



DCEM1

# PNEUMOLOGIE

## PATHOLOGIE RESPIRATOIRE

Enseignants ayant participé à l'élaboration du module d'enseignement

A. Ayadi, A. Hamzaoui, A. Ben Mansour, A. Hedhli, A. Margheli, A. Sakhri, A. Zidi, B. Hamdi , B. Louzir, B. Ourari, C. Aichaouia, C. Habouria, C. Moussa, E. Ben Jemai, F. Chermiti, F. Tritar, F. Yangu, H. Blibech, H. Cherif, H. Daghfous, H. Ghrairi, H. Neji, H. Kammoun, H. Racil, H. Rouis, H. Smadhi, H. Snène, H. Zaibi, H. Zribi, I. Bachouch, I. Mejri, I. Sahnoun, I. Zendah, J. Ben Amar, M. Attia, M. Abdennadher, MR. Charfi, M. Mjid, MH Loueslati, N. Abid, M. Loukil, N. Belloumi, N. Chaouch, N. Mehiri, S. Ben Saad, S. Boudaya, S. Daboussi, L. El Fekih, L. Douik, S. L. Kanzari, L. Thabet, S. Hantous, S. Fenniche, S. Maazaoui, S. Mhamdi , S. Louhaichi, S. Kastalli, S. Zairi, S. El Aidli, S. Maalej, S. Toujani, Z. Mootameri

ANNÉE UNIVERSITAIRE 2024-2025

[www.fmt.rnu.tn](http://www.fmt.rnu.tn)

# PLAN

<b>COURS</b>	<b>SOUS-MODULE</b>	<b>Page</b>
Les explorations fonctionnelles respiratoires	Pneumologie	3
Tuberculose		12
Les mycobactéries de la tuberculose et des mycobactéroses	Bactériologie	14
Lésions tuberculeuses	Anatomopathologie	22
Infection tuberculeuse latente	Pneumologie	28
Tuberculose pulmonaire commune	Pneumologie	33
Traitement de la tuberculose	Pharmacologie- Pneumologie	44
Pathologie inflammatoire et dystrophique du poumon	Anatomopathologie	56/60
Syndrome alvéolaire et interstitiel	Radiologie	64/66
Diagnostique microbiologique des infections respiratoires basses	Bactériologie	69
Infections respiratoires basses	Pneumologie	77
Kyste hydatique du poumon	Chirurgie	85
Syndrome bronchique et troubles de ventilation	Radiologie	91/95
Asthme	Pneumologie	100
Traitement de l'asthme	Pharmacologie- Pneumologie	108
Les méthodes de diagnostic et d'exploration en allergie respiratoire	Pneumologie	119
Les broncho-pneumopathies chroniques obstructives	Pneumologie	124
Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil	Pneumologie	137
Dépendance tabagique, nocivité du tabac et aide au sevrage tabagique	Pneumologie	145
Anatomie pathologique des cancers broncho-pulmonaires	Anatomopathologie	152
Cancer broncho-pulmonaire primitif : clinique	Pneumologie	158
Cancer broncho-pulmonaire primitif : prise en charge	Pneumologie	169
Dilatation des bronches	Pneumologie	176
Pneumopathies infiltrantes diffuses	Pneumologie	183
Insuffisances respiratoires chroniques	Pneumologie	189
Insuffisances respiratoires aiguës	Pneumologie	196
Syndrome pleural et pariétal	Radiologie	202/204
Pleurésie à liquide clair	Pneumologie	209
Pleurésie purulente	Pneumologie	220
Pneumothorax spontané	Pneumologie	229
Le drainage thoracique	Chirurgie	241
Hémoptysie	Pneumologie	244
Approche diagnostique d'une opacité ronde pulmonaire	Radiologie-Pneumologie	252
Apport de la cytologie en pathologie pulmonaire	Anatomopathologie	260
Syndromes médiastinaux	Radiologie- Pneumologie	265
Les antitussifs et les modificateurs des sécrétions bronchiques	Pharmacologie	277
Traumatismes fermés du thorax	Chirurgie	281

# LES EXPLORATIONS FONCTIONNELLES RESPIRATOIRES

## Les objectifs éducationnels

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir les différents déficits ventilatoires (obstructif, restrictif et mixte)
2. Citer les pathologies respiratoires à l'origine des différents déficits ventilatoires.
3. Citer le principe de réalisation d'un test de bronchodilatation.
4. Citer les indications d'un test de bronchodilatation.
5. Interpréter un test de bronchodilatation.
6. Citer les différents types de tests de provocation bronchique et leurs principales indications.
7. Interpréter un test de provocation bronchique non spécifique.
8. Décrire la méthode de réalisation d'une épreuve d'effort respiratoire.
9. Citer les indications de l'épreuve d'effort.
10. Interpréter une gazométrie.
11. Reconnaître le principe de réalisation d'un test de marche de six minutes.
12. Interpréter un test de marche de six minutes
13. Citer les indications de la mesure du facteur de la diffusion du CO et décrire ses anomalies au cours des pathologies respiratoires.
14. Citer le principe de mesure de la résistance des voies aériennes et son indication
15. Citer les indications de la mesure de la compliance pulmonaire et ses variations en pathologie respiratoire.
16. Citer les indications de l'épreuve d'effort cardiorespiratoire
17. Préciser le principe de réalisation d'une polygraphie et d'une polysomnographie
18. Citer les indications d'une polygraphie et d'une polysomnographie

## Connaissances préalables requises

Explorations fonctionnelles respiratoires dans « Physiologie respiratoire », Thème 8- PCEM1

## Activités d'apprentissage

Pratique et interprétation d'une gazométrie artérielle

Interprétation de spirométrie et de pléthysmographie

## INTRODUCTION

Les explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) sont de pratique courante en Pneumologie. En effet, les intérêts des EFR sont multiples :

- **Intérêt diagnostique** : affirmer un diagnostic suspecté
- **Suivi thérapeutique** : évaluer l'effet d'un traitement médical d'une maladie pulmonaire ou cardiaque
- **Intérêt médico-légal** : évaluer une incapacité pour attribuer une indemnité ou détecter ou surveiller une maladie professionnelle
- **Intérêt pronostique** : évaluer le degré de sévérité d'une maladie
- **Bilan préopératoire** : avant une chirurgie thoracique ou avant toute anesthésie générale
- **Étude épidémiologique** : évaluer les risques de pollution industrielle ou du tabagisme ou documenter la fréquence d'une maladie dans une communauté.

Du simple au plus complexe, les EFR comprennent :

- L'étude des volumes et des débits respiratoires : spirographie, spirométrie, pléthysmographie
- L'étude des échanges gazeux au repos : transfert du CO, gaz du sang
- L'étude des échanges gazeux à l'effort : test de marche de 6 minutes, épreuve fonctionnelle à l'exercice
- L'étude du sommeil : Polygraphie ventilatoire et polysomnographie.

D'autres EFR peuvent être demandées :

1. Test de bronchodilatation
2. Test de provocation bronchique
3. Mesure de la compliance
4. Mesure de la résistance des voies aériennes

## 1. ETUDE DES VOLUMES ET DEBITS RESPIRATOIRES :

### 1.1 LA SPIROMETRIE :

La spirométrie permet la mesure des volumes respiratoires mobilisables et des débits respiratoires.

#### TECHNIQUE :

Sa réalisation nécessite un patient coopérant et un opérateur expérimenté. Le patient doit être au repos, habillé sans contrainte au niveau du thorax ou du cou, loin des repas ou de la prise d'une cigarette. Les valeurs du sujet sont interprétées en fonction du sexe, l'âge, poids, la taille et l'éthnie.

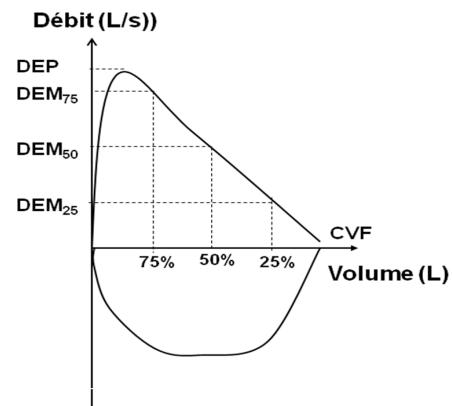
#### MESURE DES VOLUMES ET DES DÉBITS RESPIRATOIRES :

a. **La spirométrie classique:** permet de mesurer les volumes mobilisables : la capacité vitale lente (CV), la capacité vitale forcée (CVF), le volume expiratoire maximal en une seconde (VEMS) et de calculer le rapport de Tiffeneau (VEMS/CV). Elle mesure aussi le volume courant (VT), les volumes de réserve inspiratoire (VRI) et expiratoire (VRE), le DEM 25-75 et la ventilation maximale minute (VMM).

b. **Le pneumotachographe:** permet de mesurer les débits respiratoires instantanés et notamment le débit expiratoire de pointe (DEP ou peak flow) correspondant au sommet de la courbe. Il permet surtout de tracer la courbe débit-volume (Figure 1). Cette courbe, facile à réaliser, est très utile en pratique pneumologique.

En effet, toute modification de l'aspect de cette courbe oriente vers une pathologie respiratoire spécifique. Les débits qui figurent au dessus de l'axe horizontal sont les débits expiratoires et les débits qui figurent au-dessous de l'axe horizontal sont les débits inspiratoires.

c. **Le débitmètre de pointe:** petit appareil peu coûteux évaluant le débit expiratoire maximal ou DEP. Il est utile pour évaluer la gravité des crises d'asthme et surveiller la réponse au traitement. C'est également un outil d'auto-surveillance des asthmatiques.



#### RÈGLES DE BONNE PRATIQUE DE LA SPIROMÉTRIE :

Une courbe débit volume de bonne qualité doit avoir les critères suivants :

- Le début de l'expiration doit être forcé : départ rapide avec un tracé vertical en son début proche de l'axe des ordonnées.
- Le point de départ de la courbe en début d'inspiration doit être proche du point d'arrivée de la courbe en fin d'expiration.
- La courbe doit être continue sans accident ou interruption avec un sommet non aplati.
- Pas de fin prématurée : l'expiration doit être complète avec une durée  $\geq 6$  secondes.
- La partie descendante de la courbe doit être linéaire ou convexe mais jamais concave Il faut choisir les meilleures valeurs après 3 manœuvres techniquement satisfaisantes.

#### PRÉCAUTIONS À PRENDRE

Il faut éviter de réaliser une spirométrie dans les situations suivantes :

- IDM récent  $< 1$  mois, pneumothorax en cours ou récent, crise d'asthme sévère, tuberculose bacillifère, ponction ou biopsie pleurale récente, hémoptysie active, douleur faciale ou buccale, incontinence urinaire, lavage broncho-alvéolaire de moins de 48h, démence, retard mental, douleur thoracique ou abdominale, décompensation d'une insuffisance respiratoire chronique, rétrécissement aortique serré

## 1.2 LA PLETHYSMOGRAPHIE :

Les techniques de mesure des volumes pulmonaires non mobilisables comprennent la pléthysmographie corporelle totale, le rinçage de l'azote et la dilution à l'hélium.

La pléthysmographie corporelle totale constitue le gold standard, puisqu'elle s'adapte à pratiquement tous les patients et toutes les pathologies. Elle est contre-indiquée en cas de claustrophobie. Cependant, le matériel est coûteux et n'est donc pas disponible dans tous les centres.

Le pléthysmographe est un caisson qui peut être hermétiquement fermé, dans lequel le patient est assis. Il permet la mesure des variations de pression et d'en déduire les variations du volume.

Le volume mesuré par pléthysmographie (VGT : volume gazeux thoracique) correspond à la CRF. Ensuite le VR et la CPT sont calculés.

La mesure des volumes pulmonaires non mobilisables permet de confirmer le diagnostic d'un déficit ventilatoire restrictif ou mixte (CPT < LIN) ou d'une distension pulmonaire statique (VR > LSN) en évaluant leurs différents stades de sévérité.

### 1.3 INTERPRÉTATION DES RÉSULTATS

Pour chaque paramètre fonctionnel respiratoire, les valeurs inférieures au 5ème percentile de la distribution observée dans la population de référence sont considérées comme inférieures à la limite inférieure de la gamme normale. Ainsi, les valeurs normales des différents volumes et débits sont comprises entre la Limite Inférieure de la Norme (**LIN**) et la Limite Supérieure de la Norme (**LSN**) (Figure 2).

En pratique, les valeurs observées peuvent être considérées comme pathologiques si elles sont inférieures à la LIN. La pratique qui consiste à utiliser 80% de la valeur prédictive comme valeur fixe pour déterminer la limite inférieure de la normale est à l'origine d'erreurs d'interprétation avec possibilité de faux positifs ou de faux négatifs.

L'utilisation de 0,70 comme limite inférieure du rapport VEMS/CVF conduit à un nombre significatif de faux-positifs avec un risque de diagnostic par excès ou par défaut d'un trouble ventilatoire obstructif. Ainsi, le rapport VEMS/CVF est considéré diminué s'il est inférieur à la LIN. Par ailleurs, le diagnostic de BPCO est retenu si le rapport VEMS/CVF est inférieur à 0,70.

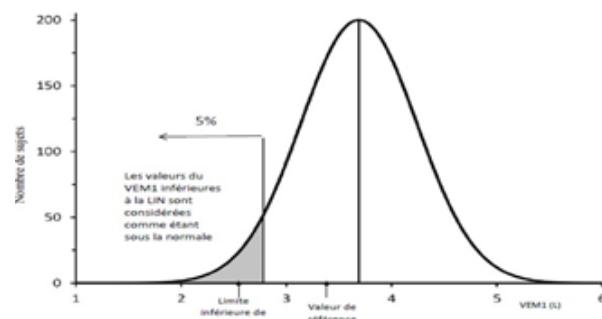


Figure 2: Distribution des valeurs normales sur la courbe de Gauss

## 2. DÉFICIT VENTILATOIRES FONCTIONNELS :

La diminution des volumes et des débits respiratoires peut être en rapport avec trois types de troubles ventilatoires :

### Débit (L/s)

#### a. Déficit ventilatoire restrictif (DVR) :

Ce déficit se caractérise par une diminution de tous les volumes et capacités pulmonaires, particulièrement la CPT (Figure 3). Le VEMS est aussi diminué proportionnellement à la CV. Ainsi, le rapport VEMS/CVF est normal, voire augmenté. La courbe débit/volume a un tracé étroit.

Le DVR peut être dû à différentes affections, notamment :

- Les amputations parenchymateuses par exérèse, atélectasie ou par présence de liquide dans les alvéoles (œdème pulmonaire, pneumopathie infectieuse, Pneumopathies infiltrantes diffuses)
- Les pathologies pariétales : cyphoscoliose, spondylarthrite ankylosante, fractures costales, obésité.
- Les pathologies pleurales : séquelles de pleurésies
- Les pathologies neuromusculaires : syndrome de Guillain Barré, myopathies, myasthénie, sclérose latérale amyotrophique.

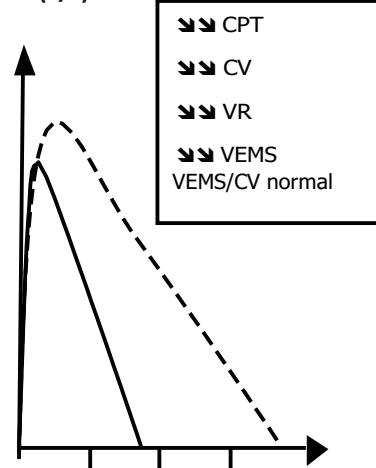


Figure 3 : Trouble ventilatoire restrictif

#### b. Déficit ventilatoire obstructif (DVO) :

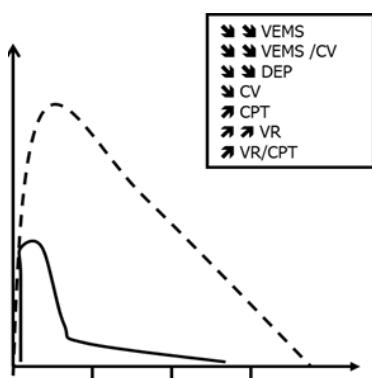
Le déficit ventilatoire obstructif (DVO) traduit une obstruction bronchique par diminution du calibre des voies aériennes (asthme, broncho-pneumopathie chronique obstructive) ou par diminution de la force de rétraction élastique du poumon (emphysème pulmonaire). Le DVO peut aussi s'observer dans la dilatation de bronches et la mucoviscidose.

Il se définit par une diminution du rapport VEMS/CV, par réduction de tous les débits maximaux expiratoires et du VEMS. La courbe débit/volume montre un aspect creusé de la partie descendante de la courbe et une diminution du DEP.

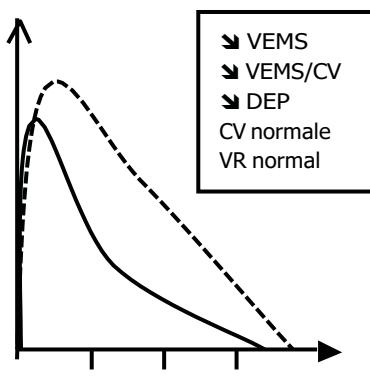
Lorsque l'obstruction est débutante (Figure 4c), le rapport VEMS/CV peut être normal. Cependant, on observe une réduction isolée des débits instantanés en fin d'expiration forcée responsable d'un aspect concave de la partie descendante de la courbe débit/volume. On peut aussi mettre en évidence une diminution du DEM 25/75 et une augmentation du volume de fermeture.

Au contraire, lorsque le **DVO est modéré** (Figure 4b), les volumes respiratoires (CV, CPT et VR) restent normaux. Cependant, lorsque le **DVO devient sévère** (Figure 4a), l'obstruction bronchique entraîne un piégeage de l'air aboutissant à un **syndrome de distension pulmonaire** avec augmentation du VR, de la CPT et du rapport VR/CPT.

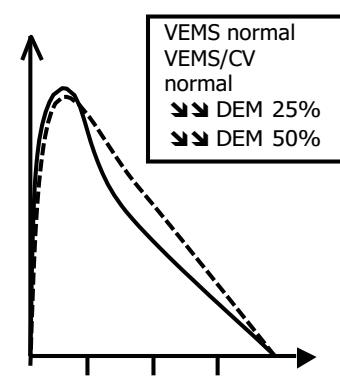
### Débit (L/s)



### Débit (L/s)



### Débit (L/s)



### c. Déficit ventilatoire mixte (DVM) :

Le déficit ventilatoire mixte (DVM) associe un DVO et un DVR. Il se caractérise par une diminution de tous les volumes pulmonaires associée à une diminution plus importante du VEMS entraînant une diminution du rapport VEMS/CV. La courbe débit/volume montre un tracé étroit avec un aspect creusé de la partie descendante de la courbe et une diminution du DEP (Figure 5).

Le DVM peut être dû à des affections associant une obstruction bronchique et une amputation parenchymateuse telles que les séquelles de tuberculose, les fibroses pulmonaires avec atteinte bronchique (Sarcoïdose, pneumoconioses) et certaines formes de dilatation des bronches.

### d. Tableau récapitulatif :

### Débit (L/s)

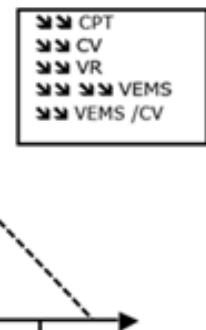


Figure 5 : Trouble ventilatoire mixte modéré

	DVO modéré	DVO sévère	DVR	DVM
<b>CV</b>	Nle	↓	↓	↓
<b>VEMS</b>	↓	↓↓	↓	↓↓
<b>VEMS/CV</b>	↓	↓	Nle ou ↗	↓
<b>VR</b>	Nle	↗↗	↓	↓
<b>CPT</b>	Nle	↗	↓	↓

### e. Évaluation de la sévérité

**De l'obstruction** : Le résultat du VEMS post-bronchodilatateur permet de classer la maladie selon le degré de sévérité de l'obstruction bronchique

Obstruction	VEMS post β2 (Z-score)
Légère	Entre 1,65 et -2,5
Modérée	Entre -2,5 et -4
Sévère	Inférieur à -4

**De la distension** : Le DVO peut être associé à une distension pulmonaire. Il s'agit d'une augmentation des volumes non mobilisables, due au piégeage aérien. On distingue trois stades de sévérité

<b>Distension</b>	<b>Volumes augmentés</b>
Stade 1	VR
Stade 2	VR et CRF
Stade 3	VR, CRF et CPT

**De la restriction :**

<b>Restriction</b>	<b>CPT (Z-score)</b>
Légère	Entre 1,65 et -2,5
Modérée	Entre -2,5 et -4
Sévère	Inférieur à -4

### 3. TEST DE BRONCHODILATATION :

Le test de réversibilité a un double intérêt :

Un intérêt diagnostique par la mise en évidence d'une réversibilité d'un déficit ventilatoire obstructif

Un intérêt thérapeutique. : Pour évaluer l'intérêt d'un traitement bronchodilatateur (BD).

On utilise habituellement 400 µg de salbutamol par aérosol doseur, le mieux via une chambre d'inhalation et en respectant un délai d'au moins 15 minutes.

#### 3.1. ÉVALUATION DE LA RÉPONSE :

La réponse aux BD est évaluée par la variation du VEMS et/ou de la CVF. En effet, au cours du syndrome obstructif, la CVF peut être diminuée du fait d'un piégeage inspiratoire de l'air en rapport avec une fermeture précoce des petites voies aériennes (PVA). Après BD, la fermeture des PVA est retardée entraînant parfois une amélioration de la CVF équivalente, voire meilleure que celle du VEMS.

#### 3.2. SEUIL DE POSITIVITÉ :

La réversibilité significative est définie par un gain sur le VEMS et/ou la CVF post-BD **> 200 ml** par rapport à la valeur initiale et **> 12 % de la valeur initiale**.

$$\frac{\text{VEMS post-BD(L)} - \text{VEMS initial (L)}}{\text{VEMS initial}} > 12 \% \text{ et } \frac{\text{VEMS post-BD (L)} - \text{VEMS initial (L)}}{\text{VEMS initial}} > 200\text{ml}$$

Cette réversibilité est dite :

- Totale : si le rapport VEMS/CV post-BD > LIN, et le VEMS post-BD > LIN (Exemple : asthme)
- Partielle : si le rapport VEMS/CV post-BD < LIN malgré une réponse significative (Exemple : BPCO)

#### 3.3. INDICATIONS :

Le test de réversibilité aux BD doit être réalisé systématiquement, même avec des valeurs normales du VEMS et de la CV. En effet, chez l'asthmatique, un VEMS « normal » peut être amélioré sous BD.

### 4. TEST DE PROVOCATION BRONCHIQUE :

#### 4.1. TESTS DE PROVOCATION NON SPÉCIFIQUE :

Les tests de provocation bronchique (TPB) non spécifiques consistent à reproduire au laboratoire une obstruction bronchique variable en soumettant le patient à des stimuli bronchoconstricteurs. Ils mesurent, ainsi, la réactivité bronchique du sujet à un agent donné. Leur positivité témoigne d'une hyperréactivité bronchique. Les stimuli peuvent être physiques (Effort, hyperventilation d'air froid et/ou sec) ou pharmacologiques (Histamine, acétylcholine). Les TPB non spécifiques aux agents pharmacologiques bronchoconstricteurs sont plus souvent demandés en routine dans les laboratoires d'explorations fonctionnelles respiratoires. Ces tests peuvent être réalisés par le pneumologue à l'hôpital ou en ville à condition de bien respecter les contre-indications et les conditions de réalisation et d'avoir un matériel adapté.

##### a. Indications :

Les TPB sont intéressants pour éliminer un asthme ou le confirmer lorsque l'examen clinique et la spirométrie ne démontrent pas la variation de l'obstruction bronchique. Ils permettent de rechercher une hyperréactivité devant des équivalents d'asthme, tels que la toux sèche, les bronchites récidivantes ou la dyspnée d'effort.

## b. Contre-indications :

Les Contre-indications absolues à la pratique du test de provocation sont :

- Syndrome obstructif sévère (VEMS < 1,2 L chez l'adulte). Dans ce cas, le test de bronchodilatation est plus intéressant
- Infarctus du myocarde récent (<3 mois)
- Accident vasculaire cérébral récent (<3 mois)
- Anévrisme artériel connu
- Incapacité de comprendre les manœuvres nécessaires au TPB et ses implications.

## c. Précautions :

Les TPB doivent se faire dans un local bien aéré. Le médecin doit être habitué à ces tests et doit avoir à portée de main une trousse d'urgence contenant des b2 mimétiques en aérosols doseurs et injectables et de l'oxygène.

Seuls les traitements par bronchodilatateurs oraux ou inhalés (b2 mimétiques, bromure d'ipratropium, théophyllines) et les antihistaminiques doivent être interrompus avant le test pendant une période égale à leur durée d'action.

## d. Solutions utilisées :

On utilise habituellement :

**Agents cholinergiques :** L'acétylcholine, neurotransmetteur physiologique du système nerveux autonome cholinergique, est rapidement dégradée par l'organisme. On préfère utiliser le Carbachol ou la Métaglycine, dérivés de l'acétylcholine, qui ne sont pas dégradés par la cholinestérase et qui permettent l'utilisation de doses cumulatives.

**L'histamine :** médiateur important des réactions d'allergie immédiate. Son action étant brève, elle nécessite des doses non cumulatives.

## e. Méthode d'administration de l'aérosol :

La méthode la plus utilisée actuellement est celle du dosimètre. C'est une technique standardisée qui consiste à administrer la solution utilisée par un nébuliseur. Le nébuliseur est couplé à un dosimètre permettant la libération d'une quantité connue d'aérosol à chaque mouvement respiratoire.

### Étapes :

Administrer de la métacholine à des intervalles de 3 minutes au maximum.

Mesures du VEMS 30 et 90 secondes après chaque dose

### Protocole :

Doubler la dose de métacholine à chaque étape jusqu'à avoir une :

- Chute du VEMS  $\geq 20\%$  par rapport au VEMS initial (ou)
- Dose maximale cumulée de 1500 µg

La dose entraînant une chute de 20% ou plus du VEMS (PD20) est calculée.

$$PD20 = 100 * (VEMS \text{ initial} - VEMS \text{ Post le plus bas}) / VEMS \text{ initial}$$

Un bronchodilatateur de courte durée d'action doit être administré afin de restaurer une valeur normale du VEMS avant de libérer le patient.

## f. Expression de la réponse : La courbe dose-réponse :

Les résultats du test de provocation permettent la construction d'une courbe dose-réponse. La réponse obstructive est exprimée en % de chute du VEMS par rapport au VEMS initial. La construction de la courbe se fait en portant les pourcentages de chute du VEMS en ordonnée et les doses ou concentrations correspondantes d'agent pharmacologique en abscisse sur échelle logarithmique. L'interpolation des 2 derniers points (la courbe franchit alors le seuil de 20 % de chute du VEMS) permet le calcul de la Pd20 (Figure 6).

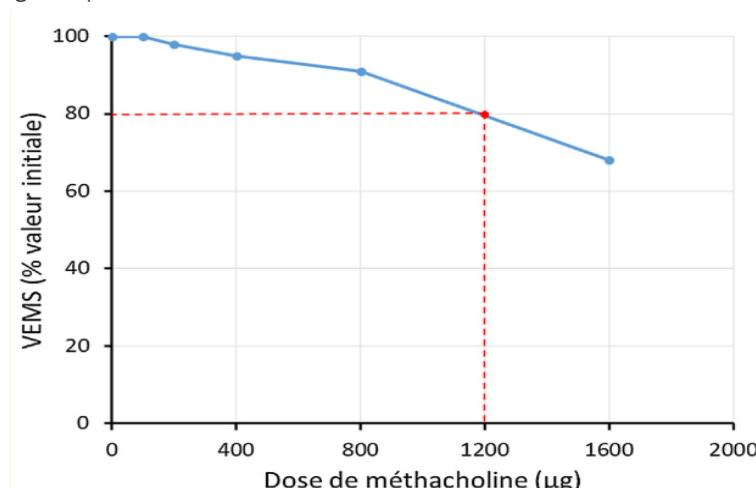


Figure 6 : calcul de la Pd20 à partie de la courbe dose-réponse

L'hyperréactivité bronchique n'est pas spécifique de l'asthme, mais existe dans d'autres maladies. Ce test a une sensibilité et une valeur prédictive négative élevées, mais une valeur prédictive positive et une spécificité faible : si le test est négatif, il permet de conclure avec une bonne fiabilité que les symptômes décrits par le patient ne sont pas liés à un asthme. En cas de test positif, il ne permet pas d'affirmer que les symptômes sont liés à un asthme.

### 3.2. TESTS DE PROVOCATION SPÉCIFIQUE :

Outre la provocation non spécifique, des TPB spécifiques aux pneumallergènes ou aux allergènes professionnels peuvent être réalisés. Ils ont pour but de préciser la responsabilité d'un allergène précis. En clinique, les tests d'inhalation aux allergènes sont rarement indiqués. En revanche, ils ont un grand intérêt en recherche.

D'un point de vue médico-légal, les TPB peuvent confirmer ou infirmer la relation entre l'exposition professionnelle aux allergènes et l'augmentation de la réponse bronchique. Le test de provocation professionnelle constitue, ainsi, le critère de référence pour la confirmation d'une allergie professionnelle.

## 5. LA CAPACITE DE DIFFUSION DU MONOXYDE DE CARBONE

### 5.1. INTÉRÊT

La diffusion alvéolo-capillaire, évaluée par la mesure du facteur de transfert du CO (DLCO), dépend de trois composantes :

- 1) La ventilation des voies aériennes et la diffusion des gaz dans les espaces aériens distaux
- 2) La membrane alvéolo-capillaire
- 3) La circulation du sang dans le lit vasculaire pulmonaire, la diffusion des gaz dans le plasma puis la pénétration dans les hématies et la fixation sur l'hémoglobine de ces gaz.

Ainsi, toute anomalie structurelle ou fonctionnelle de ces processus et tout déséquilibre du rapport ventilation/ perfusion peut perturber le facteur de transfert.

### 5.2. TECHNIQUE

La technique de mesure consiste à faire inspirer au patient une inspiration unique d'un mélange gazeux contenant une concentration connue de CO (0,3%). Ensuite une apnée est maintenue pendant 10 secondes. En mesurant la concentration du CO dans l'air expiré, on peut en déduire la concentration du CO dans l'alvéole. La diminution de cette concentration pendant la durée de l'apnée (10 s) permet de calculer la vitesse de diffusion du CO.

### 5.3. INDICATIONS

Les indications de la mesure de la DLCO sont nombreuses intéressant toutes les pathologies broncho-pulmonaires susceptibles de perturber la diffusion alvéolo-capillaire.

Nous citerons, parmi les indications les plus courantes, l'emphysème et les pneumopathies infiltrantes et fibrosantes. D'autres pathologies constituent des indications « moins classiques » de la mesure du TCO, telles que l'hypertension pulmonaire, les carcinomes disséminés ou l'hémorragie alvéolaire.

Le TCO peut être demandé dans un but diagnostique, de dépistage, de suivi évolutif ou d'évaluation de l'efficacité d'une thérapeutique.

### 5.4. INTERPRETATION DES RESULTATS

Les résultats de la DLCO varient selon la pathologie.

Une DLCO diminuée (<LIN) traduit une diminution de la perméabilité de la membrane alvéolo-capillaire ou de la surface d'échange.

- Une diminution de la DLCO par épaissement de la membrane alvéolo-capillaire s'observe dans la plupart des pneumopathies infiltrantes. Cette diminution est corrélée avec l'extension des lésions anatomiques sur les données du scanner à haute résolution.
- Une diminution de la DLCO par réduction de la surface d'échange alvéolo-capillaire s'observe dans les pathologies obstructives (emphysème). La DLCO permet un diagnostic précoce de l'emphysème débutant, même avant l'apparition d'un déficit ventilatoire obstructif, chez les fumeurs. Sa perturbation est bien corrélée avec l'importance des lésions anatomiques.

Cette diminution peut être classé en légère, modérée ou sévère selon le Z-score

Le calcul du rapport KCO (DLCO/VA ; VA : volume alvéolaire) permet de distinguer la diminution de la DLCO secondaire à un trouble ventilatoire restrictif de celle en rapport avec un trouble de la diffusion (anomalie de la membrane alvéolo-capillaire) elle-même.

Un rapport normal témoigne d'une diminution de la surface d'échange par amputation parenchymateuse tel que par exérèse, atélectasie ou par pneumonie. Un KCO diminué témoigne d'un trouble des échanges à travers la membrane alvéolo-capillaire.

La DLCO peut être augmentée dans certaines pathologies telles que l'hémorragie alvéolaire (syndrome de Goodpasture), l'asthme ou la polyglobulie. Dans ce cas, le monoxyde de carbone peut se fixer sur l'hémoglobine supplémentaire présente dans les espaces alvéolaires.

Certaines pathologies vasculaires pulmonaires peuvent être associées à une perturbation de la DLCO telles que l'embolie pulmonaire. En effet, l'obstruction du lit vasculaire pulmonaire entraîne une réduction de la surface d'échange alvéolo-capillaire et donc une diminution de la DLCO. Cette diminution est souvent associée à une réduction du volume capillaire.

## 6. MESURE DE LA COMPLIANCE :

La mesure de la compliance permet d'explorer les propriétés élastiques du système respiratoire. Elle correspond à la variation de volume ( $\Delta V$ ) en fonction de la variation de la pression transmurale ( $\Delta P$ ) l'ayant provoquée. Le  $\Delta P$  correspond à la pression transpulmonaire lorsqu'on étudie la compliance pulmonaire et à la pression transpariéale lorsqu'on étudie la compliance de la paroi thoracique.

### 6.1. INDICATIONS :

Les indications de la mesure de la compliance intéressent toutes les pathologies broncho-pulmonaires susceptibles de modifier les propriétés élastiques pulmonaires. Les indications les plus intéressantes sont l'emphysème et les pneumopathies infiltrantes et fibrosantes.

### 6.2. INTERPRETATION DES RESULTATS :

La compliance est augmentée dans l'emphysème, et abaissée dans les fibroses pulmonaires.

