

Anatomie, physiologie et physiopathologie du plongeur - Durée 1h30 - Coeff. 4

MF2 et responsable d'une formation au niveau 4-capacitaire ayant lieu le mois prochain, vous souhaitez préparer une note de sensibilisation à l'attention de votre équipe pédagogique sur les sujets suivants.

1- Le niveau IV et les oreilles du plongeur

(6 points)

a – Tous les plongeurs n'équilibrent pas les oreilles avec la même facilité. En vous appuyant sur vos connaissances, comment pouvez vous expliquer ce constat ?

b - **Listez** sans les détailler les différents incidents ou accidents de l'oreille en plongée (hors ADD).

c- Exposez le mécanisme et les symptômes du barotraumatisme de l'oreille interne.

2- Le niveau IV et la "samba"

(6 points)

Lors de la CTN du 23/09/2006, une réflexion sur la "samba" a donné lieu à des modifications des critères d'évaluation de l'épreuve d'apnée au niveau 4 (et au MF₂)

a - Après avoir rappelé à quoi correspond la "samba", donnez les justifications physiologiques des éléments d'évaluation dorénavant intégrés à l'épreuve d'apnée.

b – La pratique de l'hyperventilation augmente le risque d'apparition de la samba.

Présentez les effets de l'hyperventilation sur la physiologie respiratoire et justifiez pourquoi elle favorise l'apparition de ce phénomène.

Présenter vos actions de prévention lors de l'organisation d'un atelier d'apnée durant votre stage niveau 4 ?

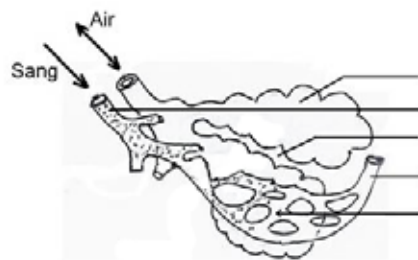
3- Le niveau IV et la remontée sans embout

(8 points)

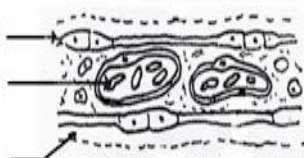
a) Légendez les schémas proposés de l'alvéole et de la barrière alvéolo-capillaire.

b) Quels sont les mécanismes physiologiques mis en jeu lors d'une surpression pulmonaire qui expliquent la rapidité de l'apparition des signes neurologiques ? Quelle peut être la conséquence à long terme de cet accident ?

c) Que feriez vous immédiatement face à un tel accident ?



Coupe de la paroi alvéolo-capillaire



Référentiel de correction Anat Physio Hendaye 2008

1- L'oreille (noté sur 6 points)

a – (2 points)

- Les facteurs de perméabilité de la trompe. Les éléments suivants sont attendus du candidat : la rectitude de l'axe de la trompe d'Eustache, l'étroitesse de son isthme, sa muqueuse et ses cellules sécrétrices, la position de son ostium pharyngé (sensible à l'infection nasale), ainsi que son appareil musculaire (péristaphylins) qui contribue à son ouverture.
- des méthodes d'équilibrage : plus ou moins faciles à réaliser, plus ou moins traumatisante également pour les oreilles tout au long d'un stage technique.

b – Le candidat doit parfaitement connaître la physiologie associée à l'oreille ainsi que les mécanismes des incidents pour mettre en place des actions de prévention auprès des plongeurs mais aussi des moniteurs. On attend donc une description détaillée des mécanismes pour l'attribution des points. Doivent être présentés à minima :

- les incidents et accidents « fréquents » du plongeur (**1 point**) : l'otite externe (infection du conduit auditif externe étroit) et le barotraumatisme de l'oreille moyenne (dysfonctionnement de la fonction équipressive de la trompe d'Eustache).
- les « classiques » de la littérature, moins fréquents (**1 point**) : le vertige alternobarique (dysfonctionnement unilatéral de la trompe d'Eustache) et le barotraumatisme de l'oreille interne
- **2 points** pour le mécanisme et symptômes. La distinction entre barotraumatisme mixte (barotraumatisme de l'oreille moyenne transmis à l'oreille interne par la platine de l'étrier) et barotraumatisme direct (par coup de piston de l'étrier dans la fenêtre ovale) est attendu pour obtenir la totalité des points.

2- La samba

a – La «samba» désigne une perte de contrôle moteur de la tête et des membres, (tremblements, convulsions...) sans perte de conscience, suivie d'une récupération immédiate et sans séquelle » associée à une hypoxie plus ou moins importante (**1 point**).

A la sortie de l'eau, le candidat doit faire le signe OK, articuler distinctement son identité : permet de s'assurer que la candidat maîtrise et coordonne ses gestes.

