

LES DETERMINANTS DE LA FONCTION RESPIRATOIRE NORMALE

Norme	- calculée à partir d'une population normale (pas d'ATCD respi, pas de plainte respi, non tabagique) - définit les grandeurs dont les résultats EFR dépendent physiologiquement de l' ethnie, âge, sexe et taille . Une norme idéale comprends ces 4 variables
LIN = limite inférieure de la norme	- la population normale est définie de façon arbitraire comme située entre le 5ème et le 95ème percentile et LIN represente le 5ème percentile - si valeur observée < LIN alors atypique ou anormal

Courbe débit/volume

La Courbe Débit / Volume

Explication :

En bas l'inspiration, en haut l'expiration forcée. Il souffle très fort jusqu'à atteindre un plateau, le **DEP** (débit expiratoire de pointe). En bleu, la **CVF** (capacité vitale), c'est tout ce que le sujet peut mobiliser en air. Le **VEMS** (volume expiratoire max en 1 sec) doit représenter > 2/3 CVF environ

Le DEP est mesuré à l'aide d'un **peak flow**. Cette mesure fait partie de l'examen clinique de tout asthmatique. Permet d'apprécier l'existence d'un **TVO infra-clinique et sa réversibilité**, et aussi d'apprécier la **sévérité de la crise ou l'instabilité en période inter critique** : mesure 2 à 3 fois/j sur 15j. DEP bien corrélé au VEMS (N=600L/mn chez l'homme et 450L/mn chez la femme)

TROUBLE VENTILATOIRE OBSTRUCTIF = TVO

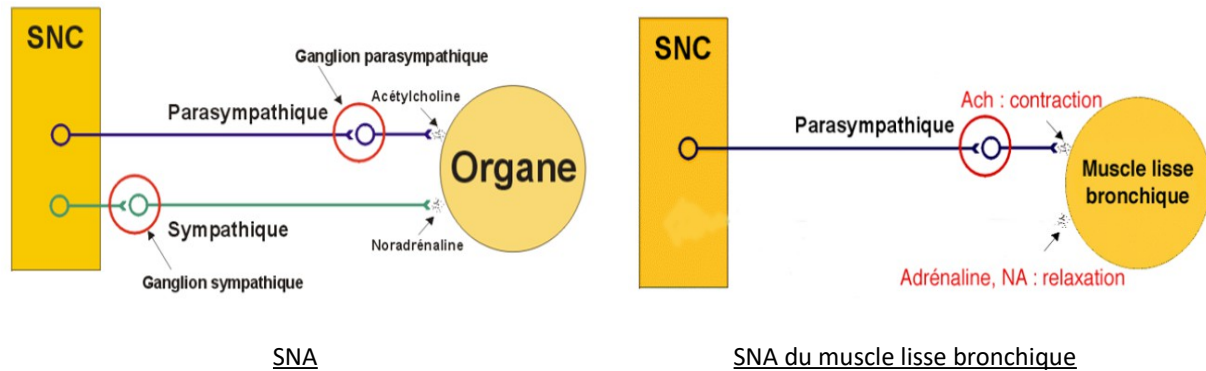
Définition	- <u>pneumologique</u> (« pour l'ECN ») = $VEMS/CVF < 0,70$ - <u>physiologique ou statistiques</u> = $VEMS/CVF < LIN$ - $VEMS/CVF$ dépend beaucoup de l'âge. Donc /s <u>estimation</u> du trouble en pédiatrie et s/ <u>estimation</u> chez les > 60ans
------------	---

MECANISME POUVAIT CREER UNE OBSTRUCTION BRONCHIQUE

Asthme	- contraction du muscle lisse bronchique +++ - épaissement de la paroi bronchique +
BPCO = très souvent secondaire au tabac	- contraction du muscle lisse bronchique + - épaississement de la paroi bronchique +++

Précision sur l'épaississement de la paroi bronchique, c'est due à : **l'inflammation** bronchique et à l'hyperproduction de **mucus**

REGULATION DE CALIBRE PAR LE SNA



La réaction inflammatoire bronchique s'associe à des **variations brusques du tonus bronchique**, à l'origine des **exacerbations d'asthmes** et cela devient symptomatique (toux, essoufflement, respiration sifflante, oppression, sécrétions)

Système adrénergique	- sa stimulation par les rec β_2 → relaxation de la fibre musculaire lisse + bronchodilatation (ex : salbutamol/ventoline)
Système cholinergique	- système de la constriction bronchique , on donne donc des médicaments anti-cholinergique (tiotropium, itratropium) - ↑ nocturne du tonus vagal responsable du caractère nocturne des crises - l'effet des toxiques aériens (tabac), d'infection ou de la réaction inflammatoire sont responsables des altérations de la muqueuse bronchique qui mettent à nu les terminaisons nerveuses et ↑ leur sensibilité aux différents médiateurs