## 7. RESISTANCE DES VOIES AERIENNES

Elle traduit le débit au niveau des voies aériennes. Elle est inversement proportionnelle au diamètre des voies aériennes. La mesure se fait par un pléthysmographe corporel. Le sujet est assis dans l'enceinte, il respire en haletant par un volet ouvert relié à un débitmètre (pneumotachgraphe) cette manœuvre respiratoire produit sur l'écran intégré à l'enceinte corporelle, une boucle fermée qui représente la relation entre le débit (V) et la pression dans l'enceinte (Pe). Le volet est ensuite fermé et l'on obtient alors une boucle représentant la pression alvéolaire et la pression dans l'enceinte. À partir de ces deux mesures, on peut calculer la résistance des voies aériennes de la façon suivante :

$$R_{VA} = \frac{PA/Pe}{V/Pe}$$

En pratique son indication est limitée aux enfants âgés de moins de 6 ans ne pouvant pas coopérés pour la réalisation d'une spirométrie.

## 8. EPREUVE D'EFFORT CARDIOPULMONAIRE

Le test d'effort cardio-pulmonaire encore appelé test d'effort avec mesures des échanges gazeux ou épreuve d'effort métabolique (EFX) permet d'évaluer la capacité fonctionnelle d'un individu. Cet examen permet l'étude du parcours de l'oxygène de son inspiration à sa consommation musculaire (VO<sub>2</sub>) à l'effort. Il permet ainsi d'évaluer non seulement la pompe cardiaque mais également l'appareil musculaire, respiratoire, circulatoire de manière non invasive. Il est essentiellement utilisé dans le cadre de l'exploration d'une dyspnée, d'une intolérance à l'effort ou pour statuer sur une aptitude à l'effort. Il peut se faire sur cycloergomètre ou sur tapis roulant.

Les principaux paramètres enregistrés sont la durée de l'exercice, la puissance en watt, la consommation maximale d'oxygène (VO<sub>2</sub> max) pour les sujets normaux ou sportifs, pic de VO<sub>2</sub> pour les patients insuffisants cardiaques, l'efficacité ventilatoire (pente VE/VCO<sub>2</sub>) et le seuil ventilatoire (ou seuil anaérobie indirect).

Les contre-indications absolues sont :

- un syndrome coronarien aigu récent, une décompensation cardiaque, une syncope, une valvulopathie sténosante sévère, une CMH sévère, une endocardite, une myocardite, une péricardite aiguë, une suspicion de dissection aortique, un thrombus intra cavitaire,
- un AVC récent, un accident thromboembolique récent
- une HTAP, une SaO<sub>2</sub> < 85 % à l'air ambiant

## 9. TEST DE MARCHE DE SIX MINUTES :

C'est un test simple, peu coûteux, validé, qui permet d'apprécier la capacité fonctionnelle des sujets à un niveau sous-maximal, qui est celui de la plupart des activités de la vie quotidienne. Il permet de détecter des anomalies des échanges gazeux à l'effort (désaturation artérielle en oxygène) qui n'auraient pas été mises en évidence au repos.

### 10.1. INDICATIONS

- Évaluer la tolérance à l'effort
- Suivre de façon régulière l'évolution de la maladie (BPCO, PID...)

- Évaluer la réponse au traitement
- Apprécier les effets d'un réentraînement à l'effort

## 10.2. CONTRE INDICATIONS

- Un syndrome coronarien aigu récent
- Une tachycardie de repos ( $> 120$  bpm)
- Une hypertension artérielle au repos ( $> 180/100$  mmHg)
- Syncope pendant l'exercice
- Arthrite ou pathologie orthopédique ou neuromusculaire limitant la déambulation

## 10.3. DÉROULEMENT

Le test de marche de six minutes (TM-6) consiste à demander au patient de marcher pendant 6 minutes et de parcourir la plus grande distance possible. Le patient doit être informé qu'il peut ralentir ou, au besoin, s'arrêter, mais qu'il doit reprendre la marche dès que possible.

Le temps restant lui est stipulé à chaque minute avec une phrase d'encouragement standardisée.

Le sujet marche dans un couloir de 30 m, couvert, plat, rectiligne, bien délimité et non fréquenté.

Le couloir doit être marqué tous les 3 mètres. Deux cônes marquent l'endroit des demi-tours. Une bande de couleur est souhaitée pour marquer la ligne de départ. Le patient doit être habillé de manière confortable et porter des chaussures adéquates pour réaliser le test. La nécessité d'une supplémentation en oxygène n'empêche pas la réalisation du test mais il faut en tenir compte lors de l'interprétation du test.

## 10.4. PARAMÈTRES MESURÉS

Les paramètres anthropométriques, l'âge et le sexe doivent être relevés avant le test.

La pression artérielle, la fréquence cardiaque et la saturation en oxygène sont mesurées avant, après et à nouveau 2 minutes après l'effort.

La distance parcourue (en mètres) est mesurée à la fin du test.

## 10.5. INTERPRÉTATION

Les paramètres à interpréter lors de la réalisation du test sont :

- **La distance parcourue**

Celui-ci peut être comparé à la distance théorique que le patient devrait pouvoir parcourir, en fonction de son âge, taille, poids et genre. Plusieurs équations prédictives ont été élaborées pour calculer la distance théorique.

Le TM-6 est surtout utilisé pour suivre l'évolution d'une pathologie. Il importe ainsi de connaître la reproductibilité du TM-6 afin de déterminer si l'augmentation ou la diminution de la distance parcourue est significative ou représente simplement la variabilité de la mesure.

- **La SpO<sub>2</sub>**

Rechercher une diminution de la SpO<sub>2</sub> de plus de  $> 3\%$  à la fin du TM-6.

## 10. GAZOMÉTRIE ARTÉRIELLE

### 10.1. TECHNIQUE DE PRÉLÈVEMENT

Elle est réalisée par ponction artérielle (radiale ou fémorale) avec une seringue spéciale rincée à l'héparine. Il est recommandé que le prélèvement soit réalisé après test d'Allen afin de s'assurer de la perméabilité des artères. Après la ponction, le point de prélèvement doit être correctement comprimé pour éviter la formation d'un hématome. Le prélèvement doit être étiqueté (identifiants du patient, air ambiant ou sous oxygène) et immédiatement acheminé au laboratoire. Si l'analyse est différée, il faut conserver la seringue au froid (eau glacée).

### 10.2. VALEURS NORMALES

Les valeurs normales sont :

- Pression partielle en oxygène :  $\text{PaO}_2 = 95 \pm 5$  mm Hg (en fonction de l'âge du patient)
- Pression partielle en gaz carbonique :  $\text{PaCO}_2 = 40 \pm 2$  mm Hg
- pH =  $7,40 \pm 0,02$
- Taux de bicarbonates plasmatiques =  $24 \pm 3$  mEq/l
- Saturation de l'hémoglobine en O<sub>2</sub> > 95%
- La saturation en O<sub>2</sub> peut être surveillée de façon non invasive par un saturomètre, dont le capteur est placé au niveau d'un doigt ou du lobe de l'oreille.

### 10.3. ANOMALIES GAZOMÉTRIQUES

- La baisse de la PaO<sub>2</sub> définit l'hypoxémie :

- Si cette hypoxémie provoque une hyperventilation réflexe, la PaCO<sub>2</sub> s'abaissera : hypocapnie. C'est le **syndrome d'hyperventilation alvéolaire**.

- Si cette hypoxémie est due à une hypoventilation alvéolaire globale, la PaCO<sub>2</sub> sera élevée : hypercapnie. **C'est le syndrome d'hypoventilation alvéolaire.**
- Les troubles de l'équilibre acido-basique sont représentés par :
- **L'acidose** : pH < 7,38
- Si la PaCO<sub>2</sub> est élevée (hypercapnie) : **l'acidose est respiratoire.**
- Si la PaCO<sub>2</sub> est normale ou abaissée et les bicarbonates sont abaissés : **l'acidose est métabolique.**
- **L'alcalose** : pH > 7,42
- Si la PaCO<sub>2</sub> est abaissée (hypocapnie) : **l'alcalose est respiratoire.**
- Si la PaCO<sub>2</sub> est normale ou augmentée et les bicarbonates sont augmentés : **l'alcalose est métabolique.**

## 11. EXPLORATION RESPIRATOIRE AU COURS DU SOMMEIL

**11.1. POLYSOMNOGRAPHIE (PSG)** C'est l'examen de référence pour le diagnostic de certitude du syndrome d'apnées du sommeil (SAS). Elle permet d'analyser de façon continue un certain nombre de variables cardio-respiratoires (débit aérien, SaO<sub>2</sub>, ECG) au cours du sommeil. Elle permet l'étude du sommeil et de ses stades, la veille et les microéveils. L'étude du sommeil est possible par l'association de l'électroencéphalogramme (EEG), de l'électro-oculogramme (EOG) et de l'électromyogramme des muscles du menton (EMG).

Pour mettre en évidence les apnées et les hypopnées, il faut mesurer le flux ventilatoire. Différentes méthodes sont disponibles pour mesurer le flux ventilatoire (pneumotachographe, lunettes nasales...). Pour documenter la nature obstructive des apnées, il faut analyser les efforts respiratoires par enregistrement des mouvements thoraco-abdominaux ou par d'autres méthodes (pression œsophagienne, pléthysmographie d'inductance...). Mais, il s'agit d'un examen lent et coûteux.

**11.2. POLYGRAPHIE VENTILATOIRE :** C'est examen moins contraignant que la PSG qui permet le diagnostic de certitude du syndrome d'apnées du sommeil. Elle permet d'analyser les mêmes paramètres cardio-respiratoires que la PSG sans analyse du sommeil.

# TEST D'AUTO-EVALUATION

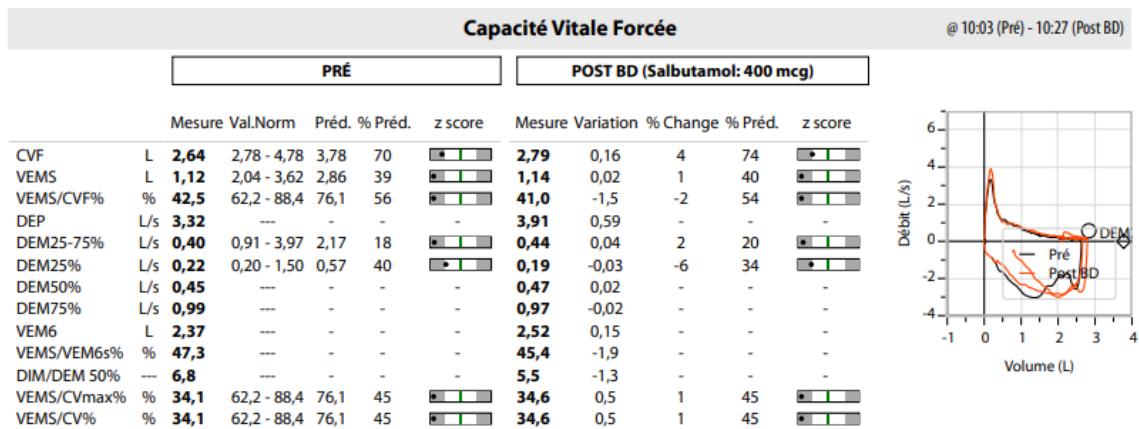
1) Un déficit ventilatoire restrictif :

- A. Peut être confirmé par une spirométrie simple
- B. Peut-être causé par une pleurésie
- C. Est caractérisé par une baisse proportionnelle du VEMS et de la CVF
- D. Se caractérise par un rapport VEMS/CVF normal
- E. Peut-être secondaire à une cyphoscoliose

2) Au cours du test de bronchodilatation :

- A. Une augmentation du VEMS par rapport à la valeur initiale de 200 ml permet de confirmer la réversibilité
- B. Une augmentation du VEMS par rapport à la valeur théorique de 200 ml permet de confirmer la réversibilité
- C. Le BD utilisé est le salbutamol à la dose de 400 µg
- D. Le délai après l'administration de la B2 doit dépasser les 30 min
- E. Un test de BD négatif permet d'éliminer un asthme

3) La spirométrie ci-dessous montre :



- A. Déficit ventilatoire obstructif réversible
- B. Déficit ventilatoire obstructif non réversible
- C. Déficit ventilatoire restrictif
- D. La réversibilité est significative
- E. Absence de réversibilité

4) La gazométrie suivante monte : pH= 7,34 pCO<sub>2</sub>= 54 mmHg, paO<sub>2</sub>= 58 mmHg, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> = 22 mmol/L, SpO<sub>2</sub>= 88%

- A. Acidose respiratoire non compensée, hypoxémie
- B. Acidose métabolique non compensée
- C. Effet shunt
- D. Hyperbasémie
- E. Hypocapnie

Question 1 : BCDE  
Question 2 : C  
Question 3 : BE  
Question 4 : A

RÉPONSE

# LES MYCOBACTERIES DE LA TUBERCULOSE ET DES MYCOBACTEROSES

Les infections à mycobactéries, dont en premier lieu la tuberculose, sont des pathologies toujours responsables d'une mortalité importante dans le monde.

Au XXI<sup>ème</sup> siècle, la tuberculose est toujours un fléau d'actualité. Elle reste une des maladies les plus répandues dans le monde malgré l'existence de thérapeutiques efficaces et de programmes de lutte nationaux et internationaux.

Les mycobactéries constituent une vaste famille de micro-organismes qui se présentent habituellement sous forme de petits bacilles immobiles caractérisés par leur aptitude à conserver la coloration malgré l'action combinée de l'alcool et des acides forts : ils sont dits acido-alcolorésistants.

De point de vue médical, les mycobactéries peuvent être rangées en 3 grandes catégories :

1-Les mycobactéries responsables de la tuberculose : essentiellement *M. tuberculosis*, *M. bovis* et *M. africanum*.

2-Les mycobactéries dites atypiques qui sont des bactéries opportunistes mais qui peuvent occasionnellement entraîner des affections humaines : les mycobactérioses.

3-*M. leprae* responsable de la lèpre chez l'homme.

## LES MYCOBACTERIES DE LA TUBERCULOSE

### Les objectifs éducationnels

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de:

- 1- Décrire les caractéristiques épidémiologiques de la tuberculose
- 2- Décrire la physiopathologie de l'infection tuberculeuse.
- 3- Préciser le mécanisme de l'hypersensibilité retardée et de l'immunité antituberculeuse.
- 4- Décrire les techniques des prélèvements bactériologiques permettant le diagnostic de la tuberculose.
- 5- Réunir les arguments bactériologiques nécessaires au diagnostic d'une tuberculose.
- 6- Préciser le mécanisme de résistance de *Mycobacterium tuberculosis* aux antituberculeux, en déduire la conséquence thérapeutique.

### Connaissances préalables requises

- 1- La cellule bactérienne
- 2- La génétique bactérienne

## INTRODUCTION

La tuberculose (TBC) est une maladie contagieuse de répartition mondiale, responsable d'une forte mortalité. Elle touche de façon inégale les différentes collectivités selon leur niveau socioéconomique et médical, affectant principalement les pays en voie de développement. Toutefois, on note une rerudescence de la TBC dans les pays où la prévalence du SIDA est importante. L'OMS souligne la nécessité d'une action immédiate visant à accélérer les progrès qui permettront d'atteindre l'objectif de mettre fin à l'épidémie de la tuberculose d'ici 2030.

Les agents étiologiques de la tuberculose sont les mycobactéries du complexe tuberculosis regroupant comme espèces les plus fréquentes *Mycobacterium tuberculosis*, *M. africanum* et *M. bovis*.

## 1. EIDÉMIOLOGIE :

### - INCIDENCE-MORTALITÉ

EN 1993, L'OMS a déclaré que la tuberculose était une urgence mondiale en raison de son importance croissante en tant que problème de santé publique dans le monde et en tant que cause majeure de morbidité et mortalité dans de nombreux pays. Environ un quart de la population mondiale est atteinte d'une infection tuberculeuse latente. En 2020, on recensait 10 millions de nouveaux cas de tuberculose (toutes formes confondues) de par le monde (56% de sexe masculin, 33% de

sexé féminin et 11% d'enfants) et 1,5 million de décès pouvant lui être attribués (dont 214 000 présentaient également une infection à VIH). À l'échelle mondiale, la tuberculose est la 13e cause de mortalité et la deuxième due à une maladie infectieuse, derrière la COVID-19 (et avant le sida). La co-infection VIH-tuberculose représentait 1,2 millions (11%) de l'ensemble des nouveaux cas estimés.

Il existe une disparité entre les pays développés et les pays pauvres. Le taux d'incidence en 2017 était de moins de 10 nouveaux cas /100 000 habitants dans les pays à revenu élevé, contre 150 à 400/100 000 habitants dans les pays à forte charge de TBC. Ce chiffre s'élevait à plus de 500 dans quelques pays notamment l'Afrique de sud, le Mozambique et les Philippines. En 2020, deux tiers des cas diagnostiqués sont concentrés dans huit pays : l'Inde, la Chine, l'Indonésie, les Philippines, le Pakistan, le Nigéria, le Bangladesh et l'Afrique du Sud.

La Tunisie est un pays à endémicité intermédiaire, le taux d'incidence en 2017 était de 38/100 000 habitants et le taux de mortalité de 0,04/100 000 habitants (rapport mondial OMS).

Il existe une variabilité selon les régions, pour l'année 2016, les gouvernorats de Tataouine, Ariana et Tunis ont enregistré les taux d'incidence les plus élevés avec respectivement 97, 49 et 48/100000 habitants.

## - TRANSMISSION

La tuberculose est une maladie contagieuse, inter-humaine. La forme pulmonaire est celle qui est responsable de la propagation de la maladie. Le réservoir du germe est représenté essentiellement par l'Homme malade souffrant d'une TBC pulmonaire bacillifère (présence de Bacilles de Koch ou BK à l'examen direct des expectorations). La transmission se fait le plus souvent **par voie aérienne**. Le malade contagieux, en toussant, en parlant ou en éternuant, émet des gouttelettes riches en BK.

L'exposition prolongée dans une atmosphère fermée, peut conduire à une infection des sujets contacts (habitants d'une même maison, collègues de travail, personnes fréquentant les cafés...). Le risque est maximal pour les habitants d'une même pièce.

Les autres modes de transmission sont beaucoup moins fréquents :

La voie digestive: *Mycobacterium bovis* est transmis par l'ingestion de lait ou de produits laitiers non pasteurisés provenant de vaches tuberculeuses, ou par la manipulation de produits animaux contaminés.

La voie cutanée est rare: Elle est occasionnée par une blessure de la peau et un contact direct avec le BKIL existe des groupes à risque pour la tuberculose: Les personnes vivant avec le VIH, les personnes immunodéprimées (sous corticoïdes, chimiothérapie, insuffisance rénale, dialysé...), catégories sociales vulnérables (personnes vivant en milieu carcéral, sans abri, personnes vivant dans une extrême pauvreté), personnels soignant exposés...

## 2. CARACTERES BACTERIOLOGIQUES

### 2. 1. MORPHOLOGIE

*Mycobactruim tuberculosis* se présente sous forme de bacilles fins acapsulés se colorant difficilement par la coloration de Gram. Colorés par la fuchsine phéniquée à chaud selon la méthode de Ziehl-Neelsen, ils retiennent le colorant malgré l'action combinée des acides dilués et de l'alcool (bacilles acido-alcoololo-résistants ou BAAR) et apparaissent alors sur les frottis comme de fins bâtonnets rouges isolés ou en amas.

### 2. 2. CARACTERES CULTURAUX

*Mycobactruim tuberculosis* est aérobie strict. Il se caractérise par ses exigences de culture et sa lenteur de croissance. Il ne pousse que sur les milieux enrichis (œuf, albumine, glycérine). Dans les conditions optimales de croissance (pH : 6,7, température optimale de croissance 37°C), *M. tuberculosis* se multiplie **lentement** (temps de division 20 à 25 heures) et les cultures ne seront positives qu'après 2 à 3 semaines.

Sur milieu de Lowenstein-Jensen (milieu à l'œuf), les colonies caractéristiques sont verrueuses, rugueuses «en chou-fleur» de couleur crème beige.

### 2. 3. CARACTERES BIOCHIMIQUES

*M. tuberculosis* produit de l'acide nicotinique, possède une uréase et réduit les nitrates en nitrites grâce à une nitrate réductase. Il possède une catalase thermolabile détruite à 68°C. Ces caractères biochimiques permettent de différencier les espèces du complexe tuberculose.

### 2.4. STRUCTURE ANTIGENIQUE

Les mycobactéries se caractérisent par **leur forte teneur en lipides** qui représentent 60% de la paroi. Ils sont essentiellement formés par des acides gras ramifiés ; les acides mycoliques qui sont reliés au peptidoglycane par l'arabino-galactone. Les acides mycoliques sont responsables de l'acido-alcolorésistance. Dans la partie la plus externe de la paroi se trouvent les « cord factors » ou cordes serpentines responsables, en milieu liquide, de la croissance en amas.

## 3. PHYSIOPATHOLOGIE :

### 3-1-VIRULENCE

*M. tuberculosis* ne libère aucune substance toxique au cours de sa multiplication. Son pouvoir pathogène est fonction

uniquement de sa virulence. Il est lié tout à la capacité du bacille à survivre et à se multiplier à l'intérieur des macrophages de l'organisme hôte, le mécanisme impliqué étant une inhibition de la fusion phagolysosomiale due à la richesse en lipides de la paroi du bacille.

### 3-2-PHÉNOMÈNE DE KOCH

L'inoculation sous cutanée à un cobaye sain de bacilles virulents entraîne vers le 10<sup>ème</sup>-14<sup>ème</sup> jour l'apparition au point d'inoculation d'un nodule (chancre d'inoculation) qui s'ulcère et persiste jusqu'à la mort de l'animal.

L'évolution est différente lorsque l'inoculation est réalisée chez un cobaye déjà tuberculeux. Une lésion inflammatoire et nécrotique apparaît en 24-48 h, atteint son maximum en 72 h et guérit progressivement tandis que l'animal meurt de sa première infection.

**a-** La précocité de la lésion (24-48h) traduit l'hypersensibilité. Ce délai est nécessaire pour que les cellules réactives (monocytes, lymphocytes) affluent au point d'inoculation : il s'agit donc d'une hypersensibilité retardée appelée encore allergie tuberculeuse ou hypersensibilité tuberculinaire.

**b-** Le caractère transitoire de la lésion (guérison du chancre) traduit un état d'immunité. Cette immunité est dite de surinfection puisqu'elle se manifeste uniquement à l'égard des bacilles de réinfection.

### 3-3 ALLERGIE ET IMMUNITÉ

L'introduction de Bacilles vivants dans un organisme humain se traduit par une allergie et une immunité dont le support expérimental est le phénomène de Koch décrit par R. Koch en 1981.

#### a-Hypersensibilité tuberculinaire ou allergie :

Elle n'apparaît que 15 jours à 2 mois après l'inoculation des bacilles. Elle est d'autant plus précoce et plus intense que la quantité de bacilles inoculés et leur multiplication sont plus importantes.

Elle signifie que le sujet a fait sa primo-infection. Elle a un support **cellulaire**. Elle peut être mise en évidence par l'intra-dermo-réaction à la **tuberculine**.

#### b-Immunité antituberculeuse

L'immunité antituberculeuse est une immunité de surinfection. Comme l'hypersensibilité, elle n'a pas un support humoral mais **cellulaire**. Les macrophages activés par les lymphocytes T sensibilisés spécifiquement jouent un rôle important.

Après une infection par **M. tuberculosis**, l'immunité apparaît un peu plus tardivement que l'hypersensibilité. Cette immunité est **imparfaite**. En effet, un certain pourcentage de sujets infectés fait malgré le développement de l'immunité acquise une tuberculose maladie. Les bacilles vivants immunisent mieux que les bacilles morts, les extraits bacillaires ont un pouvoir immunisant très réduit. Le bacille de Calmet et Guérin(BCG) est à l'heure actuelle le vaccin vivant le plus efficace pour créer un état d'immunité de surinfection. Mis au point par Calmet et Guérin depuis 1921, ce vaccin est constitué par une suspension de bacilles bovins vivants atténusés par 230 repiquages successifs sur pomme de terre biliée glycérinée. Il est administré par voie buccale, scarification ou mieux par injection intradermique chez des sujets non encore infectés.

### 3-4-MÉCANISME DE LA MALADIE TUBERCULEUSE

Après pénétration essentiellement par voie aérienne, **M. tuberculosis** va être phagocyté par le macrophage alvéolaire. Il est capable de se multiplier au sein du macrophage en inhibant la fusion phago-lysosomiale. Le bacille de Koch est une bactérie pathogène intracellulaire. Il y a une réaction inflammatoire locale qui aboutit en un peu plus d'un mois à une lésion histologique caractéristique : **le granulome** qui est constitué de cellules épithéloïdes et de cellules géantes multinucléées entourées d'une couronne lymphocytaire et centré par une zone de nécrose caséuse. La lésion primaire de la tuberculose est ainsi représentée histologiquement par le granulome à cellules épithéloïdes centré par la nécrose caséuse. Tout peut s'arrêter à ce stade par un enkystement et une calcification des lésions suivis d'une auto stérilisation spontanée du chancre d'inoculation, c'est la situation la plus fréquente (95%). Parfois certains macrophages infectés migrent jusqu'à un ganglion satellite qui empêchera la progression de l'infection et évoluera aussi vers l'auto stérilisation. L'ensemble lésion primaire + ganglion satellite forme le complexe ganglio-pulmonaire de la **primo-infection tuberculeuse**.

Plus rarement (5%), immédiatement ou après un délai variable allant jusqu'à des années, le ganglion est dépassé, la multiplication bactérienne est importante, le caséum se ramollit, les bacilles disséminent par voie bronchique, lymphatique et sanguine. Il existe plusieurs populations de BK : intracellulaire à multiplication lente, extracellulaire à multiplication rapide et dormants au sein du caséum. Le sujet réceptif entre alors dans la **tuberculose maladie** avec atteinte préférentielle du poumon isolée ou associée dans les formes graves d'emblée à une miliaire ou encore plus rarement à une méningo-encéphalite. En dehors du poumon, la localisation sera le plus souvent limitée à l'appareil génito-urinaire ou ostéo-articulaire par exemple.

Chez les malades immunodéprimés en particulier par le **VIH**, le risque de passage à la tuberculose active dans la suite d'une primo-infection s'élève à **30%**.

Le bacille de la tuberculose peut persister toute la vie du sujet à l'état dormant dans l'organisme et se réactive des années plus tard à l'occasion d'une baisse de l'immunité réalisant alors une tuberculose pulmonaire commune de réactivation endogène.

## 4-SENSIBILITE AUX ANTIBIOTIQUES

*Mycobacterium tuberculosis* se caractérise par une très large résistance naturelle à la quasi-totalité des antibiotiques par imperméabilité pariétale. Les antituberculeux sont classés selon l'OMS en antituberculeux essentiels : Rifampicine, isoniazide, ethambuthol, streptomycine et pyrazinamide et antituberculeux de seconde ligne : fluoroquinolones, aminosides, éthionamide...

La résistance acquise est un **mécanisme chromosomique par mutation** donc non transmissible par des plasmides. La résistance résulte de la modification des gènes codant pour les protéines cibles des antibiotiques ; les cibles étant différente pour chaque antituberculeux, les mutations conférant les résistances ne sont pas liées. Par conséquent le traitement de la tuberculose doit obligatoirement se baser sur **l'association** de plusieurs antibiotiques pour éviter la sélection de mutants résistants.

**La multirésistance (ou MDR pour multidrug resistance)** se définit par la résistance à la rifampicine et l'isoniazide. Selon l'OMS, elle concerne 3,6% des nouveaux cas dans le monde. Elle est surtout décrite en Inde, en Chine et en Russie. En Tunisie, actuellement il y a une notification de 13 nouveaux cas de tuberculose multirésistante. Selon une étude effectuée en 2011-2012, la prévalence de la multirésistance est de 0,8% parmi les nouveaux cas et de 12% parmi les retraitements. En raison de son importance thérapeutique, la multirésistance doit être étroitement surveillée. Elle pose un problème majeur de santé publique. Elle est de plus observée chez les patients atteints par le VIH. La multirésistance a pour cause principale la mauvaise observance des traitements qui sont écourtés, irréguliers, sans surveillance voire mal prescrits. Une tuberculose multirésistante est de mauvais pronostic surtout quand elle s'associe au VIH. L'expression clinique est alors sévère avec des toux plus fréquentes, des atteintes extra-pulmonaires multiples, une médiane de vie effondrée comparée à celle des patients infectés par le VIH avec une tuberculose sensible ou monorésistante.

**L'ultra-résistance (ou XDR pour extremely drug resistance)** se définit par la multirésistance associée à la résistance aux fluoroquinolones et au moins un des antibiotiques de seconde ligne comme la capréomycine. Elle est très grave et associée à une forte mortalité. Elle a été décrite en Afrique de sud, en Inde et en Iran.

## 5- DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE

Compte tenu des caractères spécifiques de ce germe (coloration, culture), la recherche doit être précisée sur la demande d'examen.

### 5-1 DIAGNOSTIC DIRECT

#### 5-1- 1 PRELEVEMENT

Le prélèvement dépend de la forme clinique de la maladie.

-**Forme pulmonaire :** Le diagnostic de certitude de la tuberculose pulmonaire repose sur la mise en évidence de *M. tuberculosis* dans les prélèvements respiratoires.

##### a-Expectorations:

L'émission des bacilles étant intermittente, il faut **répéter les crachats 2 jours de suite**, avant la mise en route du traitement antituberculeux. Il est important de privilégier les produits de l'expectoration spontanée collectée le matin, au réveil et à jeun, le minimum exigible est de 2 ml.

A défaut, on aura recours à l'expectoration provoquée (après aérosol de sérum physiologique et/ou après une séance de kinésithérapie respiratoire).

Les prélèvements salivaires sont insatisfaisants et ne seront pas acceptés. La collecte des échantillons doit se faire dans des récipients à usage unique translucides, à fond conique, résistants aux fuites et faciles à étiqueter.

Les patients doivent être avisés de prendre les mesures nécessaires pour produire un bon échantillon:

-Se rincer la bouche avec de l'eau pour éliminer les aliments et autres particules

-Inhaler profondément 2 à 3 fois et expirer fort

-Tousser profondément pour produire l'expectoration

-Placer le récipient ouvert près de la bouche pour collecter l'échantillon, éviter la contamination extérieure du récipient

-Se laver les mains après la collecte de l'échantillon.

Des précautions de **biosécurité** sont nécessaires lorsque le patient produit ses crachats, des aérosols infectieux pouvant être émis simultanément: montrer au patient comment se couvrir la bouche lorsqu'il tousse, ne jamais collecter les échantillons dans le laboratoire, le recueil doit se faire dans une pièce bien aérée ou à l'extérieur à l'écart de toute autre personne. L'expédition des échantillons constitue un risque de santé publique et l'expéditeur est responsable et doit s'assurer que les échantillons sont emballés en toute sécurité. Un triple emballage est exigé et doit être utilisé.

##### b-Tubage gastrique:

En cas de difficulté d'expectoration, la recherche de bacilles tuberculeux est menée sur le contenu gastrique. Cet acte consiste à prélever dans l'estomac les sécrétions bronchiques dégluties inconsciemment pendant le sommeil. Ce prélèvement se fait à jeun.

#### **-Prélèvements réalisés sous fibroscopie:**

Si un examen fibroscopique s'avère nécessaire, l'aspiration des sécrétions est réalisée. Il est important de recueillir les crachats post fibroscopie, leur taux de positivité étant élevé.

-En cas de localisation extra-pulmonaire :

Les foyers fermés (plèvre, ganglion, os, liquide cérébro-spinal) doivent être ponctionnés de façon rigoureusement aseptique. Dans le cas de la tuberculose rénale, on prélève les urines du matin.

#### **5-1-2- EXAMEN DIRECT**

La recherche directe de *M. tuberculosis* est favorisée par la propriété d'acido-alcolorésistance du genre *Mycobactérum*. Cette propriété est à la base des colorations spécifiques ; de Ziehl Neelsen (bacille coloré par la fuchine) et à l'auramine (bacille fluorescent). Mais cette propriété est commune à toutes les mycobactéries ce qui ne permet pas de conclure sur l'identité de l'espèce observée à ce stade de l'examen.

L'examen direct n'est pas très sensible, dans les prélèvements pauci bacillaires, il est rarement positif (il faut au moins 104 bacilles/ml de prélèvement pour détecter au moins un BAAR). Néanmoins, il a une spécificité élevée et reste un examen indispensable dans la détection rapide des patients bacillifères atteints d'une tuberculose évolutive contagieuse.

#### **5-1-3-Amplification génomique (PCR ou polymerase chain reaction).**

Afin d'améliorer les performances du diagnostic direct, d'accélérer le dépistage de la tuberculose et de mettre les patients sous traitement adéquat le plus rapidement possible, des tests moléculaires sont actuellement recommandés.

Le principe de la PCR est l'amplification d'une séquence d'ADN spécifique en un nombre suffisant pour qu'elle soit détectable. *M. tuberculosis*, comme les mycobactéries du complexe tuberculosis, possède au niveau de son génome une séquence spécifique «IS6110». La détection directe de *M. tuberculosis* par PCR est très spécifique, permettant une confirmation diagnostique en quelques heures. Toutefois, elle est peu sensible, notamment en cas d'examen direct négatif. Ainsi, une PCR négative à partir d'un prélèvement n'élimine en aucun cas le diagnostic de tuberculose.

Le test moléculaire, le plus utilisé est le test Xpert MTB/RIF. Il s'agit d'une PCR en temps réel automatisée permettant à la fois le dépistage de la tuberculose et de la résistance à la rifampicine. C'est un test rapide (2 heures) qui présente une meilleure sensibilité que la microscopie. Dans les prélèvements respiratoires ayant un examen direct positif, sa sensibilité est supérieure à 95% et varie entre 65 et 77% quand l'examen microscopique est négatif. La spécificité du test Xpert MTB/RIF est très élevée (97% à 100%).

L'OMS recommande le test Xpert MTB/RIF pour diagnostiquer la tuberculose pulmonaire, en priorité chez les patients suspects de tuberculose multirésistante (tout patient ayant déjà eu un traitement antituberculeux dans le passé) et si les moyens le permettent la tuberculose chez l'enfant, chez les patients porteurs de VIH et certaines formes de tuberculose extra-pulmonaires, la méningite tuberculeuse en priorité. Ce test ne doit pas être utilisé pour la surveillance du traitement.

#### **5-1-4-CULTURE**

La culture sur milieux spécifiques reste l'examen de référence pour la confirmation du diagnostic de la tuberculose, notamment des formes pauci bacillaires à microscopie négative.

Les produits pathologiques non contaminés (Liquide cérébrospinal, liquide pleural,...) sont ensemencés directement, par contre les produits pathologiques contaminés (crachats, urines...) doivent être préalablement décontaminés (soude, acide sulfurique).

