

# Respiration et effort

R. MANNES

La synthèse de l'ATP \* nécessaire à l'effort musculaire exige l'apport d'oxygène, et l'élimination de CO<sub>2</sub> par le système cardiorespiratoire. Cet échange s'effectue en quatre phases : ventilation, transfert, transport et distribution des gaz.

L'évaluation respiratoire permet d'apprécier chez l'enfant la tolérance à l'effort et également de dépister un asthme ou toute autre pathologie bronchique. En fonction des informations recueillies il est possible et d'instaurer un traitement médical ou de kinésithérapie. Les données fournies par la spirométrie permettent aussi d'élaborer un programme sportif ou de révalidation.

1. L'adaptation respiratoire à l'effort
2. L'évaluation respiratoire
3. Champs d'application

## 1. L'adaptation respiratoire à l'effort

### 1.1 Généralités

Les muscles peuvent continuer à effectuer un travail si l'ATP\*, principale source d'énergie, est resynthétisé à un rythme suffisamment rapide. Ce mécanisme nécessite l'apport d'oxygène et l'élimination de CO<sub>2</sub>\* en quatre phases : **ventilation** alvéolaire, **transfert alvéolo-capillaire** des gaz, transport des gaz par le **sang** et **distribution** du sang aux muscles (JONES, 1990).

### 1.2 Le rythme respiratoire

Durant l'effort, la **fréquence** respiratoire s'accroît, de même que le **volume courant** qui peut atteindre 60 % de la capacité vitale. Le temps expiratoire et la durée totale de la respiration sont réduits. A faible puissance, c'est l'augmentation de volume courant qui intervient tandis que la fréquence s'accroît lors d'exercices lourds.

### 1.3 La ventilation

*La ventilation totale* est la somme de la ventilation alvéolaire et de l'espace mort. Durant l'exercice, elle est intimement liée à la VCO<sub>2</sub> sauf lors d'exercices intenses où elle augmente en rapport avec la VO<sub>2</sub>\*. La PCO<sub>2</sub> \* est maintenue constante jusqu'à un niveau d'exercice de 75 % de la VO<sub>2</sub> max.\*, ce qui veut dire que la ventilation alvéolaire augmente parallèlement à l'élévation de la VCO<sub>2</sub>\*.

### 1.4 Les échanges gazeux

A l'effort, différents phénomènes influencent les taux des gaz sanguins. Le rapport ventilation/perfusion se modifie, le temps de séjour du sang dans les poumons se réduit, l'admission veineuse chute et la capacité de diffusion peut atteindre son maximum. La PAO<sub>2</sub>\* est stable à puissance limitée et diminue légèrement ensuite. La différence alvéolo-capillaire en PO<sub>2</sub>\* augmente à la VO<sub>2</sub>max.\*, ce qui est dû surtout à une désaturation veineuse.

# Système respiratoire

R. MANNES, P. SPRUMONT

Le système respiratoire conditionne l'ensemble des phénomènes oxydatifs survenant dans l'organisme. Il intervient donc évidemment dans la réalisation des efforts musculaires. Sa morphologie est envisagée d'un point de vue fonctionnel avec des données quantitatives influençant les échanges gazeux.

Les voies respiratoires inférieures du nouveau-né sont loin de présenter le nombre de ramifications qu'elles atteignent à l'âge adulte. De plus, la différenciation des parois artérielles pulmonaires ne se termine qu'après la 6<sup>e</sup> année d'âge. Ce n'est donc qu'à partir de 6 ans qu'on peut commencer à évaluer l'adaptation respiratoire à l'effort chez l'enfant.

1. Introduction
2. Rappel anatomique
3. La ventilation pulmonaire
4. Régulation des mouvements et des volumes respiratoires
5. Le transport des gaz à travers la barrière air-sang

## 1. Introduction

La respiration comprend l'ensemble des phénomènes d'oxydation se déroulant à l'intérieur de l'organisme. Elle fournit de l'énergie chimique libre surtout grâce à l'action des mitochondries présentes dans tous les cytoplasmes. Au niveau cellulaire, la consommation d'oxygène et la libération d'énergie s'accompagnent d'un dégagement de CO<sub>2</sub>. Le *système respiratoire* permet l'échange avec l'atmosphère des gaz consommés et produits par les cellules.

Le transport des gaz respiratoires de l'air atmosphérique aux cellules se déroule en quatre étapes.

1. **Ventilation pulmonaire** assurant le mélange de l'air contenu dans les alvéoles pulmonaires avec l'atmosphère
2. Passage d'O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> à travers la **barrière air-sang** des alvéoles pulmonaires
3. Transport **sanguin** des gaz respiratoires
4. Passage d'O<sub>2</sub> et de CO<sub>2</sub> à travers la paroi des **capillaires sanguins** dans les organes

## 2. Rappel anatomique

### 2.1 Les voies respiratoires supérieures

#### 2.1.1 La cavité nasale et les sinus paranasaux

La cavité nasale comprend deux fosses nasales séparées l'une de l'autre par le septum nasal, qui est en partie osseux (lame perpendiculaire de l'os ethmoïde et vomer) et en partie cartilagineux. La voûte de la cavité nasale est formée par la lame criblée de l'os ethmoïde qui livre passage aux nerfs olfactifs. Le plancher correspond au palais dur et au voile du palais. Les parois latérales de la cavité nasale sont délimitées par le labyrinthe ethmoïdal d'où se projettent les cornets nasaux supérieur et moyen. Le cornet nasal inférieur est un os propre. Le volume des fosses nasales est segmenté par les cornets en méats nasaux.

Certains os de la face et de la base du crâne sont creusés de cavités remplies d'air et communiquant avec les fosses nasales. Ce sont les sinus paranasaux. La connexion de la cavité nasale avec les sinus frontaux et