HISTOPATHOLOGIE DE L'ASTHME CHRONIQUE/GRAVE

Epithelium bronchique	- desquamation des ϵ ciliées - hyperplasie des ϵ calciformes - mise à nu de la MB (membrane basale) - perte de l'effet barrière - infiltrat intra-épithélial inflammatoire et oedème
Glande muqueuse	- secrétion +++ lors des exacerbations
MEC	- épaissement de la MB (collagène IV) - dépôt de collagène I dans la lamina propria - hyperplasie des ϵml (ϵ musculaires lisses)
Parois bronchique	- élastolyse

DIAGNOSTIC DE L'ASTHME (+++ clinique)

Il est la plupart du temps **évident**, lorsque l'on assiste à une crise ou que celle-ci est **racontée par l'entourage** :

- accès de **dyspnée** (« crise »), surtout inspiratoire (l'air a du mal à rentrer), sensation de **constriction thoracique** souvent associée
- souvent à début en **fin de journée voire nocturne**
- avec parfois **prodrôme** : rhinite, toux sèche, prurit laryngé
- accompagnés de **sifflements respiratoires** prédominant à l'expiration, laquelle est prolongée et active (mauvais terme de « bradypnée respiratoire » car la **FR est souvent normale voire élevée**)
- patient **assis** au bord du lit, **thorax bloqué et distendu**
- **sibilants** diffus (NON pathognomique)
- cédant en qq h, ± complètement, spontanément ou après ttt, + rapidement avec émission difficile d'une expectoration visqueuse (ravalée chez l'enfant) au cours d'effort de toux fatiguants

TEST DE REVERSIBILITE	TEST DE PROVOCATION
<p><u>Test thérapeutique lors de l'EFR :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - administration d'un relaxant du MLB (m.lisse bronchique) - par voie aérienne - de délai et de durée d'action courts (10-20mn) - stimulation des rec β_2 adrénergiques : β_2 agonistes - inhibition du système paraΣ : anti-cholinergique <p>En pratique, on fait inhaler au patient le médicament On refait la mesure de débit 15 à 30mn plus tard On va évaluer l'éventuelle amélioration de l'obstruction</p> <p><u>Reversibilité de l'obstruction si :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - \uparrow VEMS (ou CVF) > 12% valeur de base - ET \uparrow VEMS (ou CVF) > 200mL (variabilité de la mesure) 	<p><u>En cas de spirométrie normale et suspicion</u> d'asthme on va regarder si il y a une <u>facilité à contracter le MLB</u> :</p> <ul style="list-style-type: none"> - administration d'un agent contractant du MLB (métacholine, analogue de l'Ach) - HRB est définie par une réponse exagérée - HRB théoriquement présente chez tous les asthmatiques <p><u>En pratique :</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - inhalation de métacholine à dose ou concentration croissante allant de 50μg à 1600μg - suivi du VEMS pour détecter la survenue d'une obstruction bronchique - positivité du test : \downarrow > 20% du VEMS par rapport à la valeur de base chez la personne - + HRB est important, + la probabilité d'être asthmatique est importante - on donne après le test un bronchodilatateur pour contrôler le retour à la valeur initiale de base <p><u>PS :</u> prévalence de l'HRB en France de 20% alors que celui de l'asthme est de 7%. HRB sans symptômes = probablement non asthmatique</p>

PHYSIOPATHOLOGIE DE LA DYSPNEE AIGUE = detresse respi

Dyspnée	- sensation complexe car intégration modulée. Comparaison par le cerveau entre ce qu'il faut (demande), ce qu'il fait (ventilation) et l'information qu'il en reçoit (réafférences) → adéquation ou inadéquation (dyspnée)
---------	--

Absence de plainte: confort respiratoire

<p style="text-align: center;">Demande ventilatoire</p> $\dot{V}E = k \times \dot{V}CO_2 / [PaCO_2(1 - \text{phVD}/VT)]$	<p style="text-align: center;">Capacité Ventilatoire</p> $\dot{V}E = FR \times C \times [\Delta P_m - R\dot{V}]$
---	---

Equilibre: **état physiologique**

Demande ventilatoire:
Ce que veut l'organisme en terme de ventilation (VE) pour éliminer le CO₂ produit (VCO₂), maintenir PaCO₂ constante (grandeur régulée en physiologie) en tenant compte de la part efficace de la ventilation (1 - phVD/VT)

Réponse (capacité) ventilatoire:
Ce que fait comme ventilation (VE) le système respiratoire en réponse à la demande grâce à son système mécanique passif (FRxC, RV) et actif (effort ΔP_m)

<p style="text-align: center;">Demande ventilatoire</p> $\dot{V}E = k \times \dot{V}CO_2 / [PaCO_2(1 - \text{phVD}/VT)]$	<p style="text-align: center;">Capacité Ventilatoire</p> $\dot{V}E = RR \times C \times [\Delta P_m - R\dot{V}]$
---	---

