

Correction du test du 13 janvier 2018 – 2nd 4, 7 et 8

Exercice 1 : la régulation de la pression artérielle

1 – Légendes de haut en bas : Bulbe rachidien (ou centre bulbaire), Nerf de Hering, nerf sympathique (parasympathique ou X accepté), sinus carotidien, carotides, crosse aortique, nerf parasympathique ou X (nerf sympathique accepté), moelle épinière.

Astuce : si vous lisez l'énoncé de l'exercice en entier avant de commencer vous aviez beaucoup d'indices qui vous aidaient à légender le schéma !

2 – On cherche à donner les fonctions des nerfs sympathique, parasympathique et de Hering grâce à l'exploitation des documents proposés.

Le document 1 montre les effets d'une stimulation des nerfs sympathique et parasympathique sur la fréquence cardiaque.

On remarque qu'une stimulation du nerf X provoque une baisse de la fréquence et de l'amplitude cardiaque. Ce nerf a donc une fonction **cardio-modératrice**.

On remarque qu'une stimulation du nerf sympathique provoque une hausse de la fréquence et de l'amplitude cardiaque. Ce nerf a donc une fonction **cardio-accélératrice**.

Le document 2 nous montre les résultats d'une expérience effectuée sur un chien : le nerf de Hering connecté au sinus carotidien droit a été coupé. Celui relié au sinus gauche est laissé intact. On provoque ensuite une baisse de la pression au niveau des sinus en pinçant la carotide juste avant le sinus droit puis avant le sinus gauche. On mesure alors la pression artérielle dans la circulation générale

On remarque que la pression artérielle dans la circulation générale ne varie pas lorsqu'on pince avant le sinus droit. En revanche, elle augmente suite à la baisse de pression au niveau du sinus gauche.

On en déduit donc que le nerf de Hering permet d'envoyer l'information correspond à la pression artérielle détectée dans le sinus carotidien au centre bulbaire qui va ensuite élaborer une réponse permettant de maintenir la pression artérielle dans la circulation générale constante.

3 – Lors d'une hypotension (pression artérielle basse), le sinus carotidien va détecter la baisse de tension. Le nerf de Hering relié au sinus va envoyer l'information (pression faible) au centre bulbaire. Ce dernier va élaborer une réponse permettant de faire remonter la pression artérielle. Il va donc activer le nerf sympathique et inhiber le parasympathique. La fréquence et l'amplitude cardiaques augmentent alors. Le débit cardiaque augmente permettant ainsi à la pression artérielle générale d'augmenter.

Exercice 2 : Effet de l'entraînement sur l'activité cardiaque

1 – Des trois individus celui qui est capable de fournir les efforts les plus intenses est celui qui pourra consommer le plus de dioxygène. En effet plus on peut consommer d'O₂, plus la performance musculaire sera importante. La consommation d'O₂ est alors étroitement corrélée à la puissance de l'exercice que l'individu peut supporter. On remarque donc que l'individu 3 est celui qui peut consommer le plus d'O₂ (5 L/min).

D'après ces observations on peut donc dire que l'individu 3 est le sportif de haut niveau, le 2 est le sportif et le 1 est le sédentaire.

2 – On remarque après étude du document 1a que la fréquence cardiaque au repos est d'autant plus faible que l'individu est entraîné (55, 60 et 80 bat/min). La fréquence cardiaque maximale est légèrement plus basse chez le sportif entraîné par rapport aux deux autres (180 contre 190 bat/min). Enfin, cette fréquence cardiaque maximale est atteinte pour des consommations en dioxygène supérieures (donc des efforts plus intenses) chez les personnes sportives. (Individu 1 : 2,3L/min, individu 2 : 3,5L/min et individu 3 : 5L/min)

On en déduit donc que l'entraînement permet de diminuer la fréquence cardiaque au repos et limite son augmentation au cours de l'effort.

3 – On remarque après étude du document 1b que le volume d'éjection systolique au repos est d'autant plus élevé que l'individu est entraîné (100, 75, 60 mL/bat). Le volume d'éjection systolique maximal est beaucoup plus élevé chez un individu entraîné (155, 105, 90 mL/bat).

On en déduit donc que l'entraînement permet d'augmenter le volume d'éjection systolique minimal comme maximal.

4 – Le débit cardiaque (QC) se calcule grâce à la formule suivante :

$$QC(\text{mL}/\text{min}) = FC (\text{bat}/\text{min}) \times \text{Volume éjection systolique (mL/bat)}$$

Individu 1 : $190 \times 90 = 17100 \text{ mL}/\text{min}$

Individu 2 : $190 \times 105 = 19950 \text{ mL}/\text{min}$

Individu 3 : $180 \times 155 = 27900 \text{ mL}/\text{min}$

Le VO₂max correspond au volume maximum d'O₂ qu'un individu peut consommer (ici : Individu 1 : 2,3L/min, individu 2 : 3,5L/min et individu 3 : 5L/min). Il dépend donc étroitement de la capacité de la personne à faire circuler son sang rapidement vers les muscles consommateurs d'O₂. Donc lorsque le débit cardiaque sera élevé, plus d'O₂ pourra être acheminer aux muscles. Il est donc logique que les individus ayant un débit cardiaque élevé est un VO₂ max important.

Exercice 3 : Des blessures chez les gymnastes

1 – Les lésions les plus fréquentes chez les gymnastes sont les lésions musculaires (30%), les entorses (26%) et les tendinites (14%)

Les lésions musculaires : la gymnastique est un sport où les muscles peuvent être fortement étirés. Les fibres musculaires constituant le muscle peuvent donc être atteintes et entraîner des contractures, élongations et déchirures. De plus, la course est présente sur de nombreuses activités (gymnastique au sol, saut de cheval...). Cette course est toujours rapide (type sprint), si l'individu est mal échauffé les fibres peuvent une fois de plus être atteintes.

Les entorses : Toutes les disciplines de la gymnastique comprennent des réceptions après un saut. Si la réception s'effectue mal, les articulations peuvent subir des contraintes (vriller, se tordre...) et donc entraîner des entorses. Des chutes sont également possibles. Dans ce cas la réception ne se fait pas normalement et les articulations peuvent être lésées.

Les tendinites : Les tendons sont des structures fibreuses qui relient les muscles aux os. Des mouvements répétitifs peuvent conduire à leur inflammation et donc provoquer une tendinite. Or la gymnastique est une activité où la répétition est primordiale pour maîtriser le geste. Les tendinites sont donc fréquentes.

2 – On nous dit que 9% des patients ayant consultés étaient des sportifs de haut niveau et que 46% pratiquaient la gymnastique pour leur loisir.

On peut expliquer cet écart par la pratique professionnelle des sportifs de haut niveau qui se blaisent donc moins bien qu'ils pratiquent plus. En effet, ils maîtrisent beaucoup mieux la technique de cette discipline. De plus, ils ont en parallèle des séances de musculation, d'étirement et d'échauffement qui préparent leurs muscles et leurs articulations aux contraintes qu'ils vont subir lors de la pratique.

Pour résumer, les professionnels sont mieux préparés, entre-autre aux niveaux musculaire et articulaire que les sportifs amateurs. Ils se blaisent donc moins.