

UE12: Appareil Respiratoire.
Dr Deborah SROUSSI
Lundi 27 février 2017 de 8h30 à 10h30
Ronéotypeuse : Sandra Haddad
Ronéoficheuse : Marie Heudes

ED n°2 :

Trouble ventilatoire obstructif chronique

Objectifs de l'ED 2 (repris comme plan dans la fiche):

- *Dyspnée chronique: interrogatoire*
- *BPCO / emphysème: toxicité du tabac*
- *Volumes pulmonaires statiques*
- *Définition de la distension thoracique*
- *Distension dynamique (effort)*
- *Cyanose*
- *Hématose (différence alvéolo-artérielle)*
- *Insuffisance respiratoire aiguë*

Le TD n'a duré qu'une heure. La chargée de TD a sauté presque la moitié des diapos, notamment ceux traitant des notions déjà vues au TD1. J'ai essayé de tout inclure dans la ronéo.

La chargée de TD a accepté de relire la ronéo, la version corrigée sera mise sur le groupe Facebook.

SOMMAIRE

I/ Cas clinique 1

- 1) Présentation du cas clinique
- 2) L'interrogatoire en Pneumologie
- 3) Tolérance de la dyspnée
- 4) Rappels sur la dynamique thoraco-abdominale
- 5) L'emphysème
- 6) Les volumes pulmonaires
- 7) EFR

II/ Cas clinique 2

- 1) Présentation du cas clinique
- 2) Bruits expiratoires
- 3) EFR
- 4) Adaptation cardio-vasculaire à l'exercice
- 5) BPCO : Schéma récapitulatif
- 6) La cyanose
- 7) L'hématose

III/ Suivi du cas clinique 2

I/ Cas clinique 1

1) Présentation du cas clinique et sa «traduction médicale» (éléments sémiologiques) :

Monsieur Gitane, âgé de 52 ans, vient vous voir en consultation parce qu'il est <u>essoufflé à l'effort</u> .	Dyspnée d'effort, plus probablement chronique
Il fume des cigarettes depuis qu'il a 17 ans, initialement <u>1/2 paquet/jour pendant 10 ans</u> puis <u>1 paquet/jour (pendant 25 ans)</u> .	Tabagisme actif, à quantifier : → 5 PA } → 25 PA } 30 PA
Il n'a pas d'antécédent cardio-vasculaire.	Dyspnée non cardiologique
Votre interrogatoire révèle qu'il est essoufflé à la marche <u>en terrain plat</u> et ne peut suivre sa femme qui a le même âge, il doit d'ailleurs s'arrêter après <u>500 mètres</u> pour reprendre son souffle.	MRC3 (sévère)
L'examen révèle un poids de 54 kg pour 175 cm.	IMC=17.6 (maigreur)
À chaque inspiration les muscles sterno-cléido-mastoïdiens se contractent.	Mise en jeu muscles respiratoire accessoires. (muscles inspiratoires)
La percussion est hypersonore.	Distension thoracique, présence d'air dans les poumons
Les lèvres et les ongles sont de couleur et morphologie normales.	(Pas de cyanose, ni d'hippocratisme digital)

Quel diagnostic évoquez-vous ? BPCO, avec ou sans emphysème.

Quel examen demandez-vous pour le confirmer ? EFR.

2) L'interrogatoire en pneumologie :

a) Habitus - Mode de vie: Tabagisme

On demande notamment l'âge de début, la durée ainsi que l'âge à l'arrêt (ancienneté du sevrage) si c'est le cas. Ceci nous permet de calculer le nombre de paquets – années.

Par exemple : 10 PA = 1 paquet/jour pendant 10 ans

ou 2 paquets/jour pendant 5 ans


ou 1/2 paquet/jour pendant 20 ans

Il faut savoir qu'un paquet contient 20 cigarettes ce qui équivaut à 20 g de tabac. Mais il ne faut pas se limiter aux cigarettes, par exemple, il y a des gens qui fument la pipe (il faut alors demander le nombre de pipes/jour) ou du tabac à rouler (un paquet de tabac en contient 40-50g).

Il faut également s'intéresser au tabagisme passif (in utero, à domicile (conjoint, parents) ou sur le lieu de travail).

b) Quantification de la dyspnée d'effort

La dyspnée est une sensation respiratoire anormale, c'est une plainte exprimée par le patient. L'interrogatoire évalue les circonstances de survenue de la dyspnée ou le retentissement fonctionnel (limitation d'activité). Il existe différentes échelles qui permettent de classer la dyspnée. En pneumologie, on utilise surtout la MRC (de 1 à 5) ou la mMRC (idem mais décalé de 0 à 4).