Crise (exacerbation) d'asthme

<p style="text-align: center;">Physiopathologie</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Vitesse écoulement gazeux ➤ Effort respiratoire (inspiratoire) Expiration passive et R ➤ ➤ dépression intra-thoracique insp. (pression intra-thorax plus négative) Zones mal ventilées Bas rapport VA/Q 	<p style="text-align: center;">Sémiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> Sibilants (vibration parois) bruit auscultatoire anormal Effort diaphragmatique Dyspnée (inspiratoire en fait !) Freinage expiratoire (gêne à l'expiration qui est prolongée) Tirage sus-sternal, intercostal Hématose altérée Hypoxémie / hypocapnie
---	---

dyspnée

Commande

+ (vers commande)

+ (vers commande)

Demande majorée

Capacité altérée

Ventilation effectuée insuffisante

Contraction muscles respiratoires accessoires

Expiration active

Déséquilibre balance

Dyspnée aiguë (l'air entre mal, manque d'air)

Hypoventilation alvéolaire

Conclusion:
Réduction de calibre et ➤ résistance: anomalie initiale
 ➤ R s'accompagne d'une ➤ débit expiratoire maximal (non ressenti lors de la présentation à la consultation initiale).
 Puis en cas d'exacerbation, l'aggravation de l'obstruction induit ➤ travail respiratoire (muscles) jusqu'à l'épuisement (ventilation insuffisante)

Bilan de gravité de l'insuffisance respiratoire aigue	1/ rechercher une cyanose 2/ compter la FC 3/ examiner la dynamique thoraco abdominale 4/ recherche des signes de chocs 5/ recherche des troubles neuro voir diapo 35 pour beaucoup plus de détails
---	--

TROUBLES DE L'HEMATOSE ET CACUL DE LA DIFFERENCE ALVEOLO-ARTERIELLE

	TROUBLE	Pa O2	PaCO2	D(A-a)O2	REMARQUES
4 mécanismes d'hypoxémie	Hypoventilation	↓	↑ > 45	<10	Arrêt de la respiration, plus de renouvellement des gazs
	Diffusion	↓	↓	>10	Ne passe pas bien la barrière alvéolo-capillaire
	Shunt	↓	N ou ↓	>10	Pression N dans les alvéoles, mais une partie du sang qui ne repasse pas par les capillaires pulmonaires et donc pas reoxygéné
	Hétérogénéité	↓	N ou ↓	>10	3 zones : bien ventilée mais mal perfusée, normal et mal ventilée mais bien perfusée (voir diapo 38++)

Comment raisonner devant une hypoxémie ?

Calcul de la $D(A-a)O_2$

```

    graph TD
      A[Calcul de la D(A-a)O2] --> B[D(A-a)O2 normale = PAO2 alvéolaire]
      A --> C[D(A-a)O2 ↑ = PAO2 alvéolaire normale]
      B --> D[PaCO2 normale  
• FIO2 < 21%  
• P_ATM < 760 mmHg]
      B --> E[PaCO2 ↑  
hypoventilation alvéolaire]
      C --> F[• trouble diffusion  
• hétérogénéité VA/Q  
• shunt]
      
```

Insuffisance respiratoire: incapacité du système respiratoire à assurer sa fonction, une hématoxe normale

Calcul différence alvéolo-artérielle D(A-a)O2	- $D(A-a)O_2 = (760-47) \times FIO_2 - PaCO_2 / 0,8 - PaO_2$ = 150 - PaO2/0,8 - PaO2 = entre 0 et 10 normalement - ou $PaO_2 + PaCO_2 > 120$ mmHg normalement
---	--

Jeu des dédicaces : relier chaque personne à ce qu'il semble correspondre / être lié / devrait se reconnaître

- | | | |
|----------------|---|---|
| Sabine | • | • petit bidon |
| Ines | • | • Baptiste |
| Nico | • | • 9/10, 1m85, sang algérien, 28cm, cardiologue à 150k/mois. Et toi ?) |
| Khaled | • | • patrimoine de qualité supérieur (non pas toi Carla) |
| Laurine | • | • je sais toujours pas à quoi tu ressembles |
| Olivia | • | • ntm sale arbre |
| Clara | • | • Julien |
| Laurine | • | • pas ldroit de chiner le tuto t'es un mâle blanc cis genre hétéro non congoïde |
| Julien | • | • un mot sur l'affaire Théo peut être ? |
| Jeanne | • | • grosse balance, t'aurais porté la petite moustache dans les années 40 non ? |
| Marie-Charline | • | • « je vais écouter cette anecdote aussi » |
| Carla | • | • rhabille toi le phasme |
| Roxane | • | • Laura |