

Anatomie et physiologie de la circulation sanguine :

Le système respiratoire

Pneumologie et voies respiratoires

Les voies respiratoires : ensemble des chemins de l'air jusqu'aux poumons

Fosses nasales(1) : narine + cavité + choane

Narine (2) : poilu pour filtrer l'air inhalé

Cavité nasale(3) : divisé par une paroi osseuse et cartilagineuse

Surmonté par le sphénoïde et l'éthmoïde traversé par le filet du nerf olfactif

Sur les bords le maxillaire implanté des cornets : fines lamelles osseuses

Sur le bas : le **palais(4)**

Tapissé de la muqueuse pituitaire

- Muqueuse **olfactive (5)** : accueille le nerf
- Muqueuse **respiratoire : réchauffe, humidifie, dépoussière(6)**

Vaisseaux, poils, C à mucus

Abouche **les sinus (8)** creusés dans les os

Les conduits lacrymaux(9)

Choane(10) : orifice postérieur

Pharynx(11) : communication entre bouche et œsophage et entre nez et larynx

Croisement de voies respiratoires et digestives

Partie haute : **rhinopharynx = ouverture des choanes + trompe d'eustache(12)**

Partie moyenne : **buccal(13)**

Partie basse : **larynx (14)** et oesophage

Le larynx (14) = tube creux avant la trachée tapissé de la muqueuse laryngée

Composé d'un **squelette ostéocartilagineux(15)**

En haut : **os hyoïde(16)**

En bas : cartilage thyroïde

Cartilage cricoïde

Cartilage épiglottique (17) : (épiglotte= au dessus des cordes vocales)

Différents ligaments de soutien dont **cordes vocales sup et inf (18)** : élève la muqueuse laryngienne vers l'int

Différents muscles : dont muscles de tension des cordes vocales

Muscles de la glotte (glotte= entre les cordes vocales)

Muscles constricteurs de la glotte

Fonction : essentiel : **phonation(19)** cad pour la parole

Physiologie : expulsion d'air sur les cordes

Vibration des cordes inf = son glottique(20)

Son se propage vers le haut pour modif par cordes sup et cavité sup

Modulable par force d'expiration et tension musculaire

La **trachée (21)** : conduit fibro-cartilagineux vers les bronches

Diam = 12mm, Long = 12 cm

Composé de **16 à 20 anneaux cartilagineux (22)** incomplets ouverts post

De fibres élastique entre les anneaux

de muscles lisses constricteurs

Tapissée d'une muqueuse épithéliale à **cell à mucus pour agglomérer les impuretés aériennes(23)**

A **cell à cils vibratiles repoussant les poussières(24)**

Bronches (25) : conduits issus de la trachée

Vers le **hile(26)** des poumons

Pénètrent dans le poumon avec l'artère et la veine pulmonaire

Se divise dans les poumons en **bronchiole(27)**

Structure évoluée : au début cartilage, muscles et fibres puis sur la fin : que des fibres et muscles

Les poumons(28) :

gris rose, 700g droit et 600g gauche

Délimités par la paroi thoracique, la coupole diaphragmatique, le médiastin (=cœur + œsophage + nerf + vaisseau)

face interne : **hile (29)** = zone déprimée par l'entrée de bronche, artère et veine

Subdivisés en **lobes** par des **scissures(30)**

- 3 lobes à droite
- 2 lobes à gauche

Structure des poumons : (31)

Une bronchiole par lobe

Division de la **bronchiole(32)** en bronchioles terminales

Division des lobes en **lobules pulmonaires (33)** avec chacun une bronchiole + une artère + une veine

Abouchement des **bronchioles terminales (34)** vers l'acinus

Acinus(35) = sac à fine paroi, bosselé, subdivisé en alvéole pulmonaire

Alvéole pulmonaire(36) = paroi composée d'une couche de cell

Face interne = air, revêtu du **surfactant pulmonaire (37)** (=0,2 µm) : composé phospholipidoprotéique, sécrété par les cell alvéolaires,

Physiologie du surfactant :

- **Stopper la rétractation des alvéoles(38)**
- **Réduire les tensions superficielles(39)**
- **Agir dans les échanges gazeux(40)**

