

EPREUVE ANAT-PHYSIO - Correction - durée : 45mn

• QUESTION 1

6 points

Décrivez les principales adaptations de la circulation en plongée :

- Répartition des volumes sanguins
- Réaction de l'organisme aux variations de répartition des volumes sanguins
- Conséquences sur les risques d'accidents.

Sous l'effet de la pression, les masses sanguines remontent des parties périphériques du corps (peau), vers les parties centrales (thorax notamment). *Cet effet est accéléré par la température basse du milieu (froid).*

(2 points)

Cette redistribution est perçue comme un excès de volume au niveau du cœur. Cela entraîne la libération des substances chimiques destinées à compenser cet excès.

(1 point)

Les deux principales conséquences sont cardiaques et rénales. Le cœur ralentit (*bradycardie*). Le rein est sollicité. Le volume sanguin *apparemment* en excès est éliminé dans l'urine.

(1 point)

Le volume disponible pour la ventilation est diminué, jusqu'à correction par l'organisme du volume sanguin (plusieurs minutes). Durant cette première phase, la capacité à l'effort est diminuée (essoufflement), *l'acidité (Ph) est modifiée et sensibilise davantage l'organisme à l'essoufflement.*

(1 point)

La déshydratation consécutive à la diurèse diminue la fluidité du sang et favorise la survenue d'ADD et aggrave les risques d'hypoxie et d'anoxie lors de l'ADD .

(1 point)

• QUESTION 2

4 points

Quels sont les principaux mécanismes qui vont provoquer le refroidissement d'un plongeur. Compléter votre réponse en nommant et en définissant ces deux transferts de chaleur.

Conduction et convection (+ rayonnement)

Conduction :

Définition : Echange entre deux corps par contact direct.

Mécanisme: par contact direct du plongeur dans le milieu

(1 point)

Convection

Définition : Echange de chaleur entre organisme et fluides environnants

(1 point)

Mécanisme: L'eau mise en contact avec un corps plus chaud se réchauffe à son contact. Les masses d'eau réchauffées, allégées, se déplacent vers la surface, laissant place à de l'eau plus froide créant ainsi des courants dits "de convection", qui remettent au contact du corps chaud de l'eau froide

(1 point)

Le déplacement dans l'eau augmente les échanges par convection.

+ perte par réchauffement de l'air froid inspiré et expiration d'air chaud (1 point)

• **QUESTION 3**

6 points

**Comment la ventilation s'adapte t elle à l'effort chez un «terrien» ?
Quelles sont les limites de l'adaptation à l'effort en plongée ?**

Sur terre :

A l'effort, la pression partielle de CO₂ dans le sang augmente à cause de la production accrue par le muscle. Les centres respiratoires (bulbe) réagissent et commandent l'augmentation de la fréquence ventilatoire. Le débit ventilatoire efficace augmente avec la fréquence, l'apport d'O₂ et l'évacuation de CO₂ augmentent. Pour améliorer cette régulation du taux de CO₂, pour des efforts importants, l'expiration devient active.

(2 points)

Limites en plongée :

Les volumes morts sont majorés (détendeur). A volume ventilé égal, le débit efficace est plus faible pour une ventilation en plongée que pour une ventilation aérienne.

Le port de la combinaison apporte une contrainte supplémentaire quant aux efforts inspiratoires.

(1 point)

La masse volumique de l'air est plus importante en profondeur ce qui augmente le travail ventilatoire, et diminue le débit ventilé.

(1 point)

L'augmentation du volume mort se combine à la réduction du débit ventilé ce qui limite fortement le débit efficace donc l'évacuation du CO₂.

(1 point)

L'équipement (combinaison, ceinture, stab...) provoque une gêne supplémentaire aux mouvements de la cage thoracique. (1 point)

• **QUESTION 4**

4 points

Expliquez les avantages et les inconvénients de chacune des méthodes d'équilibration (ou de compensation) des oreilles.

Valsalva :

méthode facile à comprendre à enseigner et à mettre en œuvre.

méthode brutale, dangereuse pour l'oreille, pouvant favoriser la survenue d'un ADD.

Mobilise une main (1 point)

Frenzel :

méthode puissante, moins brutale que Valsalva, assez facile à exécuter.

Nécessite un apprentissage plus long et n'est pas accessible à toutes les morphologies de trompes d'Eustache

(1 point)

BTV :

méthode atraumatique, non brutale

mise en œuvre demandant un bon entraînement, certaines personnes ne peuvent pas, physiologiquement, réaliser la BTV. (1 point)

Déglutition :

méthode non brutale, facile à réaliser, sans risque barotraumatique ou d'ADD.

peut être dépassée par les variations de pression, aérophagie éventuellement possible. (1 point)

La méthode de Toyenbee, qui est l'inverse de la méthode de Valsalva apportera 1 point complémentaire à qui n'aurait pas cité la BTV, Frenzel ou la déglutition.