

La respiration.

I\ Introduction.

Le but de la respiration est d'amener l'oxygène à toutes les cellules de l'organisme en fonction de leurs besoins et de prendre en charge le CO₂ rejeté.

L'oxygène sert au processus d'oxydation au niveau des mitochondries.

II\ L'appareil respiratoire.

Cet appareil respiratoire est composé des voies aériennes qui relient l'air atmosphérique à l'air alvéolaire des poumons.

A\ Les voies aériennes.

Du milieu extérieur, l'oxygène passe dans le *tractus respiratoire* par les *fosses nasales*, le *pharynx*, le *larynx* (début de la trachée), la *trachée* et les *bronches* (primaires qui se ramifient en *bronchioles* avec des *fibres musculaires*).

Ces voies ont un rôle *conducteur* mais servent aussi à *réchauffer*, *hydrater* et *dépoussiérer* l'air. Cette dernière fonction est prise en charge par des cellules sécrétrices dont le mucus piège les différentes particules. On a aussi des cellules ciliées qui déplacent ces particules vers le pharynx.

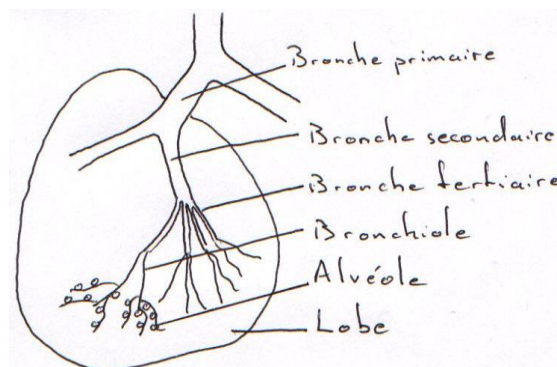
B\ Les poumons.

Les poumons sont limités ventralement par le diaphragme. Ils sont divisés en lobes (3 à droite et 2 à gauche). Ils sont enveloppés par un *feuillet viscéral* contre les poumons et par un *feuillet pariétal* qui tapisse la paroi thoracique.

Entre les deux feuillets se situe la *cavité pleurale* qui est remplie d'un liquide qui joue un rôle protecteur.

Dans un lobe de poumon, on trouve :

- une bronche primaire,
- des bronches secondaires,
- des bronches tertiaires et
- des bronchioles à l'extrémité desquelles on trouve les sacs alvéolaires.



On parle d'arbre bronchique.

La paroi des alvéoles est fine (une couche de cellules épithéliales) et très vascularisée.

Les cellules de la paroi sont des **pneumocytes**. On distingue deux groupes de pneumocytes : les *primaires* et les *secondaires* qui sécrètent un liquide (**le surfactant**), mélange de phospholipides (90%) et de protéines (10%), qui va former un film à la surface des alvéoles. Ce sont des *substances tensioactives*. Ce liquide évite aux alvéoles de se replier sur elles-mêmes et facilite les échanges entre les deux compartiments.

Le gaz se diffuse à travers la paroi dont la surface totale est très importante (300 millions d'alvéoles par poumon), autour de 70 m² par poumon.

III\ Mécanique respiratoire et ventilation.

Le but de cette phase respiratoire est d'assurer la ventilation des parties profondes des poumons afin de renouveler l'air.

La ventilation correspond aux mouvements d'air à l'intérieur et à l'extérieur des poumons (inspiration et expiration).

Le renouvellement de l'air est dépendant des différences de pression entre l'air extérieur (atmosphérique) et l'air intra-alvéolaire.

Inspiration : La pression est de 760 mm de Hg dans les poumons (plus faible que la pression atmosphérique).

Expiration : la pression des poumons est supérieure à la pression atmosphérique et l'air est expulsé.

A\ Inspiration.

L'inspiration est un *phénomène actif*. La variation de volume est due aux mouvements de la cage thoracique. Les *muscles intercostaux externes* se contractent et les *muscles relevant les côtes* se contractent. On a ainsi une augmentation du volume de la cage thoracique sur un plan horizontal.

Le *diaphragme* se contracte, donc s'abaisse. Le volume augmente sur un plan vertical.

Les poumons suivent passivement les mouvements de la cage thoracique car ils sont solidaires de la cage thoracique.

B\ Expiration.

L'expiration est un *phénomène passif*. Les muscles contractés se relâchent et le diaphragme remonte. Le volume de la cage thoracique diminue. Les poumons reprennent leur volume initial.

Grâce à la différence de pression, l'air est expiré.

Remarque : les expirations forcées sont des phénomènes actifs qui demandent la contraction des *muscles intercostaux internes* et des *muscles abdominaux*.

Cette mécanique peut être étudiée par un spiromètre (appareil qui permet aussi la détection de l'asthme).

Quand 500 mL d'air rentrent, seuls 350 mL pénètrent dans les alvéoles. L'air en surplus reste dans les voies aériennes qui sont dites « espace respiratoire morte ».

On a 7,5 L d'air inspiré par minute et 450 L inspiré par heure.

IV\ Régulation de la respiration.

La succession de cycles respiratoires permet de déterminer un *automatisme ventilatoire*. Il est dû à des *neurones situés dans le bulbe* qui constituent les centres respiratoires (inspirateur et expirateur). Ces nerfs (moteurs et phréniques) innervent les muscles respiratoires (diaphragme et intercostaux).

Les stimuli sensitifs partent des poumons, passent par le nerf vague et vont informer les centres respiratoires sur l'état d'inflation.

A\ Influence des stimuli chimiques.

Le rythme et l'amplitude des mouvements respiratoires sont réglés par des variations de paramètres sanguins (*pression partielle en CO_2 , O_2 et pH*).

Ces paramètres sont perçus par des **chémorécepteurs**. Les chémorécepteurs centraux (au niveau du bulbe) sont sensibles aux variations de pH du liquide céphalo-rachidien).

Une augmentation de la concentration en CO_2 entraîne l'augmentation de la ventilation.

Les **barorécepteurs**, au niveau de la crosse aortique et de la bifurcation carotidienne, sont sensibles à la pression partielle en CO_2 .

→ L'augmentation de la pression partielle en CO_2 ou la diminution de celle en O_2 entraîne l'augmentation de la ventilation.

B\ Autres influences.

- Etat d'activité (sommeil, exercices physiques, repos ...)
- Volonté
- Emotions
- Toux
- Eternuements
- Douleurs.

Au niveau des bronchioles, les **muscles lisses** sont sensibles à la pression partielle en CO_2 : si la quantité de CO_2 augmente, les muscles lisses se relâchent en entraînant une broncho-dilatation et l'excès de CO_2 est expiré.