<p>Echelle Medical Research Council (MRC)</p>	<p style="text-align: center;">The MRC Breathlessness Scale</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Grade</th> <th>Degree of breathlessness related to activities</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td>Not troubled by breathlessness except on strenuous exercise (- essoufflement physiologique)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td>Short of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td>Walks slower than most people on the level, stops after a mile or so, or stops after 15 minutes walking at own pace</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td>Stops for breath after walking about 100 yds or after a few minutes on level ground</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td>Too breathless to leave the house, or breathless when undressing</td> </tr> </tbody> </table> <p style="color: red; font-size: 1.2em; margin-left: 20px;">} Dyspnée Sensation respiratoire anormale</p>	Grade	Degree of breathlessness related to activities	1	Not troubled by breathlessness except on strenuous exercise (- essoufflement physiologique)	2	Short of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill	3	Walks slower than most people on the level, stops after a mile or so, or stops after 15 minutes walking at own pace	4	Stops for breath after walking about 100 yds or after a few minutes on level ground	5	Too breathless to leave the house, or breathless when undressing
Grade	Degree of breathlessness related to activities												
1	Not troubled by breathlessness except on strenuous exercise (- essoufflement physiologique)												
2	Short of breath when hurrying on the level or walking up a slight hill												
3	Walks slower than most people on the level, stops after a mile or so, or stops after 15 minutes walking at own pace												
4	Stops for breath after walking about 100 yds or after a few minutes on level ground												
5	Too breathless to leave the house, or breathless when undressing												
<p>Echelle modified Medical Research Council (mMRC) :</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Grade 0: absence de gêne liée au souffle, sauf pour les efforts physiques intenses (dyspnée physiologique) - Grade 1: Gêné par l'essoufflement à la marche rapide, ou en gravissant une légère côte - Grade 2: Sur terrain plat, marche plus lentement que la plupart des gens ou doit s'arrêter pour respirer après ~1500 mètres ou 15 minutes en marchant à son propre rythme - Grade 3: S'arrête pour reprendre son souffle après 100m ou quelques minutes de marche sur terrain plat - Grade 4: trop essoufflé pour quitter la maison, ou essoufflement en s'habillant ou se déshabillant 												
<p>Classification NYHA (utilisée par les cardiologues)</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Classe 1: aucune limitation d'activité physique - Classe 2: dyspnée pour les efforts les plus intenses de la vie quotidienne - Classe 3: dyspnée pour les efforts légers, avec limitation importante de l'activité physique - Classe 4: dyspnée au moindre effort +/- dyspnée de repos 												
<p>Echelle de Borg</p> 	<p>La dyspnée est évaluée en terme d'intensité de la sensation respiratoire par échelle de Borg ou par EVA (échelle visuelle analogique). Ce sont des échelles sensori-affectives de la dyspnée.</p> <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">0: pas du tout d'essoufflement</td> <td style="width: 50%;">5: sévère</td> </tr> <tr> <td>0,5: très, très léger</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1: très léger</td> <td>7: très sévère</td> </tr> <tr> <td>2: léger</td> <td>8</td> </tr> <tr> <td>3: modéré</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4: un peu sévère</td> <td>10: très, très sévère</td> </tr> </table>	0: pas du tout d'essoufflement	5: sévère	0,5: très, très léger	6	1: très léger	7: très sévère	2: léger	8	3: modéré	9	4: un peu sévère	10: très, très sévère
0: pas du tout d'essoufflement	5: sévère												
0,5: très, très léger	6												
1: très léger	7: très sévère												
2: léger	8												
3: modéré	9												
4: un peu sévère	10: très, très sévère												

c) Signes fonctionnels respiratoires

Circonstances de survenue	Au repos ou à l'effort. (quantifié par une distance de marche, ou un nombre d'étages montés sans s'arrêter... ou, au pire, au moindre effort).
Position aggravante	En orthopnée ou en platypnée. Une orthopnée est une dyspnée aggravée en décubitus dorsal, elle apparait dans l'œdème pulmonaire cardiogénique, mais aussi dans l'asthme et la BPCO. Une platypnée est une dyspnée s'aggravant, en orthostatisme et s'améliore en clinostatisme (position allongée) et qui concerne plutôt les shunts intra-pulmonaires ou intra-cardiaque FOP (<i>d'après internet, ce serait pour Foramen Ovale Perméable</i>).
Horaire	En particulier diurne/nocturne. La dyspnée survient surtout en période nocturne du au clinostatisme, mais également aux rythmes biologiques dans le cycle nyctéméral, comme l'excès de tonus vagal la nuit par exemple (on parle de l'asthme du petit matin).
Facteurs déclenchants	Saisons, climat, exposition à des substances toxiques inhalées, irritatives (tabac), ou allergéniques (animaux, poussières, etc.....), d'origine professionnelle ou non.

3) Tolérance de la dyspnée :

La recherche de signes de mauvaise tolérance est primordiale et indissociable de la caractérisation de la dyspnée. La reconnaissance des signes d'hypoxémie, ou d'hypercapnie, ou de mauvaise tolérance permettra un traitement symptomatique d'urgence, avec éventuellement un transfert en réanimation pour ventilation assistée si besoin.

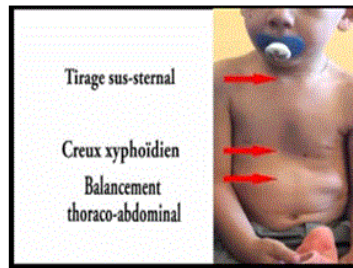
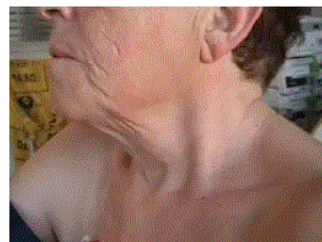
Signes de détresse respiratoire aiguë	Signes hémodynamique éventuellement associés	Signe de mauvaise tolérance de la dyspnée
Polypnée supérieure à 25-30/m ou bradypnée extrême qui reflète un épuisement respiratoire	Pouls supérieur à 120/mn = tachycardie	Encéphalopathie respiratoire témoignant de la souffrance cérébrale. L'astérixis, ou flapping tremor, est un signe de l'encéphalopathie, qu'elle soit d'origine hépatique ou respiratoire. On demande au patient de tendre les bras, suffisamment haut. On observe alors une chute lente du poignet, associée à une remontée rapide. C'est un mouvement rythmique.
Mise en jeu des muscles respiratoires accessoires: Tirage sus sternal, sus claviculaire, intercostal, battements des ailes du nez (NRS), respiration abdominale paradoxale.	Signes de choc (signe une hypoperfusion périphérique): marbrures, hypotension, tachycardie.	
Signes sur l'hématose : Cyanose		
Signes d'hypercapnie (Sueur, hypotension, agitation, astérexis)		
Signes neuropsychiques : agitation, troubles du comportement, ou torpeur, obnubilation, jusqu'au coma, astérixis ou flapping trémor.		