La culture se fait habituellement sur milieu de Lowenstein-Jensen incubé à 37°C. Elle est **lente**, les colonies n'apparaissent pas avant 2 à 3 semaines. L'utilisation des milieux liquides permet de raccourcir les délais de détection des cultures entre 7 et 12 jours.

La culture permet l'isolement de la mycobactérie, son identification, ainsi que la détermination de sa sensibilité aux antituberculeux. La mise en culture reste un bon critère de guérison après négativation ultérieure.

#### **5-1-5- Identification**

Les techniques biochimiques sont très fastidieuses et à haut risque de contamination pour le manipulateur. Les techniques moléculaires sont les méthodes de choix pour l'identification du complexe *Tuberculosis*.

#### **5-1- 6- Tests de sensibilité aux antituberculeux**

La sensibilité aux antituberculeux est réalisée en milieu solide selon la méthode des proportions ou en milieu liquide automatisé tel que le système Bactec Mycobacteria Growth IndicatorTube (MGIT960).

Les résultats de ces antibiogrammes nécessitent 4 à 6 semaines pour les milieux solides et 10 à 15 jours pour les milieux liquides.

Les méthodes rapides de détection moléculaire des souches MDR permettent de réduire considérablement ce délai et devraient être utilisées chaque fois que c'est possible.

La détection moléculaire des souches multirésistantes, permet d'adapter rapidement le traitement et d'isoler le malade pour éviter la transmission.

## 5-2-DIAGNOSTIC INDIRECT

Deux tests sont utilisés pour le diagnostic de l'infection tuberculeuse latente: Intradermo-réaction (IDR) à la tuberculine et les tests de mesure de l'interféron-Gamma (IGRA).

**a-IDR à la tuberculine :** C'est un test cutané qui évalue la réaction d'hypersensibilité retardée induite par les antigènes mycobactériens. Les indications de L>IDR sont l'enquête autour d'un cas de tuberculose, le dépistage et la surveillance des professionnels exposés. Elle n'a pas de relation avec l'immunité et par conséquent elle n'est plus pratiquée en pré-vaccinal. Elle se fait au niveau de l'avant bras par voie intradermique, injection de la solution Tuberest R, la lecture se fait au bout de 72 heures, en mesurant en millimètres le diamètre d'induration développée autour du point d'injection. Une induration inférieure à 5 mm est considérée comme négative, une induration supérieure ou égale à 10 mm est considérée positive. L>IDR peut être minorée, voire négative, dans certaines circonstances réduisant l'immunité cellulaire (immunodépression, dénutrition, infection virale, vieillesse).

### b- Tests de détection d'interféron Gamma (IGRA):

C'est la mesure de l'interféron Gamma sérique produit par les cellules T circulantes en réponse à des antigènes spécifiques de *M. tuberculosis*. Deux tests sont commercialisés:- QuantiFeron- TB gold in tube.

Un test positif ne permet pas de faire la différence entre une TBC infection et une tuberculose maladie. Un test négatif n'exclut pas une tuberculose maladie.

Ces tests sont recommandés pour le suivi des professionnels de la santé, pour faire le dépistage chez les sans abri ou les toxicomanes, pour aider au diagnostic d'une tuberculose extra pulmonaire, pour tester les personnes HIV positives et atteintes de SIDA, pour faire le dépistage avant mise sous traitement anti-TNF- $\alpha$ , pour les investigations autour d'un cas de tuberculose active.

Les IGRA sont plus spécifiques que les tests cutanés en raison de l'absence de réaction croisée au BCG.

## 6- TRAITEMENT

Le traitement repose sur **l'association** de quatre antituberculeux de première ligne: isoniazide, rifampicine, pyrazinamide, éthambutol. Ces médicaments doivent être administrés le matin à jeun au minimum 30 minutes avant le repas. Pour les patients dont la pharmaco-résistance est établie, des médicaments de deuxième ligne seront utilisés.

## 7-PREVENTION

### 7-1-LA TUBERCULOSE

est une maladie à déclaration obligatoire.

### 7-2- VACCINATION BCG

La seule prophylaxie vaccinale approuvée est représentée par le BCG. Ce vaccin **vivant** est une souche de *M. bovis* atténué, bien que de faible virulence, conserve son pouvoir de multiplication qui contre-indique l'emploi du vaccin en cas de profonde immunodépression.

Le principal effet de ce vaccin est la réduction, voire la disparition des formes graves généralisées du nourrisson notamment la méningite et la miliaire. Il ne contribue que peu ou pas à réduire le nombre de cas de tuberculose chez les adultes.

Les modalités d'emploi de ce vaccin dans la population dépendent de l'endémicité de la maladie.

L'OMS recommande d'appliquer une politique de vaccination de routine par le BCG pour tous les nouveaux nés à l'exception ceux infectés par le VIH.

En Tunisie, le BCG fait partie du calendrier vaccinal officiel, une seule prise à la naissance et pas de rappel (les rappels ont été supprimés).

### 7-3 TRAITEMENT PRÉVENTIF:

L'OMS recommande de traiter deux groupes prioritaires contre l'infection tuberculeuse latente: les personnes vivant avec le VIH et les enfants de moins de cinq ans qui sont en contact avec des adultes ayant une tuberculose pulmonaire à frottis positif.

## MYCOBACTÉRIES ATYPIQUES

Les infections à mycobactéries atypiques ont pris une part grandissante en infectiologie depuis la mise en évidence de leur rôle pathogène pour l'humain à partir de la moitié du XX<sup>e</sup> siècle.

Il s'agit de BAAR ubiquitaires, dont la plupart ont été isolés de l'eau et du sol. Plus de 120 espèces sont décrites. Les mieux connues et les plus fréquentes sont *Mycobacterium complex avium* (*M. avium*, *M. cellulare*) particulièrement retrouvées au cours des infections liées à l'épidémie de SIDA ; *M. xenopi*, *M. kansasii*, *M. Marinum*, *M. fortuitum* dont le milieu de prédilection et leur réservoir de diffusion est l'eau. La contamination est donc principalement environnementale, sans risque de transmission interhumaine.

Les formes pulmonaires sont les plus fréquentes, concernant surtout les personnes âgées avec une maladie pulmonaire chronique préexistante (broncho-pneumopathie chronique obstructive, dilatation des bronches, fibrose pulmonaire). La

présentation clinique peut ressembler à celle d'une tuberculose, mais les symptômes sont variables et sans spécificité. En cas d'immunodépression sévère, en particulier lors de l'infection à VIH avec un taux de CD4 inférieur à 100/mm<sup>3</sup>, c'est une infection à suspecter. D'autres atteintes organiques ont été décrites : ganglionnaires, cutanées, articulaires et osseuses. La contamination se fait à partir de l'environnement. Il n'existe pas de transmission interhumaine. Certaines mycobactéries atypiques semblent se comporter comme des bacilles tuberculeux de virulence atténuée. *M. avium-intracellulare* est l'espèce dont le pouvoir pathogène s'apparente le plus à celui de *M. tuberculosis*.

La sensibilité des mycobactéries atypiques aux antibiotiques est différente de celle de *M. tuberculosis*. Les mycobactéries atypiques sont fréquemment résistantes à un ou plusieurs antibiotiques antituberculeux. Il ne faut pas systématiquement recourir aux antituberculeux habituels, dont l'utilisation historique conduisait fréquemment à des échecs ou à des récidives. L'utilisation des **macrolides** récents a changé le pronostic de ces infections.

Les conditions d'analyses bactériologiques sont les mêmes que pour la tuberculose. En cas de mycobactériose pulmonaire les prélèvements sont réalisés de la même manière que dans la tuberculose, d'autant plus que celle-ci doit être éliminée avant d'envisager le diagnostic. La recherche se fait sur des produits d'expectorations obtenus le matin à jeun, renouvelés 3 jours de suite avec mise en culture concomitante. En dehors des atteintes respiratoires, le diagnostic s'établit au mieux par biopsie dirigée. La présence fréquente des mycobactéries atypiques dans l'environnement rend difficile le discernement entre colonisation et infection évolutive. **Le diagnostic de mycobactériose ne peut être porté que sur l'existence d'un tableau clinique et radiologique évocateur** (pseudo tuberculose). L'identification des différentes espèces de mycobactéries atypiques repose essentiellement sur des critères culturaux et est réservée à des laboratoires spécialisés. L'antibiogramme est systématique, permet de détecter les résistances et d'adapter le traitement.

#### LECTURE RECOMMANDÉE

1. <http://www.microbes-edu.org/etudiant/etudiants.html>
2. Ministère de la Santé. Direction de soins de santé de base. Guide de prise en charge de la tuberculose en Tunisie. Edition 2018.
3. Global tuberculosis report 2021 <https://www.who.int/teams/global-tuberculosis-programme/tb-reports>

## TEST D'AUTO-EVALUATION

**Question 1: *Mycobacterium tuberculosis* est**

- A- une bactérie anaérobie
  - B- donne des colonies visibles en 48 H sur milieu de Lowenstein Jensen
  - C- est mis en évidence par la coloration de Ziehl Neelsen
  - D- cultive sur gélose ordinaire
  - E- présente un test à la niacine positif
- 

**Question 2: Le vaccin BCG employé dans la prévention de la tuberculose présente les caractères suivants :**

- A-dérive de *M. tuberculosis*
  - B- est un vaccin tué
  - C-met en évidence une hypersensibilité retardée
  - D-confère une immunité imparfaite
  - E-est contre indiqué en cas de forte immunodépression
- 

**Question 3 :Expliquer la physiopathologie du phénomène de Koch.****Question 4: Citer le prélèvement à réaliser pour le diagnostic de tuberculose pulmonaire en précisant deux conditions nécessaires pour sa bonne réalisation.**

Crachats répétés 2 jours de suite avant traitement antibiotique

**Question n°4:**

Voir Polycopie

**Question n°3:**

Réponse: D-E

**Question n°2:**

Réponse: C, E

**Question n°1:**

Réponse: D-E

**RÉPONSE**

# LES LÉSIONS TUBERCULEUSES

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Énumérer les 2 particularités du processus inflammatoire tuberculeux.
2. Décrire les aspects morphologiques de la nécrose caséuse
3. Décrire les lésions histologiques élémentaires de la tuberculose pulmonaire
4. Décrire les lésions macroscopiques élémentaires de la tuberculose pulmonaire
5. Connaître les modalités évolutives des lésions tuberculeuses
6. Citer les particularités des pneumonies, broncho-pneumonies et miliaires tuberculeuses
7. Décrire les aspects anatomopathologiques des tuberculomes et des cavernes tuberculeuses
8. Citer les diagnostics différentiels évoqués devant la présence d'un granulome épithélioïde et gigantocellulaire sans nécrose caséuse.

## Connaissances préalables requises

Cours d'Anatomie Pathologique générale (2<sup>ème</sup> année, thème XVI)

## Activités d'apprentissage

- Robbins. Anatomie pathologique (bases morphologiques et physiopathologiques des maladies)

## INTRODUCTION

**La tuberculose est une maladie contagieuse interhumaine à expression essentiellement thoracique. Malgré une régression de son incidence en Tunisie, la tuberculose pulmonaire constitue encore un problème de santé publique. Elle connaît une recrudescence dans les pays occidentaux depuis l'émergence du syndrome de l'immunodéficience acquise (SIDA).**

**Il s'agit d'une maladie infectieuse due à la pénétration et à la multiplication dans l'organisme de mycobactéries tuberculosis ou Bacille de Koch (BK) qui traverse la barrière muqueuse respiratoire.**

## 1. PARTICULARITÉS DU PROCESSUS INFLAMMATOIRE TUBERCULEUX

La pénétration dans l'organisme du BK détermine un ensemble de lésions tissulaires liées à une réaction inflammatoire complexe mettant en jeu les différents constituants de la paroi du bacille : les polysaccharides suscitent un afflux de polynucléaires neutrophiles, les phospholipides membranaires induisent la transformation des monocytes/macrophages en cellules épithélioïdes et les protéines une réaction allergique d'hypersensibilité retardée de type IV.

La particularité de l'inflammation tuberculeuse tient à la présence de 2 éléments essentiels : le granulome tuberculoïde épithélioïde et gigantocellulaire et la nécrose caséuse.

### 1.1. LE GRANULOME EPITHELIOÏDE ET GIGANTOCELLULAIRE

Ce granulome inflammatoire, appelé follicule, apparaît rapidement après la phase exsudative. La réaction folliculaire est secondaire à la mort des bacilles tuberculeux dont les phospholipides membranaires déterminent une inflammation cellulaire associant des cellules épithélioïdes, des cellules de Langhans, et une couronne de lymphocytes.

### 1.2. LA NÉCROSE CASÉEUSE

La nécrose caséuse est une lésion très évocatrice de la tuberculose et s'observe rarement dans les autres inflammations granulomateuses. Son aspect macroscopique est très évocateur de la pâte de certains fromages, ce qui lui a valu la dénomination de caséum : substance grumeleuse, molle, friable, blanchâtre ou grisâtre. L'aspect histopathologique du caséum

montre une substance éosinophile, finement granuleuse et acellulaire. En phase initiale de constitution de la nécrose, des bacilles tuberculeux peuvent y être identifiés par la coloration de Ziehl. La destruction progressive des bacilles dans le caséum s'accompagne d'une réaction folliculaire périphérique, la lésion est donc à ce stade caséo-folliculaire.

La nécrose caséeuse ramollie se présente macroscopiquement comme un bloc nécrotique hétérogène, jaunâtre, mou et grumeleux. Histologiquement, elle est riche en polynucléaires neutrophiles et en BK qui peuvent être mis en évidence par la coloration de Ziehl-Nielsen.

### 1.3. MISE EN ÉVIDENCE DE *M. TUBERCULOSIS*

La coloration de Ziehl-Nielsen met en évidence les mycobactéries acido-alcooloo-résistantes, en particulier *M. tuberculosis*, colorées en rouge. Cependant, les bacilles sont en général très peu nombreux ou absents sur les coupes histopathologiques. Ainsi, la coloration de Ziehl sur coupes de paraffine est peu sensible. Souvent, seules des méthodes de culture permettent la confirmation du diagnostic et l'identification de l'agent pathogène. La technique de PCR (réaction en chaîne par polymérase) a l'avantage de la sensibilité et de la rapidité, mais elle exige une rigueur technique pour ne pas générer de faux positifs.

## 2. LÉSIONS HISTOLOGIQUES ÉLÉMENTAIRES ET LEUR ÉVOLUTION

La réaction inflammatoire induite par le BK passe par les différents temps successifs du processus inflammatoire : phase exsudative, phase cellulaire, détersion, organisation fibreuse et cicatrisation.

### 2.1. PHASE EXSUDATIVE

La phase aiguë de la tuberculose est faite de lésions initiales non spécifiques qui associent congestion, œdème, dépôts de fibrine et afflux de polynucléaires neutrophiles et des histiomonocytes. En l'absence de nécrose caséeuse, ces lésions n'ont aucune particularité et sont susceptibles de régresser. Mais, c'est à ce stade qu'apparaît la nécrose caséeuse, très évocatrice d'une tuberculose sous forme de lésions caséo-exsudatives habituellement très riches en *M. tuberculosis*. Le caséum peut se ramollir et s'éliminer, laissant place à une caverne caséo-exsudative.

### 2.2. PHASE CELLULAIRE

C'est la phase d'apparition des lésions granulomateuses, correspondant à :

#### a. Des follicules simples

Les lésions exsudatives peuvent évoluer vers un stade subaigu, avec mobilisation cellulaire et formation d'un granulome ou follicule tuberculeux constitué de cellules épithélioïdes et cellules géantes entourées d'une couronne de lymphocytes : il s'agit d'un follicule simple.

#### b. Des lésions caséo-folliculaires

Une lésion caséo-exsudative peut après mobilisation cellulaire se transformer en lésion caséo-folliculaire dans laquelle les éléments du follicule sont groupés autour d'une plage de caséum. Si le caséum se liquéfie et s'évacue, il y a alors constitution d'une caverne caséo-folliculaire.

### 2.3. PHASE DE RÉPARATION ET ORGANISATION FIBREUSE :

Un tissu fibreux dans lequel persiste une quantité variable de cellules épithélioïdes et géantes peut se développer au tour :

- d'un follicule simple, réalisant le follicule fibreux : foyers arrondis de fibrose contenant quelques cellules épithélioïdes, sans nécrose.
- d'un foyer caséux, réalisant des lésions caséo-fibreuses : foyers de nécrose caséeuse bordés par de la fibrose contenant souvent quelques cellules épithélioïdes.
- d'une caverne caséo-folliculaire réalisant une caverne caséo-fibreuse.

Le *M. tuberculosis* est présent dans les lésions exsudatives, mais également, en petit nombre, dans les lésions granulomateuses et dans les lésions fibreuses. La persistance de *M. tuberculosis* explique :

- Le maintien d'une population de lymphocytes T à mémoire permettant de prévenir une réinfection exogène;
- La possibilité d'une réactivation des lésions (tuberculose post-primaire). Cette réactivation déclenche un nouveau processus inflammatoire suivant la séquence classique : phase exsudative, phase cellulaire, phase de réparation. Ces poussées successives expliquent la juxtaposition, dans les tissus, de lésions d'âges différents.

## 2.4. ÉVOLUTION DU CASEUM

Le caséum n'est ni résorbable ni pénétrable par la fibrose.

- Il peut persister en l'état, cerné par une fibrose d'enkystement.
- Il peut également sécher et se calcifier
- Il peut se liquéfier : la liquéfaction du caséum est un processus complexe, auquel participe l'hypersensibilité retardée. Cette liquéfaction est couplée à une multiplication active des bacilles tuberculeux. Le caséum liquéfié peut s'éliminer par une bronche laissant alors une caverne tuberculeuse. Le caséum liquéfié peut également rester en place réalisant un abcès froid tuberculeux.

## 2.5. MODIFICATIONS LÉSIONNELLES LIÉES AU TRAITEMENT

L'évolution de la maladie sur le long terme, en absence de traitement, se caractérise par des poussées successives au cours desquelles se constituent de nouveau des lésions exsudatives. Ainsi un poumon atteint de tuberculose chronique présente typiquement un très grand polymorphisme lésionnel avec des lésions d'âges différents.

Les antituberculeux s'opposent à la pullulation du BK et favorisent son élimination par les macrophages, accélèrent l'organisation folliculaire puis scléreuse des foyers exsudatifs caséux, accélèrent la transformation en follicules fibreux et la diminution de leur taille et favorisent la détersion des cavernes et leur cicatrisation. Toutefois, ils n'ont aucun effet sur les lésions fibreuses.

## 3. LESIONS MACROSCOPIQUES ELEMENTAIRES ET LEUR ÉVOLUTION

L'aspect macroscopique des lésions tuberculeuses est très polymorphe selon le stade évolutif des lésions, la durée d'évolution de la maladie, l'étendue du territoire lésionnel et l'état général du patient. Les lésions macroscopiques de la tuberculose permettent de comprendre les signes cliniques et radiologiques. Il peut s'agir de foyers nodulaires isolés, de lésions infiltrantes diffuses ou de cavernes.

### 3.1. LES LÉSIONS NODULAIRES :

a. **Les granulations miliaires** : lésions arrondies de 1 mm de diamètre, blanc-jaunâtre et non confluentes.

b. **Les tubercules miliaires** : proviennent de la confluence de 2 à 3 granulations miliaires. Ils sont blanchâtres avec un centre jaune dû à la nécrose caséuse.

c. **Les tubercules crus, ramollis, enkystés et crétacés** : proviennent de la confluence des tubercules miliaires et correspondent à des lésions plus volumineuses, à contours nets, polycycliques, centrées par du caséum. On distingue, le tubercule «cru» (caséum solide), ramolli (caséum fluide), enkysté (avec coque scléreuse épaisse) et crétacé (calcifié, pierreux ou ossifié).

d. **Le tuberculome** : c'est une formation de plusieurs centimètres de diamètre faite de couches concentriques de caséum et de fibrose, souvent calcifiée (témoignant de la succession de phases d'extension et d'enkystement).

### 3.2. LES LÉSIONS INFILTRANTES :

Ce sont des lésions diffuses qui correspondent à la confluence de plages de nécrose pouvant occuper une partie importante d'un lobe pulmonaire.

### 3.3. LES LÉSIONS SECONDAIRES AU RAMOLISSEMENT DU CASEUM :

- Abcès froid tuberculeux
- Cavernes

## 4. FORMES CLINIQUES

### 4.1. PRIMO-INFECTIO N :

La primo-infection tuberculeuse (PIT) constitue l'ensemble des lésions provoquées par le premier contact avec le BK (essentiellement par voie aérienne) et se produit généralement dans l'enfance. Typiquement le BK inhalé va s'implanter au niveau de la partie inférieure du lobe supérieur ou à la partie supérieure du lobe inférieur habituellement près de la plèvre. Un foyer exsudatif pneumonique blanc-grisâtre ou jaunâtre de 1 à 1,5 cm avec le plus souvent une caséification centrale apparaît, c'est le **chancré d'inoculation pulmonaire**. Le BK est drainé dans les ganglions régionaux qui souvent subissent à leur tour une caséification. La combinaison de la lésion parenchymateuse et ganglionnaire constitue le **complexe ganglio-pulmonaire** ou complexe primaire appelé aussi complexe de Ghon.

Malgré la bactériémie, le développement de l'immunité à médiation cellulaire permet dans près de 95 % des cas de contrôler l'infection qui passe alors presque asymptomatique. Le complexe de Ghon subit alors une encapsulation fibreuse progressive et une calcification laissant une cicatrice fibrocalcique détectable radiologiquement.

Exceptionnellement, en particulier chez les adultes immunodéprimés et les enfants malnutris, il y aura un défaut de développement de l'immunité à médiation cellulaire, de la formation de la réaction inflammatoire granulomateuse, et ainsi une progression de la maladie donnant une tuberculose primaire progressive ou une miliaire tuberculeuse.

### 4.2. LA TUBERCULOSE SECONDAIRE :

Elle est la conséquence d'une réactivation d'un chancré d'inoculation particulièrement à l'occasion d'une baisse de l'immunité de l'hôte, ou le plus souvent d'une réinfection exogène. Elle touche classiquement l'apex d'un ou des deux lobes supérieurs. La tuberculose secondaire associe, à l'état isolé ou en combinaisons variées, toutes les lésions élémentaires précédemment décrites : granulations, tubercules, infiltrations, cavernes. La maladie peut s'étendre à la plèvre. La diffusion bronchogène massive des bacilles peut engendrer une broncho-pneumonie tuberculeuse. L'érosion dans les bronches évacue le caséum et laisse une cavité irrégulière. La cavitation engendre la dissémination bactérienne à travers les voies aériennes. Les expectorations contiennent maintenant le bacille et deviennent ainsi une importante source de contagiosité. L'érosion dans les vaisseaux sanguins donne des hémoptysies.

La tuberculose guérit par un processus de fibrose qui entoure la lésion granulomateuse caséifiée. Les lésions tuberculeuses peuvent se réactiver longtemps après la cicatrisation.

### 4.3. FORMES AIGUËS :

On peut réunir dans ce cadre, les miliaires, les pneumonies et les broncho-pneumonies.

#### a. Les miliaires :

Elles résultent de l'essaimage du BK par voie sanguine. Elle peut survenir au cours d'une PIT ou à distance. Elle survient lorsque le traitement est insuffisant ou lorsque les mécanismes de défense de l'hôte sont défectueux. La miliaire tuberculeuse est soit pulmonaire diffuse soit disséminée pouvant toucher tous les viscères (poumons, foie, rate, moelle osseuse, système nerveux central, ganglions, etc.). Elle se traduit macroscopiquement par des granulations miliaires qui évoluent toutes en même temps et qui sont donc au même stade évolutif pour le même malade.

La diffusion des lésions et l'association possible d'une composante œdémateuse pulmonaire rendent compte de la dyspnée voire de la suffocation pouvant apparaître chez de tels patients.

#### b. La pneumonie tuberculeuse :

C'est une alvéolite exsudative à bacille tuberculeux (BK), affectant un lobe ou un segment pulmonaire, caractérisée par la prédominance de l'infiltration caséuse au contact de laquelle on peut observer des réactions folliculaires.

#### c. La broncho-pneumonie tuberculeuse :

Connue autrefois sous le nom de « phtisie galopante », elle résulte d'un essaimage massif par voie bronchique. Elle est caractérisée par des nodules nécrotiques qui ulcèrent les bronches et par la présence d'une nécrose caséuse étendue avec peu de réponses cellulaires.

## 4.4. FORMES CHRONIQUES :

Parmi les multiples aspects lésionnels réalisés, deux méritent d'être individualisés : les tuberculomes, les cavernes.

### a. Le tuberculome :

Il s'observe généralement chez l'adulte et représente l'expression d'une réinfection. Les tuberculomes représentent 25 % de l'ensemble des nodules pulmonaires isolés.

Macroscopiquement, le tuberculome correspond à une lésion pseudo-tumorale de quelques cm de diamètre possédant une coque fibreuse en forme de coquille d'huître, faite de couches concentriques alternant des bandes caséuses et des bandes fibreuses.

Histologiquement, ils sont constitués par des foyers persistants de nécrose caséuse pouvant renfermer des germes, cerclés par une épaisse capsule fibreuse épaisse qui comprend des cellules géantes type Langhans, des cellules épithélioïdes et des lymphocytes en quantités variables. Les tuberculomes s'accroissent par la périphérie par adjonction de nouvelles couches granulomateuses. Il peut exister une communication avec une bronche adjacente. Les tuberculomes sont traités chirurgicalement à cause du risque de confusion avec des tumeurs et du risque de persistance de germes avec risque permanent de propagation et de réactivation de la maladie, d'autant plus que la fibrose constitue un obstacle à la bonne diffusion des antituberculeux.

### b. La cavité tuberculeuse :

La cavité tuberculeuse correspond à une perte de substance creusée en parenchyme pulmonaire résultant de l'évacuation du caséum déjà ramolli dans une bronche adjacente après l'avoir érodée et perforée. Les cavernes sont rarement exsudatives pures (cavité creusée dans un bloc de pneumonie caséuse). Le plus souvent, elles contiennent des follicules épithélioïdes et gigantocellulaires dans une coque fibreuse plus ou moins dense et leur surface interne est tapissée de nécrose caséuse.

Les modalités évolutives des cavernes tuberculeuses sont de 3 ordres :

- Caverne pleine : exclusion par enkystement transformant le foyer liquéfié et ouvert en une masse circonscrite de nécrose plus ou moins solide, pouvant se scléroser ou se calcifier, mais également se liquéfier de nouveau.
- Caverne détergée : avec élimination de nécrose caséuse et constitution d'une coque scléreuse pouvant s'épithérialiser à la longue (épithélium cubo-cylindrique ou malpighien). Ces cavernes détergées et épithérialisées peuvent être colonisées par des agents infectieux tels que l'aspergillus et réaliser des aspergillomes.
- Cicatrisation vraie : il ne persiste plus dans le territoire atteint qu'un minime foyer de sclérose mutilante.

## 5. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

La nécrose caséuse étant spécifique de la tuberculose, le diagnostic différentiel ne se pose que devant un follicule épithélioïde et gigantocellulaire sans nécrose caséuse :

### 5.1. LA SARCOÏDOSE :

Certains critères particuliers des granulomes permettent d'évoquer la sarcoïdose : follicules de taille plus régulière que ceux de la tuberculose, en général peu confluents, souvent tassés les uns contre les autres ne laissant subsister entre eux que des minces cloisons lymphoïdes. Les cellules géantes sont moins nombreuses que dans la tuberculose. Les cellules géantes contiennent parfois des concrétions calcaires (**corps astéroïdes et corps de Schauman**). Quoique très évocatrices de la sarcoïdose, ces inclusions ne sont pas spécifiques et peuvent se voir dans la tuberculose et dans d'autres pneumopathies inflammatoires, mais beaucoup plus rarement. Le diagnostic sera facilité par le LBA qui révèle souvent une alvéolite lymphocytaire à prédominance de LcT CD4.

### 5.2 LES PNEUMOPATHIES D'HYPERSENSIBILITÉ :

L'exemple en est le poumon de fermier et la maladie des éleveurs d'oiseaux qui peuvent comporter des follicules tuberculoïdes. Le diagnostic sera orienté par l'enquête clinique, les investigations biologiques et une alvéolite lymphocytaire à prédominance de LcT CD8 au LBA.

### 5.3 LES PNEUMOCONIOSES :

C'est surtout la berylliose qui réalise des granulomes épithélioïdes et gigantocellulaires très voisins de ceux de la sarcoïdose. L'enquête professionnelle permettra de retrouver des éléments d'exposition au beryllium.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

L'examen histopathologique d'une biopsie bronchique montre dans le chorion quelques follicules tuberculoïdes épithélioïdes et gigantocellulaires souvent confluents et parfois centrés de nécrose éosinophile anhiste finement grenue.

**1.** Comment appelle-t-on cette nécrose ?

---

**2.** Quel est votre diagnostic ?

---

**3.** Quelle est la coloration histochimique qui permet de mettre en évidence l'agent pathogène de cette maladie ?

---

**4.** En l'absence de nécrose et de mise en évidence de l'agent pathogène par cette coloration histochimique, quel est le 1er diagnostic différentiel auquel on devrait penser ?

---

Quesiton n°1 : nécrose caseuse  
Quesiton n°2 : tuberculose  
Quesiton n°3 : coloration de Ziehl Nielsén  
Quesiton n°4 : sarcoidose

**RÉPONSE**

# INFECTION TUBERCULEUSE LATENTE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Enumérer les facteurs de risque d'infection tuberculeuse
2. Définir l'infection tuberculeuse latente.
3. Décrire les différentes techniques d'exploration d'hypersensibilité retardée à la tuberculine.
4. Pratiquer et interpréter une intradermoréaction à la tuberculine.
5. Poser le diagnostic d'une ITL
6. Planifier la prise en charge thérapeutique de l'ITL.

## Connaissances préalables requises

- Bactériologie des Mycobactéries
- Epidémiologie de la tuberculose
- Réactions d'hypersensibilité retardée

## Activités d'apprentissage

- Pratique et lecture d'une intradermo-réaction.
- Rédaction d'une ordonnance médicale chez un patient présentant une infection tuberculeuse latente.

## INTRODUCTION

L'infection tuberculeuse succédant au 1er contact d'un organisme jusque-là indemne avec le bacille de Koch (BK) est dénommée primo-infection tuberculeuse.

Dans près de 90% des cas, la primo-infection est asymptomatique et se traduit par un simple virage des réactions cutanées tuberculiniques, c'est l'**Infection Tuberculeuse Latente ITL**.

### I- RISQUE D'INFECTION TUBERCULEUSE :

Toutes les personnes exposées à la maladie ne sont pas nécessairement infectées par M. tuberculosis. Une bonne compréhension des risques d'infection est essentielle pour l'enquête d'entourage, afin de repérer les autres cas de tuberculose.

Le risque d'infection dépend de nombreux facteurs, notamment de la concentration de M. tuberculosis dans l'air, de la durée de l'exposition à l'agent infectieux, de la charge bacillaire ou de la contagiosité du malade, de la ventilation de l'espace où l'exposition s'est produite, et de la sensibilité de l'individu à l'infection.

La présence de nombreuses personnes dans des pièces mal aérées est l'un des facteurs les plus importants de la transmission du bacille de Koch, car elle accroît l'intensité du contact avec un cas du même foyer atteint d'une tuberculose pulmonaire à frottis positif non traitée.

Le risque d'infection est plus élevé chez les personnes plus susceptibles d'être en contact avec des sujets atteints de tuberculose pulmonaire à frottis positif. Ce groupe comprend les contacts connus, les agents de santé, le personnel pénitentiaire, ainsi que les patients immunodéprimés (immunosuppresseurs, corticoïdes systémiques au long cours) et les membres de groupes socialement vulnérables comme les sans-abri ou les toxicomanes.

## II- PATHOGENIE DE L'INFECTION TUBERCULEUSE :

Elle se produit lors d'une première exposition au Mycobactérium tuberculosis, généralement suite à une contamination par un patient tuberculeux bacillifère.

La principale voie de contamination est la voie aérienne. Les gouttelettes émises lors d'un effort de toux par un patient porteur d'une tuberculose pulmonaire sont inhalées par les sujets contacts. Les bacilles tuberculeux vont pénétrer par le tractus aérien et atteindre les alvéoles. Ils se multiplient dans les macrophages alvéolaires et déterminent ainsi la formation d'un foyer pneumonique : chancré d'inoculation.

La dissémination des bacilles tuberculeux est due au déplacement des macrophages infectés par voie lymphatique vers les ganglions hilaires. Le foyer pneumonique et l'adénopathie hilaire qui lui est associée forment le complexe primaire.

Les bacilles peuvent se répandre par voie hématogène depuis le complexe primaire jusqu'aux autres organes du corps de la personne infectée avec localisations secondaires, dont la plus importante au niveau pulmonaire se situant au niveau de l'apex.

Parallèlement, en 4 à 6 semaines se développe l'immunité spécifique de type cellulaire, détruisant les mycobactéries extracellulaires et aboutissant à la lésion granulomateuse folliculaire. Cette lésion est caractéristique de la tuberculose. Elle est constituée par la nécrose caséuse centrale, les cellules géantes et épithélioïdes d'origine monocyttaire intermédiaires et la couronne de lymphocytes en périphérie. Il s'agit d'une hypersensibilité de type retardé.

Chez la plupart des personnes ayant un bon système immunitaire, la réaction immunitaire interrompt la reproduction de M. tuberculosis, laissant certains bacilles intracellulaires à l'état quiescent.

L'infection tuberculeuse n'aboutit pas toujours à la maladie. Chez la majorité des personnes infectées par M. tuberculosis, environ 90%, la maladie ne se déclare jamais, tant que leur système immunitaire n'est pas affaibli par le VIH ou d'autres problèmes de santé.

## III- INFECTION TUBERCULEUSE LATENTE :

### 1-DÉFINITION :

L'OMS définit l'infection tuberculeuse latente (ITL) comme un état caractérisé par une réponse immunitaire persistante à une stimulation par des antigènes de Mycobacterium tuberculosis, sans signes cliniques manifestes de tuberculose active. Des personnes peuvent être porteuses d'une infection tuberculeuse pendant toute leur vie, être en bonne santé, sans développer de TB maladie

### 2-DIAGNOSTIC :

Deux tests sont utilisés pour le diagnostic de l'infection tuberculeuse latente :

- Tests cutanés à la tuberculine
- Tests de mesure de la production d'interféron-gamma (IGRA)

Il s'agit de tests indirects qui permettent de mettre en évidence la présence d'une empreinte immunologique d'une infection tuberculeuse antérieure donc un risque accru d'évoluer vers une TB maladie.