Rester à la disposition du jury durant 30 secondes après l'apnée : compte tenu des délais de vascularisation, la samba (voire la perte de connaissance) peut se produire 5 à 10 secondes après le retour en surface, même après la reprise de la ventilation (**1 point**)

b – L'hyperventilation est une ventilation alvéolaire supérieure à celle normalement nécessaire pour éliminer le CO₂

Effets de l'hyperventilation sur notre réserve d'O₂ : l'hyperventilation tend à rapprocher les pressions partielles des gaz alvéolaires des pressions partielles atmosphériques. La teneur en O₂ augmente (100 à parfois 120 mm/Hg) mais comme la saturation de l'hémoglobine du sang artériel est déjà de 97%, l'augmentation de l'O₂ sanguin sera négligeable. Un argumentaire chiffré est attendu du candidat (des valeurs approchantes de celles du référentiel seront acceptées) (**1 point**)

Effets de l'hyperventilation sur notre réserve de CO₂ : Les deux conséquences importantes suivantes sont attendues pour l'attribution de la totalité du point (**1 point**):

- une suppression du stimulus (CO₂) d'alerte respiratoire,
- une augmentation du pH sanguin dû à la baisse du CO₂ sanguin: l'alcalose exerce une action déstabilisatrice sur les systèmes nerveux et musculaire ce qui fait apparaître des malaises et une nette diminution de la ventilation.

La samba est due à une souffrance cérébrale en hypoxie.

Conclusions : Proscrire l'hyperventilation tout en mettant en place pour le pratiquant un apprentissage des techniques ventilatoires basées sur la relaxation (pulmonaire, abdominale)

Prévention : Au delà des règles de prévention comportementale traditionnelle (connaître les limites, entraînement régulier et progressif, récupération intégrée au programme d'entraînement....) on attend du candidat des éléments concrets organisationnels (programme de travail construit et justifié, mise en place de progression, en adéquation avec le niveau des stagiaires, surveillance adaptée (dans l'eau et hors de l'eau) **2 points**

3- La remontée sans embout (noté sur 5 points)

a) Une description détaillée du mécanisme de la surpression pulmonaire est attendue du candidat. Élément supplémentaire qui sera apprécié par le jury : la rupture alvéolaire n'est pas obligatoire et une forte surpression peut suffire à léser la barrière alvéolo-capillaire qui est de ce fait écrasée et donc favoriser le passage du gaz (Broussolle, p235).

Une embolie gazeuse est donc possible par la migration des bulles via les cavités cardiaques gauches vers le système artériel, avec atteinte neurologique centrale potentielle (aéroembolisme cérébral). Cela explique la rapidité d'apparition des symptômes neurologiques (2 points)

Les conséquences à long terme sont inexistantes si l'accidenté ne décède pas immédiatement après l'accident. Contrairement à l'ADD, les symptômes neurologiques de la SP ne laissent pas de séquelles.

Les séquelles possibles se situent au niveau des poumons : infections secondaires par exemple.

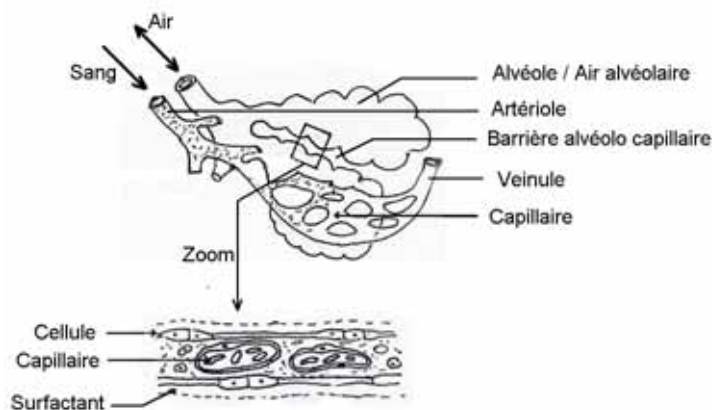


Schéma : 3 points

b) Allonger, déséquiper et couvrir la personne, mise sous oxygène 15 L min^{-1} , Alerter le CROSS via VHF canal 16 ou 70 en ASN, faire boire et proposer de l'aspirine si non allergique (uniquement si le plongeur est conscient), récupérer l'ensemble des paramètres de la plongée, remplir la fiche d'évacuation (1,5 points), 0 si l' O_2 ou l'alerte oublié(s)

Si le candidat propose le 16 16 sur le portable, ce n'est pas faux mais on n'attribuera pas de points. Le processus n'étant pas adapté à l'alerte en mer

Position semi assise si conscient et PLS si inconscient.