4) Rappels sur la dynamique thoraco-abdominale :

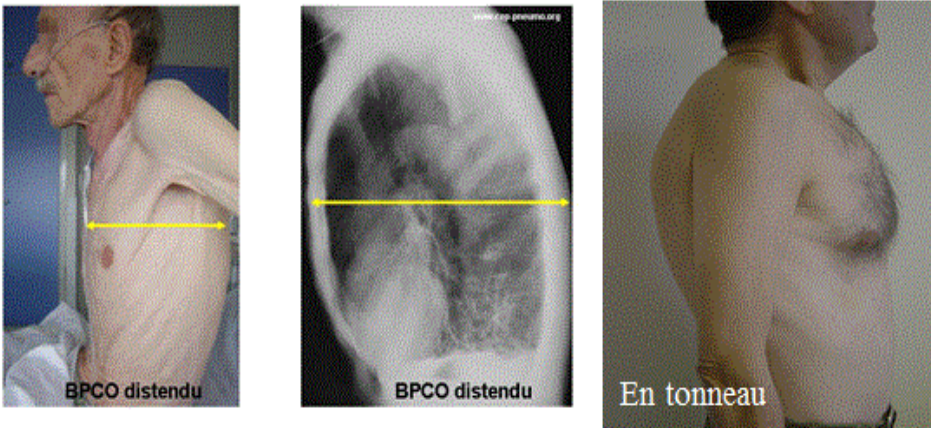
a) Tirage : (cette diapo n'a pas été traitée en ED)



Pouls inspiratoire, avec dans ce cas précis une contraction inspiratoire des scalènes et des sterno-cléido-mastoïdiens. Ce signe de recrutement des muscles inspiratoires du cou est associé à un creusement du creux sus-sternal et du creux sus-claviculaire et à une descente inspiratoire de la trachée, qui témoignent de l'importance de la dépression pleurale qui doit être produite pour faire entrer l'air dans le thorax, et à un soulèvement de la partie interne de la clavicle et du manubrium sternal (mouvement de pompe sternal) qui définissent le tirage proprement dit. Par commodité, on désigne généralement sous le vocable de « tirage sus-claviculaire » l'ensemble de ces signes

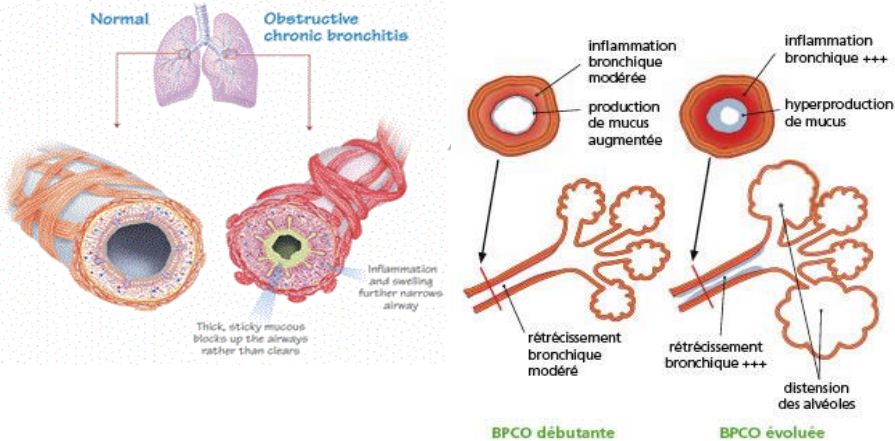
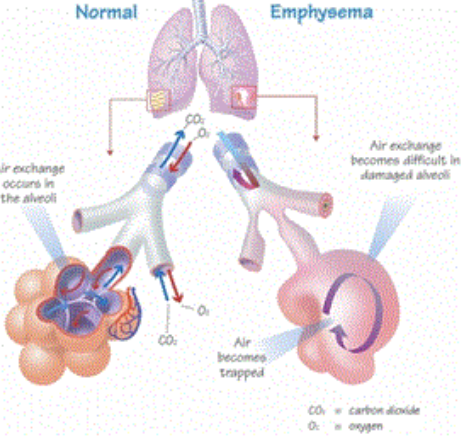


b) Diagnostic de la distension thoracique :

Clinique	<p>Thorax distendu, aspect en tonneau, vu de face et de profil.</p>  <p>Signe de Hoover (marqueur de gravité de l'obstruction des voies aériennes) : le thorax diminue paradoxalement de volume à l'inspiration, suite à la contraction des muscles intercostaux.</p>
Percussion	<p>L'examen est toujours comparatif. On place le doigt dans un espace intercostal, puis on frappe. La percussion est alors hypersonore. Dans le cas de l'emphysème, c'est dû à la disparition du tissu (parenchyme pulmonaire).</p>
Radiologique	<p>De profil : Les coupes diaphragmatiques sont aplaties, l'espace clair retrosternal est augmenté. De face : Les côtes s'horizontalisent.</p>
Fonctionnelle	<p>EFR</p>

5) L'emphysème :