Face externe = **capillaire(41)**

Plèvres (42) : enveloppe des séreuses

Indépendante de chaque côté du poumon

Composées de feuillet : feuillet **viscéral (43)** : tapisse le poumon

Feuillet **pariétal (44)** : tapisse la paroi thoracique et le médiastin

En continu au niveau des lignes de réflexion

Séparé par la **cavité pleurale(45)**, permet le glissement des masses thoraciques

Situation nonhoméostasique : œdème ou Risque d'épanchement

Vascularisation des poumons(46)

Double irrigation : **circulation nutritive et circulation fonctionnelle(47)**

Circulation nutritive (48) : pour la vie des cellules pulmonaires

Artère bronchique et veine bronchique : le long des bronches et bronchioles

Circulation fonctionnelle (49) : pour oxygéner tout le sang

Artère pulmonaire et veine pulmonaire : entrée par le hile et dispersion dans le poumon
tapisse la paroi des alvéoles

Mécanisme de la respiration

Cage thoracique assure des mouvements (50) sur les articulations costovertébrales et costosternales

Comporte une **élasticité des côtes et des cartilages(51)**

Se **déforme(52)** et donc **ventile (53)** l'air des poumons

Muscles respiratoires (54) :

Inspiration : mineur : pour mobiliser la cage thoracique : **scalène, intercostal, dentelé(55)**

majeur : le **diaphragme(56)** : abaisse les viscères, élargie la cage thoraciq

phénomène actif : pour + air grâce à **actionnement des muscles d'accroissement de la cage(57)**

expiration : **automatiq par élasticité(58)**

phénomène passif par **effondrement sous son poids (59)**

action mineur des muscles pour **expiration forcée : dentelé, pectoral, mastoïdien(60)**

exploration pneumographique : mesure de l'amplitude des mouvements de la cage thoracique.

- le **temps d'inspiration < temps d'expiration(61)**

- fréquence respiratoire = **16 à 18 vent/min(62)**

- Fréquence variable suivant la demande d'O₂ par l'organisme : **contrôle nerveux de la Fréquence(63)**

- 3 types respiratoires : - **type abdominal(64)** : chez enfant, côtes immobiles, que le diaphragme

- **type costal inf (65)** : chez adulte♂, côtes inf + active et diaphragme

- **type costal sup (66)** : chez adulte♀, côtes sup + active

Contrôle nerveux(67) des mouvements respiratoires

Automatisme = indépendant de la volonté, pendant le sommeil(68)

lié au centre nerveux

Adaptable au besoin suivant les demandes en oxygène

GRD : groupe respiratoire dorsal(69)

Centre inspiratoire nerveux du plancher du 4^{ème} ventricule du **bulbe rachidien du tronc cérébral(70)**

rythmiq mais inexplicé, Générateur de dépolarisation

Stimule l'inspiration (71) avant de devenir inactif

Fréquence progressive jusqu'à devenir inactif

Si besoin de plus GRD stimule le GRV

GRV : groupe respiratoire ventral(72)

Du bulbe rachidien (73) du tronc cérébral

Inactif en respiration calme, il **stimule les muscles expiratoires (74)** en expiration forcée

Rétrocontrôle du GRD (75) : contrôle et adapte l'activité des centres

- Cortex cérébral:par la **volonté (volition) on peut accélérer ou réduire la FV, apnée(76)** (record 8min)
- Hypothalamus : **émotion forte et douleur (77)** par le biais des centres nerveux **peut stopper le souffle(78)**
- Réflexe de distension pulmonaire : **reflexe de Hering-Breuer, les barorécepteurs de la plèvre et des bronchioles inhibe fortement le GRD(79)** si il y a dilatation : permet la régulation
- Récepteurs des **agents irritants (80)** : inhibe le GRD, poussière, vapeur, peuvent déclencher **la toux ou l'éternuement(81)**
- Chimiorécepteur ou chémorécepteurs : situé **dans la crosse aortique(82)**
Sensible au CO₂, O₂, H⁺
Déclenche **hyperventilation ou hypoventilation(83)**
- Détecteur de tension artérielle modifie la FV

Phénomène chimique de la respiration(84)

Echanges gazeux entre le sang veineux et l'air alvéolaire

Air alvéolaire (85) : immobile dans l'alvéole

Composition constante : 80% N₂, 14.5% O₂, 5.5% CO₂

Renouvelé

Maintenu lors des expirations forcées

Echange **simple par diffusion (86)** à travers la paroi alvéolaire

Sang veineux(87) : 58% de CO₂, 10% de O₂

pour équilibrer les pressions de gaz O₂ et CO₂ entre air alvéolaire et sang veineux

facteurs influençant les échanges : (88)

