 mmHg) qui sont non décelables au repos.**

→ **Les résistances et l'hémodynamique vasculaire**

- Augmentation a l'effort de la FC, du VES, du Qc et de la PAM
- Évolution différente des RVP selon leur territoire :
 - _ certaines vont augmenter (organes splanchniques : reins, foie, TD) : vasoconstriction
 - _ certaines vont rester stables (cerveau)
 - _ certaines vont diminuer (muscles squelettiques ++) : vasodilatation

III) Adaptations a l'exercice musculaire

→ Au niveau du débit

- Débit cardiaque : augmentation (FC et VES augmentent or $DC = FC \times VES$)
- Débits périphériques :

* muscles actifs, muscles respiratoires et cœur : augmentation (jusqu'à 90% Qc vers les muscles)

* territoires hépato-splanchniques et rénaux : diminution

* encéphale : stable

- Débit cutané : **vasodilatation** maximale a l'arrêt de l'effort pour transporter la chaleur du noyau à la périphérie: **thermorégulation imparfaite a l'effort**

- Débit coronaire : augmentation

* en systole, le cœur va éjecte le sang dans l'aorte.

* **le débit coronaire augmente donc uniquement pendant la diastole car en systole il est arrêté**

=> Une épreuve d'effort peut révéler une insuffisance coronaire/ischémie myocardique

→ Au niveau de la pression artérielle

- Augmentation +++ de la PAS

- PAD reste stable

=> **PAM = PAD + 1/3(PAS-PAD)** => Augmentation modérée a l'effort

→ Au niveau des résistances vasculaires périphériques ou hémodynamiques

- **RV = PAM / QC** or PAM augmente peu et DC augmente beaucoup

=> RV diminuent pendant l'effort

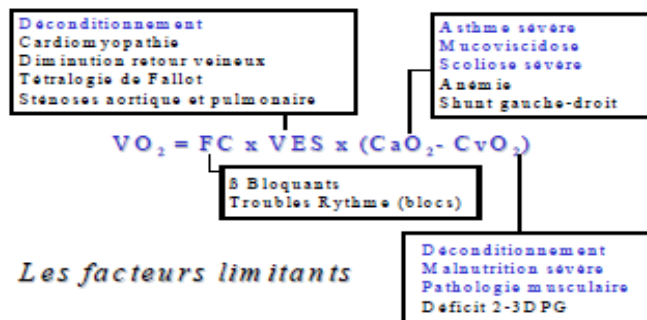
→ Concernant la différence artério veineuse d'O2: augmentation

-Augmentation de l'extraction d'O2 par les cellules musculaires durant l'effort (pas les cardiomyocytes)

IV) Interprétation d'une épreuve d'effort

Les 3 systèmes: cardiovasculaire (calcul du poul d'oxygène), périphérique et pulmonaire peuvent être défaillant et donner des pathologies.

Les facteurs limitants de la relation de Fick :



CONCLUSION

A l'exercice:

la fréquence respiratoire augmente

le débit ventilatoire augmente

le débit systolique augmente (SV), VES augmenté

la fréquence cardiaque augmente (HR)

la consommation O2 augmente

l'éjection CO2 augmente