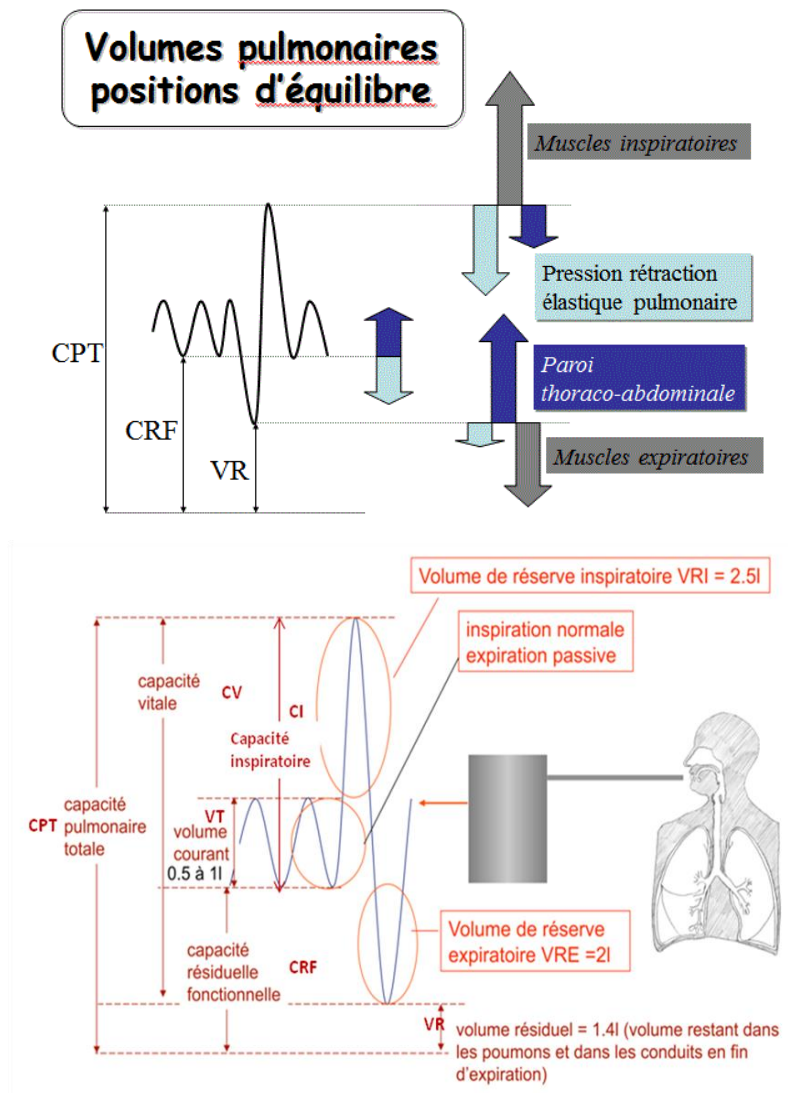
Le tabac présente 2 sites de toxicité, différemment affectés, d'association fréquente mais inconstante.

<p>Bronchique: (BPCO ++)</p>	<p>-Dénudation épithéliale, inflammation due à la fragilité des tissus exposés, notamment la sous-muqueuse. -Hypersécrétion de mucus, donnant une expectoration chronique caractéristique. -Remodelage bronchique, aboutissant à une diminution du calibre des bronches et par conséquent à l'obstruction des voies aériennes. -Augmentation des résistances dans les voies aériennes (débit réduit), d'où une diminution de la capacité ventilatoire (notamment sur les expirations forcées)</p> 
<p>Bronchiolo-alvéolaire: (Emphysème ++)</p>	<p>- Destruction des parois alvéolo-capillaires, donnant une diminution du lit vasculaire (= espace mort alvéolaire) et par conséquent une augmentation de la demande ventilatoire sur les alvéoles qui restent.</p>  <p>Il existe deux catégories d'emphysèmes : Emphysème centro-lobulaire (90% des cas) Emphysème pan-lobulaire (surtout de cause génétique : déficit a1 anti-trypsine)</p>

Emphysème		
	Centro-lobulaire	Pan-lobulaire
Mécanisme	Distension en amont d'une bronche rétrécie. En effet, le rétrécissement des bronches diminue le débit expiratoire et augmente le temps de vidange, d'où la distension des alvéoles.	Destruction primitive des parois (absence d'élastine) et augmentation de la compliance. Les alvéoles sont alors distendus sans obstacle.
Distension	Dite dynamique	Dite statique
Histologie		
	Les bronchioles distendues et fragilisées fusionnent. Tout le lobule est atteint.	
Scanner		
	Les bulles d'air présentent des contours flous, la paroi alvéolo-capillaire est absente. Cela permet de les différencier des kystes pulmonaires à contours nets. Le risque est que ces bulles se rompent ++	
Radiographie	On observe également des petits trous prédominants aux apex.	

6) Les volumes pulmonaires :

Les deux diapos suivantes ont été traitées au TD1, la chargée de TD ne s'est pas arrêtée dessus au TD2



Normes liées au sexe, âge et taille.

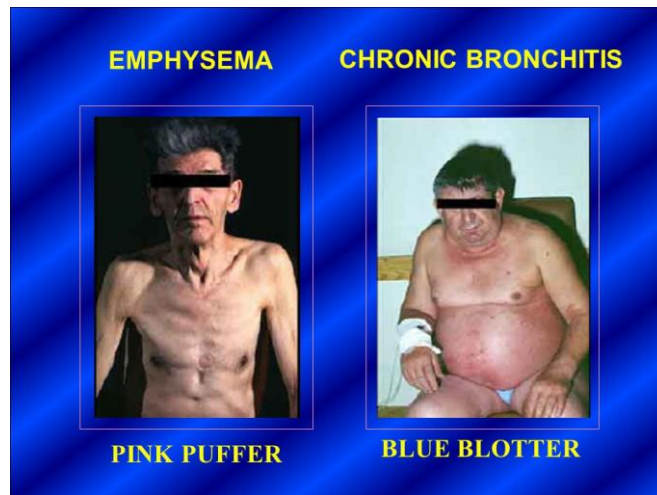
Interprétation des volumes :

La définition d'une distension thoracique ne fait pas l'objet d'un consensus, elle correspond à l'augmentation d'un ou des volumes statiques > LSN

Il existe deux mécanismes de distension

- Diminution de la pression rétraction élastique : c'est le cas de l'emphysème panlobulaire.
- Augmentation du volume piégé (obstruction bronchique) : c'est le cas de l'emphysème centrolobulaire (la CRF n'est plus une position d'équilibre...)

On a alors 2 phénotypes cliniques : emphysème prédominant ou BPCO prédominant.



La bronchite chronique correspond à une toux associée à une expectoration ≥ 3 mois/an pendant au moins 2 ans.

7) EFR :

a) Exemple : Femme, 46 ans, tabagique 25 PA, dyspnéique.

