07-ANA-04C

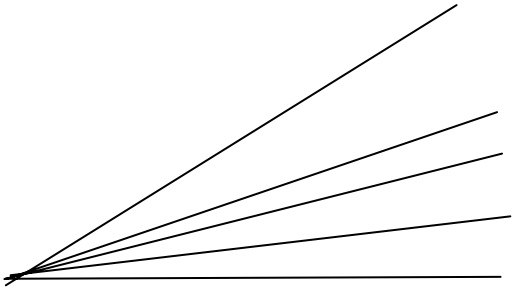
EPREUVE ANAT-PHYSIO - Correction - durée : 45mn

• QUESTION 1 — 6 points

Indiquez succinctement le trajet de l'air depuis les voies aériennes supérieures jusqu'aux alvéoles.
Dessinez et légendez le « soufflet » pulmonaire.
Expliquez la notion de volume mort (ou espace mort) et ses conséquences en plongée.

Trajet de l'air :
Narines ou bouches ➔ pharynx ➔ larynx ➔ trachée ➔ bronches ➔ bronchioles ➔ alvéoles.
(2 points)

Soufflet pulmonaire :
(0,5 point par item. Tolérance sur les valeurs, du moment qu'elles sont cohérentes).



VRI (2,5 l)

VC (0,5 l)

VRE (1,5 l)

VR (1,5 l)

Volume mort :
Volume d'air contenu dans les voies aériennes ne participant pas aux échanges. Inclut aussi le volume d'air contenu dans le matériel tenu en bouche (détendeur, tuba).
A l'expiration, une partie de l'air expiré, riche en CO2, reste dans le volume mort. A l'inspiration suivante, l'air frais vient se diluer dans ce volume, ce qui diminue l'efficacité des échanges. (1 point)

En plongée :
- il peut y avoir une augmentation importante du volume mort (ex. : tuba trop gros ou trop long). Après une apnée, il est conseillé d'ôter le tuba pour récupérer plus vite.
- les alvéoles étant élastiques et compressibles, mais pas la trachée et les bronches, le rapport entre le volume mort et le volume des zones d'échanges évolue avec la profondeur (essoufflement plus facile à 40 m qu'à 20m). (1 point)

• QUESTION 2 — 4 points

Rôle de la petite circulation :
Transport du sang pauvre en oxygène et riche en gaz carbonique depuis le cœur droit vers les poumons (via l'artère pulmonaire), afin de filtrer le sang (1 point)
Puis retour du sang riche en oxygène et pauvre en gaz carbonique vers le cœur gauche (via les veines pulmonaires). (1 point)
Rôle de la grande circulation :
Transport du sang riche en oxygène et pauvre en CO2 du cœur gauche par l'aorte ou crosse aortique, vers l'organisme afin de l'alimenter en O_2 et en éléments nutritifs. (1 point)

Retour du sang riche en CO2 et pauvre en O2 de l'organisme vers le cœur droit par les veines caves. ((1 point)

• QUESTION 3 — 6 points

Le corps du plongeur est soumis à des variations de pressions répétées et importantes, y compris dans l'espace lointain.
Quels sont les organes susceptibles de souffrir de ce traitement et pourquoi ?

Les variations de pression agissent surtout directement sur certains organes. Des lésions peuvent aussi survenir indirectement à cause des variations de tension d'azote induites par ces variations de pression.

Action directe :
Oreille :
Organe très sensible à la pression, au contact direct de l'eau.
Risque de barotraumatismes. Risque de perte d'audition dans le temps.
Augmentation de la souplesse du tympan, augmentation des risques de trauma sonore ou par onde de pression.
Organe mal richement vascularisé avec une multitude de très petits capillaires, susceptible de souffrir d'accident de décompression. (1,5 point)

Poumons :
Risque de surpression.
Risque d'œdème en cas de surpression externe forte (apnéiste, descente rapide).
Organe recevant la totalité du sang veineux, pouvant être engorgé par les bulles (ADD pulmonaire ou « choke », encombrement du filtre pulmonaire, sollicitation de territoires alvéolaires collapsés). (2 points)

Intestin :
Risque de surpression interne en cas de consommation d'aliments fermentant ou de boisson gazeuses. (0,5 point).

Estomac :
Spasme du cardia (formation d'une poche de gaz dans la partie supérieure de l'estomac, bloquant la libération des gaz digestifs supérieurs. (0,5 point).
Sinus, dents : barotraumatisme. (0,5 point)

Action indirecte via la dissolution de l'azote :
Moelle épinière :
Organe mal vascularisé susceptible de souffrir d'accident de décompression. (0,5 point)

Cerveau :
Organe très sensible à l'hypoxie, pouvant souffrir de l'ADD. (0,5 point)

• QUESTION 4 **4 points**

Quelles sont les conséquences d'une manœuvre de Valsalva au cours de la remontée ? Argumentez à l'aide de vos connaissances en physiologie.

Il y a dilatation de l'air contenu dans l'oreille moyenne à la remontée, la manœuvre de Valsalva qui consiste à insuffler de l'air dans cette enceinte aggrave les choses et empêche l'air de s'échapper par la trompe d'Eustache. De plus, cette surpression locale accentue d'une part la pression sur l'oreille interne avec les risques barotraumatiques et d'ADD conjugués, tout en fragilisant la position même des osselets (étrier, marteau, enclume). (1,5 point)

La manœuvre de Valsalva se fait en apnée et en augmentant la pression intra thoracique, ce qui aggrave le risque de surpression pulmonaire à la remontée. (1 point)

En cas de persistance d'un « foramen ovale perméable », la manœuvre de Valsalva favorise son ouverture et le passage direct de sang chargé de bulles vers la grande circulation. (0.5 point)

Le blocage momentané de la ventilation associé à l'augmentation de pression intra thoracique empêche les micros bulle d'azote d'être évacuées par le filtre pulmonaire avec risque d'ADD. (1 point)