

# Histologie de l'appareil respiratoire

## 1 MISE EN PLACE DE LA MICROANATOMIE ET VOIES AERIENNES DE CONDUCTION

### Connaître les principaux composants de l'appareil respiratoire

- Voies aériennes hautes et basses intrathoraciques, extrapulmonaires (*trachée, bronches souches et lobaires*) et intrapulmonaires (*bronches et bronchioles*)
- Zones des échanges gazeux : *alvéoles, cloison interalvéolaires et capillaires sanguins*
- Double réseau vasculaire sanguin (*pulmonaire -> 100% débit cardiaque ; bronchique -> 2% débit cardiaque*)
- Circulation lymphatique
- Cavité pleurale et son revêtement
- Tissu conjonctif = interstitium
- Mécanismes de défense

### Connaître les différents étages des voies aériennes de conduction

- Trachée et bronches extrapulmonaires
- Bronches intrapulmonaires
- Bronchioles non respiratoires
- Bronchioles respiratoires
- Canaux alvéolaires

### Savoir expliquer les conséquences de la division dichotomique irrégulière

- **Les bronches intrapulmonaires** se divisent en 2 bronches filles dont l'une sera de plus petit diamètre, de plus petite longueur que l'autre et formera un angle plus aigu avec la bronche mère.
- Les bronches filles les plus petites ventilent les alvéoles les plus proches du hile
- La mécanique des fluides est différente dans les petites ou les grandes bronches filles

### Connaître la définition d'un acinus (unité fonctionnelle respiratoire) et les différentes voies aériennes constitutives

**L'acinus** correspond à l'ensemble des voies aériennes ventilées par une bronchiole terminale : *bronchioles respiratoires, canaux alvéolaires, alvéoles*.

**Lobule** = plusieurs acinus séparés par du tissu conjonctif (ds lequel on trouve veine pulmonaires et lymphatiques) - en périphérie++

### Savoir faire la différence entre bronches et bronchioles et connaître les différences de leurs épithélium, chorion et paroi

Bronches	Bronchioles
- $\varnothing$ = 2cm (trachée) à 3mm	- $\varnothing$ = 3 à 1mm
-Epithélium respiratoire	-Epithélium prismatique puis cubique (cilié, disparition des cellules à mucus, cellules de Clara)
-Glandes séro-muqueuses dans le chorion	-Pas de glandes
-Cartilage dans la paroi (anneaux puis plaques)	-Pas de cartilage
-Muscle lisse hélicoïdal	-Muscle lisse et paroi fine

### Connaître la structure et l'ultrastructure de l'épithélium respiratoire bronchique et expliquer ses différentes fonctions

- Prismatique et pseudostratifié
- Cellules ciliées, caliciformes à mucus, basales, cellules neuroendocrines, lymphocytes et mastocytes intraépithéliaux
- Pôles apicaux des cellules apicales unis par JS étanches +++ (ZO) → séparation compartiment basal et luminal
- Hémidésmosomes et desmosomes des cellules basales → résistance mécanique
- Cellules basales → ancrage de l'épithélium à la MB et renouvellement

### Connaître les cellules responsables de la synthèse du mucus bronchique, sa localisation, ses composants principaux et leurs rôles

- Composé de mucines (piégeage des bactéries), eau, substances antibactériennes (lysozyme, défensine), électrolytes
- 2 phases : GEL (mucines++) et SOL HYDRATEE
- Forme le film de revêtement bronchique (propulsé par les cils)
- Produit par les **glandes séro-muqueuses** +++ et les cellules caliciformes

## Connaître les mécanismes de défense des voies aériennes de conduction

---

- Appareil mucociliaire : rôle des cils et du mucus
- Epithelium : barrière, sécrétion de défensine et de cytokines proinflammatoires
- Immunité spécifique : lymphocytes et plasmocytes dans le chorion, sécrétion d'Ig A et IgG

## 2 ZONE D'ÉCHANGE : POUMON ALVEOLAIRE

### Connaître les différents composants de la zone des échanges gazeux et citer les structures impliquées dans la ventilation collatérale

---

- Alvéoles pulmonaires et cloisons interalvéolaires
- Alvéole = unité fonctionnelle de l'acinus, ventilé par une bronchiole terminale
- Ventilation collatérale : si obstruction de bronchiole terminale, acinus ventilé par
  - pores entre alvéoles voisines d'acinus différents
  - communications entre bronchioles d'un acinus et alvéoles d'un autre

### Connaître le nombre moyen d'alvéoles chez un adulte, la surface alvéolaire et celle des capillaires sanguins

---

- Surface totale alvéolaire : 143m<sup>2</sup> (homme adulte)
- Surface de l'interface capillaire/alvéole : 126m<sup>2</sup>
- Nmbre d'alvéoles : 300 millions (adulte)
- ø d'une alvéole : 250 µm

### Savoir identifier sur un schéma ou une photographie de microscopie électronique les différents éléments constitutifs des alvéoles et cloisons interalvéolaires

---

A compléter .