Hôpital Européen Georges Pompidou - Service de Physiologie - Epreuves Fonctionnelles Respiratoires
 Nom: Identification: Prénom: ARMELLE Opérateur: M. RIQUELME
 Examen réalisé le : Date 19/09/06 Heure 11:17:18 Poids 55 kg Taille 170 cm **IMC=19**
Femme, 46 ans, tabagique 25 PA, dyspnéique

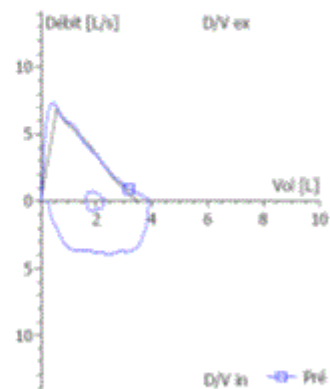
DEBITS / VOLUMES MOBILISABLES

		LIN	Mesure	%norme
CVF	[L]	2.74	3.88	113
CVL	[L]	2.85	3.88	110
VEMS	[L]	2.34	3.13	105
VEMS / CVF	[%]		80.63	
VEMS / CVL	[%]	69.68	80.63	100
CI	[L]	2.50	2.34	94
VRE	[L]	1.04	1.54	148

Distension isolée, absence de TVO

VOLUMES PULMONAIRES NON MOBILISABLES

		LIN	LSN	Mesure	%norme
CPT-pl	[L]	4.44	6.42	6.50	120
CPT-He	[L]	4.44	6.42		
VR-pl	[L]	1.24	2.39	2.62	145
VR-He	[L]	1.24	2.39		
VR / CPT-pl	[%]	25.04	44.16	40.35	117
VR / CPT-He	[%]	25.04	44.16		
CRF-pl	[L]	2.03	3.67	4.16	146
CRF-He	[L]	2.03	3.67		



Phénotype emphysémateux

L'aspect de la courbe débit-volume est régulier, le rapport VEMS/CV est normal (on n'a donc pas d'obstruction bronchique), et les volumes statiques (CPT, VR et la CRF) $>$ LSN (on a alors une distension thoracique)

→ Tout cela oriente vers un phénotype emphysémateux.

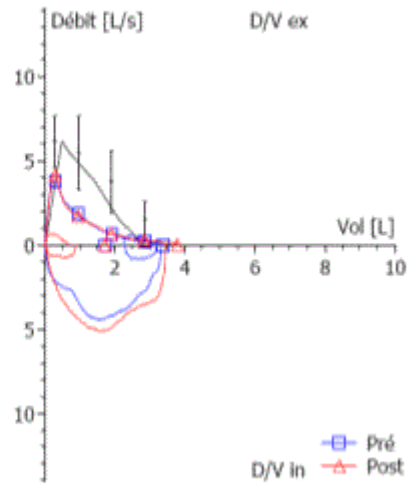
b) Interprétez l'EFR de monsieur Gitane

DEBITS / VOLUMES MOBILISABLES

		LIN	Mesure	Norme
CVL	[L]	2.24	3.77	130
VEMS	[L]	1.79	1.71	71
VEMS / CVL	[%]	69.19	45.17	87
DEP	[L/s]	4.65	3.75	61

VOLUMES PULMONAIRES NON MOBILISABLES

		LIN	LSN	Mesure	Norme
CPT-pl	[L]	3.84	5.83	6.69	138
VR-pl	[L]	1.20	2.35	2.90	163
VR / CPT-pl	[%]	27.78	40.28	43.34	116
CNR-pl	[L]	1.04	2.48	3.66	138



Analyse : penser à être systématique dans l'analyse

VEMS/CV < LIN (0.70) = Trouble ventilatoire obstructif TVO

Les volumes statiques > LSN = Distension

Absence de réversibilité d'après les courbes pré/post traitement.

Conclusion : On est face à un BPCO de type emphysémateux ou pink puffer.

8) Physiopathologie de la dyspnée chronique de monsieur Gitane :

La dyspnée chronique correspond à une inadéquation entre la demande et la capacité de l'organisme à répondre à cette demande.

Demande:	Capacité:
<ul style="list-style-type: none"> - V'CO2 (↗ à l'effort = décompensation à l'effort) : il y a plus de CO2 à évacuer. - PaCO2 : normale souvent (parfois augmentée: c'est un mécanisme adaptation afin de maintenir le pH constant). -VDph/VT : augmentation de l'espace mort suite à la destruction vasculaire pulmonaire. 	<ul style="list-style-type: none"> -Compliance : normale voire augmentée (emphysème panlobulaire) -Résistance : augmentée (BPCO) -Effort musculaire : augmenté (inspiration ++, parfois expiration)

II / Cas clinique 2

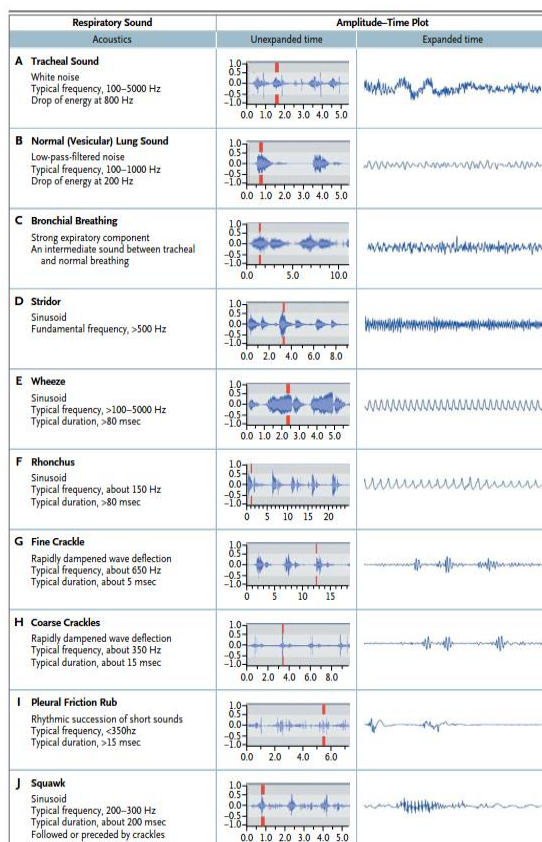
1) Présentation du cas clinique et sa «traduction médicale» (éléments sémiologiques) :