- **La diffusion(89)** : au travers de la membrane alvéolocapillaire = paroi de l'alvéole + liquide interstitiel + paroi du capillaire, 70m² de surface total, si composition de la membrane change, la résistance aux échanges gazeux hausse : fibrose, sclérose,...
- **L'équilibre ventilation perfusion (90)** : si ventilation = **4.2L/min**, circulation = **5.4L/min(91)** donc rapport de 0.8, si le rapport change, l'oxygénation du sang est amoindrie

Transport des gaz par le sang circulant(92)

Transport de O₂ : par les hématies à 98.5%, dissous à 1.5%

désoxyHémoglobine (93) a une forte affinité pour O₂

Oxyhémoglobine (94) = Hb + O₂, peu stable, se dissocie si Pression partielle de O₂ diminue

Saturation jamais 100 % mais 97%

O₂ libéré **se dissout dans plasma (95)** puis le plasma va baigner les cell proche des capillaires

Fixation de O₂ sur Hb **libère un H+(96)**

Effet Bohr(97) = modification de la capacité à fixer O₂ si acidification, H⁺ ↗ donc pH ↘ donc fixation O₂ ↘

Modification de la forme de l'Hb à chaque O₂ fixé, accentuation de la capacité à fixer le O₂ jusqu'à 4

Transport de CO₂ :

- **dissous dans le plasma à 10%(98)**

- **Fixé sur l'Hb = carbhémoglobine à 20%(99)** , fixation sur groupe amine des aa (pas sur fer)

Effet haldane (100) : si pCO₂ ↗, H⁺ ↗, pH ↘ , O₂ se libère de Hb et Hb fixe CO₂ en carbHb

- **ionisé en bicarbonate (101)** dans le plasma à 70 %, CO₂ + H₂O donne ion **bicarbonate HCO³⁻(102)**

Phénomène produit Dans les érythrocytes, puis HCO³⁻ sort des hématies et Cl⁻ entre c'est le

phénomène hamburger(103)

Echange gazeux au niveau des cellules utilisatrices.

HbO₂ se dissocie dans un plasma à faible concentration de O₂,

O₂ se dissout dans le plasma et

Plasma oxygéné sort des capillaires et baigne les cellules consommatrices de O₂

Plasma appauvri se charge en CO₂ dissout

CO₂ se combine en carbHb

CO₂ peut stable dans le sang, se retrouve gazeux dans les liquides des surfactants de l'alvéole

Autre rôle physiologique des poumons(104)

Rôle dans le **métabolisme des graisses, (105)**

les lipides transportés par les chylifères passent par les poumons

Situation non homéostasique : intoxication au CO

Affinité plus forte de Hb pour CO que pour O₂ : donne carboxyHb, très stable aucune dissociation de la molécule.

Soin que par la présence de O₂ sous pression = entraîne la dissociation de carboxyHb

situation non homéostasique :

- **anoxie = hypoxie** = \searrow P partielle O₂ dans le sang : conséquence : cyanose (aspect bleu des téguments par excès de Hb non combiné)
- **polypnée** = anomalie du rythme respiratoire
- **hypercapnie** = \nearrow P partielle CO₂ dans le sang : cause peu d'élimination pulmonaire, polypnée, anxiété, agitation, hypertension, tachycardie, hypersudation
- Effet **de shunt** si circulation sans ventilation, baisse de pression O₂ du sang
- **tachypnée** = accélération du rythme respiratoire
- **bradypnée** = déccélération du rythme respiratoire

Développement du système respiratoire :

4^{ème} semaine de gestation : apparition des placodes olfactives = épaissement de l'ectoderme

5^{ème} semaine : invagination des placodes en fossettes olfactives = futur cavité nasale

Evagination de l'endoderme de l'intestin, donne la trachée et les bronche et les alvéoles

8^{ème} semaine : mésoderme entour d'endoderme et l'ectoderme pour donner les poumons

28^{ème} semaine : fin du développement de l'appareil respiratoire, permet la respiration autonome

Avant 28 semaine : risque de syncope du nourrisson par manque de production de surfactant

Vider du liquide à la naissance le bébé peut respirer par les poumons

Après 2 semaines de vie les poumons se dilatent pleinement