#### 2.1. Tests cutanés à la tuberculine

Les tests cutanés à la tuberculine (TCT) sont principalement utilisés comme outil de dépistage de l'ITL chez l'enfant.

La tuberculine est un dérivé protéinique purifié (DPP) du bacille de Koch. Une personne infectée par M. tuberculosis développe une hypersensibilité de type retardé à la tuberculine.

L'intradermo-réaction de Mantoux (IDR) est la méthode de référence.

#### - Technique

C'est la seule méthode permettant d'étudier quantitativement l'allergie tuberculinique. L'injection se fait à la face antérieure de l'avant-bras par voie strictement intradermique. Elle doit provoquer une papule blanche avec phénomène de peau d'orange, sans entraîner de saignement.

La quantité injectée correspond à 5 UT (unités tuberculiniques) de tuberculine PPD-S, soit 0,1 ml d'une solution standard dosée à 5 UT/0,1ml (5 UT de PPD-S sont l'équivalent de 10 UT de PPD-IP des références françaises).

#### - Lecture

Elle se fait à la 72ème heure. En cas d'infection tuberculeuse, on observe une papule entourée d'une aréole érythémateuse. Le résultat est quantifié en mesurant le **diamètre de l'induration**. La réaction érythémateuse ne doit pas être prise en compte.

#### - Interprétation

L'IDR est un test quantitatif qui doit toujours être interprété en fonction du contexte clinique et épidémiologique. Schématiquement, on retiendra l'interprétation suivante :

- o IDR >= 10mm : IDR positive. L'infection tuberculeuse peut être affirmée.
- o IDR entre 5 et 9 mm : IDR douteuse, qui peut être la conséquence d'une infection tuberculeuse, d'une vaccination par le BCG ou d'un contact avec des mycobactéries atypiques de l'environnement. L'infection tuberculeuse est possible mais n'est pas certaine.
- o IDR < 5 mm : IDR négative, absence d'infection tuberculeuse.

Il faut toutefois savoir que les causes de **faux-négatifs** de l'IDR sont nombreuses :

- \* Erreur technique
- \* Examen réalisé précocement, durant la période anté-allergique. Dans ce cas, il faut répéter l'IDR 6 à 8 semaine après.
- \* Maladie « anergisante » (c'est à dire atténuant ou même annulant les réactions cutanées tuberculaires) : immunodépression (traitement corticoïde ou immunosupresseur, lymphomes Hodgkinien ou non, infection HIV, etc.), infections virales ou bactériennes (rougeole, brucellose, coqueluche...), formes graves de tuberculose (miliaire, formes chroniques évoluées), dénutrition, sarcoïdose, insuffisance rénale sévère.
- \* Vieillards et nouveaux-nés.

## 2.2. Tests de détection de la production d'interféron gamma (IGRA)

Il s'agit de tests indirects de dépistage de la tuberculose basés sur la stimulation des lymphocytes et des macrophages par un panel d'antigènes de M. tuberculosis suivie de la mesure de l'interféron gamma sécrété.

Ces tests consistent en fait à une reproduire in vitro et de façon standardisée, à l'aide de kits commerciaux, la 1ère étape de la réaction d'hypersensibilité retardée à M.tuberculosis .

Deux tests sont commercialisés : Quantiferon-TB Gold in tube (GIT), Quantiferon-TB Gold Pluspar Test ELISA et T-SPOT TB. Les IGRA sont plus spécifiques que les TCT en raison de l'absence de réaction croisée au BCG et à de nombreuses mycobactéries non tuberculeuses.

IGRA et TCT sont des tests complémentaires utiles pour le diagnostic d'ITL, pour les enquêtes d'entourage dans des environnements à prévalence faible et pour le diagnostic des tuberculoses extra-pulmonaires. Mais ils ne permettent pas de différencier une tuberculose latente (ITL) et une tuberculose maladie (TM).

### Limites des deux tests :

- Les tests (IDR et IGRA) sont dépendants du statut immunitaire du sujet
  - Aucun de ces tests ne permet de différencier une infection tuberculeuse ancienne d'une infection récente
  - Aucun de ces tests, lorsqu'il est positif, ne peut prédire le risque d'évolution vers une TM
  - Un test négatif ne peut exclure ni une tuberculose latente ni une tuberculose maladie
- Il n'y a pas de méthode « gold standard » pour la détection formelle d'une ITL et de son évolution vers une TB maladie.

Le diagnostic de l'ITL est difficile. Il doit prendre en compte :

- \* Le contact avec le contaminateur (contact étroit, régulier, occasionnel...) ?
- \* La charge bactérienne du contaminateur (Nombre de croix / BK viable...) ?
- \* L'absence de signes cliniques et radiologiques

De ce fait, le dépistage et le traitement de masse de l'ITL dans la population générale ne sont pas réalisables.

Ainsi, il faut identifier des populations cibles ou exposées au risque d'ITL chez qui un dépistage systématique de l'ITL est indiqué:

- Sujets ayant un contact familial avec une personne ayant une tuberculose pulmonaire confirmée
- Sujets candidats à un traitement immunosupresseur par les anti-TNF
- Sujets dialysés, sujets candidats à une greffe d'organe et les silicotiques

## IV- CONDUITE A TENIR DEVANT UN SUJET A RISQUE D'INFECTION TUBERCULEUSE (ALGORITHME N°1, TABLEAU N°1):

Le dépistage associe un examen clinique, une radiographie de thorax et une IDR ou un test IGRA.

Les tests IGRA ne sont pas recommandés pour les enfants de moins de 5 ans

### 1. TRAITEMENT PRÉVENTIF OU CHIMIO PROPHYLAXIE SYSTÉMATIQUE :

Après avoir éliminé une TB maladie, la chimio prophylaxie systématique est indiquée chez les enfants âgés de moins de 5 ans et les personnes séropositives au VIH en contact avec une personne ayant une TB pulmonaire confirmée.

### 2. DÉPISTAGE DE L'ITL :

- Chez les enfants âgés de plus de 5 ans, les adolescents et les adultes ayant un contact familial avec une personne ayant une tuberculose pulmonaire confirmée (le dépistage se fait par IDR ou IGRA) après avoir éliminé une TB maladie.

- Avant de débuter un traitement par les anti-TNF, le dépistage se fait par IGRA et IDR (le test IGRA doit être pratiqué avant l'IDR), après avoir éliminé une TB maladie.

### **3. SCHÉMA :**

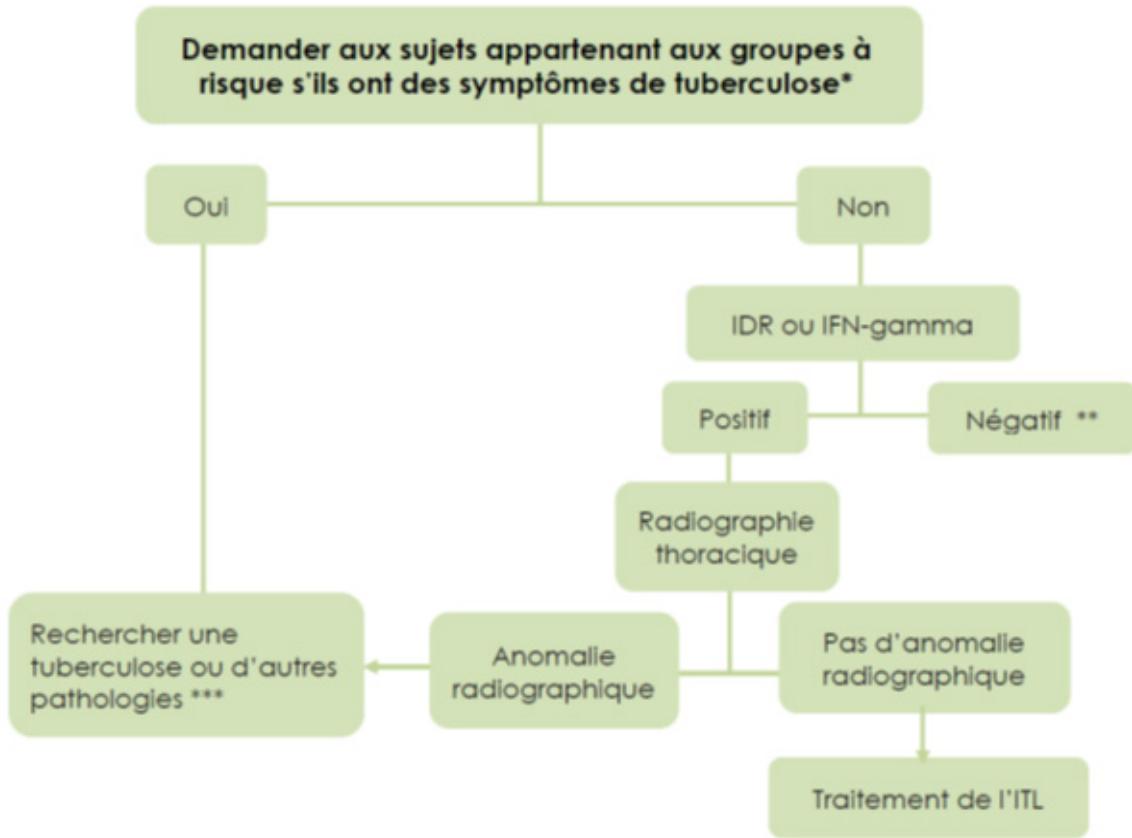
- Le traitement préventif associe une bithérapie: la forme combinée (HR) est recommandée de première intention surtout chez les enfants pendant 3 mois (3HR).
  - \* Isoniazide : 10mg/Kg/j chez l'enfant, 3-5 mg/Kg/j chez l'adulte (sans dépasser 300mg/j)
  - \* Rifampicine (15-20mg/Kg/j) chez l'enfant et 10mg/Kg /j chez l'adulte (sans dépasser 600mg/j)
- L'isoniazide seul pendant 6 mois (6H) est utilisé en cas de contre-indication à la bithérapie

### **V - CONCLUSION**

L'infection tuberculeuse latente constitue un vrai problème de santé publique car elle entretient le réservoir de la tuberculose dans la population.

Son diagnostic est difficile en raison de sa latence et des difficultés que pose l'interprétation de l'IDR à la tuberculine depuis la généralisation de la vaccination par le BCG.

Aucun test, ni IDR ni IGRA, ne permet de confirmer ou d'inflammer avec certitude le diagnostic d'ITL.



#### **ALGORITHME N°1 : DIAGNOSTIC ET TRAITEMENT DE L'ITL CHEZ LES SUJETS APPARTENANT À DES GROUPES À RISQUE (PNLT \*\*\*\*)**

\* Symptômes évocateurs de tuberculose : toux, hémoptysie, fièvre, sueurs nocturnes, perte de poids, douleurs thoraciques, dyspnée, fatigue.

\*\* Surveillance et contrôle après 3 mois. Les patients doivent être renseignés sur les symptômes évocateurs de tuberculose et leur expliquer l'importance de consulter rapidement si des symptômes apparaissent.

\*\*\* Envisager de traiter l'ITL si les examens ont permis d'exclure une tuberculose maladie

\*\*\*\* Programme National de Lutte contre la Tuberculose

**Tableau n°1 : Diagnostic et traitement de l'ITL chez les enfants > 5 ans et les adolescents et adultes contacts d'un cas index (TB pulmonaire confirmée) (PNLT \*\*\*\*)**

##### **IDR ≥ 10 mm ou phlycténulaire :**

- ▶ Le diagnostic d'ITL est retenu
- ▶ Traitement préventif (chimioprophylaxie)

##### **IDR <10 mm :**

- ▶ Education ++ \*
- ▶ Contrôle après 3 mois ++ :
  - ✓ Si virage de l>IDR (> 10 mm) ou IDR phlycténulaire
    - Le diagnostic d'ITL est retenu
    - Traitement préventif (chimioprophylaxie)
  - ✓ En l'absence de virage
    - Surveillance pendant 2 ans et éducation++ \*

\* Les personnes doivent être informées sur les symptômes évocateurs de tuberculose et la nécessité de consulter rapidement si des symptômes apparaissent.

\*\*\*\* Programme National de Lutte contre la Tuberculose

# LA TUBERCULOSE PULMONAIRE COMMUNE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Décrire les caractéristiques épidémiologiques de la tuberculose pulmonaire dans le monde et en Tunisie.
2. Décrire les caractéristiques bactériologiques du mycobacterium tuberculosis.
3. Décrire la pathogénie et la physiopathologie de l'infection tuberculeuse.
4. Décrire les lésions anatomopathologiques élémentaires de la tuberculose pulmonaire.
5. Énumérer les facteurs de risque de la tuberculose pulmonaire.
6. Réunir les arguments anamnestiques, cliniques et radiologiques permettant de suspecter une tuberculose pulmonaire évolutive.
7. Décrire les techniques de prélèvement bactériologique permettant le diagnostic d'une tuberculose pulmonaire.
8. Réunir les arguments bactériologiques nécessaires au diagnostic d'une tuberculose pulmonaire.
9. Décrire les formes cliniques de la tuberculose pulmonaire.
10. Établir les diagnostics différentiels de la tuberculose pulmonaire.

## Connaissances préalables requises

1. Les mycobactéries (cours de bactériologie).
2. Granulome tuberculeux : caractéristiques histologiques (cours d'anatomie pathologique)

## Activités d'apprentissage

- Interprétation d'une radiographie du thorax demandé dans le cadre d'une suspicion de tuberculose pulmonaire commune
- Technique des prélèvements bactériologie en cas de suspicion de tuberculose pulmonaire commune.

## INTRODUCTION

La tuberculose pulmonaire commune (TPC), appelée aussi tuberculose secondaire ou post-primaire est définie par l'ensemble des manifestations de la tuberculose pulmonaire en dehors de la primo-infection tuberculeuse.

L'agent responsable est le Mycobactérium tuberculosis (dénommé bacille de Koch ou BK) découvert par Koch en 1882. L'atteinte pulmonaire est la plus fréquente des localisations viscérales de la tuberculose (70-80 %).

La TPC fait suite soit à une aggravation d'une primo-infection ou à une réactivation de lésions quiescentes ou dormantes post primaires (réinfection endogène) et/ou enfin à une réinfection massive

Il s'agit d'une **maladie contagieuse à déclaration obligatoire**, dont le diagnostic est facilement suspecté en pratique quotidienne devant des images radiologiques suggestives et confirmé par l'examen bactériologique.

Le traitement est basé sur l'association d'antibiotiques antituberculeux permettant une guérison quasi certaine pour les tuberculoses non résistantes.

## 1- ÉPIDÉMIOLOGIE

### 1.1- DANS LE MONDE :

La tuberculose (TB) est un problème de santé publique à l'échelle mondiale.

En 2014, selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), le 1/3 de la population mondiale est infecté par le BK avec 9 millions de cas de tuberculose maladie dont 60 % ont une tuberculose pulmonaire bacillifère donc contagieuse et 13 % sont co-infectés par le VIH.

L'OMS estime à 1,5 million le nombre de décès par tuberculose et 480.000 cas de tuberculose multirésistante (résistance aux deux antituberculeux majeurs : isoniazide et rifampicine).

C'est dans la région d'Asie du Sud (Inde et Chine) que le nombre de nouveaux cas est le plus important, mais c'est en Afrique subsaharienne que les taux d'incidences estimés sont les plus élevés en raison notamment de l'impact de la prévalence importante de l'infection à VIH (80 % co-infection TB-VIH).

### 1.2- EN TUNISIE :

Grâce à un programme national de lutte contre la tuberculose (PNLT) instauré depuis 1959, la tuberculose est en nette régression, mais continue à représenter une priorité de santé publique.

En 2014, le taux d'incidence déclaré est de 18,9/105 habitants, le taux d'incidence enregistré pour traitement est de 28,8/105 habitants. Les formes pulmonaires qui représentent normalement l'atteinte la plus fréquente de la tuberculose sont en recul constant (41 %) avec augmentation des formes extrapulmonaires (59 %) et notamment ganglionnaires. Le mycobacterium bovis serait responsable de 78 % des cas de tuberculose ganglionnaires. Ceci serait expliqué en partie par la consommation de lait cru (non stérilisé) et faisant impliquer la TB bovine.

C'est le grand Tunis (Tunis-Ariana-Ben Arous) et le gouvernorat de Tataouine (TB ganglionnaire++) qui ont l'incidence la plus élevée en raison de l'urbanisation et de l'immigration interne du pays essentiellement

### 1.3- FACTEURS DE RISQUE :

Le risque de développer une tuberculose est beaucoup plus élevé chez :

- Les sujets d'âge extrêmes : nourrisson, sujets âgés
- Les sujets immunodéprimés : femme enceinte, diabète, dénutrition, insuffisance rénale, troubles hématologiques, gastrectomie, Cancers, traitements immunosuppresseurs (corticoïdes, chimiothérapie, radiothérapie, cyclophosphamide, anti-TNF...)
- Toxicomanes et infection HIV (risque 200 fois plus important)
- Les sujets ayant des conditions socio-économiques défavorables ou vivant en collectivité, sujets sans domicile fixe, les migrants, sujets vivants dans l'orphelinat ou maison de retraite, milieu carcéral (épidémies de TB + HIV et TB résistante), état de guerre.
- Les sujets contacts d'un patient tuberculeux : entourage familial, entourage professionnel (personnel de soins), agent de cafés, usines...

## 2 – PATHOGÉNIE DE LA TUBERCULOSE PULMONAIRE COMMUNE

Dans la majorité des cas, la contamination se fait par voie aérienne.

Le tuberculeux bacillifère va émettre lors de la toux un aérosol de particules contenant des bacilles tuberculeux ou *gouttelettes de Pflügge* et les plus petites particules pénètrent au niveau alvéolaire.

Les bacilles de tuberculeux vont alors se multiplier dans les macrophages et déterminer un *chancre d'inoculation* au niveau du parenchyme. La dissémination se fait d'abord par voie lymphatique et ganglionnaire, puis sanguine avec localisations secondaires le plus souvent au niveau pulmonaire.

Si le bacille parvient à infecter l'homme (tuberculose infection), l'infection peut ne pas évoluer vers la maladie. Ceci dépend du degré de l'infection, des prédispositions génétiques, et de l'état nutritionnel et immunitaire du patient.

L'immunité de type cellulaire participant à la formation de la lésion granulomateuse folliculaire caractéristique de la tuberculose s'oppose à une réinfection et à la dissémination de l'infection en cours. Dans la majorité des cas, cette réaction amène à la guérison des lésions, définissant la tuberculose-infection. Cette guérison cependant n'est pas définitive ni absolue. Une tuberculose-maladie peut se déclarer, caractérisée par une multiplication importante des bacilles, rarement de façon précoce, souvent plus tardivement et parfois après plusieurs années.

La TPC peut survenir ainsi :

- Dans les suites d'une primo-infection récente
- Le plus souvent à la faveur d'une réactivation endogène (réinfection endogène) dans un organisme déjà infecté par le BK, et ce à l'occasion d'une baisse des défenses immunitaires.
- Plus rarement après une réinfection massive à partir d'un contaminateur.

## 3- ÉTUDE CLINIQUE

### 3.1- CIRCONSTANCE DE DÉCOUVERTE

#### a- Découverte fortuite :

La découverte fortuite est rare. A l'occasion d'un bilan préopératoire, médecine de travail, bilan prénuptial... Il ne s'agit pas réellement des formes latentes. L'interrogatoire retrouve souvent des symptômes qui sont restés négligés par le malade.

#### b- Dépistage orienté

Réalisé chez des sujets à risque ou lors d'une enquête de dépistage par des examens radiologiques et/ou bactériologiques.

#### c- Découverte symptomatique :

Situation la plus fréquente (> 80 % des cas). Il peut s'agir d'un(e) :

##### 1- Début progressif :

La symptomatologie est le plus souvent d'installation très progressive et insidieuse comportant :

- Des signes respiratoires : toux sèche ou productive traînante sur quelques semaines, plus rarement douleur thoracique.
- Des signes infectieux avec fièvre et sueurs nocturnes.
- Des signes généraux : fléchissement de l'état général, anorexie, fatigue et amaigrissement.

Ainsi, tout symptôme respiratoire inexpliqué évoluant depuis plus de 15 jours doit faire suspecter la tuberculose

##### 2- Début aigu :

Tableau de pneumopathie aiguë avec un début brutal, une fièvre, et une opacité radiologique souvent systématisée. L'évolution est marquée par la persistance de la fièvre, et de l'opacité radiologique avec parfois apparition d'une ou plusieurs excavations.

##### 3- Complication :

- Hémoptysie (10 % à 15 % des cas) : signe alarmant qui amène le malade à consulter.
- Tableau de pleurésie ou de pneumothorax.

### 3.2- EXAMEN CLINIQUE :

#### a- Interrogatoire

recherchera :

- 1- L'absence d'une vaccination par le BCG
- 2- Les antécédents personnels de tuberculose (PIT, pleurésie, TPC)
- 3- Une notion de contagion dans le milieu familial ou professionnel
- 4- Un facteur de risque de la TPC

#### b- Examen physique :

L'examen physique pulmonaire peut montrer des signes non spécifiques en rapport avec la circonstance de découverte (râles bronchiques, condensation alvéolaire, syndrome pleural.), mais sera le plus souvent normal.

L'examen somatique doit être complet à la recherche d'une autre localisation extra pulmonaire de la tuberculose (pleurale, ganglionnaire, pariétale...).

Ainsi, le tableau clinique est caractérisé par un polymorphisme extrême avec une symptomatologie clinique riche et bruyante qui se contraste avec un examen physique souvent normal.

### 3.3- EXAMENS COMPLÉMENTAIRES :

#### a- Imagerie thoracique :

radiographie du thorax de face et de profil.  
Les anomalies rencontrées dans la tuberculose pulmonaire sont caractérisées par un polymorphisme extrême. Elles sont représentées par :

##### 1- Microulules et nodules :

Les nodules constituent l'aspect radiologique élémentaire le plus fréquent. Ils se présentent sous forme d'opacités de petite taille, de forme arrondie ou ovalaire, ils peuvent être variables par :

- leur taille : < 5 mm (micronodules) et/ou entre 5 mm et 3 cm (nodules)
- leurs contours : nets ou flous
- leur densité : peu contrastée à la limite de la visibilité ou au contraire très dense, voire même calcifiée.
- leur nombre : peu nombreux se résumant à quelques nodules ou au contraire très nombreux tout en sachant que l'aspect radiologique sous-estime l'atteinte anatomique.
- leur répartition : les nodules peuvent être localisés à un territoire ou plus étendus

**2- Infiltrats :** Ce sont des plages d'opacité homogène, d'étendue variable

répondant à des lésions d'alvéolite. Ils peuvent être ronds ou triangulaires.

**3- Cavernes :** réalisent des zones d'hyperclartés arrondies ou ovalaires nettement circonscrites par un contour opaque complet et continu tranchant plus au moins avec le parenchyme pulmonaire adjacent. Leur paroi est assez fine et régulière, et contient parfois un niveau horizontal. Elles sont de taille variable allant des microlacunes à la caverne géante. Il s'y associe fréquemment une bronche de drainage qui se présente sous forme d'une bande hyperclaire se dirigeant de la caverne vers le hile.

**4- Opacités denses :** elles peuvent être rondes intraparenchymateuses (pseudo-tumorales), ou d'allure pneumonique triangulaire systématisée non rétractile.

**5- Images associées :** opacités ganglionnaires rares dans la tuberculose pulmonaire commune, mais non exceptionnelles, opacités pleurales, lyse osseuse, cardiomégalie dans le cadre de la péricardite.....

Les différentes anomalies déjà décrites se caractérisent par :

- Leur polymorphisme radiologique associant à la fois plusieurs images élémentaires (nodules + infiltrat + caverne...)
- Leur topographie : elles prédominent dans les parties supérieures et postérieures des poumons. Ainsi les sommets sont plus atteints que les bases, les segments postérieurs (Fowler) sont plus atteints que les segments antérieurs.
- Leur évolution vers la fibrose qui peut se manifester tôt dans l'évolution de la maladie.
- Les calcifications : sans être pathognomoniques de tuberculose elles sont souvent suggestives de tuberculose ancienne, mais n'excluent pas l'existence de lésion évolutive.

**b- Examens biologiques :**

- La NFS montre rarement une hyperleucocytose avec polynucléose. Le plus souvent le nombre des GB est normal ou légèrement augmenté avec une lymphocyte.
- La VS est accélérée
- Le dosage de la glycémie de l'azotémie, de l'uricémie et le bilan hépatique sont systématiques et rentrent dans le cadre du bilan préthérapeutique.
- Une sérologie VIH sera demandée en cas de suspicion d'infection HIV.

**c- Diagnostic bactériologique :**

**1- Recherche du bacille tuberculeux (BK)**

Elle doit être répétée plusieurs fois; selon les cas on recherche le bacille de Koch dans :

- **L'expectoration du malade** recueillie le matin, à jeun, dans un crachoir
- Lorsque les patients ne parviennent pas à produire des expectorations, il est possible de recourir à d'autres techniques tels que :
- **L'aspiration gastrique** pour recueillir les sécrétions dégluties, indiquée surtout chez les enfants et les femmes.
- La **fibroscopie bronchique** avec aspiration du liquide bronchique
- Analyse d'autres produits (liquide pleural, urines, fragment de biopsie bronchique...).

La recherche bactériologique comporte 3 objectifs :

- La mise en évidence directe de bacilles acido-alcoolos résistants (BAAR) par microscopie optique après coloration de Ziehl Nelson et à l'Auramine.
- La culture sur milieu de Lowenstein qui seule permet d'identifier l'espèce du bacille (*Mycobacterium tuberculosis*).
- L'étude de la sensibilité du bacille isolé aux antituberculeux (antibiogramme)

**2- Techniques de biologie moléculaire (Polymérase Chain Reaction ou PCR) :** Elles permettent la mise en évidence de fragments antigéniques du BK. Une amplification génique permet de repérer un fragment d'ADN ou de gène précis, même présent en quantité infime dans un mélange, puis de le multiplier rapidement. Ces tests d'amplification génique permettent rapidement d'identifier *M.tuberculosis* et de le différencier des autres mycobactéries atypiques et de détecter un certain nombre de résistances aux antituberculeux (exemple : GeneXpert MTB/RIF).

Ces examens sont coûteux et non systématiques en pratique courante.

**3- IDR à la tuberculine :**

Elle n'a pas de place dans le diagnostic de la TPC sauf chez l'enfant.

## 4- FORMES CLINIQUES

### 4.1- FORMES RADIO-CLINIQUES :

#### a- Tuberculoses pulmonaires aiguës : elles comprennent :

##### 1- Pneumonie caséuse :

Le début clinique est brutal.

Les signes généraux sont intenses avec une fièvre élevée persistante, un syndrome de condensation et une opacité systématisée d'allure pneumonique avec absence d'amélioration sous antibiotiques.

La confusion diagnostique se fait avec la pneumonie franche lobaire aiguë. Les excavations sont d'apparition tardive expliquant les baciloscopies initialement négatives puis devenant positives (10 à 15 jours).

##### 2- Broncho-pneumonie tuberculeuse :

Elle réalise une tuberculose pulmonaire aiguë à foyers multiples bilatéraux de type broncho-pneumoniques. Le tableau clinique est dominé par une fièvre élevée, un amaigrissement massif, une toux importante productive et une hémoptysie. La radiographie montre des lésions bilatérales diffuses confluentes et excavées. Les bacilles de Koch sont facilement retrouvés dans l'expectoration.

##### 3- Miliaire tuberculeuse

La miliaire tuberculeuse représente une des formes les plus graves de la tuberculose. Elle est caractérisée par son caractère fréquemment disséminé à tout l'organisme d'où l'appellation de **tuberculose disséminée**.

Les facteurs favorisants sont l'âge (plus fréquente chez le jeune enfant et chez le sujet âgé) et l'immunodépression (sujets VIH+, traitements immunosuppresseurs).

Le tableau clinique peut être trompeur avec les signes généraux au 1er plan et l'examen physique est pauvre.

La radiographie du thorax est l'élément fondamental du diagnostic de miliaire : les lésions observées sont diffuses à la totalité des champs pulmonaires réalisant un aspect en verre dépoli ou en sable mouillé (micronodules extrêmement fins à la limite de la visibilité), micronodulaire (nodule de taille < 3 mm) ou nodulaire (nodule de taille entre 5 mm et 3cm). Il peut s'agir plus rarement de miliaire à gros grains (nodule de taille variant de 3 mm à 10 mm). Le diagnostic de miliaire est essentiellement radio-clinique. Il faut évaluer le retentissement fonctionnel respiratoire, car la miliaire peut constituer une urgence thérapeutique majeure en cas d'insuffisance respiratoire aiguë.

#### b- Tuberculoses minimes :

Elles se caractérisent par des lésions radiologiques peu étendues, faites d'images nodulaires parfois calcifiées. La symptomatologie est discrète, voire absente. Les recherches de BK sont très souvent négatives.

#### c- Tuberculoses rétractiles :

Elles s'expriment par des images complexes : opacités hétérogènes de nature parenchymateuse, bronchique et pleurale, des images cavitaires et des bulles d'emphysème avec une réaction fibreuse intense.

#### d -Tuberculome (foyer caséux rond) :

Il s'agit d'une lésion encapsulée fibrocaséeuse circonscrite. Le diagnostic est difficile devant confusion avec toutes les images rondes intraparenchymateuses. Les examens bactériologiques sont négatifs, l'évolution est souvent torpide et silencieuse malgré le risque potentiel de ramollissement avec évacuation et dissémination. Le diagnostic positif repose souvent sur la chirurgie qui est indiquée devant le doute diagnostique (en particulier le cancer broncho-pulmonaire).

### 4.2- FORMES ASSOCIÉES :

#### a- Tuberculose et Sida :

Les individus infectés par *M. tuberculosis* risquent d'évoluer vers une tuberculose maladie s'ils sont également infectés par le VIH. Dans les populations à forte prévalence de tuberculose, la tuberculose est l'infection opportuniste prédominante chez les sujets infectés par le VIH. Le tableau radio-clinique dépend de l'intensité de l'immunodépression (taux des CD4+). La TPC se caractérise par une fréquence accrue des miliaires (15 %), une prédominance topographique aux bases (lobe moyen et lobes inférieurs), l'absence d'excavation et la fréquence des adénopathies. L'IDR n'est positive que chez 30 % des sidéens.

#### b- Tuberculose et diabète :

Le diabète peut être connu avant la tuberculose et se déséquilibrer au cours de l'infection tuberculeuse de même qu'il peut être découvert en même temps que la tuberculose. Il faut signaler l'interaction réciproque des deux maladies. Le diabète est souvent déséquilibré au cours de la tuberculose nécessitant souvent le recours à l'insuline. Quant à l'influence du diabète sur la tuberculose, elle peut être à type de retard de négativation et un risque accru de rechute. La présentation radiologique est caractérisée par l'étendue des lésions souvent cavitaires et prédominantes aux bases. La mortalité est souvent élevée.

#### c- Tuberculose et silicose :

La survenue de tuberculose chez un patient présentant une silicose constitue un tournant évolutif de la maladie. Cette association est fréquente. Elle est caractérisée par un risque élevé de retard de négativation des baciloscopy en raison de la mauvaise diffusion des antituberculeux dans le poumon silicotique.

### 4.3- FORME SELON LE TERRAIN

#### a- Tuberculose du sujet âgé :

Le tableau radio-clinique est torpide. Les signes généraux sont rares, de même que l'hémoptysie. Le tableau clinique est plutôt dominé par la dyspnée. La présentation radio-clinique est celle d'un tableau de pneumopathie infectieuse rebelle au traitement antibiotique non spécifique. Les lésions cavitaires sont rares ou absentes avec prédominance des images radiologiques aux bases.

#### b- Tuberculose de l'enfant :

Après une PIT, la maladie se développe dans 10 % des cas dans les 2 ans. Les enfants âgés de moins de 5 ans sont le plus à risque de développer la tuberculose maladie. Les adénopathies médiastinales sont présentes dans 50 % des cas chez les enfants âgés de moins de 5 ans, il peut s'y associer un trouble de ventilation par compression, fistule ganglionnaire ou granulome endobronchique. Pour les enfants âgés de plus de 5 ans, il s'agit plutôt de tuberculose ganglionnaire cervicale ou de TPC comparable à celle de l'adulte. Les formes disséminées (méningées et miliaires) sont exceptionnelles (se voient surtout chez les nourrissons ≤ 1 an).

## 5- DIAGNOSTIC DE LA TPC

### 5.1- DIAGNOSTIC POSITIF DE LA TUBERCULOSE :

Il est en général facile dans la majorité des cas, ce diagnostic est suspecté devant un tableau radio-clinique évocateur et confirmé par l'examen bactériologique (mise en évidence de BAAR à l'examen direct et du *M. tuberculosis* à la culture).\*Le problème est différent dans les formes non bacillifères. Malgré un tableau radio-clinique évocateur, ce diagnostic ne peut être retenu sans la crainte de passer à côté d'autres diagnostics. C'est dire l'importance de multiplier les examens bactériologiques, d'avoir recours à des examens plus invasifs particulièrement la fibroscopie bronchique : fibroaspiration, mini-lavage dirigé, biopsies bronchiques. Rarement, les baciloscopy sont positives sans image radiologique évocatrice de tuberculose on peut alors discuter.

- 1- Erreur de laboratoire
- 2- Erreur d'interprétation du cliché (anomalie non visible sur le cliché de face...).
- 3-Tuberculose bronchique isolée rare.
- 4-Bacille de Koch de sortie, qui accompagne un abcès du poumon par exemple, les cultures sont alors négatives.

### 5.2- DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL :

#### a- Devant une image cavitaire

- Les clartés extrapulmonaires : pneumothorax partiel, hernie diaphragmatique.
- Abcès du poumon : qui réalise une opacité avec niveau hydroaérique, vomique purulente.
- Kyste hydatique rompu : le niveau est souvent ondulé, intérêt de la sérologie hydatique et de l'échographie thoracique
- Cancer nécrosé : une fibroscopie bronchique doit être pratiquée à la moindre suspicion.

#### b- Devant une opacité parenchymateuse

Il faut éliminer :

- Une pneumopathie aiguë à germes pyogènes
- Un cancer broncho-pulmonaire ++
- Un kyste hydatique compliqué ou non.
- Des séquelles parenchymateuses tuberculeuses ou non-tuberculosées.