### Connaître les structures impliquées dans les échanges gazeux entre les compartiments sanguin et aérien

---

Les conditions optimales des échanges gazeux sont localisés dans les parties fines de l'interstitium. L'O<sub>2</sub> et le CO traversent :

- Film de revêtement alvéolaire
  - Pneumocyte de type 1
  - MB fusionnées des pneumocyte1 et cellules endothéliales
  - Cellule endothéliale des capillaires pulmonaires
- \ } - de 0,5µm  
- /

### Connaître les deux types de cellules épithéliales alvéolaires, leurs caractéristiques et leurs fonctions

---

- Pneumocytes I
  - Cellules épithéliales aplaties et fragiles (0.1 à 0.3µm d'épaisseur)
  - Recouvrent 93% de la surface alvéolaire, malgré qu'elles soient 2 fois moins nombreuses que les pneumocytes II
  - Ne se renouvellent pas
  - Assurent les échanges gazeux et liquidiens avec le contenu alvéolaire
- Pneumocytes II
  - Cellules cubiques avec corps lamellaires osmiophiles = grains de sécrétions contenant les éléments du surfactant (phospholipides, protéines SP)
  - Responsables de la synthèse , de la sécrétion et du recyclage des éléments du surfactant
  - Assurent le renouvellement de l'épithélium alvéolaire
  - Secrètent des cytokines à rôle paracrine si agression

### Connaître les principaux composants du film de surface alvéolaire, leurs rôles, la composition du surfactant, sa synthèse et sa réabsorption

---

- Film de revêtement alvéolaire → eau, électrolytes et surfactant tensioactif
- Les SP représentent une fraction mineure (10%) mais jouent une rôle majeur
  - SP-A (+++) et SP-D sont des collectines et font partie des mécanismes de défense innés au niveau alvéolaire
  - SP-B et SP-C sont des lipoprotéines hydrophobes à propriétés tensio-actives
- Synthèse du surfactant par pneumocytes II
- Réabsorption par pneumocytes II (90%, recyclage) et macrophages alvéolaires (10%)

## Connaître les composants de cloisons interalvéolaires : capillaires pulmonaires + interstitium interalvéolaire

---

### Connaître la morphologie et le rôle des capillaires pulmonaires

- Capillaires continus, sans pores
- Cellules endothéliales possédant de nombreuses cavéoles (transcytose) et unies par JS
- Péricytes impliqués dans les échanges gazeux et les mvmts des fluides (aquaporines)
- Rôle métabolique important : bcp d'enzymes à la surface luminale
  - enzyme de conversion de l'angiotensine
  - enzyme intervenant dans le catabolisme des kinines
  - enzymes cavéolaires (NO synthase)

### Savoir la définition de l'interstitium pulmonaire, connaître les différents composants cellulaires et extra-cellulaires de l'interstitium interalvéolaire

- **L'interstitium pulmonaire** = ensemble du TCL
  - entourant les voies aériennes, les vx, l'ensemble du poumon revêtu du mésothélium
  - formant les cloisons interlobulaires et interalvéolaires (interstitium interalvéolaire)
- **L'interstitium interalvéolaire** est formé de : fibres de collagène 1, fibres élastiques, cellules septales, cellules immunitaires
- L'interstitium interalvéolaire fait partie de l'interstitium pulmonaire.

## Connaître les structures impliquées dans le mouvement des fluides entre capillaires, interstitium et alvéole

---

- Le mouvement de l'eau implique
  - cellule endothéliale (JS, aquaporines)
  - interstitium alvéolaire (peu de lymphatiques)
  - épithélium alvéolaire (JS ++, aquaporines)
- En conditions phys : l'eau sortie des capillaires est drainée par l'interstitium interalvéolaire vers les lymphatiques des bronchioles, ceux des cloisons interlobulaires ou les sous-pleuraux.
- Le mvmt entre interstitium et film de revêtement alvéolaire est modulé par les pneumocytes de type I

## 3 PLEVRES

### Savoir les définitions de plèvre viscérale, plèvre pariétale thoracique, plèvre médiastinale et plèvre diaphragmatique

---

- La plèvre viscérale \* se réfléchit au niveau du hile et se continue par la plèvre médiastinale\* en continuité avec la plèvre pariétale thoracique\* et la plèvre diaphragmatique\*
- \* = feuillet pleural recouvrant ...

### Savoir la constitution de la plèvre, le contenu de l'espace pleural et connaître les voies de résorption du liquide pleural.

---

- **Espace pleural** → pression négative et contient à l'état de base **le film pleural** (5 à 10ml) : eau, molécules lubrifiantes et tensioactives, protéines et macrophages
- **Film pleural** → production continue et réabsorption par des pores faisant communiquer l'espace pleural avec les lymphatiques de la plèvre pariétal situés sous le mésothélium

## 4 MECANISMES DE DEFENSES

### Connaître les sites de déposition des particules en fonction de leur taille

---

- Voies aériennes SUP--- > 10 µm
- Trachée-bronches----- 3-10 µm
- Bronchioles ----- 0.5-3 µm
- Alvéoles ----- < 0.5µm

### Connaître les principaux mécanismes de défense des voies aériennes de conduction

---

- Mécanique : toux et ascenseur muco-ciliaire
- Piégeage du mucus (mucines) et substances antibactériennes
- Cellulaire (lymphocytaire) : lymphocytes intraépithéliaux, lymphocytes et plasmocytes du chorion, formations lymphoïdes secondaires ou BALT