Monsieur Gauloise, âgé de 60 ans, consulte un pneumologue car il crache le matin systématiquement après le réveil et qu'il tousse et expectore chaque hiver depuis 4 ans	Bronchite chronique (≥3 mois/an, 2 années)
Il est essoufflé et doit s'arrêter dès qu'il y a une côte	Dyspnée d'effort, stade 2-3 MRC
Il fume un paquet de cigarettes par jour depuis l'âge de 20 ans	Tabagisme cumulé de 20 PA
A l'examen, le poids est de 92 kg pour 178 cm:	IMC=29 (surpoids)
Les lèvres et les doigts du patient sont légèrement bleutés:	Cyanose centrale
L'auscultation pulmonaire révèle des râles ronflants essentiellement expiratoires, disparaissant après la toux	Ronchis

Quel diagnostic évoquez-vous ? Bronchite chronique chez un fumeur = BPCO +++

(Rq : l'examen clinique d'un asthmatique est normal et arrive peu souvent cyanosé en examen en période intercritique)

2) Bruits expiratoires (cette diapo n'a pas été traitée)



Les ronchus sont liés à la présence de glaviots (glaires, crachats) dans l'arbre bronchique et disparaissent parfois après la toux.

Dans le commentaire de la diapositive 37, il est indiqué qu'il faut surtout retenir les différents sons : son trachéal, auscultation normale (murmure vésiculaire), bruit bronchique, stridor, sibilant, ronchus, crépitant fin, crépitant humide, souffle pleural, « cri » et qu'il faut savoir que la reconnaissance d'un bruit respiratoire anormal est très opératoire dépendant, d'où l'intérêt du développement d'outils d'analyse objectifs.

Par rapport aux sibilants, les ronchus sont beaucoup moins nets, plus graves, avec une tonalité différente et sont inspiratoires et/ou expiratoires.

3) EFR :

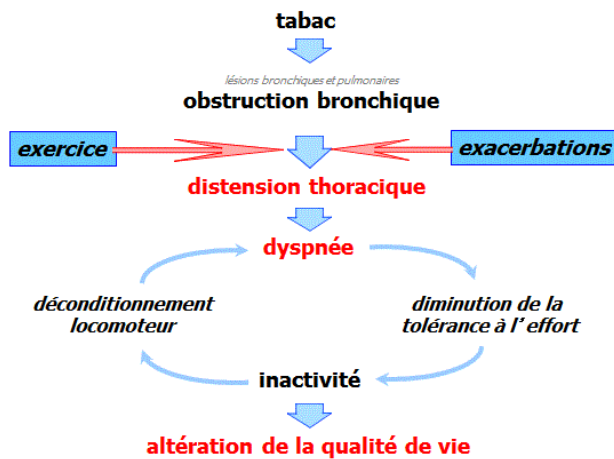
Résultats	DEBITS / VOLUMES MOBILISABLES							
		LIN	Mesure	%norme	post BD	%norme	%réponse BD	
	CVF	[L]	2.40	2.58	83	2.63	85	2
	CVL	[L]	2.54	2.80	87	2.88	89	3
	VEMS	[L]	2.02	1.34	51	1.38	52	3
	VEMS / CVF	[%]		51.87		52.44		1
	VEMS / CVL	[%]	67.21	47.92	62	47.79	61	0
	VOLUMES PULMONAIRES NON MOBILISABLES							
			LIN	LSN	Mesure	%norme		
	CPT pleth	[L]	4.44	6.42	5.16	95		
	CPT He	[L]	4.44	6.42				
	CRF pleth	[L]	2.03	3.67	3.41	120		
	CRF He	[L]	2.03	3.67				
	VR pleth	[L]	1.13	2.28	2.16	127		
	VR He	[L]	1.13	2.28				
	VR / CPT pleth	[%]	22.66	41.78	41.92	130		
	VR / CPT He	[%]	22.66	41.78				
Analyse	<p>-VEMS/CV < LIN = Trouble ventilatoire obstructif (TVO)</p> <p>-Le VEMS (ou le CVF) a augmenté de moins de 12% de sa valeur de base et n'a pas augmenté de plus de 200 mL par rapport à la valeur de base après administration d'un bronchodilatateur (salbutamol, 400 µg)</p> <p>-Les volumes statiques < LSN = Absence de distension significative.</p> <p><i>Rq :</i> Le rapport VR/CPT est un peu élevé, ça correspond soit à une distension très précoce soit à un piégeage gazeux (distension dynamique). Cela signifie qu'il y a pas d'emphysème ou pas suffisamment pour influencer les volumes statiques.</p>							
Diagnostic	On est face à un BPCO de type blue bloater, on a peu ou pas d'emphysème.							
Traitement	<p>Paradoxalement, on donne en traitement de première intention des bronchodilatateurs alors que l'on a dit que le TVO ne s'est pas amélioré après administration de salbutamol.</p> <p>C'est dû à une sensibilité trop faible pour voir un effet sur les débits, dans le cas de la BPCO. En revanche, les bronchodilatateurs ont un effet visible sur les volumes et permettent notamment d'agir sur la distension dynamique (secondaire à l'obstruction bronchique périphérique).</p> <p>Cela diminue la CRF, ce qui fait que, à CPT identique, avec des bronchodilatateurs, la CI augmente donc le patient supporte mieux l'effort. (CI + CRF = CPT)</p>							
	DEBITS / VOLUMES MOBILISABLES							
			LIN	Mesure	%norme	post BD	%norme	%réponse BD
	CVF	[L]	2.40	2.58	83	2.63	85	2
	CVL	[L]	2.54	2.80	87	2.88	89	3
	VEMS	[L]	2.02	1.34	51	1.38	52	3
	VEMS / CVF	[%]		51.87		52.44		1
	VEMS / CVL	[%]	67.21	47.92	62	47.79	61	0
	CI	[L]	2.38	1.58	66	2.07	87	31

4) Adaptation cardio – vasculaire à l'exercice :

(Cette partie n'a pas été traitée par tous les chargés de TD).