## 6- ÉVOLUTION

Elle ne peut être envisagée que sous traitement antituberculeux. Elle se fait le plus souvent vers la guérison obtenue dans près de 96 % des cas. Toutefois des complications peuvent être observées.

### 6.1- ACCIDENTS ÉVOLUTIFS : hémoptysie, pneumothorax

### 6.2- COMPLICATIONS LIÉES À LA MALADIE TUBERCULEUSE :

- **Localisation tuberculeuse extrapulmonaire** : méningée, laryngée, digestive, ostéo-articulaire...

### 6.3- COMPLICATIONS LIÉES AU TRAITEMENT (voir cours traitement de la tuberculose)

### 6.4- SÉQUELLES :

**a- Minimes** : La tuberculose peut guérir sans séquelles radiologiques avec restitution d'une image thoracique normale ou laisser une cicatrice minime fibreuse linéaire, stellaire ou calcifiée.

**b- Fibroses** localisées à un lobe ou étendues à un ou deux poumons.

**c- DDB** : pouvant se manifester par une bronchorrhée chronique ou des hémoptyses

**d- Cavité résiduelle** : peut régresser même après l'arrêt du traitement ou évoluer vers une complication infectieuse à germes non spécifiques ou une greffe aspergillaire (aspergilome).

**e- Aspergilome** : complication des cavités résiduelles due à une colonisation par l'aspergillus. Sur le plan clinique, il va se manifester par des hémoptyses à répétition. La radiographie du thorax montre un épaissement du contour cavitaires avec une opacité intracavitaire en grelot. La sérologie aspergillaire est positive. La tomodensitométrie thoracique montre une masse intracavitaire bien circonscrite mobile sur les coupes en décubitus ventral.

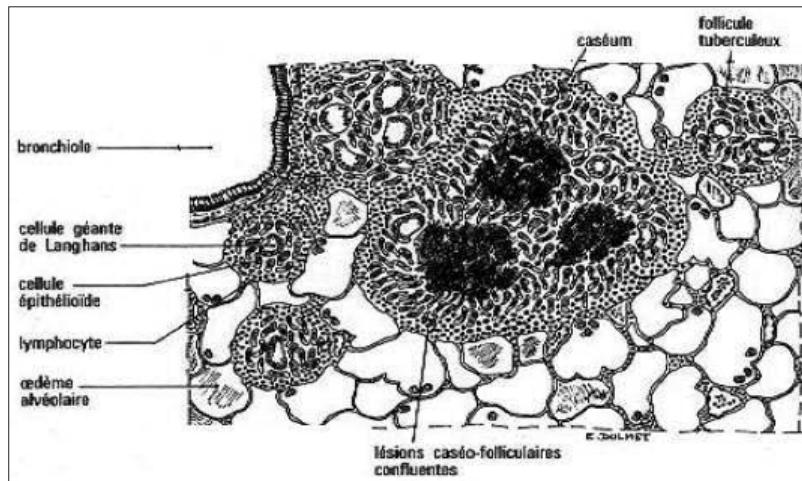
**f- Insuffisance respiratoire** : complication des tuberculoses étendues, même guéries, elles vont laisser des séquelles fibreuses rétractiles qui vont engendrer une insuffisance respiratoire restrictive ou mixte.

## 7- CONCLUSION

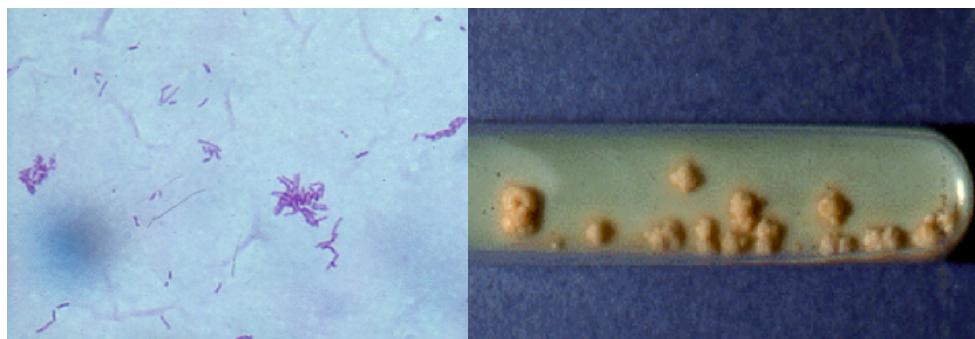
La tuberculose pulmonaire est une maladie aux aspects cliniques et radiologiques polymorphes. Son diagnostic positif repose sur la mise en évidence du bacille de Koch dans l'expectoration. Le traitement médical assure une guérison dans presque 100 % des cas de tuberculose non résistante s'il est bien conduit.

## ANNEXES

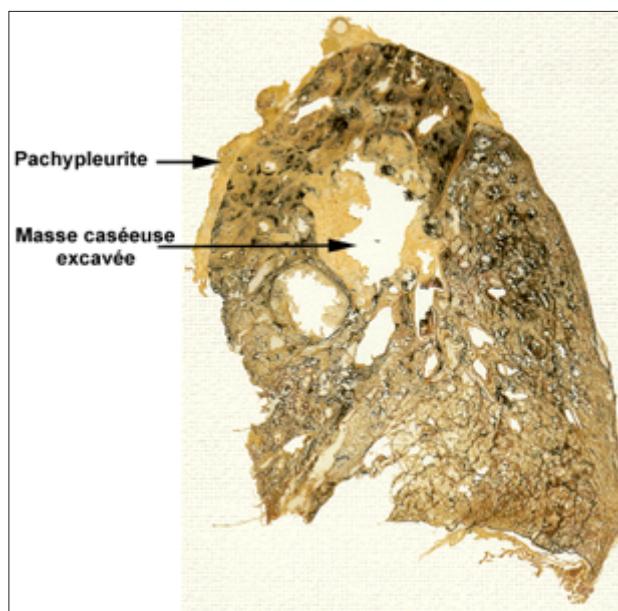
### Granulome tuberculeux pulmonaire avec nécrose caséuse



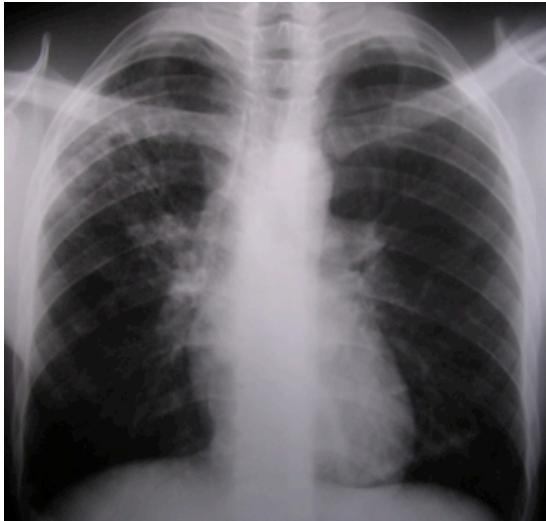
Mise en évidence du Bacille tuberculeux à l'examen direct (Coloration de Ziehl) & par culture (milieu de Lowenstein)



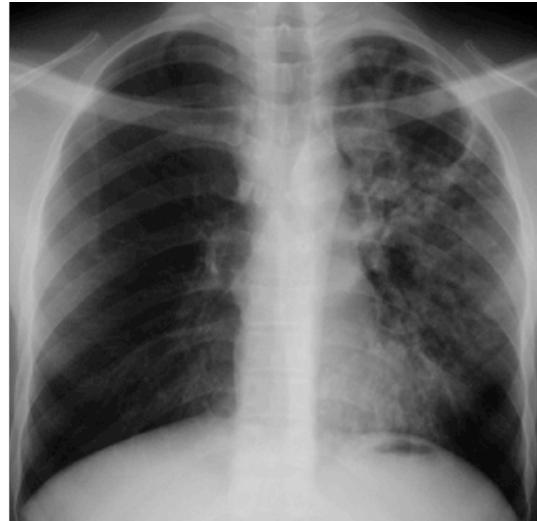
### Tuberculose pulmonaire ulcéro-caséuse (coupe anatomique)



**Radiographie du thorax : lésions radiologiques évocatrices de tuberculose**



Infiltrat du lobe supérieur droit



Lésion cavitaire (caverne) et opacités nodulaires du CPG



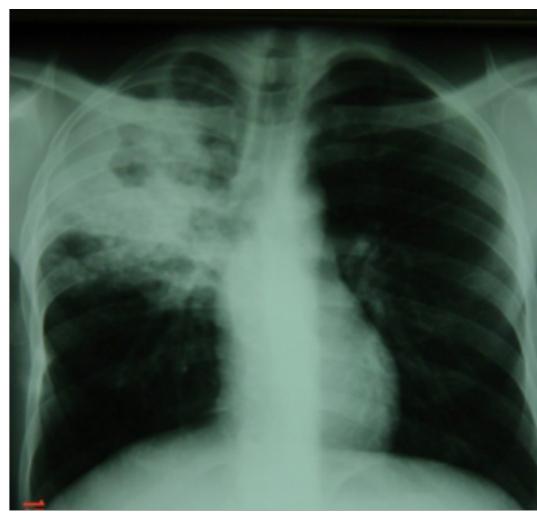
Opacités nodulaires et excavations bilatérales des deux lobes supérieurs



Opacités nodulaires bilatérales et caverne axillaire gauche



Opacités nodulaires et cavitaires du LSD et infiltrat axillaire gauche



Pneumonie tuberculeuse

### Radiographie du thorax : Aspects de pleurésie



Pleurésie gauche de moyenne abondance



Pleurésie gauche de grande abondance

### RÉFÉRENCES

- 1- Maladies respiratoires. P. Godard – Masson
- 2- Pneumologie. - Lebeau – Ellipses
- 3- Tuberculose. Manuel pour les étudiants en médecine. N. Ait-Khaled et D. Enarson (OMS – UICT)
- 4- E.M.C. Poumon
- 5- Guide national de prise en charge de la tuberculose PNLT 20. ([www.stmra.com](http://www.stmra.com))

## TEST D'AUTO-EVALUATION

**Question 1-** Le diagnostic de tuberculose pulmonaire peut être confirmé par :

- A. la mise en évidence de BK dans les crachats
  - B. une IDR à la tuberculine positive
  - C. un amaigrissement important chez un sujet jeune
  - D. l'association d'asthénie, d'anorexie et de sueurs profuses
  - E. la présence d'un aspect de caverne sur la radiographie du thorax
- 

**Question 2-** Quelles sont les anomalies radiologiques les plus typiques au cours de la tuberculose pulmonaire commune ?

---

**Question 3-** Quelles sont les 3 principales causes d'hémoptysie chez un patient ayant un antécédent de tuberculose pulmonaire commune ?

---

**Question 4-** Quels sont les 2 tableaux radio-cliniques de la tuberculose pulmonaire qui se caractérisent par une évolution aiguë ?

---

Quesiton n°4 : la pneumonie tuberculeuse et la bronchopneumonie tuberculeuse

Quesiton n°3 : récidive, DB séquellaire, aspergillose

Quesiton n°2 : nodules, caverne et infiltrat

Quesiton n°1 : A

**RÉPONSE**

# TRAITEMENT DE LA TUBERCULOSE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Enumérer les 4 antituberculeux essentiels du Programme National Tunisien de Lutte Antituberculeuse (PNLAT)
2. Citer les 4 critères qui définissent les antituberculeux majeurs.
3. Décrire les principales caractéristiques (pharmacocinétiques et pharmacodynamiques) de chaque antituberculeux essentiel.
4. Indiquer les effets indésirables de chaque antituberculeux essentiel.
5. Justifier les contre-indications de chaque antituberculeux essentiel.
6. Expliquer les interactions médicamenteuses avec les antituberculeux essentiels et leurs conséquences.
7. Enumérer les antituberculeux de deuxième intention.
8. Planifier la prise en charge thérapeutique de la tuberculose pulmonaire commune pour un nouveau cas, selon le programme national de lutte antituberculeuse (PNLT) en précisant les modalités d'indication, de prescription, de surveillance et d'observance.
9. Décrire les critères de guérison et d'échec thérapeutique de la tuberculose pulmonaire.
10. Indiquer les mesures médico-sociales et légales chez un patient présentant une tuberculose pulmonaire.
11. Préciser les mesures préventives et les indications de la chimioprophylaxie en cas de tuberculose pulmonaire.

## Connaissances préalables requises

- Rédaction d'une ordonnance chez un patient présentant une TPC de 1<sup>er</sup> traitement
- Conduite à tenir devant une intolérance médicamenteuse.

*Mise à jour Juin 2021*

## 1- BUTS DU TRAITEMENT :

- Obtenir l'amendement des signes cliniques.
- Guérir le patient.
- Stériliser les lésions pour éviter les récidives.
- Prévenir la sélection de bacilles résistants chez les patients contagieux.
- Diminuer la source de contamination en stérilisant rapidement l'expectoration.

## 2- BASES PHYSIOPATHOLOGIQUES :

Les caractéristiques de l'infection doivent être prises en compte dans l'instauration de la thérapeutique.

- La longueur du temps de dédoublement du bacille tuberculeux dans le milieu naturel (20 heures) va permettre une prise unique par jour des antituberculeux.
- La présence dans chaque colonie de bacilles tuberculeux d'un petit nombre de bacilles génétiquement résistants (mutants résistants) fait que la monothérapie est interdite. Le traitement est basé sur l'association de plusieurs antibiotiques antituberculeux.
- Les populations bacillaires du foyer tuberculeux sont de 3 types :
  - Population A : extra-cellulaire, à développement rapide (pH neutre) dans les cavités aériennes.
  - Population B : extra-cellulaire, à développement intermédiaire, à multiplication lente et intermittente; existe dans les lésions solides (nODULES).
  - Population C : intra-cellulaire, à développement lent, en milieu acide, à multiplication très ralentie, dont les BK quiescents.

Ces différentes populations de BK n'ont pas la même sensibilité aux antituberculeux; ceci explique la nécessaire association d'une antibiothérapie bactéricide et stérilisante.

- Les signes cliniques de la tuberculose sont dus aux bacilles extracellulaires qui représentent 95 % des germes infectants et sont détruits en quelques semaines. Mais il est aussi nécessaire de détruire les bacilles intracellulaires pour éviter les rechutes, ce qui justifie la longueur du traitement. En effet, ces bacilles peuvent survivre plusieurs dizaines d'années et se réactiver lors d'une baisse de l'immunité.

### 3- LES ANTITUBERCULEUX :

Selon PNLT, 4 antituberculeux essentiels sont utilisés dans le traitement de la tuberculose : isoniazide, rifampicine, pyrazinamide, éthambutol.

L'isoniazide et la rifampicine sont considérés comme majeurs, car ils possèdent les 4 propriétés suivantes :

- Ils ont un pouvoir bactéricide.
- Leurs concentrations plasmatiques supérieures aux C.M.I. moyennes des bacilles de Koch (BK) et ceci aux posologies usuelles. Ce qui leur confère une marge de sécurité thérapeutique élevée.
- Leur diffusion de bonne qualité leur permettant d'atteindre les BK extra et intracellulaires.
- La relative rareté de la résistance des BK à chacun de ces produits quand ils sont utilisés en monothérapie (1 sur 108 pour la rifampicine et 1 sur 105 pour l'isoniazide).

Ces deux médicaments sont inclus dans les protocoles du PNLT. Il faut veiller à maintenir au moins un de ces antituberculeux majeurs, en cas d'apparition d'effet indésirable majeur conduisant à une modification du traitement.

#### 3.1- ISONIAZIDE : INH®, NIAZID®, RIMIFON®.

##### a- Structure chimique :

Structure simple : hydrazide de l'acide isonicotinique. Synthétisé depuis 1912, ses propriétés antituberculeuses n'ont été mises en évidence qu'en 1945 et n'ont été utilisées en thérapeutique qu'en 1952.

##### b- Spectre et mode d'action :

Excessivement étroit : il n'intéresse que le BK.

Il possède une action élective et très intense. Il est 20 à 30 fois, plus actif que la streptomycine.

Il est bactériostatique à partir de 0,02 mcg/ml. Aux doses habituelles il est bactéricide sur les germes en voie de multiplication.

Il pénètre bien dans les cellules et est actif sur les germes intracellulaires.

S'il est prescrit seul, il faut craindre l'apparition de mutants résistants en moins de deux mois.

La résistance n'est pas croisée avec les autres antibiotiques.

L'action de l'isoniazide entraîne pour le BK traité :

- des modifications tinctoriales (perte du caractère alcool-o-acido résistant).
- des modifications antigéniques : la cuti-réaction peut se négativer, le BK perd ses propriétés antigéniques.

##### c- Mécanisme d'action :

Inconnu :

- action sur les lipides des germes ?
- action sur la synthèse de l'ADN des germes ?

##### d- pharmacocinétique :

Ce médicament se présente sous forme de comprimé le plus souvent dosé à 100 mg (quelques spécialités comme le Rimifon® peuvent être dosées à 50 ou à 150 mg).

##### 1- Résorption :

Orale : très bonne (90 %), le taux sérique maximum est atteint entre 1 et 2 heures.

Il y a une bonne résorption par voie intramusculaire. La voie intraveineuse est également utilisable. L'administration locale peut être faite au niveau de la plèvre ou d'un abcès.

Des concentrations plasmatiques entre 1 et 2 mcg/ml sont largement efficaces et une seule prise orale par jour à distance des repas semble être suffisante.

##### 2- Diffusion :

Excellent du fait de la petite taille de la molécule, elle se fait :

- dans les liquides : pleural, céphalo-rachidien (concentration dans le liquide céphalo-rachidien peu différente de celle dans le plasma : CLCR # CP), ascite;
- dans tous les organes : foie, rein, cerveau, poumon...;
- dans tous les macrophages et le caséum;
- dans tous les tissus fibreux entourant les zones caséuses.

Il passe la barrière placentaire et se retrouve dans le lait.

### **3- Biotransformation :**

Elle est réalisée par acétylation, dans différents organes, mais essentiellement au niveau du foie. Le dérivé acétylé est inactif.

La vitesse d'acétylation dépend de la constitution génétique de l'individu. La population se distribue en deux groupes : les acétyleurs rapides (A.R.) et les acétyleurs lents (A.L.).

### **Conséquences pratiques :**

- certains effets indésirables risquent d'être plus fréquents chez les acétyleurs lents à cause de l'accumulation de l'INH (troubles neurotoxiques);
- et certains acétyleurs rapides doivent bénéficier de doses supérieures aux doses moyennes pour compenser la rapidité des biotransformations.

Dans les deux cas, la posologie peut être adaptée selon la vitesse d'acétylation.

Il faut savoir que le dérivé acétylé conduit à une acétylhydrazine laquelle est transformée au niveau du cytochrome P450 :

- d'une part en diacétylhydrazine (sous l'action de la même enzyme qui acétyle l'INH)
- et d'autre part en un métabolite réactif toxique pour le foie.

Ce métabolisme peut être stimulé par les inducteurs enzymatiques.

### **4- Interactions médicamenteuses d'ordre cinétique :**

Sa résorption peut être diminuée par l'association d'hydroxyde d'aluminium, de pansement et d'antiacide. Les inducteurs enzymatiques (phénobarbital, alcool... surtout rifampicine) favoriseraient la fabrication du dérivé hépatotoxique. La surveillance hépatique doit être accrue lors de ces associations, et la posologie de l'isoniazide doit être adaptée individuellement. L'isoniazide peut exercer une inhibition enzymatique du métabolisme de la phénytoïne (Dihydantin®) médicament antiépileptique dont les concentrations plasmatiques et tissulaires augmentent avec un risque d'accident de surdosage.

La warfarine et certains glucocorticoïdes pourraient être également, moins rapidement éliminés.

### **5- Élimination :**

Elle se fait essentiellement par voie urinaire sous forme acétylée. Mais 10 à 30 % (selon le type d'acétyleur) sont éliminés sous forme active. Une partie est éliminée par voie biliaire sous forme inactive.

### **e- Effets indésirables :**

Ils peuvent dépendre en partie de la vitesse d'acétylation ou des antécédents du malade.

En général il y a une bonne tolérance, car le coefficient chimiothérapeutique de l'INH est relativement élevé.

### **1- En début de traitement :**

Exacerbation des signes cliniques de la tuberculose par lyse microbienne intense; augmentation de la vitesse de sédimentation.

### **2- Troubles hépatiques :**

On peut observer une augmentation modérée des transaminases (INH seul : 7 % ; INH en association avec la rifampicine : 20 %). L'augmentation des transaminases doit amener à pratiquer un test d'acétylation si celui-ci n'a pas été fait et à adapter la posologie en administrant la dose minimale efficace.

De rares atteintes hépatiques cytotoxiques ont été observées en particulier en association avec la rifampicine.

Une asthénie apparaissant au cours d'un traitement bien conduit, doit appeler à faire un bilan hépatique de contrôle, pour détecter la moindre anomalie des tests hépatiques, avant même l'apparition de signe de gravité comme l'ictère.

### **3- Troubles neurotoxiques :**

**Neuropathies périphériques :** polynévrite avec atteinte sensitive des extrémités qui ressemble au tableau réalisé par une carence en pyridoxine (vitamine B<sub>6</sub>). Elle est due à un **antagonisme isoniazide - vitamine B<sub>6</sub>** et à une augmentation de l'élimination urinaire de vitamine B<sub>6</sub>.

Les sujets en état de carence ou de précarence seront plus facilement touchés (par exemple : sujet éthylique ou sujet dénutri) ce qui peut justifier un traitement préventif par association de pyridoxine (jusqu'à 50 mg/j).

**Neuropathie optique rétробulbaire :** a été décrite également avec l'INH; son délai d'apparition est plus précoce (10 à 40 jours) que pour l'éthambutol (cf. plus loin) et se manifeste par une diminution de l'acuité visuelle, une dyschromatopsie rouge/verte, un scotome central, une décoloration papillaire rapide.

**Crises convulsives :** elles s'observent chez les épileptiques ou les traumatisés du crâne, et sont dues là aussi à un antagonisme de la vitamine B6. Le traitement d'un épileptique tuberculeux peut être plus difficile.

**Troubles psychiques :** euphorie, troubles de la mémoire, accès maniaques, délire, hallucinations ou dépressions graves souvent liés à un surdosage, à l'alcoolisme, à la dénutrition, à une insuffisance rénale.

### **4- Troubles digestifs :**

Nausée, vomissements, douleurs épigastriques, anorexie.

### **5- Divers :**

Réactions allergiques, syndromes lupiques, algodystrophies, éosinophilie, leucopénie, thrombocytopénie.

### **f- Utilisation pratique :**

Les accidents surviennent soit par formation de métabolites toxiques (accidents hépatiques) soit par surdosage en INH (troubles neuropsychiques).

Dans tous les cas, il y a intérêt à ne donner que la dose nécessaire pour obtenir un taux plasmatique à la **3<sup>ème</sup> heure** compris entre 1 et 2 mcg/ml. En règle générale, chez l'adulte, une posologie de 4 à 5 mg/kg/jour est pratiquement toujours suffisante.

Lorsque cela est possible, on peut calculer la posologie adéquate en fonction de la vitesse d'acétylation, après mesure des taux plasmatiques obtenus à la 3<sup>ème</sup> heure après une prise test, et calcul de l'indice d'inactivation (cf. Pharmacologie Générale).

Chez l'enfant, on doit déterminer aussi l'indice d'inactivation et non prescrire comme il est communément admis : 10 mg/kg/jour.

La détermination de cet indice est pratiquée au service de Pharmacologie de la Faculté de Médecine de Tunis.

L'intérêt de l'isoniazide est triple :

- rapport efficacité/toxicité très favorable.
- prix modéré.
- possibilité d'adaptation de la posologie individuellement.

### **3.2-RIFAMPICINE : RIFAMPICINE ©, RIFADINE ©.**

#### **a- Origine :**

Elle est obtenue par hémisynthèse à partir de la rifamycine qui est un antibiotique antistaphylococcique.

#### **b- Spectre et mode d'action :**

C'est un antituberculeux et un antilépreux. Elle agit également sur le staphylocoque et certains bacilles gram+.

Son activité est aussi importante que celle de l'INH (C.M.I. de 0,01 mcg/ml à 0,1 mcg/ml).

Elle ne présente pas de résistance croisée avec les autres antituberculeux.

L'apparition de mutants résistants est exceptionnelle et tardive (3<sup>ème</sup> mois) et moindre que pour l'INH.

Elle permet de raccourcir la durée du traitement antituberculeux.

Sa liposolubilité explique sa diffusion et son action intracellulaires.

#### **c- Mécanisme d'action :**

La rifampicine inhibe l'activité de l'ARN polymérase qui synthétise l'ARN messager à partir de son modèle l'ADN nucléaire.

#### **d- Pharmacocinétique :**

Ce médicament se présente sous forme de gélule de 300 mg.

##### **1- Résorption :**

Elle est bonne par voie orale. Le pic sanguin est obtenu en 2 à 4 heures, si elle est absorbée à jeun et à distance des repas, sinon la résorption est retardée et réduite. La dose journalière doit être administrée en une seule prise à cause du phénomène de premier passage hépatique : la saturation des microsomes hépatiques réduit le pourcentage de métabolisation lié à ce premier passage.

##### **2- Diffusion :**

La fixation aux protéines plasmatiques est de 80 à 90 %. La diffusion est excellente, sauf dans les organes riches en lipides (système nerveux central) et dans les épanchements, mais est bonne dans le poumon, **suffisante** pour le liquide céphalo-rachidien, le caséum et les cavernes.

##### **3- Biotransformation :**

La rifampicine subit une désacétylation au niveau des microsomes hépatiques. Elle-même inducteur enzymatique, elle induit son propre métabolisme : sa demi-vie passe de 6 heures les premiers jours du traitement, à 3 à 4 heures au septième jour.

##### **4- Interactions médicamenteuses :**

Elle peut augmenter le catabolisme hépatique de certains médicaments associés et compromettre leur efficacité :

- œstradiol, éthynodiol : quelques cas de grossesse survenant malgré une contraception oestroprogestative bien suivie lors de l'administration de rifampicine.
- antivitamines K.
- glucocorticoïdes, digitoxine, tolbutamide, théophylline...

##### **5- Élimination :**

La rifampicine est éliminée presque exclusivement par voie biliaire (2/3) d'où son entrée en compétition avec l'élimination biliaire de la bilirubine.

Elle subit une élimination biliaire et un cycle entérohépatique. Elle est contre-indiquée en cas d'obstruction complète des voies biliaires.

Elle est donc éliminée essentiellement dans les fèces, mais aussi dans l'urine (20 %), la salive, les larmes, toutes colorées en **rouge orangé**.

#### **e- Effets indésirables :**

La tolérance générale est bonne.

### **1- Effets indésirables hépatiques :**

On peut observer une atteinte hépatique modérée : cytolysé, mais aussi cholestase. Parfois cette atteinte est grave s'accompagnant d'un ictere important.

Cet ictere régresse à l'arrêt du traitement, il est plus fréquent quand on associe la rifampicine à l'INH à forte dose.

Les incidents sont plus fréquents chez le sujet âgé, dénutri, alcoolique, hépatique. Cela impose un bilan hépatique préthérapeutique puis en cours de traitement.

### **2- Autres effets indésirables :**

Intolérance digestive (douleurs, nausées, vomissements) en rapport avec les doses élevées.

Les manifestations immunoallergiques cutanées, les leucopénies et thrombopénies, les céphalées ou vertiges, surviennent lors d'un premier traitement continu, mais **plus fréquemment en cas** de réadministration ou **d'administration discontinue** : possibilité de maladie allergique avec malaises, frissons, myalgies, néphrite aiguë et présence d'anticorps sériques antirifampicine.

Un flush avec démangeaisons, isolé apparaissant en début de traitement peut être transitoire ou céder à l'utilisation d'antihistaminiques.

Des effets tératogènes ont été observés chez l'animal.

Dans l'espèce humaine, aucun effet néfaste ne semble avoir été signalé. Toutefois des cas d'hémorragie maternelle et fœtale précoce ont été rapportés. Un traitement préventif par la vitamine K peut être proposé.

### **f- Utilisation pratique :**

Per os : 10 mg/kg/jour en une seule prise journalière à distance du repas. En effet la captation et la dégradation de la rifampicine lors du premier passage hépatique consécutif à la résorption digestive, sont telles qu'elles rendraient inefficace un traitement administré en 2 ou plusieurs prises quotidiennes (cf. Pharmacologie Générale : Pierre Simon : « 300 x 2 = 0 »). La prise unique permet de saturer les microsomes hépatiques et permet ainsi une meilleure biodisponibilité.

Son intérêt réside dans le fait qu'aucune résistance n'apparaît en traitement associé.

La fréquence de ses effets indésirables peut être réduite si on respecte certaines règles :

- éviter les traitements intermittents.
- éventuellement, adapter la posologie à la fonction hépatique.
- diminuer au minimum nécessaire la posologie de l'isoniazide associé.

## **3.3- PYRAZINAMIDE : PYRAZINAMIDE<sup>®</sup>, PIRILENE<sup>®</sup>.**

### **a- Origine :**

C'est un médicament qui a été synthétisé depuis 1952, mais qui n'a été utilisé comme antituberculeux que plus tardivement.

### **b-. Spectre et mode d'action :**

Son spectre est très étroit et il est pratiquement spécifique du BK. Les autres mycobactéries lui sont résistantes.

Le pH d'activité maximale de cette molécule est compris entre 5 et 5,50. Cette caractéristique explique son activité *in vivo* à l'égard de bacilles tuberculeux intracellulaires.

Pyrazinamide → Acide pyrazinoïque (molécule active)

#### **Pyrazinamidase (du BK)**

Cette action intracellulaire permet d'accélérer la vitesse de négativation des expectorations et de réduire la durée du traitement.

Cependant en raison de la sélection de mutants résistants, il doit être associé à d'autres antituberculeux. Cette résistance apparaît rapidement en cas de monothérapie.

### **c- Pharmacocinétique :**

Ce médicament se présente sous forme de comprimé de 500 mg.

#### **1- Résorption :**

Le pyrazinamide est bien résorbé par le tractus gastro-intestinal après administration orale. Après une dose unique de 20 mg/kg, le pic sérique est obtenu en 2 h et atteint 30 mg/l.

#### **2- Diffusion :**

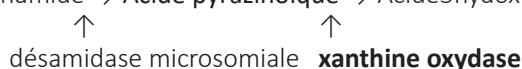
Le pyrazinamide diffuse à tous les organes. Les concentrations atteintes dans les poumons tuberculeux sont autour de 15 mg/l (la C.M.I. étant entre 10 et 20 mcg/ml). De pareilles concentrations tissulaires peuvent être obtenues dans le foie et le rein.

Le pyrazinamide pénètre bien dans le LCR au moins quand les méninges sont inflammées.

Le pyrazinamide **pénètre dans les macrophages** et a donc une activité intracellulaire bactéricide.

#### **3- Biotransformation :**

Pyrazinamide → Acide pyrazinoïque → Acide 5-hydroxypyrazinoïque → Acide pyrazinurique.



Le pyrazinamide est presque complètement métabolisé au niveau du foie, puis excrété par voie rénale en partie sous forme d'acide pyrazinoïque (30 %) qui diminue l'élimination de l'acide urique.  
Une faible quantité du pyrazinamide est excrétée par la bile.

#### d- Effets indésirables :

Les accidents toxiques en particulier hépatiques décrits en monothérapie survenaient avec des doses élevées de l'ordre de 3 g/jour. À des doses moindres, la tolérance est meilleure, mais il persiste certains incidents.

##### 1- Troubles hépatiques :

- à la dose de 30 mg/kg/j, il peut y avoir une élévation des transaminases généralement modérée, mais qui peut être parfois importante (1 à 3 %).
- entre 40 à 50 mg/kg/j, on peut observer jusqu'à 15 % d'atteinte hépatique.

Comme pour l'isoniazide et la rifampicine, la surveillance de la fonction hépatique est nécessaire.

##### 2- Troubles sanguins :

parfois des cas d'anémie.

##### 3- Troubles cutanés :

une photosensibilisation est parfois possible.

##### 4- Troubles digestifs :

sous forme de nausées, de vomissements, douleurs abdominales et d'anorexie.

##### 5- Troubles métaboliques :

ils intéressent surtout l'acide urique avec une possibilité d'augmentation de l'uricémie et de diminution de l'uricosurie (interaction avec l'ac. pyrazinoïque). L'hyperuricémie, fréquente et généralement asymptomatique, ne doit pas être traitée systématiquement (les inhibiteurs de la xanthine oxydase sont à éviter, car ils contribuent à augmenter les concentrations d'acide pyrazinoïque qui entre en compétition avec l'acide urique).

Toutefois, en cas d'apparition de signes cliniques (notamment crise de goutte) on peut être amené à arrêter ce médicament.

#### e- Contre-indication :

- l'insuffisant hépatique.
- l'insuffisant rénal (du moins un suivi en milieu spécialisé est nécessaire).
- le goutteux non traité.

#### f- Utilisation pratique :

Le pyrazinamide est administré par voie orale à la dose de 20 à 30 mg/kg/jour en une seule prise sans dépasser 2g/jour, quel que soit le poids du sujet.

Cette posologie doit être adaptée en cas d'insuffisance rénale même modérée.

### 3.4- ETHAMBUTOL : ETHAMBUTOL<sup>®</sup>, MYAMBUTOL<sup>®</sup>.

C'est un produit obtenu par synthèse et qui n'agit que sur le Bacille de Koch.

#### a- Spectre et mode d'action :

L'éthambutol agit essentiellement sur les mycobactéries tuberculose et bovis. Il est actif à des C.M.I. de l'ordre de 0,5 à 2 mcg/ml. Il reste efficace contre toute souche de BK résistante à l'isoniazide et à la streptomycine. Il développe peu de résistances primaires (< 1 %) et n'a pas de résistance croisée avec les autres antituberculeux. La résistance secondaire est de l'ordre de 5 %.

À posologie usuelle, il est bactériostatique.

#### b- Mécanisme d'action :

Il entraîne un déficit en ARN et un ralentissement de la synthèse de l'ADN.

C'est en plus un chélateur du cuivre et du zinc ce qui semble expliquer ses effets indésirables ophtalmologiques.

#### c- Pharmacocinétique :

Ce médicament se présente sous forme de comprimé de 400 mg.

##### 1- Résorption :

La posologie est de 15 à 20 mg/kg/j per os.

Il est résorbé par voie orale à concurrence de 75 à 80 %. Le pic plasmatique apparaît en 2 à 4 heures.

