

La plongée autonome chez l'enfant : Aspects physiologiques

Bernard Schittly

Objectifs de cet exposé

- L'essor des fédérations sportives passe par les jeunes.
- Pour la plongée, on se heurte à des barrières physiologiques.
- Voir si 8 ans est un âge raisonnable pour commencer la plongée (l'ANMP n'a pas de limite <.)
- Remettre en cause certains « dogmes » établis et non prouvés.
- Car la logique mathématique n'est pas vraie en médecine.

- Introduction
- Appareil respiratoire
- Appareil circulatoire
- ORL
- Appareil locomoteur
- Aspects de thermo-biologie
- Aspects psychologiques

Appareil respiratoire

- De 0 à 3 ans : multiplication des alvéoles (24 M)
- De 3 à 8 ans : surtout augmentation de taille des alvéoles (300 à 600 M)
- Développement du tissu élastique jusqu'à 18 ans
- Espace mort augmente linéairement avec la taille
- Résistance expiratoire diminue avec la croissance
- Donc chez l'enfant travail respiratoire plus élevé pour un effort identique
- Rapport VC/poids constant après 4 ans

Elasticité pulmonaire

- Il est traditionnellement admis que le poumon de l'enfant est moins élastique que celui de l'adulte.
- En fait, la compliance chez l'enfant est plus élevée, donc la résistance est plus basse
- Le poumon de l'enfant est plus élastique.

Oxygène artériel chez l'enfant

- Effet shunt D->G important chez l'enfant.
- => alvéoles perfusées mais non ventilées
- => pas d'échanges gazeux à ces niveaux
- Hypoxie relative :
 - Pp O² à 70 mm de Hg chez le NN
 - Pp O² à 82 mm de Hg à 2 ans
 - Pp O² à 90 mm de Hg à 8 ans
 - Pp O² à 94 mm de Hg à 14 ans
 - Pp O² à 100 mm de Hg chez l'adulte

Le volume de fermeture

- C'est un volume en dessous duquel certaines alvéoles se « collabent »
- Bas chez l'enfant, surtout en dessous de 7 ans
 - Ceci peut justifier la limite d'âge inférieure de la FFESSM
- Dogme => Cet argument fait dire qu'en plongée ces alvéoles peuvent être le siège de surpression pulmonaire, car l'air y est « piégé ».
- Mais en plongée l'augmentation de la pression expiratoire maintient les alvéoles ouvertes, donc moins de risque.
- Après 8 ans, le phénomène s'inverse.

En plongée

- La surpression pulmonaire chez l'enfant est exceptionnelle
- Un cas récent décrit à Marseille (enfant de 12 ans, communication en cours à Cochin)
- L'augmentation théorique de la SP n'est pas observée en pratique, car les alvéoles sont plus élastiques que ce qui est décrit.
- **Cela ne dispense pas de précautions draconiennes ... Rôle de prévention du moniteur +++**
- Risque d'essoufflement accru, surtout si efforts importants, en cas de froid ou si le matériel est mal réglé.

- Introduction
- Appareil respiratoire
- **Appareil circulatoire**
- ORL
- Appareil locomoteur
- Aspects de thermo-biologie
- Aspects psychologiques

L'appareil circulatoire

- Beaucoup de turbulences à l'abouchement de la veine cave <.
- => plus de gaz nucléi générés dans l'oreillette D
- 40 % des enfants de 8 ans ont un FOP
- Les tables ne sont pas calculées pour cette tranche d'âge.
- Dogme => risque théoriquement accru d'ADD

En réalité, en plongée :

- Pas d'ADD
- Car profondeur limitée
- Temps limité

- Introduction
- Appareil respiratoire
- Appareil circulatoire
- **ORL**
- Appareil locomoteur
- Aspects de thermo-biologie
- Aspects psychologiques

Sphère ORL

- Les otites barotraumatiques :
- Très fréquentes.
- La fonction d'ouverture des muscles péri-staphylins est moins bonne que chez l'adulte
- La compensation est plus difficile
- Si l'enfant a en plus des végétations adénoïdes
...
- L'enfant a souvent des otites (50 % en ont eu à 8 ans)

L'audio-tympanométrie

- Obligatoire
- Sert à dépister une otite séreuse
- En réalité, ne sert pas à grand chose
- L'otite séreuse se traduit par une hypoacousie, des otites à répétition et un rhume.
- L'audio-tympanométrie peut être normale et l'enfant peut développer une otite rapidement.
- L'audio-tympanométrie normale ne permet pas de préjuger que la compensation se fera bien.

Rôle majeur du moniteur

- L'éducation de la « compensation » est un moment essentiel (hors débutants)
- Bonne explication
- Pour le médecin fédéral : chercher la mobilité du tympan au Valsalva pendant l'examen clinique.
- Attendre un retour : tu entends les oreilles « craquer » ?
- **Attention à l'excès de Valsalva qui va générer une otite BT**

La bouche

- Disposer d'embouts adaptés :
- Embouts standards trop grand pour certaines bouches
- Blessures provoquées par les embouts
- Ou douleurs.

- Introduction
- Appareil respiratoire
- Appareil circulatoire
- ORL
- **Appareil locomoteur**
- Aspects de thermo-biologie
- Aspects psychologiques

L 'appareil locomoteur

- Dogme => Risque accru d'accident OAM
- Risque de répercussion sur la taille (cartilages de croissance)
- En fait, il n'en est rien
- Les cartilages de croissance sont très richement vascularisé et se comportent comme des tissus court.
- Le plus grand risque est mécanique par le port de matériel non adapté : problèmes de dos.

- Introduction
- Appareil respiratoire
- Appareil circulatoire
- ORL
- Appareil locomoteur
- **Aspects de thermo-biologie**
- Aspects psychologiques

Aspects de thermo-biologie

- C'est la plus grande particularité de l'enfant
- Très sensible au froid, pas de panicule adipeux, métabolisme de base élevé.
- La déperdition se fait surtout au niveau tête et cou
- Assez bonne adaptation au froid
- Mais sur une durée courte

Le chaud

- Le chaud est aussi mal supporté :
 - Une combi au soleil expose à un coup de chaleur
 - Déshydratation et hyperthermie (mauvaise adaptation)
-
- Le réglementation impose : t° de 12° minimum,
 - 25' maximum.

- Introduction
- Appareil respiratoire
- Appareil circulatoire
- ORL
- Appareil locomoteur
- Aspects de thermo-biologie
- **Aspects psychologiques**

Aspects psychologiques

- Ils seront ici simplement cités, car c'est un sujet à part entière.
- Non prise en compte du danger en dessous de 12 ans,
- Minoration des risques
- Risque de panique
- Nécessité d'une éducation spécifique
- Par le jeu.

Réglementation fédérale

- Début à 8 ans justifié
- Ce n'est pas une loi
- Mais une référence pour le législateur
- C'est aussi une référence internationale
- Les mêmes standards ont été adopté par la CMAS.
- Rôle clé du moniteur.

Questions ?