	Adaptation physiologique	Adaptation pathologique (BPCO++)
Principe physiologique	<p>Pendant un effort, on a besoin d'augmenter notre débit cardiaque pour augmenter l'apport en oxygène.</p> <p>Il y a deux façons de le faire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - soit augmenter le VES jusqu'à un certain point maximal (VES max, qui dépend de l'entraînement et qui plafonne avant d'atteindre la VO₂ max) - soit augmenter la FC jusqu'à un maximum qui est d'environ 220-âge. Cette FC max est atteinte en dernier. <p>Ainsi, quand on atteint la VO₂ max, on n'a plus de réserve cardiaque.</p> <p>De plus, pour un sujet sain, le muscle et le poumon ne sont pas limitants. Quand on arrive au bout d'un effort, il reste théoriquement 30% de nos réserves ventilatoires.</p>	<p>Un sujet atteint d'une maladie respiratoire prend sur sa réserve ventilatoire et l'épuise. C'est ce qui cause la limitation à l'effort. De plus, il n'atteint que 70% de sa FC max : il a donc encore de la marge au niveau du cœur mais plus aucune marge respiratoire.</p>
Explication	<p>D'abord, au cours d'un effort, on recrute des capillaires et il y a une vasodilatation de l'artère pulmonaire. Le débit cardiaque augmente également et on a donc une augmentation des résistances vasculaires pulmonaires.</p>	<p>Chez un insuffisant respiratoire (IR), ses résistances augmentent moins car les capillaires sont détruits par l'emphysème. Ainsi, les échanges sont limités et il y a donc une limitation à l'effort.</p>
	<p>Normalement, quand on augmente sa ventilation minute, le volume courant (V_T) augmente en premier. C'est pour cela qu'on ne se rend pas compte qu'on augmente notre ventilation.</p> <p>(Rq: V_T max limité à 50-60 % de la CV.)</p> <p>Cette augmentation se fait au dépend des réserves inspiratoire ET expiratoire.</p> <p>Au bout d'un moment, la FR commence à augmenter également pour atteindre sa valeur maximale.</p> <p>(Rq: FR max de l'ordre de 35 à 40 / mn (chez l'adulte), au-delà de 40/min, c'est très désagréable, on ne peut plus maintenir l'effort).</p> <p>On n'atteint donc pas sa limite ventilatoire, on est souvent arrêté par le cœur.</p>	<p>Ensuite, la façon dont le patient respire est une vraie cause de limitation à l'effort. Un IR/BPCO n'a pas le temps d'expirer à fond car il a besoin d'inspirer rapidement derrière pour augmenter son apport en oxygène. Sa CRF augmente à l'effort. En revanche, il ne va pouvoir augmenter son volume courant qu'en prenant sur sa réserve inspiratoire (la CI diminue). Par conséquent, il s'essouffle rapidement et cela le limite dans son effort. Ainsi, la modification du volume courant en aval de l'obstruction bronchique est à l'origine de la majoration de la distension dynamique à l'effort.</p>

5) Schéma récapitulatif sur la BPCO :



Le tabac est le facteur principal qui entraîne des lésions bronchiques et pulmonaires. Elles aboutissent à une obstruction bronchique, qui, à terme, va entraîner la distension thoracique provoquant ainsi la dyspnée. Au cours de l'exercice physique ou de l'exacerbation de la BPCO (comme une infection virale), l'obstruction bronchique va s'empirer, aggravant ainsi la dyspnée.

D'où le cercle vicieux : plus on est essoufflé, moins on tolère l'effort et plus on devient inactif, engendrant un déconditionnement locomoteur et une amyotrophie aggravant encore plus la dyspnée.

6) La cyanose : (cette partie n'a pas été traitée par tous les chargés de TD).

Définition :

La cyanose (centrale) est une coloration bleu-violacée des téguments (peau, muqueuse) particulièrement visible sur les ongles, les lèvres et parfois les oreilles (zones riches en capillaires, situées juste sous la peau) et est liée à la présence d'hémoglobine réduite. En effet, **la cyanose apparaît en cas de présence de plus de 5g d'Hb réduite / 100ml de sang capillaire** et traduit une hypoxie d'origine centrale ou périphérique (par exemple due à la vasoconstriction quand il fait froid). Elle est majorée par la polyglobulie et diminuée par l'anémie.

En pratique, la cyanose est souvent visible quand la $SpO_2 < 85\%$ (mais ni sensible ni spécifique pour détecter l'hypoxémie).

La coloration de la peau est variable selon l'individu et dépend de plusieurs facteurs :

- La mélanine : Il existe deux mélanines différentes : noire et rouge.
- La carotène
- L'hémoglobine (Hb) et surtout la répartition entre :
 - Oxyhémoglobine : Hb liée à l'oxygène, liaison réversible.
 - Deoxyhémoglobine : Hb non liée à l'oxygène, mais peut en capter.

Il y a 2 autres formes d'hémoglobines dans le sang dont la carboxyhémoglobine HbCO (Hb liée réversiblement au monoxyde de carbone CO, par une liaison très forte et très affine (200 fois supérieure à celle de l'oxygène), et la méthémoglobine (Hb dont le fer est oxydé, il ne peut pas capter l'oxygène).

La saturation pulsée en oxygène est la résultante de ces 4 hémoglobines. Celle rendue aux gaz du sang, la saturation artérielle en oxygène, permet de faire la différence entre les 4.