##### 2- Diffusion :

Il diffuse rapidement dans le tissu pulmonaire, mais passe mal la barrière hématoencéphalique. Il diffuse en particulier dans les hématies qui sont un lieu de stockage.

Il traverse le placenta, et le passage dans le lait est négligeable.

##### 3- Élimination :

Elle est essentiellement urinaire et en grande partie sous forme active (60 % de l'éthambutol n'est pas métabolisé). La demi-vie d'élimination est de 6 à 8 heures par voie intraveineuse, elle va jusqu'à 10 heures par voie orale. La posologie doit être adaptée en cas d'insuffisance rénale.

## d- Effets indésirables :

### 1- Oculaires :

**Neuropathie optique rétробulbaire** : souvent bilatérale, elle se manifeste par une diminution de l'acuité visuelle, une dyschromatopsie rouge/vert, un scotome central ou paracentral, une atrophie optique.

Cet accident survient 2 à 3 mois après le début du traitement et il est presque toujours réversible aux stades fonctionnels en 3 à 11 mois après l'arrêt de traitement.

Pour éviter cet accident, certaines précautions sont à prendre :

- examen ophtalmologique bilatéral avant le début du traitement pour détecter à temps une tare préexistante.
- puis un examen ophtalmologique mensuel et surveillance de la fonction rénale.

### 2- Autres effets indésirables :

Troubles digestifs, troubles cutanés, céphalées, vertiges, hyperuricémie.

## 3.5- ASSOCIATIONS D'ANTITUBERCULEUX A DOSES FIXES :

L'OMS recommande l'utilisation **d'associations à doses fixes** pour le traitement de la tuberculose. Cette technique offre plusieurs avantages par rapport aux principes actifs isolés (ou aux formulations simples) :

- les erreurs de prescription ont tendance à être moins fréquentes,
- le nombre de comprimés à ingérer est plus faible, ce qui peut favoriser l'observance du traitement.

### Présentation existante des associations à doses fixes

Associations à doses fixes		Présentation (comprimés d'associations à doses fixes) Prise quotidienne
rifampicine + isoniazide  (R 300 mg + H 150 mg) ou (R 60 mg + H 30 mg)	RH	(R 150 mg + H 75 mg)
rifampicine + isoniazide + pyrazinamide + éthambutol	RHZE	(R 150 mg + H 75 mg + Z 400 mg + E 275 mg)
rifampicine + isoniazide + pyrazinamide	RHZ	Non disponible en Tunisie

Pour ces médicaments, il faut respecter l'**ensemble des précautions d'emploi** des principes actifs les composant.

Ces associations ne sont pas pratiques, lorsqu'il est nécessaire d'adapter la posologie de l'isoniazide au profil d'acétylation du sujet.

## 3.6- ANTITUBERCULEUX DE 2<sup>ÈME</sup> INTENTION :

Il s'agit de molécules de différentes familles chimiques qui ont parfois été fréquemment utilisées dans les anciens protocoles thérapeutiques, et qui n'ont d'intérêt qu'en cas d'apparition :

- de phénomène de multirésistance,
- ou d'effets indésirables.

### a- Streptomycine :

Historiquement c'est le premier antibacillaire réellement actif qui ait été introduit en thérapeutique depuis 1944. C'est le chef de file du groupe des antibiotiques aminosides.

#### 1- Spectre :

La streptomycine est bactéricide contre le bacille humain et bovin. Mais elle n'agit pas sur les mycobactéries atypiques. Sur 100 nouveaux cas de tuberculose, 6 % ont une résistance primaire à la Streptomycine. Elle développe des résistances par mutation, surtout pendant les traitements prolongés.

Chez les tuberculeux antérieurement traités qui rechutent, environ 40 % sont porteurs de BK résistants à la streptomycine. Ces résistances ajoutées aux effets toxiques propres à la streptomycine expliquent son utilisation toujours en polychimiothérapie, à doses espacées et pendant une durée limitée.

### 2- Pharmacocinétique :

Elle est utilisée par voie intramusculaire à la dose de 1 g/jour chez l'adulte.

La voie intrarachidienne à la dose de 200 mg au maximum est réservée aux cas extrêmes, car la streptomycine passe mal la barrière méningée même inflammée. On peut également l'utiliser par voie locale (intrapleurale, intracavitaire). La voie intraveineuse donne des pics élevés.

Sa diffusion est faible dans le liquide céphalo-rachidien où sa concentration est inférieure à 10 % de sa concentration dans le sérum.

Il existe un passage placentaire (concentration sanguine maternelle/concentration sanguine du cordon = 1,2).

L'élimination est surtout urinaire (70 % en 24 heures).

### **3- Effets secondaires :**

#### **- Accidents cochléovestibulaires :**

Par destruction des cellules sensorielles. Les facteurs de risque étant la **dose**, la durée du traitement ou l'existence d'un traitement antérieur, l'association avec les diurétiques de l'Anse de Henlé (furosémide, acide éthacrynone), l'insuffisance rénale, une atteinte auditive antérieure.

Les troubles vestibulaires peuvent être compensés par le cervelet alors que les atteintes cochléaires ne sont pas appa- reillables.

#### **- Néphrotoxicité:**

Des cas d'insuffisance rénale ont été décrits avec les aminosides. Il faut faire attention aux associations avec les diurétiques de l'Anse de Henlé, les céphalosporines, la vancomycine...

#### **- Autres :**

Dermites de contact, eczémas, conjonctivites.

Leucopénies, thrombopénies.

### **4- Utilisation pratique et précautions d'emploi :**

Lors de son utilisation pour traiter une tuberculose on doit se soumettre aux règles suivantes :

- audiogramme si possible avant le début du traitement, en particulier en cas d'antécédents auditifs.
- pas plus de 1 g/j.
- éviter de dépasser la dose totale de 60 g (ce qui correspond aux 2 mois de traitement quadruple du PNLAT) en sachant qu'il y a un effet cumulatif avec les traitements antérieurs.
- surveillance par un examen audiométrique de contrôle au moindre signe de réduction de l'acuité auditive, en recherchant une diminution de l'audition dans les fréquences aiguës.
- posologie adaptée à l'état rénal.

La streptomycine est à contre-indiquer chez la femme enceinte à cause du risque cochléo-vestibulaire pour le fœtus.

### **b- Autres médicaments antituberculeux :**

- les autres aminosides : kanamycine, amikacine, capréomycine
- les fluoroquinolones : ofloxacine, lévofoxacine, Moxifloxacine
- les thioamides : l'éthionamide (Trécator<sup>®</sup>); le prothionamide (Tréventix<sup>®</sup>);
- la cyclosérine

## **4- MODALITÉS DU TRAITEMENT ANTITUBERCULEUX :**

### **4.1- NOUVEAUX CAS DE TUBERCULOSE PULMONAIRE OU PLEURALE**

Le régime préconisé par le programme national de lutte antituberculeuse (PNLT) est le suivant :

2 mois de traitement quotidien à base d'association de drogues fixes : HRZE (dose journalière en fonction du poids) suivi de 4 mois d'association de drogues fixes : HR (dose journalière toujours à adapter en fonction du poids) en quotidien soit une durée totale de 6 mois.

### **4.2- MILIAIRE TUBERCULEUSE :**

Même traitement que la tuberculose pulmonaire.

Une corticothérapie peut être prescrite dans les formes dyspnéïsantes (insuffisance respiratoire aiguë), de même qu'une oxygénothérapie.

### **4.3- MÉNINGITE TUBERCULEUSE**

On prescrit le régime suivant : 2 mois de HRZE en quotidien suivi de 10 mois de HR en quotidien soit 12 mois de traitement.

### **4.4- TUBERCULOSE OSTÉO-ARTICULAIRE :**

On prescrit le régime suivant :

2 mois de HRZE en quotidien suivi de 7 mois de HR en quotidien soit 9 mois de traitement.

## **4.5- AUTRES CAS DE TUBERCULOSE EXTRAPULMONAIRE (PLEURALE, GANGLIONNAIRE, URO-GÉNITALE, DIGESTIVE...) :**

Même traitement que la tuberculose pulmonaire : 2 mois de HRZE en quotidien suivi de 4 mois de HR en quotidien soit une durée totale de 6 mois.

Le traitement doit être pris en une seule prise, le matin à jeun, une demi-heure à 1 heure avant le petit déjeuner.

L'hospitalisation est nécessaire pour bilan, démarrage du traitement et isolement (pour les patients bacillifères).

La déclaration de la maladie est obligatoire.

Un congé de maladie de longue durée est accordé au patient.

## **5- BILAN PRE-THERAPEUTIQUE**

Il comporte :

- Un bilan hépatique : transaminases, phosphatases alcalines, bilirubine.
- Un bilan rénal : urée, créatininémie.
- Uricémie.
- Test d'acétylation à l'isoniazide, si possible.
- Champ visuel et vision des couleurs.

## **6- SURVEILLANCE DU TRAITEMENT :**

### **6.1- SURVEILLANCE DE L'EFFICACITÉ SE BASE SUR :**

- La clinique : poids, appétit, apyrexie.
- La radiographie du thorax
- Selon le PNLAT, le contrôle de la négativité des bacilloscopies à l'examen direct et aux cultures doit se faire à 1 mois, 2 mois, à la fin du 5<sup>ème</sup> mois, à 6 mois. Néanmoins, un contrôle plus précoce à 15 jours de traitement peut permettre d'écourter l'hospitalisation de certains patients dont la négativation est rapide.

Si la bacilloscopie est encore positive à 1 mois de traitement, un antibiogramme sera demandé. Lorsqu'à 2 mois, la bacilloscopie est encore positive, le traitement d'attaque doit être prolongé d'un mois et sera adapté en fonction du résultat de l'antibiogramme.

**Critères de guérison :** la guérison est affirmée par un traitement antituberculeux correctement pris, une durée suffisante de 6 mois, une négativité de l'expectoration à l'examen direct et après culture un nettoyage radiologique complet ou une stabilité des lésions. Cette guérison est obtenue dans 96 % des cas de tuberculose non résistante.

#### **Complications :**

- *Échec thérapeutique* : définie par la persistance de bacilloscopie positive après 5 mois de traitement imposant un régime de retraitement. L'échec thérapeutique est le plus souvent dû à une irrégularité du traitement (non-observance); cependant d'autres causes peuvent être responsables : résistance du bacille primaire ou secondaire ou une mycobactéries atypique.
- *Rechute* : définie par une repositionnement des baciloscopies chez un patient correctement traité et déclaré guéri.
- *Apparition de résistance du bacille de Koch aux différentes drogues antituberculeuses* : ce qui modifie complètement le pronostic de la maladie. La guérison n'est que de 30 % en cas de tuberculose à BK multirésistant (résistant à l'isoniazide et à la rifampicine); elle constitue la cause de passage à la chronicité.
- *Passage à la chronicité* : défini par la persistance de baciloscopies positives chez un sujet ayant reçu un traitement antituberculeux sous supervision médicale.

### **6.2- SURVEILLANCE DE LA TOLÉRANCE :**

La plupart des malades terminent leur traitement sans présenter d'effets secondaires graves des antituberculeux. Cela peut arriver pour un faible nombre de malades et le suivi clinique de tous les malades tuberculeux est important durant le traitement.

Les examens systématiques de laboratoire ne sont pas nécessaires.

Le personnel médical et paramédical doit surveiller l'apparition des effets indésirables des médicaments en apprenant au malade à les reconnaître et à les signaler quand ils apparaissent et en interrogeant le malade sur ces symptômes lors de chaque contact.

### **6.3- ATTITUDE DEVANT UNE INTOLÉRANCE AU TRAITEMENT :**

- La survenue d'un prurit, le plus souvent liée à la prise de Rifampicine ou de Pyrazinamide ne justifie pas l'arrêt du médicament et peut être traitée de façon symptomatique par des antihistaminiques.
- L'hyperuricémie induite par le Pyrazinamide se complique rarement d'arthralgies souvent soulagées par les anti-inflammatoires.
- Une cytolysé hépatique asymptomatique inférieure à 5 fois la normale ne nécessite pas de modification du traitement. En cas d'hépatite symptomatique, l'ensemble du traitement antituberculeux doit être suspendu. Le traitement de substitution peut faire appel à l'Ethambutol, la Rifampicine, les aminosides. L'INH peut être réintroduit, si besoin, à doses adaptées, sous couvert d'une surveillance rapprochée des transaminases.

## **7- CAS PARTICULIERS**

### **7.1- FEMME ENCEINTE :**

La plupart des antituberculeux ne présentent aucun danger pour la femme enceinte, à l'exception de la Streptomycine qui fait encourir le risque d'ototoxicité au fœtus et qui doit être remplacée dans ce cas par l'Ethambutol.

### **7.2- FEMME ALLAITANTE :**

Tous les médicaments antituberculeux sont compatibles avec l'allaitement.

### **7.3- ENFANT :**

Les doses sont les suivantes :

INH : 5 à 8 mg/kg

Rifadine : 8 à 12 mg/kg

Pyrazinamide : 25 mg/kg

Ethambutol : 20 mg/kg à partir de 6 ans (pour les formes cavitaires)

### **7.4- SUJET ÂGÉ :**

Il est recommandé de commencer le traitement en milieu hospitalier.

### **7.5- HÉPATOPATHIE CHRONIQUE :**

Le Pyrazinamide est contre-indiqué. Les doses d'isoniazide doivent être adaptées selon le résultat du test d'acétylation. Le régime préconisé par le PNLT est le suivant : 9 h

### **7.6- INSUFFISANCE RÉNALE :**

Pas d'indication à un traitement par l'association de drogues fixes, plutôt indication à un traitement séparé.

L'isoniazide, la rifampicine et le pyrazinamide sont éliminés presque entièrement par excrétion biliaire ou métabolisés en composants non toxiques. L'éthambutol est excrété par le rein. Il est possible de le prescrire à doses réduites si une surveillance étroite de la fonction rénale peut être assurée.

Le régime préconisé par le PNLT est le suivant : 2 HRZE/4 HR.

**Pour les patients dialysés :** régime préconisé 9 HRZ à administrer 3 fois par semaine, après chaque séance de dialyse. La posologie de l'isoniazide sera de 3-4 mg/kg. L'éthambutol (à la dose de 10 mg/kg) ne sera prescrit que chez les sujets bacillifères (2HRZE/4HR).

**7.7- TUBERCULOSE PULMONAIRE À BACILLOSCOPIE POSITIVE EN RETRAITEMENT** (rechutes, échecs, traitement après interruption) : 2 SHRZ/6 HR soit 8 mois de traitement.

Le traitement de ces malades doit être entrepris de préférence en milieu spécialisé.

### **7.8- TUBERCULOSE MULTIRÉSISTANTE :**

Le traitement de ces malades doit être entrepris en milieu spécialisé et fera appel à des médicaments de seconde ligne. Ce traitement est beaucoup plus toxique, moins efficace et aura une durée plus longue (2 ans).

## 8- LA SUPERVISION DE LA PRISE DU TRAITEMENT

Le meilleur moyen de s'assurer de la prise du traitement est la supervision de la prise des médicaments par le malade ou prise des médicaments sous contrôle direct : adoption du programme DOTS (Directly Observed Treatment Short Course).

- Au cours de l'hospitalisation du malade, cette supervision est effectuée par le personnel du service hospitalier.
- Pour les malades en phase d'entretien du traitement, un membre de la famille doit être chargé de superviser la prise du traitement.

Lors de la venue du malade au centre de santé pour s'approvisionner en médicaments, le personnel de santé doit veiller par un interrogatoire poussé à la vérification de la prise effective du traitement par le malade.

## 9- PRÉVENTION

Elle est basée sur :

### 9.1- LA PROTECTION PAR LA VACCINATION PAR LE BCG :

Il est admis que le BCG entraîne un certain degré de protection (particulièrement chez les enfants en bas âge) contre les formes graves de tuberculose telles que la miliaire et la méningite.

Doivent être vaccinés :

- Tous les nouveau-nés.
- Tous les enfants âgés de 0 à 6 ans qui consultent une structure sanitaire et qui ne présentent aucune preuve de leur vaccination antérieure par le BCG.

L'évolution de la lésion vaccinale est uniforme. Il se forme un nodule qui souvent s'ulcère et suppure. Cette lésion cicatrice normalement en 2 à 8 semaines. Une croûte vaccinale se forme et tombe en laissant une cicatrice arrondie largement déprimée et rose puis pigmentée et indélébile.

Parfois l'évolution est lente avec un retard de cicatrisation et persistance de la plaie au-delà du 4<sup>ème</sup> mois. Une adénopathie axillaire rarement étendue au cou peut apparaître de même qu'un abcès local résultant souvent d'une erreur technique d'injection. Toutes ces manifestations mineuses régressent sous l'action d'un traitement antiseptique local et l'application de pansements stériles.

Dans 1 à 2 % des cas, la vaccination BCG peut présenter une évolution différente pouvant être désagréable. Au maximum, de sérieuses complications peuvent apparaître : adénite suppurée, chéloïdes, lupus vulgaris et l'ostéomyélite.

Les contre-indications du BCG sont les suivantes :

- Maladie infectieuse évolutive
- Eczéma suintant
- Déficits immunitaires congénitaux ou acquis
- Grossesse
- Maladies auto-immunes.

### 9.2- DÉPISTAGE DE LA TUBERCULOSE MALADIE ET SON TRAITEMENT

**9.3-DÉPISTAGE ET LE TRAITEMENT DE L'INFECTION TUBERCULEUSE LATENTE** puisque ces patients évolueront une fois sur dix vers une tuberculose maladie.

### 9.4- CHIMIOPROPHYLAXIE :

Elle est indiquée dans 2 situations

- Nourrissons de mère ou en contact étroit avec de parents atteints de tuberculose pulmonaire et enfants de moins de 5 ans après avoir éliminé une tuberculose maladie : isoniazide (H) : 10 mg/kg/j pendant 6 mois
- Personne séropositive au VIH présentant une infection tuberculeuse non traitée ou en contact avec un cas bacillifère et après élimination d'une tuberculose maladie évolutive : isoniazide : 5 mg/kg/j (300 mg/j) pendant une période de 6 mois.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

**Question 1-** Citez deux antituberculeux majeurs.

---

---

**Question 2-** Citez deux antituberculeux dont l'association augmente le risque d'atteinte hépatique ?

---

---

---

**Question 3-** Comment peut-on expliquer une grossesse malgré la prise de pilule oestroprogestative, chez une femme traitée par les antituberculeux suivants : isoniazide, rifampicine, éthambutol, pyrazinamide ?

---

---

---

---

**Question 4-** Pourquoi doit-on faire un contrôle ophtalmologique et un audiogramme chez un sujet traité par des antituberculeux dont la streptomycine et l'éthambutol ?

---

---

---

---

**Question 5-** Quel est l'intérêt pharmacodynamique de l'utilisation du pyrazinamide ?

---

---

---

---

# PATHOLOGIE PULMONAIRE INFLAMMATOIRE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

- 1- Décrire les aspects morphologiques de la pneumonie franche lobaire aiguë.
- 2- Décrire les aspects morphologiques de la broncho-pneumonie
- 3- Décrire les aspects morphologiques de l'abcès du poumon
- 4- Décrire les aspects morphologiques des pneumopathies virales et à mycoplasme
- 5- Décrire les pneumopathies parasitaires et mycosiques
- 6- Décrire les remaniements morphologiques observés dans l'asthme.

## Connaissances préalables requises

Cours d'Anatomie Pathologique générale (2<sup>ème</sup> année, thème XVI)

## Activités d'apprentissage

- Robbins. Anatomie pathologique (bases morphologiques et physiopathologiques des maladies)

## INTRODUCTION

**Les maladies infectieuses de l'appareil respiratoire supérieur (nez, pharynx, larynx, trachée et bronches) sont fréquentes, mais elles ont un caractère bénin et transitoire. Les infections de l'appareil respiratoire distal (bronches et alvéoles) sont aussi fréquentes, mais elles constituent une cause importante de morbidité et de mortalité.**

## 1. LES PNEUMOPATHIES BACTÉRIENNES

L'envahissement bactérien du parenchyme pulmonaire induit une pneumopathie bactérienne avec condensation exsudative du parenchyme dite hépatisation. Ces pneumopathies bactériennes peuvent être classées selon l'agent étiologique (pneumonie à pneumocoque, pneumonie à staphylocoque...), selon la nature de la réaction du porteur (par exemple : pneumonie suppurée, pneumonie fibrineuse...) ou selon la localisation macroscopique (broncho-pneumonie versus pneumonie lobaire).

### 1.1. LA PNEUMONIE FRANCHE LOBAIRE AIGUË (PFLA)

La pneumonie franche lobaire est une infection bactérienne aiguë d'une grande partie ou de la totalité d'un lobe pulmonaire. L'infection s'étend rapidement par les voies aérifères et provoque la condensation d'un lobe qui n'est plus aéré. Histologiquement, les alvéoles sont comblées par un exsudat inflammatoire aigu, qui est limité par la scissure interlobaire. La PFLA évolue classiquement en quatre stades :

#### a. stade congestif (24<sup>ème</sup> – 48<sup>ème</sup> heure) :

Macroscopie : Le lobe pulmonaire est lourd, visqueux et rougeâtre.

Microscopie : On observe surtout un œdème alvéolaire et une congestion vasculaire accentuée

#### b. stade d'hépatisation rouge (2<sup>ème</sup> – 3<sup>ème</sup> jour) :

Macroscopie : le lobe devient plus ferme, dense, non aéré et de couleur rouge brique ressemblant au foie.

Microscopie : Les alvéoles sont remplies de fibrine, de polynucléaires neutrophiles, d'amas de germes et d'hématies extravasées responsables de la coloration du parenchyme et des crachats dits hémoptoïques.

#### c. stade d'hépatisation grise (4<sup>ème</sup> – 6<sup>ème</sup> jour) :

Macroscopie : Le lobe pulmonaire présente une surface ferme sèche gris-marron.

Microscopie : Il se produit une désintégration progressive des hématies, une lyse de la fibrine et des leucocytes.

#### **d. stade de résolution (au 8<sup>ème</sup> – 10<sup>ème</sup> jour) :**

On observe un retour à la coloration normale rosée du parenchyme. Il se produit une digestion enzymatique de l'excès fibrinoléucocytaire qui entraîne la formation de débris granuleux semi-liquides qui vont se résorber par les macrophages ou éliminés par les expectorations. La réaction fibrineuse pleurale consécutive à l'inflammation sous jacente souvent présente aux stades aigus si l'hépatisation atteint la surface pleurale, peut se résorber de la même manière. Plus souvent, elle subit une organisation fibreuse laissant persister un épaissement fibreux ou des adhérences définitives.

La PFLA est une maladie grave, qui s'accompagne souvent de bactériémie. Si elle est traitée rapidement, la guérison totale sans séquelles est la règle. Non ou mal traitée, elle conduit à des lésions pulmonaires cicatricielles et des troubles de la fonction respiratoire. Les complications sont l'abcès du poumon, l'extension de l'infection à la plèvre réalisant un empyème, et la septicémie.

### **1.2. LA BRONCHO-PNEUMONIE**

C'est une infection bactérienne aiguë constituée de nodules parenchymateux dispersés en aires, séparés les uns des autres par des zones à peu près saines. En général, elle est le fait de l'extension d'une bronchite ou d'une bronchiolite préexistante. L'infection débute au niveau des bronches et s'étend aux alvéoles qui sont comblées par un excès inflammatoire aigu. Cette affection est plus fréquente aux 2 extrémités de la vie qui sont plus vulnérables (nourrisson et vieillard). Les nodules de broncho-pneumonie peuvent être dispersés dans un seul lobe, mais sont le plus souvent plurilobulaires et volontiers bilatéraux et de siège basal du fait de la tendance des sécrétions de tomber dans les lobes inférieurs.

Macroscopiquement, les nodules sont de 3 à 4 cm, à limites mal définies, secs rugueux et de couleur grise, rougeâtre à jaune.

Histologiquement, la lésion comporte habituellement une exsudation suppurée riche en polynucléaires neutrophiles qui emplit les bronches, les bronchioles et les alvéoles adjacents.

Si l'infection est traitée, la guérison s'accompagne de plages focales de fibrose. Les complications sont la formation d'un abcès pulmonaire, une infection pleurale ou une septicémie.

### **1.3. L'ABCÈS DU POUMON**

C'est un processus de suppuration localisée du poumon. Les interventions chirurgicales oropharyngées, les infections broncho-sinusiques, les infections dentaires et les dilatations de bronches prédisposent à la formation d'un abcès pulmonaire. Les abcès du poumon sont cryptogénétiques dans ¼ des cas. Les germes les plus souvent isolés dans les abcès du poumon sont : les streptocoques aérobies et anaérobies, staphylocoque aureus et des germes gram négatif. Le diamètre d'un abcès du poumon varie de quelques mm à 5-10 cm. La cavité peut être remplie ou non de débris purulents selon l'absence ou la présence d'une communication avec un conduit aérien. En cas de communication, les débris purulents peuvent se drainer partiellement et donner ainsi naissance à une cavité hydro-aérique bordée par une membrane pyogène (abcès fistulisé). L'évolution se fait habituellement vers la détersion et la guérison. Mais il peut persister une cavité résiduelle qui peut ou non s'épithélialiser avec un revêtement cylindrique ou malpighien et qui peut constituer soit le lit d'une greffe aspergillaire soit une possibilité de reprise évolutive. Des suppurations chroniques peuvent se compliquer de mutilations parenchymateuses et d'amylose.

## **2. LES PNEUMOPATHIES VIRALES ET A MYCOPLASMES (PNEUMONIES ATYPIQUES)**

La pneumonie atypique est caractérisée par une inflammation des septums alvéolaires réalisant une pneumonie interstitielle aiguë sans exsudation intra-alvéolaire. La pneumonie primitive atypique est due à de nombreux micro-organismes dont le plus fréquemment en cause est mycoplasme pneumoniae mais également des virus : virus de la grippe A et B, virus respiratoire syncytial, adénovirus, rhinovirus, virus de la varicelle, virus de la rubéole, chlamydia et coxiella burnetti. Les patients développent de la fièvre, une toux sèche et de la dyspnée. L'examen clinique révèle peu de signes et notamment pas de condensation pulmonaire. L'atteinte pneumonique peut être dispersée ou intéresser la totalité d'un ou de plusieurs lobes de façon uni ou bilatérale.

Histologiquement, les lésions inflammatoires prédominent dans l'interstitium et intéressent pratiquement les parois alvéolaires qui sont élargies œdémateuses infiltrées essentiellement par des lymphocytes. Les infections virales pulmonaires ont une évolution favorable dans la plupart des cas avec une restitution architecturale ad integrum.

### 3. LES PNEUMOPATHIES PARASITAIRES

Lieu de passage obligé pour beaucoup de parasitoses, le poumon est, après l'appareil digestif, l'organe cible privilégié des parasites.

#### 3.1. LE KYSTE HYDATIQUE :

L'hydatidose est une infection due à la larve du ténia *Echinococcus granulosus*. Le kyste hydatique du poumon peut être unique ou multiple, et peut se fistuliser dans une bronche et provoquer une vomique suivie d'une cavité résiduelle. Cette dernière peut se réépithéialisier et peut évoluer vers la surinfection et la suppuration.

Macroscopiquement, le kyste mesure généralement de 5 à 10 cm de diamètre. À la coupe, il contient un liquide clair eau de roche et sa paroi interne est tapissée d'une membrane blanche, translucide. Histologiquement, le kyste est constitué de dehors en dedans, de 3 membranes :

- Une membrane interne (prolégère) : souvent difficile à voir, cette membrane germinative est faite d'un alignement de noyaux représentant les cellules du parasite.
- Une membrane externe (cuticule) : faite de lamelles anhistes, très peu colorables, d'aspect caractéristique et PAS positive.
- Le perikyste (adventice) : fourni par l'hôte, il est fait de collagène et sépare les tissus normaux du kyste

#### 3.2. AUTRES : amibiase, bilharziose, anguillulose,...

### 4. LES PNEUMOPATHIES MYCOSIQUES

Les infections pulmonaires fongiques réalisent des lésions inflammatoires destructrices avec souvent envahissement du parenchyme et des vaisseaux, à l'origine d'infarctus pulmonaire. Elles sont multiples : Aspergillose, candidose, mucormycose, histoplasmose, coccidioidomycose, sporotrichose, cryptococcose...

#### 4.1. L'ASPERGILLOSE :

Cette maladie est provoquée par la pénétration puis le développement dans l'organisme d'une moisissure : *Aspergillus fumigatus* +++, *A. flavus*, *A. niger*...

La contamination humaine se fait essentiellement par voie aérienne. Les filaments mycéliens, saprophytes fréquents des voies aériennes, deviennent pathogènes dans deux circonstances :

- Chez des individus présentant un déficit immunitaire
- En cas de maladie pulmonaire sous-jacente

Cette affection peut réaliser plusieurs aspects, les plus fréquents sont :

- L'aspergillome : conséquence de la colonisation par l'*aspergillus* d'une cavité pulmonaire ou pleurale, communiquant avec les bronches
- L'aspergillose pulmonaire invasive : atteinte parenchymateuse diffuse avec des zones de nécrose et des infarctus provoqués par l'invasion fungique des parois vasculaires pulmonaires.

À l'histologie, les hyphes mycéliens sont septés et ramifiés (branchement dichotomique à 45 °) bien colorés par le PAS et le Grocott. Les cavernes tuberculeuses sont les plus fréquemment parasitées, mais d'anciennes cavités d'abcès ou des bronchectasies peuvent également intéressées.

#### 4.2. LA MUCORMYCOSE :

C'est une infection fongique opportuniste rare et souvent fatale. Elle incrimine des champignons qui contaminent l'homme principalement par inhalation des spores. Elle survient habituellement chez des patients diabétiques mal équilibrés et chez les immunodéprimés. L'étude microscopique montre typiquement l'invasion des tissus par des hyphes mycéliens plus gros que ceux de l'*aspergillus*, non septés, ramifiés à angle droit et colorés par le PAS et le Grocott. Ces filaments se caractérisent par leur caractère invasif dû à un angiotropisme marqué entraînant la formation de thrombi artériels et veineux et d'infarctus tissulaires.

#### 4.3. LA CANDIDOSE :

La pneumonie à *Candida* se voit chez les patients gravement débilités. Elle réalise habituellement un tableau septicémique avec abcès miliaires multiples riches en filaments mycéliens.

#### **4.4. LA PNEUMOCYSTOSE :**

est une forme de pneumopathie causée par le micro-organisme *Pneumocystis jiroveci* (anciennement appelé *Pneumocystis carinii*). Ce champignon ne cause de pneumopathie que chez les immunodéprimés (VIH+, sd lymphoprolifératifs, transplantés viscéraux ou médullaires). Histologiquement, elle se traduit par une pneumonie interstitielle spumeuse se présentant sous l'aspect d'un réseau microalvéolé en rayon de miel. *Pneumocystis jiroveci* est bien objectivé par la coloration de grocott sous forme de kyste d'aspect fripé.

### **5. LES BRONCHO-PNEUMOPATHIES ALLERGIQUES**

Seul l'asthme sera traité. L'asthme est dû à une réaction inflammatoire chronique et complexe de la muqueuse bronchique. Sa symptomatologie clinique est en rapport avec l'obstruction bronchique due à l'oedème de la muqueuse bronchique, le spasme des muscles lisses ou à des bouchons muqueux. Macroscopiquement, la muqueuse bronchique est d'aspect turgescents, rouge foncé vernissé avec parfois présence de véritables bouchons muqueux oblitérant la lumière bronchique surtout distale. Histologiquement, l'hypersécrétion est en rapport avec une hyperplasie glandulaire avec dilatation des canaux excréteurs, et une richesse anormale en cellules caliciformes. Le chorion est le siège d'oedème, de congestion vasculaire, d'hyperplasie élastique avec épaissement de la membrane basale. L'infiltration de polynucléaires éosinophiles est rarement observée. Leurs débris forment les cristaux de Charcot-Leyden qu'on peut retrouver dans l'expectoration.

# PATHOLOGIE DYSTROPHIQUE DU POUMON

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Définir les dilatations de bronches
2. Décrire les aspects macroscopiques des dilatations de bronches
3. Décrire les aspects microscopiques des dilatations de bronches
4. Définir l'emphysème
5. Énumérer les variétés anatomiques de l'emphysème
6. Décrire les aspects macroscopiques et microscopiques de l'emphysème
7. Définir les pneumopathies infiltrantes diffuses
8. Énumérer les pneumopathies infiltrantes diffuses idiopathiques
9. Décrire les lésions histologiques de la pneumopathie interstitielle commune

## Connaissances préalables requises

- Histologie du poumon

## Activités d'apprentissage

- Robbins. Anatomie pathologique (bases morphologiques et physiopathologiques des maladies), troisième édition française, traduite de la sixième anglaise

## INTRODUCTION

**La pathologie dystrophique du poumon est dominée par les dilatations de bronches ou bronchectasies, l'emphysème et les pneumopathies infiltrantes diffuses.**

### 1. LES DILATATIONS DE BRONCHES OU BRONCHECTASIES :

#### 1.1. DEFINITION ET INTRODUCTION :

Les dilatations de bronches ou bronchectasies sont des dilatations anormales et permanentes du calibre bronchique d'une ou plusieurs bronches par destruction irréversible de l'armature fibroélastique et cartilagineuse. Elles ont de nombreuses étiologies et apparaissent en général en association avec les affections suivantes :

- Une obstruction bronchique due à une tumeur ou à un corps étranger.
- Une infection persistante ou récurrente qui provoque des altérations des parois bronchiques (ex. : tuberculose...)
- Des affections congénitales ou héréditaires, incluant les bronchectasies congénitales (due à une anomalie de développement des bronches), la mucoviscidose, la séquestration intralobaire pulmonaire, des états immunodéficients, la maladie des cils immobiles et le syndrome de Kartagener

#### 1.2. ASPECTS MACROSCOPIQUES :

Les bronchectasies sont tantôt localisées à un ou plusieurs groupes bronchiques, tantôt généralisées à un ou aux deux poumons. Toutes les bronches peuvent être atteintes, mais les lésions se trouvent, plus fréquemment au niveau des bases pulmonaires. Les voies aérières montrent des dilatations qui atteignent 5 à 6 fois le diamètre normal, et contiennent des mucosités et souvent des sécrétions purulentes. Entre les bronches dilatées, le tissu pulmonaire est rarement normal; il est souvent atélectasié, emphysémateux ou encore fibro-inflammatoire.

