

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 intervalvéolaires 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 - Epithélium respiratoire - Glandes séro-muqueuses dans le chorion - Cartilage dans la paroi (anneaux puis plaques) - Muscle lisse hélicoïdal	- $\varnothing$ = 3 à 1mm - Epithélium prismatique puis cubique (cilié, disparition des cellules à mucus, cellules de Clara) - Pas de glandes - Pas de cartilage - 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
- Hémidesmosomes 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'ECHANGE : 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^2 (homme adulte)
- Surface de l'interface capillaire/alvéole : 126m^2
- Nmbre d'alvéoles : 300 millions (adulte)
- $\varnothing$ d'une alvéole : $250\text{ }\mu\text{m}$

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'O₂ 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 $0,5\mu\text{m}$

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

- Pneumocytes I
 - Cellules épithéliales aplaties et fragiles (0.1 à $0.3\mu\text{m}$ 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 un 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 pariétale 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