(Par exemple, une personne qui a 10% d'HbCO et une saturation pulsée à 94%, n'a au final que 84% d'oxygène liée à l'Hb, c'est une cause de dyspnée).

Rappel : il existe 4 sites de fixation sur l'hémoglobine. Le pouvoir oxyphorique de l'Hb est de 0,13, c'est sa capacité à capter de l'oxygène et va influencer le contenu artériel en oxygène.

7) L'hématose :

On complète l'EFR par la réalisation d'un gaz du sang artériel afin de déterminer la saturation artérielle en O₂ et établir un bilan acido-basique.

Résultat:

PaO₂=55 mmHg : hypoxémie assez sévère,
PaCO₂=50 mmHg : hypercapnie
pH=7.40 : normal
HCO₃⁻ = 30 mmol/L : augmentation (N : 24-28)
SaO₂ = 85%

Interprétation : son hypercapnie signe une hypoventilation alvéolaire chronique car il y a une compensation rénale (pH normal avec bicarbonates élevés).

Un individu sain aurait augmenté sa fréquence respiratoire. Par contre, un insuffisant respiratoire ne pouvant plus fournir le travail ventilatoire nécessaire, utilise ses reins pour revenir à la normale au bout de quelques jours.

Il a donc une acidose respiratoire chronique compensée avec une hypoxémie.

On calcule alors la différence alvéolo-artérielle (= PAO₂ calculée – PaO₂ mesurée)

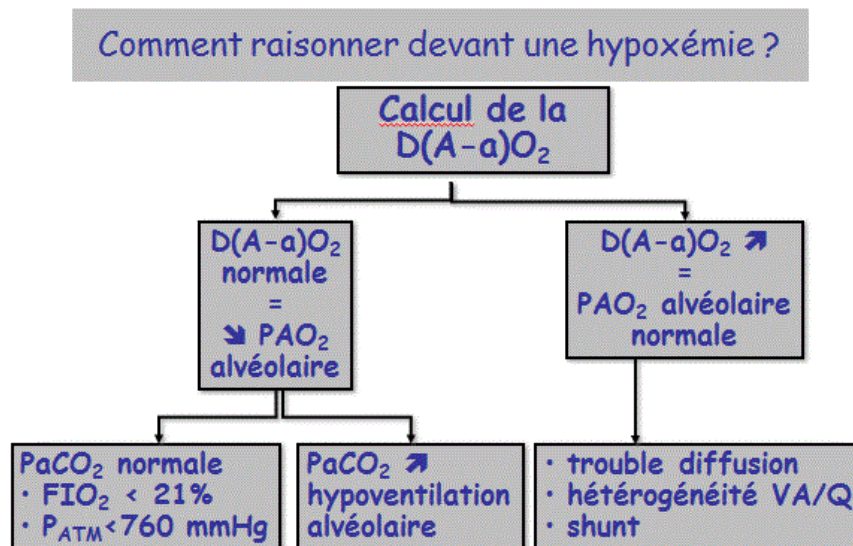
$$PAO_2 \sim PIO_2 - PaCO_2 / QR$$

$$\text{Avec } PIO_2 = (P_{\text{atm}} - P_{\text{H}_2\text{O}}) \times FIO_2 = (760 - 47) \times 0.21 \sim 150 \text{ mmHg,}$$

$$QR = VCO_2 / VO_2 = 0.80 \text{ (lié au métabolisme et valable au repos)}$$

-> Différence alvéolo-artérielle = 150 – 50/0.8 – 55 = 32.5 mmHg. C'est augmenté.

Rappel sur les mécanismes de l'hypoxémie:




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

Dans le cas de ce patient, il présente une hétérogénéité VA/Q donc des rapports ventilation/perfusion. En fait, dans son alvéole, il y a un surplus de CO₂ qu'il n'arrive pas à éliminer, sa pression alvéolaire doit alors augmenter.

Or, cette dernière est toujours égale à 760-47 mmHg. Donc cette augmentation se fait au détriment de la pression alvéolaire en oxygène, d'où une hypoxémie.

III / Suivi du cas clinique 2

Vous êtes appelé aux SAU auprès de monsieur Gitane qui a ressenti après un effort une douleur thoracique droite	
Et qui depuis a beaucoup de mal à respirer	Dyspnée aiguë sur une dyspnée chronique = majoration de sa dyspnée. => Détresse respiratoire aiguë.
A l'examen, le patient a une fréquence respiratoire de 30/mn	Tachypnée, polypnée => retentissement cardiaque et hémodynamique.
Le pouls est de 120/mn	Tachycardie + reflux hépato-jugulaire => IVD (insuffisance ventriculaire droite)
L'hémithorax droit est franchement plus distendu qu'à gauche et il est tympanique	Plus d'air dans le thorax, pneumothorax
Il existe un tirage franc et on note un reflux hépato-jugulaire	=> retentissement cardiaque et hémodynamique.
La radiographie thoracique est la suivante :	Hyperclarté à droite et le poumon est complètement rétracté (opacité dense homogène péri-hilaire) avec un déplacement controlatéral du médiastin La trame broncho-vasculaire est visible à gauche.
	

=> Diagnostic : Pneumothorax droit chez un patient emphysémateux (rupture de bulle d'emphysème).

A retenir :

Notions simples de mécanique: - résistance, conductance, débits (expiratoires forcés)
- compliance, élastance, volumes statiques
- système mécanique passif (poumon+paroi) actif (muscles)

EFR: -TVO: VEMS/CV < LIN (ou 0.70 pour l'ECN actuellement)
-TVR: CPT < LIN (ou 80% pour l'ECN actuellement)
-Distension: augmentation volumes statiques (> LSN)

Hématose: - 4 mécanismes d'hypoxémie (1 avec hypercapnie)
-Equation simplifiée des gaz alvéolaires
-Anormale = insuffisance respiratoire

non

Dédicaces de Marie :

Dédicace pour Inès qui voulait sa dédicace

Et puis une aussi pour Sabine ;)