On distingue plusieurs formes de bronchectasies :

- a. **Bronchectasies cylindriques** : dilatations à bords réguliers.
- b. **Bronchectasies ampullaires ou kystiques** : elles sont distales et constituent des cavités kystiques, arrondies ou ovales, appendues à une broche « comme des grains de raisin à leur tige ».
- c. **Bronchectasies sacculaires** : dilatation progressive du diamètre de la bronche qui se termine sous la forme d'un petit ballon.
- d. **Bronchectasies « variqueuses »** : Le calibre des bronches est irrégulier et les dilatations, survenant à intervalles assez comparables, font songer à une veine variqueuse.

### 1.3. ASPECTS MICROSCOPIQUES :

Les constatations microscopiques varient en fonction de l'activité et de la chronicité de l'affection. Dans les cas complets et en évolution active, la paroi bronchique est le siège de plusieurs altérations : souvent le revêtement épithéial est détruit et remplacé par un tissu de granulation inflammatoire bordant une lumière bronchique remplie de pus, de mucus ou de sérosités. Quand il persiste, ce revêtement est soit atrophique de type régénératif soit en métaplasie malpighienne. Le chorion est le siège de remaniements inflammatoires divers : œdème, congestion, infiltrats inflammatoires polymorphes et fibrose. Les glandes bronchiques sont souvent hypertrophiques. La charpente musculo-élastique est souvent dissociée, atrophiée voire même absente remplacée par de la fibrose. Les anneaux cartilagineux raréfiés présentent une régression fibreuse et sont quelquefois ossifiés. Le tissu péri bronchique est remanié par de l'œdème et par une sclérose mutilante englobant des nerfs et des vaisseaux congestifs à paroi épaissie dystrophique. On y note une réduction du réseau artériel pulmonaire et un développement du système artériel bronchique avec constitution d'anastomoses.

## 2. L'EMPHYSÈME :

### 2.1. DEFINITION ET PATHOGENIE :

C'est une anomalie pulmonaire caractérisée par une augmentation anormale et permanente de la taille des espaces aériens situés au-delà de la bronchiole terminale (acini), s'accompagnant d'une destruction des cloisons alvéolaires, sans cicatrisation (pas de fibrose). La pathogénie de l'emphysème s'explique par une destruction du parenchyme par des protéases (surtout élastases) sécrétées par les cellules inflammatoires. Les inhibiteurs normaux des protéases sont inactivés ou absents, et n'agissent donc pas comme mécanisme protecteur. Si les protéases ne sont pas inactivées, elles peuvent détruire le parenchyme pulmonaire. L'emphysème est causé par un déséquilibre entre protéases et inhibiteurs des protéases.

On distingue 3 variétés anatomiques d'emphysèmes :

- a. **emphysème centrolobulaire ou centro acineux** : la partie centrale de l'acinus, formée par les bronchioles respiratoires est dilatée alors que les alvéoles distaux sont épargnés.
- b. **emphysème pan lobulaire ou pan acineux** : les acini sont uniformément augmentés de volume depuis la bronchiole respiratoire jusqu'aux alvéoles borgnes distaux. Le préfixe « pan » se rapporte à la totalité de l'acinus, mais pas à la totalité du poumon.
- c. **emphysème para septal** : la partie proximale de l'acinus est normale alors que la partie distale est atteinte de façon préférentielle.

### 2.2. ASPECTS MACROSCOPIQUES :

Macroscopiquement, l'emphysème pan acineux, lorsqu'il est important donne lieu à des poumons volumineux qui ne s'affaissent pas à l'ouverture du thorax et qui souvent recouvrent le cœur et le cachent quand on enlève le plastron sternocostal. Les aspects macroscopiques des autres types d'emphysèmes sont moins spectaculaires.

### 2.3. ASPECTS MICROSCOPIQUES :

Sur le plan histologique, on observe des fenestrations anormales et des destructions des parois alvéolaires. Lorsque les lésions évoluent, les alvéoles adjacents fusionnent engendrant éventuellement de vastes espaces aériens anormaux avec parfois formation de bulles. Les bronchioles respiratoires et les vaisseaux pulmonaires sont souvent déformés par les distorsions emphysémateuses des espaces aériens.

## 2.4. FORMES ANATOMOCLINIQUES :

**a. Emphysème bulleux :** il correspond à une expansion parenchymateuse réalisant une surélévation de la surface pleurale. Ces bulles emphysématueuses peuvent être volumineuses occupant la totalité d'un hémithorax et refoulant le parenchyme contre le médiastin. Après exérèse chirurgicale, le poumon peut reprendre sa place; la bulle malgré sa taille n'intéressant qu'une partie minime du parenchyme. Ces bulles sont souvent de siège apical en relation fréquente avec de vieilles cicatrices tuberculeuses. Parfois la rupture des bulles peut entraîner la formation d'un pneumothorax. La paroi de la bulle est représentée par une plèvre épaisse fibreuse tandis que l'implantation sur le poumon se fait par un septum conjonctif.

**b. Emphysème lobaire géant congénital du nourrisson :** il découle sans doute d'une hypoplasie des cartilages bronchiques avec parfois d'autres anomalies congénitales cardiaques et pulmonaires.

## 3. LES PNEUMOPATHIES INFILTRANTES DIFFUSES :

### 3.1. DEFINITION ET INTRODUCTION :

Les pneumopathies infiltrantes diffuses (ou pneumopathies interstitielles) correspondent à un groupe d'affections variées caractérisées par une atteinte des parois alvéolaires par un processus inflammatoire évoluant vers une fibrose diffuse et progressive de l'interstitium pulmonaire. Ce processus abnormal déborde dans les lumières des petites voies aériennes et dans les alvéoles. L'interstitium correspond au tissu conjonctif de soutien des axes bronchiolo-vasculaires, des cloisons inter lobulaires, du tissu sous pleural et des cloisons inter alvéolaires. À l'état normal, l'interstitium est très restreint. Les altérations de ces structures entraînent des modifications des constantes physiologiques pulmonaires et l'apparition de modifications radiologiques et tomodensitométriques. En règle, il s'agit de modifications qui touchent le parenchyme de façon diffuse et bilatérale. Les prélèvements réalisés pour explorer une pneumopathie infiltrante diffuse sont le LBA, les biopsies bronchiques et trans bronchiques et les biopsies pulmonaires chirurgicales. L'examen anatomopathologique aboutit habituellement à 2 situations : diagnostic d'une pneumopathie particulière ou diagnostic d'une pneumopathie infiltrante diffuse idiopathique.

### 3.2. LES PNEUMOPATHIES INFILTRANTES DIFFUSES PARTICULIÈRES :

**a. Sarcoïdose :** caractérisée par des granulomes épithélioïdes et gigantocellulaires sans nécrose, situés le long des trajets lymphatiques

**b. Pneumopathie d'hypersensibilité** (poumon de fermier, maladies des éleveurs d'oiseaux) avec lésions inflammatoires cellulaires dans l'interstitium à prédominance lymphocytaire, mais pouvant comporter quelques granulomes épithélioïdes mal organisés.

**c. Pneumoconioses :** Il peut s'agir de silicose caractérisée par le granulome fibrohyalin silicotique ou d'asbestose caractérisée par les corps asbestosiques qui sont aisément retrouvés dans le LBA

**d. Histiocytose Langerhansienne (histiocytose x) :** caractérisée par la présence d'un granulome inflammatoire polymorphe riche en polynucléaires éosinophiles et en cellules de Langerhans qui sont CD1a positives en immunohistochimie. Fibrose et kystisation apparaissent au cours de l'évolution.

**e. Lymphangioléiomymatose :** caractérisée par la présence dans l'interstitium de cellules ressemblant à des cellules musculaires lisses dystrophiques HMB 45 positives en immunohistochimie.

**f. Pneumopathies chroniques à éosinophiles :** caractérisées par un infiltrat intersticiel et endoalvéolaire riche en polynucléaires éosinophiles

**g. Autres :** vascularites, pneumopathies médicamenteuses...

### 3.3 LES PNEUMOPATHIES INFILTRANTES DIFFUSES IDIOPATHIQUES :

La classification des PID est consensuelle, définissant des critères histologiques et cliniques pour chaque affection. La classification actuelle des pneumopathies infiltrantes diffuses idiopathiques retient les entités suivantes :

**a. Pneumopathie interstitielle commune ou usuelle (UIP) :** Elle correspond à la fibrose pulmonaire idiopathique. Les lésions histologiques associent :

- Une hétérogénéité lésionnelle : lésions d'âges différents avec persistance de zones de poumon normal.
- Une fibrose interstitielle mutilante
- Des fibroblastic foci : foyers de fibrose jeune et active
- Un aspect en rayon de miel : cavités bordées de cellules cylindro-cubiques
- Une inflammation minime ou modérée

**b. Pneumopathie interstitielle non spécifique :** Elle ne présente pas les critères diagnostiques des autres pneumopathies interstitielles idiopathiques; c'est un diagnostic d'exclusion. Histologiquement fibrose et inflammation peuvent se marier de façon très variable d'un cas à l'autre. Les lésions sont homogènes.

**c. Pneumonie organisée cryptogénétique (COP idiopathique) :** la lésion prédominante est l'organisation conjonctive endoluminale alvéolaire et bronchiolaire réalisant les corps de Masson : bourgeon endoluminal de tissu conjonctif lâche. Les lésions sont d'âge homogène et l'architecture pulmonaire est préservée.

**d. Dommage alvéolaire diffus :** Présence de lésions alvéolaires aiguës avec membranes hyalines, agrégats de fibrine, œdème, hémorragie et desquamation de pneumocytes dystrophiques. Les lésions sont homogènes et de même âge.

**e. Pneumopathie interstitielle desquamative :** accumulation alvéolaire de macrophages pigmentés et légère accentuation de la trame conjonctive des cloisons alvéolaires.

**f. Pneumopathie interstitielle lymphocytaire :** elle représente une forme de réaction inflammatoire très nettement lymphocytaire, importante monomorphe systématisée prédominant dans les cloisons alvéolaires. L'infiltrat est fait surtout de petits lymphocytes associés à des histiocytes et à des plasmocytes; des follicules lymphoïdes à centre germinatif sont observés le long des trajets lymphatiques.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### 1) Énumérer les 3 formes anatomiques d'emphysème

---

---

### 2) La pneumonie franche lobaire aiguë :

- A – Est secondaire à l'extension de l'infection par voie aérifère
  - B – Résulte de l'extension d'une bronchite ou d'une bronchiolite pré existante.
  - C – Se traduit histologiquement par un exsudat alvéolaire
  - D – Se traduit par une atteinte pulmonaire systématisée
  - E – Se traduit macroscopiquement par une condensation en plages confluentes
- 

### 3) Parmi les éléments suivants, indiquer celui ou ceux observé(s) dans la pneumopathie interstitielle commune :

- A- aspect en rayon de miel
  - B- vascularite
  - C- persistance de zones de poumon normal
  - D- fibrose jeune
  - E- granulome tuberculoïde
- 

Question n°3 : A, C, D

Question n°2 : A, C, D

Question n°1 :

REPOSSE

# SYNDROME ALVÉOLAIRE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Définir le syndrome alvéolaire.
2. Reconnaître un syndrome alvéolaire sur une radiographie du thorax.
3. Distinguer sur une radiographie du thorax une opacité alvéolaire diffuse d'une opacité systématisée
4. Citer 2 étiologies du syndrome alvéolaire.
5. Expliquer le caractère flou de l'opacité alvéolaire.
6. Expliquer le signe du "bronchogramme aérique".
7. Décrire une opacité systématisée
8. Préciser la topographie d'une opacité parenchymateuse en se basant sur le signe de la silhouette

## Connaissances préalables requises

Anatomie et physiopathologie du poumon.

## INTRODUCTION

**Le syndrome alvéolaire s'observe au cours d'affections diverses. Sa sémiologie est commune à la radiographie et à la tomodensitométrie thoracique.**

### 1. DÉFINITION

Le syndrome alvéolaire est l'ensemble des signes qui traduit la présence de liquide, de cellules (bénignes ou malignes), ou de substance amorphe à l'intérieur des alvéoles en remplacement de l'air qui est résorbé.

### 2. LES SIGNES SUR LA RADIOPHOTOGRAPHIE DU THORAX

Les images élémentaires sont les nodules alvéolaires qui sont caractérisés par des opacités, grossièrement arrondies, de 5 à 10 mm de diamètre (= taille d'un acinus) ayant 6 signes radiologiques évocateurs jamais tous présents simultanément :

#### 2.1. TONALITÉ HYDRIQUE

**2.2. LIMITES FLOUES**, sauf si l'opacité s'arrête sur une scission. Le caractère flou est lié à la diffusion irrégulière du processus pathologique. Radiologiquement cela aboutit à la superposition d'alvéoles comblées et d'alvéoles normalement aérées au sein d'un même lobule ou plusieurs lobules d'un même territoire, ce qui entraîne une mauvaise définition des interfaces et des contours mal limités.

**2.3. CONFLUENCES** par les espaces de Kohn et les canaux de Lambert. En général une scission constitue un obstacle infranchissable. Cependant celle-ci peut être incomplète ce qui explique qu'un syndrome alvéolaire puisse atteindre deux lobes voisins.

**2.4. SYSTÉMATISATION** : Les opacités systématisées entraînent un effacement des vaisseaux et sont limitées par la plèvre, de forme triangulaire (Exemple : pneumonie franche lobaire aiguë) ou en aile de papillon (l'œdème aigu du poumon).

## **2.5. BRONCHOGRAMME, BRONCHIOGRAMME, ALVEOLOGRAMME AERIENS**

**a. Le bronchogramme et/ou le bronchiogramme aériens** correspondent à la visibilité anormale de clartés bronchiques et/ou bronchiolaires au sein d'une opacité créée par le comblement alvéolaire. Le bronchogramme aérien est facilement visible sur la radiographie du thorax, par contre le bronchiogramme aérien n'est visible que sur l'examen tomodensitométrique. Bronchogramme et bronchiogramme aériens réalisent des clartés tubulées qui se divisent de façon dichotomique quant le rayonnement X leur est perpendiculaire. Lorsque le rayonnement X leur est parallèle, ils apparaissent sous forme de clartés arrondies et bien limitées.

**b. L'alvéolo-gramme aérien** est formé de petites clartés arrondies ou polycycliques, de taille millimétrique au sein de l'opacité. Il correspond à la présence d'alvéoles aérées au contact d'alvéoles comblées. Ce signe est plus facilement perçu sur l'examen tomodensitométrique en coupes millimétriques.

**2.6. ÉVOLUTION RAPIDE :** caractérisée par une extension et une modification rapides en quelques jours des images radiologiques.

**2.7. RÉPARTITION EN AILES DE PAPILLON :** les opacités dites «en aile de papillon» correspondent à un aspect du syndrome alvéolaire diffus. Elles siègent de part et d'autre des hiles et respectent les sommets, les bases et la périphérie des poumons.

Cette répartition est pathognomonique de comblement alvéolaire et son étiologie la plus fréquente est l'oedème aigu du poumon

## **RÉFÉRENCES**

1. Abrégés de radiodiagnostic. J.P. MONNIER, J.M. TUBIANA
2. Poumon normal. A. COUSSEMENT
3. Poumon pathologique. J. REMY, R. CAPDEVILLE, A. COUSSEMENT

# SYNDROME INTERSTITIEL

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Définir le syndrome interstitiel radiologique.
2. Reconnaître les 6 aspects de syndrome interstitiel visibles sur la radiographie standard.

## INTRODUCTION

La radiographie standard permet de faire le diagnostic positif du syndrome interstitiel et d'indiquer les autres moyens d'exploration en particulier la tomodensitométrie en vue d'un diagnostic étiologique précis.

### 1. DÉFINITION ET RAPPEL

Le syndrome interstitiel se définit par l'ensemble des signes radiologiques qui traduisent une atteinte de l'espace interstitiel du poumon. Celui-ci est divisé en trois secteurs :

- le secteur axial formé de cloisons conjonctives péribroncho-vasculaires
- le secteur périphérique qui comprend le tissu conjonctif sous-pleural et les septa interlobulaires
- le secteur parenchymateux composé des cloisons conjonctives intralobulaires siégeant dans les cloisons inter alvéolaires.

Habituellement, l'interstitium pulmonaire normal est invisible radiologiquement, parce qu'il est trop fin.

Il ne devient visible et ne donne une image radiologique que dans les circonstances pathologiques, créant une augmentation de l'épaisseur de ces structures collagènes.

Cela peut être dû à :

- une infiltration liquidienne
- une prolifération cellulaire ou tissulaire anormale
- un dépôt de collagène dans les divers secteurs interstitiels

### 2. SÉMIOLOGIE RADIOLOGIQUE

Une lésion interstitielle pure n'est visible que si les alvéoles qui l'entourent restent aérées. Un syndrome alvéolaire surajouté masque le syndrome interstitiel sous-jacent.

Selon le secteur interstitiel atteint, la sémiologie radiologique sera différente.

#### 2.1. L'ATTEINTE DU SECTEUR PÉRIPHÉRIQUE

Elle se traduit par un œdème sous-pleural et des lignes de KERLEY. Celles-ci correspondent à une visibilité anormale des septa interlobulaires épais. Il existe plusieurs types : A, B, C et D. Les lignes de KERLEY B sont les plus fréquentes ; elles se traduisent par des opacités linéaires horizontales à limites nettes, de 1 à 2 mm d'épaisseur et de 1 cm de longueur atteignant souvent la plèvre et siégeant dans les parties latérales des bases pulmonaires. L'œdème sous-pleural se traduit par un épaissement anormal de l'opacité scissurale.

Exemple : Insuffisance cardiaque gauche décompensée au cours du rétrécissement mitral, insuffisance mitrale, rétrécissement aortique.

#### 2.2. L'ÉPAISSEMENT DU SECTEUR AXIAL PÉRI BRONCHO-VASCULAIRE

Il se traduit par des opacités hilifuges autour des bronches et des vaisseaux et par un effacement des contours vasculaires dans les régions hilaires et parahilaires.

Exemple : lymphangite carcinomateuse

## 2.3. L'ATTEINTE INTRA LOBULAIRE

Elle se traduit par :

**a. des opacités micronodulaires**, bien limitées à bords nets, non confluentes, non systématisées, sans bronchogramme aérien et sont d'évolution souvent lente. Seuls les micronodules dont la taille est supérieure ou égale à 3 mm sont visibles en radiographie standard. Ces opacités réalisent l'aspect d'une miliaire radiologique

Exemple : tuberculose miliaire, miliaire carcinomateuse (par dissémination hématogène), pneumoconiose (par dissémination aérienne).

**b. des opacités nodulaires**, bien limitées à bords nets, non confluentes, non systématisées, sans bronchogramme aérien, de taille centimétrique, et sont d'évolution souvent lente. Cet aspect réalise l'aspect en « lâcher de ballon »

Exemple : métastase pulmonaire, hydatidose pulmonaire multiple.

**c. des opacités réticulo-nodulaires** associant des opacités réticulées et des opacités micronodulaires.

Exemple : infections mycobactériennes (tuberculose), virales, parasitaires, fungiques. Pneumoconioses (silicose, asbestose...)

**d. un aspect « en verre dépoli »** : il correspond à un stade de début des atteintes de l'interstitium intralobulaire. Parfois visible sur la radiographie standard, il se traduit par un aspect en « brouillard » à limites floues, focalisé ou diffus, non systématisé et n'effaçant pas les structures vasculaires.

Exemple : Pneumopathies d'hypersensibilité, pneumopathies iatrogènes

## 2.4. IMAGE EN « RAYON DE MIEL » OU EN « NID D'ABEILLE »

Elle est le témoin d'une grande destruction pulmonaire et correspond à l'évolution ultime et irréversible de certaines pneumopathies interstitielles diffuses.

L'image radiologique est constituée de travées linéaires denses de tissu interstitiel atteint de **fibrose**, à contours nets, de forme polyédrique entourant des clartés arrondies ou ovalaires jointives de taille uniforme et étendues jusqu'à la plèvre.

## 3. PRINCIPALES ÉTILOGIES DU SYNDROME INTERSTITIEL

### 3.1. CAUSES CONNUES

#### a. Proliférations malignes

- lymphangite carcinomateuse, carcinomatose hématogène
- lymphome, myélome

#### b. Infections : mycobactériennes (tuberculose), virales, parasitaires, fungiques.

#### c. Maladie hémodynamique : insuffisance cardiaque gauche.

#### d. Pneumoconioses (silicose, asbestose...)

#### e. Pneumopathies d'hypersensibilité par inhalation d'antigènes organiques

(Poumon des éleveurs d'oiseaux, poumon des fermiers...)

#### f. Pneumopathies iatrogènes (radiques, médicamenteuses)

### 3.2. IDIOPATHIQUES

- Sarcoïdose
- Fibrose interstitielle idiopathique
- Collagénoses et vascularites
- Histiocytose X
- Affections rares : lymphangiomyomatose, protéinose alvéolaire...

### REFERENCES

1. Abrégés de radiodiagnostic. J.P. MONNIER, J.M. TUBIANA
2. Poumon normal. A. COUSSEMENT
3. Poumon pathologique. J. REMY, R. CAPDEVILLE, A. COUSSEMENT

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### QCM

Le syndrome interstitiel apparaissant au cours d'une insuffisance cardiaque gauche réalise :

- A- Des opacités nodulaires bien limitées diffuses
  - B- Des opacités nodulaires mal limitées confluentes
  - C- Une miliaire
  - D- Des opacités linéaires perpendiculaires à la plèvre
  - E- Des macronodules
- 

### CROC

Décrire l'aspect radiologique de la fibrose pulmonaire

---

---

---

**CROC :** image en «rayon de miel» ou en «nid d'abeille» = travées linéaires denses, à contours nets, entourant des clartés arrondies ou ovalaires, jointives, de taille unifor me, étendues jusqu'à la plèvre.

**QCM :** D

**RÉPONSE**

# DIAGNOSTIQUE MICROBIOLOGIQUE DES INFECTIONS RESPIRATOIRES BASSES

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant doit être capable de :

1. Décrire la flore commensale (microbiome)oro-pharyngée
2. Citer les différents micro-organismes responsables d'infections respiratoires basses en fonction du tableau clinique, de l'âge et du terrain.
3. Préciser la stratégie du diagnostic microbiologique des infections respiratoires basses en fonction du tableau clinique et des agents étiologiques suspectés.
4. Décrire les modalités à suivre pour collecter une expectoration destinée pour un examen cyto-bactériologique.
5. Interpréter le résultat des différents examens microbiologiques prescrits pour le diagnostic des infections respiratoires basses.
6. Expliquer les bases microbiologiques du traitement antibiotique des infections respiratoires basses.
7. Décrire les moyens de prévention des infections respiratoires basses

## Connaissances préalables requises

Cours de Microbiologie PCEM1: agressions biologiques, Thème VII

1-La cellule bactérienne

2-Généralités sur les virus

3-Méthodes de diagnostic virologique

Cours de pathologie infectieuse DCEM1 : Infections liées aux soins

## Activités d'apprentissage

Lectures recommandées :

- XVe Conférence de consensus en thérapeutique anti-infectieuse : Prise en charge des infections des voies respiratoires basses de l'adulte immunocompétent, texte court, 2006/infectiologie.com
- ECN.PILLY 2018 : UE6 N°151 :Infections broncho-pulmonaires communautaires de l'adulte et de l'enfant.

## INTRODUCTION

Les infections respiratoires basses (IRB) constituent un problème de santé publique en raison de leur fréquence et de leur gravité potentielle. Ces infections regroupent différents tableaux cliniques : les IRB communautaires (les bronchites, les bronchiolites, les exacerbations de pathologies respiratoires chroniques et les pneumonies d'origine communautaire (PAC)) et les pneumonies nosocomiales ou acquises sous ventilation mécanique (PAVM). Les agents microbiens responsables de ces infections et la sévérité des tableaux cliniques sont variables en fonction de l'entité clinique. Les bronchites aigues sont essentiellement d'origine virale et d'évolution favorable alors que les pneumonies sont principalement d'origine bactérienne et sont grevées d'une mortalité importante. Au sein des pneumonies communautaires, on distingue la pneumonie franche lobaire aigue essentiellement due à *Streptococcus pneumoniae* et les pneumopathies dites « atypiques » qui sont soit virales (essentiellement dues aux virus de la grippe) ou causées par des **germes dits atypiques** (*Mycoplasma pneumoniae*, *Legionella*, *Chlamydia* et *Coxiella burnetii*). Les pneumonies nosocomiales sont principalement causées par des bacilles à Gram négatif.

Le diagnostic microbiologique n'est pas toujours systématique et son indication varie selon la forme clinique.

## I- LA FLORE OU MICROBIOME ORO-PHARYNGE(E)

Les voies aériennes supérieures sont colonisées par une flore commensale bactérienne qui varie selon les sites. Elle est par-

ticulièrement abondante au niveau du pharynx. A l'opposé, les virus ne sont pas des commensaux du tractus respiratoire. La flore de la muqueuse buccale est essentiellement constituée de streptocoques alpha hémolytiques (*Streptococcus salivarius*, *S. mitis*, *S. sanguis*, *S. milleri*...) et de bactéries anaérobies (flore de Veillon : composée d'un ensemble d'espèces bactériennes anaérobies à Gram positif ou à Gram négatif) qui adhèrent aux cellules de l'épithélium lingual et jugal. La flore salivaire est le reflet de la flore de la muqueuse buccale, et contient un nombre élevé de bactéries (105-106/mL), avec une nette prédominance des streptocoques et particulièrement de *S. salivarius*. La flore du pharynx est abondante (108/mL) et de composition similaire à celle de la salive. Elle s'en distingue par la présence des genres *Haemophilus*, *Neisseria* et *Moraxella*.

A ces germes commensaux, s'ajoutent en petite quantité des bactéries en transit : entérobactéries et *Pseudomonas*. Certains sujets sont porteurs de germes potentiellement pathogènes comme *Neisseriameningitidis*, *Streptococcus pneumoniae* et *Streptococcus pyogenes* au niveau du pharynx.

Au niveau de la trachée, la flore est minime et activement combattue par le mucus, les cils, les macrophages... L'arbre respiratoire inférieur est stérile.

La présence de ces germes commensaux rend difficile la distinction entre bactéries de **colonisation** et bactéries responsables **d'infection**.

## II- ETIOLOGIES MICROBIENNES EN FONCTION DES FORMES CLINIQUES:

### 1-BRONCHITES AIGUËS :

Elles sont d'origine virale dans 90% des cas. Elles sont fréquentes et habituellement bénignes. Les virus les plus fréquemment responsables de bronchite aigüe sont les Virus influenzae+++ (virus de la Grippe) et parainfluenzae, le virus respiratoire syncytial+++ (bronchiolite du nourrisson), l'adénovirus et le métapneumovirus.

Les bronchites aiguës d'emblée bactériennes sont rares. Plus souvent, il s'agit d'une surinfection secondaire favorisée par une déficience transitoire post-virale des défenses locales.

Devant une bronchite avec toux quinteuse réfractaire de l'adulte, la possibilité d'une coqueluche (après perte de l'immunité vaccinale au delà de 10 ans) doit être envisagée.

### 2-EXACERBATION DE BRONCHO-PNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE (BPCO)

L'exacerbation des BPCO est due dans 50% des cas à une origine infectieuse (virale ou bactérienne). Seule la purulence franche des crachats constitue un argument fort en faveur de l'origine bactérienne. Les bactéries responsables de surinfection bronchique sont : *Streptococcus pneumoniae*, *Haemophilus influenzae*, *Moraxella catarrhalis*, *Pseudomonas aeruginosa* (en cas de mucoviscidose) *Staphylococcus aureus*, et les entérobactéries.

### 3- BRONCHOPNEUMOPATHIES ET PNEUMOPATHIES :

L'épidémiologie des pneumopathies est différente de celle des bronchites. Elle varie selon l'âge du patient, le terrain et le statut immunitaire.

**3-1- Les broncho-pneumonies** sont surtout d'origine virale sauf chez les bronchitiques chroniques. Les virus impliqués sont le virus de la grippe et le VRS. Les causes bactériennes sont représentées par : *Streptococcus pneumoniae* qui est le plus fréquent, *Haemophilus influenzae* (enfant), *Staphylococcus aureus*, *Legionella pneumophila* et *Bordetella pertussis* (agent de la coqueluche).

**3-2- Les Pneumonies** :- Les pneumonies peuvent être d'origine virale : Les virus de la grippe et, depuis 2019 le SARS-CoV-2, sont le plus souvent en cause surtout durant les périodes épidémiques. Les autres virus respiratoires sont également impliqués. Les adénovirus sont surtout fréquents chez l'adulte jeune, la pneumonie dans ce cas est souvent associée à une conjonctivite bilatérale. Le cytomégalovirus (CMV) atteint surtout les sujets immunodéprimés. Les coronavirus sont responsables du syndrome de détresse respiratoire aigu. Les étiologies bactériennes des pneumonies sont représentées par *Streptococcus pneumoniae* et les **bactéries dites « atypiques »** : *Legionella pneumophila*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*, *Chlamydiopsitaciet Coxiellaburnetti*.

### 4-PNEUMOPATHIES NOSOCOMIALES :

Elles sont acquises à l'hôpital après un séjour hospitalier de plus de 48 heures ; et sont souvent liées à des germes mutirésistants. Les germes impliqués sont essentiellement représentés par : *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, les entérobactéries du groupe KES : *Klebsiella*, *Enterobacter et Serratia* et *Acinetobacter baumannii*. ***Legionella pneumophila* est également impliquée et doit être évoquée systématiquement devant toute pneumonie nosocomiale.**

## III-DIAGNOSTIC AU LABORATOIRE DES INFECTIONS RESPIRATOIRES BASSES

### 1- LES PRÉLÈVEMENTS RÉALISÉS EN VUE D'UN DIAGNOSTIC MICROBIOLOGIQUE

Les performances des prélèvements respiratoires sont fortement conditionnées par l'absence de traitement anti-infectieux préalable, la qualité du prélèvement, la rapidité de transport et d'ensemencement.

## **1-1 -Prélèvements non protégés :**

### **a- Expectoration :**

L'expectoration est un prélèvement rarement contributif et source d'erreur. C'est un prélèvement facile à réaliser mais présente l'inconvénient majeur d'être inévitablement souillé par la flore oro-pharyngée. Pour diminuer le risque de contamination salivaire, il est impératif de respecter un protocole de recueil rigoureux : le meilleur moment du recueil est le matin à jeun au réveil, après rinçage bucco-dentaire à l'eau stérile et lors d'un effort de toux (aidé si nécessaire d'une kinésithérapie). Le produit à étudier est recueilli dans un récipient stérile et acheminé rapidement au laboratoire (< 2h) pour éviter la prolifération des bactéries de la flore commensale et la diminution de viabilité des germes fragiles tel que *S. pneumoniae*. Les indications privilégiées de l'expectoration sont l'échec du traitement empirique, le diagnostic des surinfections des bronchites chroniques et le diagnostic des infections chez les patients atteints de mucoviscidose. Il est peu contributif au diagnostic des pneumopathies atypiques sauf pour *Legionella* où le critère quantitatif n'est plus obligatoire.

### **b- Aspiration endotrachéale et endo-bronchique :**

Ce prélèvement est une méthode alternative lorsque le patient n'expectore pas et que les méthodes invasives sont contre-indiquées. Le risque de contamination par la flore bucco-salivaire est important.

## **1-2-Prélèvements protégés sous fibroscopie: Lavage broncho-alvéolaire (LBA) et prélèvement distal protégé (PDP) :**

Ces prélèvements invasifs trouvent leur indication dans les pneumonies communautaires graves nécessitant une hospitalisation avec intubation, les pneumopathies de l'immunodéprimé et dans les pneumopathies nosocomiales où le diagnostic microbiologique est indispensable.

## **1-3-Prélèvement des sécrétions des voies aériennes supérieures :**

C'est l'examen de choix pour le diagnostic des pneumopathies virales. Il peut être réalisé par écouvillonnage nasal ou pharyngé ou par recueil des sécrétions par aspiration surtout en pédiatrie. Etant donnée la présence intracellulaire du virus, il est important de recueillir le maximum de cellules possible. La richesse en cellules est vérifiée par l'aspect trouble du prélèvement. Ces prélèvements doivent être faits le plus précocement possible (durant les 3 premiers jours après le début des signes cliniques) et envoyés rapidement au laboratoire à +4°C et dans un milieu de transport virologique.

## **2-TECHNIQUES UTILISÉES EN VUE D'UN DIAGNOSTIC MICROBIOLOGIQUE**

### **2-1 -Prélèvements respiratoires :**

**a- Expectoration :** Au laboratoire, la première étape de l'examen bactériologique est macroscopique ; tout crachat exclusivement salivaire doit être rejeté. Puis, on procède à une analyse cytologique de l'expectoration homogénéisée, après coloration de May-Grünwald-Giemsa (MGG) ou au bleu de méthylène, pour juger de sa qualité. Un prélèvement est jugé adéquat s'il contient moins de 25 cellules épithéliales squameuses et plus de 25 polynucléaires neutrophiles par champ. L'étape suivante est l'évaluation semi-quantitative de la flore après coloration de Gram. Une flore mixte doit être distinguée d'une flore monomorphe. L'expectoration n'a de pertinence diagnostique que si le prélèvement est de qualité acceptable associé à une flore monomorphe. La dernière étape est la mise en culture de l'expectoration après fluidification, avec lecture quantitative des cultures obtenues. Le seuil de significativité pour une bactérie est de **10<sup>7</sup> UFC/mL**. Ce seuil est différent et dépend de la bactérie isolée en cas de mucoviscidose.

**b- Aspiration endotrachéale et endo-bronchique :** Le prélèvement est acceptable s'il contient moins de 10 cellules épithéliales par champ et l'interprétation est valide en présence de nombreux polynucléaires neutrophiles avec une flore dominante et une culture bactérienne **≥ 10<sup>5</sup> UFC/mL**.

**c- Prélèvements protégés sous fibroscopie: Lavage broncho-alvéolaire (LBA) et prélèvement distal protégé (PDP) :** Le seuil de positivité pris en compte est respectivement de **10<sup>4</sup> et de 10<sup>3</sup> UFC/mL**.

### **2-2 -Recherche d'antigènes solubles:**

#### **a- Recherche d'antigènes urinaires de *Streptococcus pneumoniae* :**

La recherche des antigènes solubles de *S. pneumoniae* au niveau des urines repose sur la reconnaissance du polyside C commun à toutes les souches de pneumocoque. Elle se fait, actuellement, par immuno-chromatographie. Cette technique permet un diagnostic étiologique rapide non influencé par une antibiothérapie de sept jours et dont le résultat positif persiste plusieurs semaines (6 semaines à 3 mois). Il s'agit d'une technique rapide, dont la sensibilité est variable : elle est de 77% à 89% dans les pneumonies aigues communautaires bactériennes et de 44 à 64% dans les PAC non bactériennes. Ce test est valide dans le diagnostic des pneumonies sévères et des pleurésies purulentes chez l'adulte, avec un risque faible de faux positifs. Chez l'enfant, le portage quasi permanent de *S. pneumoniae*, observé à cet âge peut entraîner des réactions faussement positives.

#### **b- Recherche d'antigènes urinaires de *Legionella pneumophila* de sérogroupe 1:**

Cette recherche permet un dépistage simple, rapide et précoce des cas de *Legionella pneumophila* de sérogroupe 1. Les antigènes apparaissent précocement dans les 2 à 3 jours suivant les signes cliniques. Leur excréption est longue et variable de quelques jours à 2 mois voire un an. L'excration n'est pas influencée par l'antibiothérapie. La détection des antigènes est actuellement réalisée par une méthode immuno-enzymatique (ELISA, délai de réponse 4h) ou par une technique d'immuno-chromatographie sur membrane (délai de réponse 15 mn). La sensibilité de ce test est de 80%, la spécificité de 99%.

#### **c- Recherche d'antigènes viraux :**

La recherche directe d'antigènes viraux dans les sécrétions respiratoires recueillies par écouvillonnage, lavage nasal, aspi-

ration nasale ou trachéo-bronchique ou LBA se base sur des techniques d'examen cytologique en immunofluorescence ou sur des tests immuno-chromatographiques unitaires(virus de la grippe, SARS-CoV-2). Ces techniques sont simples, rapides et de faible coût mais peu sensibles, essentiellement dépendante de la charge virale et donc de la qualité du prélèvement. Seul un résultat positif est interprétable.

#### 2-3-Biologie moléculaire :

Les techniques d'amplification d'acides nucléiques sont de plus en plus utilisées actuellement du fait de leur excellente sensibilité. Elles s'imposent comme techniques de référence dans le diagnostic des viroses respiratoires. Selon les techniques, les résultats sont disponibles dans un délai compris entre 30 minutes et deux jours. Compte tenu de la diversité des agents incriminés dans les viroses respiratoires, les tests « multiplexes » permettent la détection simultanée de plusieurs agents pathogènes (plusieurs panels différents sont disponibles). Elles peuvent également être utilisées dans le cas de suspicion d'infections à germes atypiques. En effet, il existe actuellement des kits commercialisés pour la recherche combinée par PCR de *Mycoplasmapneumonia*, *Legionella* et *Chlamydia pneumoniae* à partir de tout type de prélèvement respiratoire.

#### 2-4-Sérologie :

Les prélèvements sanguins pour tests sérologiques sont particulièrement adaptés au diagnostic des pneumopathies communautaires atypiques à *Chlamydia pneumoniae*, *Chlamydia psitacci*, *Mycoplasmapneumoniae* et *Coxiellaburnetti*. Ces germes ont une culture difficile. Le diagnostic est **rétrospectif**, il nécessite 2 sérum à 2-3 semaines d'intervalle. Plusieurs techniques sont utilisées : ELISA, immunofluorescence.

#### 2-5-Hémocultures :

Les hémocultures sont recommandées dans les pneumonies communautaires aigues sévères et chez les patients à haut risque.

**2-6- Ponction pleurale :** L'analyse cytobactériologique du liquide pleural est indiquée en cas d'épanchement pleural.

### 3-STRATÉGIE DIAGNOSTIQUE MICROBIOLOGIQUE DES IRB

La place des examens microbiologiques dépend des situations cliniques et du germe suspecté :

#### 3-1 -Bronchite aiguë et Bronchiolite aiguë :

L'étiologie des bronchites et bronchiolites aigues est essentiellement virale et l'antibiothérapie n'est pas en général recommandée. Le recours au laboratoire pour le diagnostic se fait dans des situations particulières. En effet, dans la bronchiolite aiguë, le diagnostic microbiologique a un intérêt surtout en cas **d'épidémies** dans les collectivités (néonatalogie, pédiatrie). La recherche des virus peut être envisagée également s'il y a des **signes de gravité et sur terrain particulier**.

**3-2- Exacerbation des broncho-pneumopathies chroniques obstructives :** L'examen cytobactériologique des expectorations est en général inutile. Les prélèvements respiratoires sont indiqués **en cas d'échec thérapeutique ou au stade de BPCO sévère**.

#### 3-3 -Pneumonies :

##### a- Pneumonie aigue communautaire :

-PAC traitée en ambulatoire : il est inutile de proposer un bilan microbiologique.

-Hospitalisation en dehors de la réanimation : Les hémocultures et l'examen cytobactériologique de l'expectoration peuvent être recommandés. La recherche d'antigènes urinaires pneumococciques et/ou de *Legionella pneumophila* 1 n'est pas recommandée d'emblée. La recherche d'antigènes urinaires de *Legionella* peut se justifier chez les malades présentant des symptômes évocateurs de légionellose, ou présentant une instabilité hémodynamique et/ou une hypoxémie ou en situation épidémique pour toutes les PAC. L'analyse du liquide pleural peut être indiquée en cas d'épanchement.

- Hospitalisation en réanimation : Des hémocultures avec analyse cytobactériologique des sécrétions trachéo-bronchiques prélevés lors de l'intubation, et une détection d'antigènes urinaires de pneumocoque et Legionella sont recommandées. En période épidémique, si l'étiologie virale est suspectée, un diagnostic direct par PCR multiplexe est recommandé.

**b- Pneumopathies nosocomiales :** Le diagnostic microbiologique **est indispensable** car il permet d'identifier la bactérie en cause et d'étudier sa sensibilité aux antibiotiques. Les prélèvements invasifs sont pratiqués chez les malades intubés.

### IV-LES PRINCIPAUX AGENTS ÉTIOLGIQUES DES IRB :

#### IV-1-ETIOLOGIES VIRALES :

Les virus responsables d'IRB sont répartis en deux groupes. Les virus « à tropisme respiratoire primaire » (groupe 1) ont une affinité marquée pour les cellules ciliées des muqueuses respiratoires : virus influenza (virus de la grippe), parainfluenza, virus respiratoire syncytial (HRSV), métapneumovirus (HMPV), adénovirus (HAdV), rhinovirus, certains entérovirus et coronavirus. Les virus de ce groupe sont responsables de symptômes en général strictement localisés aux voies aériennes, différenciés en bronchite, pneumonie et grippe. Le deuxième groupe de virus « à tropisme respiratoire secondaire » (groupe 2) est responsable d'atteintes respiratoires associées à d'autres manifestations dans le cadre de maladies systémiques : virus de la rougeole, entérovirus, Herpesviridae, cytomégalovirus...

**-SARS-CoV-2**

Le "severe acute respiratory syndrome coronavirus 2" (SARS-CoV-2), soit **coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère**, est l'agent étiologique de l'épidémie de pneumopathie infectieuse qui s'est répandue en Chine et dans le monde à partir de fin décembre 2019 et a été nommée **COVID-19 (coronavirus infectiousdisease 19)** par l'OMS. Il s'agit d'un virus enveloppé à ARN monocaténaire de la famille des betacoronavirus qui, comme d'autres coronavirus, possède quatre protéines structurales (Protéines S, M, N et E) dont la Protéine S (dite protéine spike) qui joue un rôle clé dans la liaison du virus à un ou plusieurs récepteurs en surface de la cellule cible (ACE++) (Figure 1).

A la date du 4 avril 2022, la pandémie de la COVID-19 a recensé 489 779 062 cas confirmés et 6 152 095 décès dans le monde et 1037358 cas confirmés et 28425 décès en Tunisie.

Le SARS-CoV-2 est principalement transmis par les **microgouttelettes et aérosols** et a un **tropisme particulier pour le système respiratoire supérieur** (nez, trachée) **et inférieur** (bronches, poumons). Les tableaux cliniques sont très variés allant des formes asymptomatiques aux formes graves et au décès.

Le SARS-CoV-2 est doté d'un grand pouvoir de mutation. Plusieurs variants ont aujourd'hui un impact démontré sur la santé publique (augmentation de la transmissibilité, de la gravité de l'infection ou encore échappement immunitaire), et sont qualifiés de **variants préoccupants** (« variants of concern », ou **VOC**) comme le variant Alpha (fin 2020), les variants Beta et Gamma (au premier semestre 2021), le variant Delta (mai 2021) et le variant Omicron fin novembre 2021...

Les symptômes de la COVID-19 étant souvent communs à de nombreuses infections virales respiratoires, l'outil le plus sûr pour établir un diagnostic est la **RT-PCR (reverse transcriptase-polymerasechain reaction) en temps réel**. Les tests antigéniques, moins sensibles, permettent de confirmer en 15-30 mn le diagnostic. Enfin, la sérologie permet de confirmer l'infection par le SARS-CoV-2 a posteriori et dans le cadre d'un diagnostic de rattrapage.

#### **IV-2-STREPTOCOCCUS PNEUMONIAE:**

*S. pneumoniae* est un commensal du rhinopharynx de l'Homme. C'est le principal agent de la pneumonie franche lobaire aigue. Typiquement, il se présente sous forme de diplocoques à Gram positif en flamme de bougies encapsulés. Sa mise en évidence se fait dans les prélèvements (respiratoires, hémocultures) par examen direct et par isolement sur culture sur gélose au sang. L'ECBC, si correctement pratiqué, a une bonne sensibilité et une bonne spécificité dans la pneumonie franche lobaire aigue (PFLA). Pour les formes graves et sous ventilation mécanique, le PDP et le LBA sont les prélèvements de choix pour isoler la bactérie. L'antibiogramme est systématique et doit rechercher la sensibilité diminuée à la pénicilline G qui dépasse les 60% en Tunisie.

#### **IV-3-MYCOPLASMA PNEUMONIAE :**

Au deuxième rang des étiologies des pneumopathies communautaires après le pneumocoque, *M. pneumoniae* est l'agent le plus fréquemment responsable de pneumopathie atypique. Il est plus fréquemment en cause chez **l'enfant à partir de 5 ans et chez l'adulte jeune, par petites épidémies**. La présence d'agglutinines froides est évocatrice mais n'est pas spécifique. Le diagnostic biologique est difficile, il est réservé aux **formes sévères** ou aux **enquêtes épidémiologiques**. Le germe peut être mis en évidence dans les prélèvements de gorge, les aspirations nasopharyngées chez l'enfant, les LBA (formes sévères). Les expectorations ne sont pas adaptées. La culture, longue (2-3 semaines) et difficile est rarement pratiquée. L'amplification génique par PCR donne d'excellents résultats, mais n'est pas faite par tous les laboratoires. *M. pneumoniae* n'appartient pas à la flore commensale des voies aériennes. **Les sérologies sont les méthodes les plus utilisées**. Il faut rechercher des anticorps spécifiques sur deux sérum prélevés à 10-15 jours d'intervalle, pour mettre en évidence une séroconversion ou une augmentation significative du titre des anticorps. Les techniques utilisées sont l'ELISA, l'immuno-fluorescence et l'agglutination de particules de latex.

Du fait de l'absence de paroi, il est naturellement résistant aux beta-lactamines. Les bases thérapeutiques reposent sur l'utilisation d'antibiotiques agissant en intra-cellulaire comme les macrolides et apparentés, les tétracyclines et les fluoroquinolones.

#### **IV-4-CHAMYDOPHILAPNEUMONIAE-CHAMYDOPHILAPSITACCI :**

Ce sont des eubactéries à développement intracellulaire obligatoire appartenant au genre ***Chlamydophila*** qui était classés comme ***Chlamydia*** jusqu'en 1999. *C. pneumoniae* est un des principaux agents bactériens responsable de pneumopathie atypiques communautaires. *C. psitacci* est une espèce à tropisme animal, pouvant occasionnellement provoquer des pneumopathies graves chez les personnes en contact avec les oiseaux porteurs de la bactérie. C'est une maladie professionnelle chez les oiseleurs, les éleveurs de poulets, de canards et ceux travaillant à l'abattage. Le diagnostic biologique est reposé essentiellement sur la sérologie qui est toutefois **d'interprétation difficile** en raison de la prévalence élevée de *C. pneumoniae* et des réactions croisées entre espèces de ***Chlamydophila***. Un diagnostic direct est rarement fait ; il permet un diagnostic de certitude. Il repose sur la détection génomique par PCR à partir de prélèvements naso-pharyngés. Les espèces du genre ***Chlamydophila*** sont naturellement résistantes aux beta-lactamines et aux glycopeptides. Les antibiotiques actifs sont ceux qui ont une bonne pénétration cellulaire : tétracyclines, macrolides, fluoroquinolones.

#### **IV-5-LEGIONELLA PNEUMOPHILA**

La légionellose, infection provoquée par des bactéries du genre ***Legionella***, est une étiologie commune de pneumonies communautaires et nosocomiales. **Il existe des facteurs de risque associés** comme l'âge supérieur à 50 ans, le sexe mas-

culin, le tabagisme, l'éthylique, le diabète, l'immunodépression (cancer, hémopathie, traitement corticoïdes, immuno-supresseurs). Le diagnostic biologique sera demandé devant toute pneumonie accompagnée d'un des critères suivants : absence d'amélioration sous traitement par les β-lactamines, patient présentant un facteur favorisant, en situation épidémique, en présence d'une pneumonie nosocomiale (systématique) et en cas d'exposition professionnelle à l'eau.

Les légionnelles sont des bactéries intracellulaires facultatives à Gram négatif, à tropisme hydrique, largement répandues dans la nature. Elles sont présentes dans les écosystèmes naturels et les réseaux de distribution d'eaux. L'Homme se contamine par inhalation d'aérosols contaminés. Les sources de contamination sont variées telles que les douches, les piscines, les bains à remous, les équipements des stations thermales, les fontaines et dans les hôpitaux les humidificateurs, les respirateurs et les nébuliseurs lorsqu'ils sont alimentés par l'eau du réseau.

Le diagnostic de certitude reposera sur la présence d'une pneumonie associée à des critères biologiques précis. Le diagnostic de certitude doit être le plus rapide possible car la mortalité importante (20%) est dépendante de la précocité de la mise en route d'une antibiothérapie adaptée. Cette infection a une évolution potentiellement épidémique. Un diagnostic précoce et de certitude associé à une surveillance épidémiologique permet d'agir au plus vite sur toutes les sources de légionnelles responsables de cas groupés ou liés.

Le diagnostic peut être réalisé par :

- i- Recherche d'antigènes urinaire
- ii- La mise en culture:

Devant toute antigénurie positive et en présence d'une pneumonie, la légionellose est confirmée mais l'isolement d'une souche par la mise en culture **reste indispensable pour l'enquête épidémiologique**. Le prélèvement le plus adapté et donnant le plus fort taux de positivité est le lavage broncho-alvéolaire. Par ailleurs, il est possible d'isoler des légionnelles à partir des expectorations ainsi que de tout autre type de prélèvements pulmonaires (aspiration bronchique, liquide pleural...). La culture des légionnelles est lente (le délai de réponse est de 10 jours) et difficile. Les légionnelles sont des bactéries exigeantes, nécessitant l'utilisation de milieux spécialisés. La demande de recherche de légionnelles doit donc être précisée par le clinicien.

- iii- Examen direct:

L'examen direct des produits pathologiques est réalisé par immunofluorescence directe (IFD) à l'aide d'anticorps qui reconnaissent tous les sérogroupes de *L. pneumophila*. Cette technique permet un diagnostic rapide (moins de 4 heures) mais elle est de sensibilité faible.

- iv- Sérodiagnostic :

La technique d'immunofluorescence indirecte (IFI) reste la méthode de référence. Seule la mise en évidence d'une augmentation du titre des anticorps (de 4 fois) permet de confirmer le diagnostic de légionellose. Pour un titre élevé précoce, la sensibilité est faible ainsi que la valeur prédictive positive (10%). Le sérodiagnostic permet qu'un diagnostic rétrospectif. A noter que de nombreuses réactions croisées (mycobactéries, leptospires, *Chlamydia*, *Citrobacter*, *Campylobacter* et *Coxiellaburnetti*) sont possibles.

- v- Amplification génique :

Les tests basés sur l'amplification génique sont utilisés pour détecter les légionnelles dans les urines, les lavages broncho-alvéolaires et le sérum. Ces techniques sont très spécifiques et leur sensibilité a été récemment améliorée par les PCR en temps réel. Ce sont des techniques rapides et permettent de détecter les autres espèces de *Legionella* autre que *L. pneumophila*.

- vi- Enquête épidémiologique :

Des outils moléculaires permettent d'établir les liens de clonalité entre les souches isolées de malades et celles isolées de l'environnement et ainsi confirmer la source de contamination.

Les antibiotiques généralement considérés efficaces sur les légionnelles sont les macrolides, les fluoroquinolones et la rifampicine.

#### **IV-6-COXIELLABURNETTI**

*Coxiellaburnetti* est une bactérie à développement intracellulaire obligatoire responsable de la fièvre Q (queryfever) qui est une zoonose de répartition mondiale. L'Homme se contamine accidentellement par voie respiratoire lors de l'inhalation d'aérosols contaminés par les excréta des animaux infectés (ovins, bovins, caprins). De ce fait les éleveurs, les vétérinaires, les personnels des abattoirs sont exposés professionnellement à cette maladie. Le tableau clinique est représenté par une pneumopathie atypique survenant après un syndrome pseudo grippal. Le diagnostic de la fièvre Q **repose sur la sérologie de type immuno fluorescence indirecte (IFI)**. La culture est difficile et a une sensibilité faible ce qui limite son intérêt diagnostique. L'amplification génique est de même rarement pratiquée. Les **antibiotiques actifs** sont ceux à bonne pénétration intracellulaire comme les tétracyclines, fluoroquinolones, rifampicine et cotrimoxazole.

### **V-P RÉVENTION DES INFECTIONS RESPIRATOIRES BASSES:**

La prévention se base sur le respect des mesures barrières (lavage des mains, port de masques), l'aération des locaux et la vaccination (anti-grippale, anti-SARS-CoV-2 et anti-pneumococcique) et comprend également la déclaration obligatoire de la légionellose et de la COVID-19.

## ANNEXES

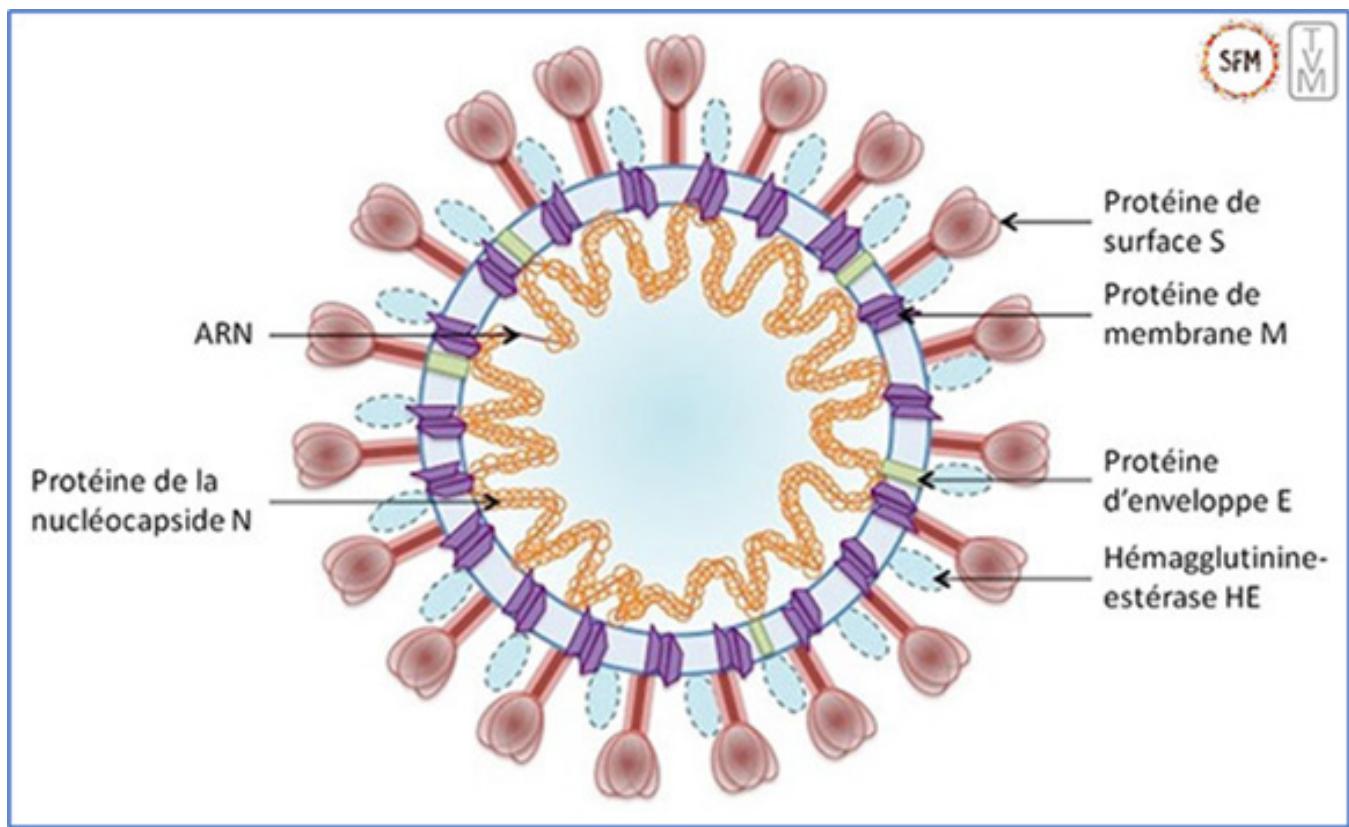


Figure1 : Structure du coronavirus 2 du syndrome respiratoire aigu sévère ou SARS-CoV-2

## TEST D'AUTO-EVALUATION

1-Citer 3 bactéries incriminées dans les pneumopathies atypiques

---

---

2-Préciser le test permettant le diagnostic d'une pneumopathie atypique à *Coxiella burnetti*

---

3-Citer le test microbiologique le plus simple pour le diagnostic de légionellose, préciser les avantages de ce test.

---

---

---

4-Quelle est votre conduite à tenir en dehors du traitement devant une légionellose nosocomiale ?

---

5-Citer les bactéries impliquées dans les pneumopathies atypiques pour lesquelles le diagnostic est essentiellement sérologique.

---

---

5-Mycoplasma pneumoniae, Chlamydoiphila pneumoniae, Chlamydoiphilapneumoniae, Coxieilla burnetii

4-Enquête épidémiologique

Précocce, facile, rapide, reste positif malgré l'antibiothérapie. Spécificité : 99%, Sensibilité : 60 à 80%.

3-Recherche d'antigènes urinaires de Legionella pneumophila

2-Diagnostic sérologique : immunofluorescence indirecte

Mycoplasma pneumoniae, Coxieilla burnetii

1-Légionelle pneumoniae, Chlamydoiphila pneumoniae, Chlamydoiphilapneumoniae, Coxieilla burnetii

REPONSE

# INFECTIONS RESPIRATOIRES BASSES

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Énumérer les principaux germes responsables de la bronchite aiguë.
2. Poser le diagnostic d'une bronchite aiguë en se basant sur des arguments cliniques.
3. Prescrire le traitement d'une bronchite aiguë.
4. Énumérer les principaux germes responsables d'une pneumopathie infectieuse aiguë communautaire (PIAC)
5. Préciser les facteurs favorisant la survenue d'une PIAC
6. Décrire les tableaux radio-cliniques des PIAC
7. Préciser les différents types de prélèvements microbiologiques au cours des PIAC et leurs indications en fonction de la situation clinique.
8. Préciser les particularités des tableaux cliniques des PIAC en fonction du terrain et du germe.
9. Énumérer les complications évolutives d'une PIAC
10. Citer les principaux diagnostics différentiels d'une PIAC
11. Énumérer les éléments de gravité d'une PIAC
12. Citer les critères d'hospitalisations d'une PIAC.
14. Prescrire une antibiothérapie probabiliste au cours d'une PIAC chez un adulte sain sans facteur de risque traité en ville, chez un sujet âgé taré traité en ambulatoire et chez un adulte hospitalisé pour PIAC sévère
15. Préciser les moyens thérapeutiques au cours d'une PIAC en dehors de l'antibiothérapie.

## Connaissances préalables requises

Sémiologie respiratoire clinique et radiologique

## INTRODUCTION

**Les infections respiratoires basses sont parmi les affections les plus fréquentes dans les consultations de médecine. Leur incidence est estimée à 4 % chez l'adulte.**

**Le terme d'infections respiratoires basses englobe 2 entités :**

- La bronchite infectieuse aiguë : affection fréquente, de bon pronostic sans gravité de l'adulte jeune.
  - La pneumopathie infectieuse aiguë : affection pouvant mettre en jeu le pronostic vital : 5 à 30 % de mortalité
- Il s'agit de la première cause de prescription d'antibiotiques (responsables du 1/3 de la consommation d'antibiotiques).

## I- BRONCHITES AIGUES

La bronchite aiguë est définie par une inflammation aiguë des bronches et des bronchioles.

Il s'agit d'une affection fréquente et bénigne, notamment durant la saison froide. Elle représente 90 % de l'ensemble des infections respiratoires basses.

### 1- ÉTIOLOGIES

Agents responsables :

- Ce sont des bronchites virales dans 60 à 90 %. Le virus le plus souvent responsable est le *myxovirus influenzae* (virus de la grippe) puis viennent le rhinovirus, l'adénovirus et le VRS.

- Les bronchites aiguës bactériennes sont plus rares, il s'agit :
  - Soit de surinfection d'une bronchite virale/les principaux agents sont le pneumocoque, *Haemophilus Influenzae*, *Moraxella catarrhalis*.
  - Soit de surinfection d'une bronchite chronique
  - Parfois la bronchite bactérienne survient d'emblée. C'est le cas des bronchites à *Bordetella pertussis* (coqueluche), *Mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia pneumoniae*.

## 2- TABLEAU CLINIQUE

Type de description : La bronchite aiguë virale de l'adulte sain

Il associe :

- Un catarrhe des voies respiratoires d'évolution descendante : rhinite, pharyngite, laryngite puis trachéobronchite.
- Un syndrome grippal : céphalées, myalgies et fièvre souvent peu élevée.
- L'atteinte bronchique évolue en deux phases :
- Une phase sèche qui dure 2 à 3 jours associant une toux sèche et des brûlures rétrosternales très évocatrices. L'examen à ce stade est normal.
- Une phase humide durant laquelle les signes généraux régressent, la douleur rétrosternale diminue, la toux devient moins pénible et ramène une expectoration muqueuse.

L'expectoration peut être purulente et ne signifie pas toujours une surinfection donc ne nécessite pas une antibiothérapie. L'examen physique met en évidence des râles bronchiques ronflants, parfois associés à des sibilants.

La radio du thorax n'est pas indiquée dans cette forme typique.

L'évolution favorable est la règle. Elle se fait vers la guérison en 7 à 10 jours, plus lente chez le fumeur. Une toux résiduelle peut persister durant 2 à 3 semaines.

L'évolution peut également être sévère lorsqu'elle survient chez un insuffisant respiratoire qu'elle peut décompenser.

## 3- TRAITEMENT

### Bronchite aiguë

La guérison spontanée est la règle en quelques jours.

Traitements symptomatiques : repos durant 24 à 48 heures, vitamine C, anti toussif en cas de toux sèche, antipyrétique pour la fièvre.

**L'abstention de toute prescription antibiotique en cas de bronchite aiguë de l'adulte sain est la règle.**

**En cas de tabagisme, un sevrage tabagique doit toujours être conseillé.**

## II- LES PNEUMOPATHIES INFECTIEUSES AIGUËS (PIA)

Ce sont des infections aiguës du parenchyme pulmonaire provoquées par différents agents infectieux, bactériens ou vitaux plus rarement fungiques ou parasitaires. Par convention sont exclues les infections dues au bacille de Koch.

Il s'agit d'une pathologie fréquente en pratique médicale générale et hospitalière.

Les PIA réalisent des tableaux radio-cliniques polymorphes.

On oppose :

- Les PIA acquises en ville ou pneumopathies **communautaires**
- Les PIA acquises en milieu hospitalier ou pneumopathies **nosocomiales** qui se manifestent au-delà de 48 heures après l'admission.

## 1. PHYSIOPATHOLOGIE

L'infection résulte d'un inoculum massif ou d'une faillite des moyens de défense.

### 1.1. Moyens de défense anti-infectieuse de l'appareil respiratoire :

Les voies aériennes sous-glottiques sont normalement stériles grâce à :

- La filtration de l'air inspiré au niveau des voies aériennes supérieures
- Le tapis mucociliaire
- L'immunité humorale (lymphocytes B, IgA sécrétaires et IgG)
- L'immunité cellulaire (macrophages, lymphocytes T)

### 1.2. Facteurs favorisants :

- Pneumopathies communautaires : Le tabac, l'alcool, l'âge, l'immunodépression, la malnutrition, les facteurs locaux (cancer, corps étranger)...
- Pneumopathies nosocomiales : l'hospitalisation prolongée, les troubles de la conscience, les intubations trachéales, la ventilation assistée et la chirurgie thoracoabdominale.

### 1.3. Voies d'inoculation :

4 voies sont possibles

- Voie aérienne (la plus fréquente) : après inhalation d'un agent microbien virulent ou aspiration de germes ayant colonisé l'oropharynx.
- Voie sanguine : dissémination hématogène à partir d'un foyer à distance
- Voie lymphatique, rare
- Par contiguïté : extension d'un processus infectieux contigu (médiastinite, abcès sous-phrénique), rare.

## 2. ANATOMIE PATHOLOGIQUE :

L'atteinte infectieuse peut toucher les alvéoles, les bronchioles, et/ou l'interstitium.

### 2.1. L'alvélolite :

L'aspect classique est celui de la pneumonie franche lobaire aiguë (PFLA)

Réalise une alvélolite fibrino-leucocytaire systématisée lobaire ou segmentaire et s'arrêtant au niveau de la scissure.

### 2.2. La broncho-pneumonie :

Associe une bronchiolite à l'alvélolite. Elle est caractérisée par la destruction de l'épithélium bronchiolaire avec infiltration cellulaire de la paroi. L'atteinte est non systématisée.

### 2.3. La pneumopathie interstitielle :

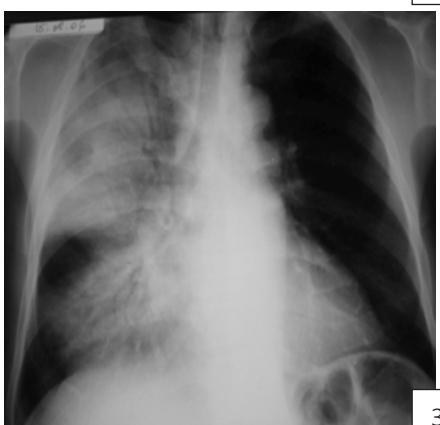
Elle est dominée par une infiltration inflammatoire diffuse de l'interstitium pulmonaire.



1



2



3

Type de description : Pneumopathie communautaire de l'adulte jeune

### 3.1. Tableaux radio-cliniques.

Il faut savoir qu'il n'existe pas de corrélation radio-clinique et bactériologique d'une façon systématique

#### a. Pneumonie franche lobaire aiguë

Elle est généralement due au pneumocoque, elle réalise un tableau radio-clinique caractéristique.

- Le début est **brutal**

Les signes généraux inaugurent le tableau : frisson intense, unique, et prolongé, dit solennel, fièvre d'emblée élevée à 39 °- 40 ° et un malaise général.

Puis, les signes fonctionnels apparaissent rapidement : point de côté unilatéral, toux sèche et polypnée.

- Le lendemain, les signes fonctionnels diminuent, la toux devient productive ramenant une expectoration peu abondante purulente ou, parfois, d'aspect « rouillé » : Crachat rouillé de Laennec.

- L'examen révèle :

- une fièvre
- un herpès labial, une rougeur d'une pommette, signes évocateurs, mais incessants.
- des signes auscultatoires en foyer : un syndrome de condensation pneumonique (cf. cours de sémiologie) avec râles crépitants et souvent un souffle tubaire.

- La radiographie du thorax (de face et de profil) met en évidence un syndrome alvéolaire systématisé non rétractile traversé par un bronchogramme aérique (fig 1,2 et 3).

D'autres aspects radiologiques réalisant un aspect d'opacités alvéolaires mal systématisées peuvent être en rapport avec de véritables pneumonies à pneumocoque.

#### b. Pneumopathie atypique :

Le début est plus progressif, souvent précédé par une rhinopharyngite. Les signes généraux réalisent un tableau pseudo-grippal fait de fièvre modérée à 38 °-38 °5, myalgies, arthralgies et céphalées.

Les signes fonctionnels sont modérés : douleurs thoraciques vagues, toux sèche.

Ce tableau clinique est identique à celui des bronchites aiguës. Ce qui les différencie est l'examen physique qui met en évidence quelques râles parenchymateux.  
À la radiographie du thorax : Syndrome interstitiel uni ou bilatéral sous forme d'opacités réticulaires et micronodulaires bilatérales (fig 4)

L'évolution est favorable en une semaine ; elle peut être grave avec IRA et œdème lésionnel sur certains terrains.

Germes responsables : virus (*myxovirus*, virus respiratoire syncytial, adénovirus) et germes intracellulaires (*mycoplasma pneumoniae*, plus rarement *chlamydia pneumoniae*, *coxiella burnetti*).



4



5

### c. Broncho-pneumonie :

Le tableau radio-clinique est sévère survenant le plus souvent sur un terrain fragilisé au cours des pneumonies à bacilles Gram négatif ou à *Staphylococcus aureus*. Le début est souvent brutal associant des signes généraux intenses, une fièvre élevée en plateau à 40° et des signes respiratoires au premier plan (toux et dyspnée).

Elle se distingue de la PFLA par **2 caractères particuliers** :

- **La sémiologie bronchique** : avec une expectoration abondante purulente, parfois hémoptoïque et à l'auscultation, des râles ronflants et sous-crépitants disséminés ou en foyers.
- **Les signes de condensation pulmonaires sont plus discrets** : douleur thoracique souvent absente sans matité à l'examen.

À la radiographie du thorax, il existe des opacités alvéolaires non systématisées uni ou bilatérales, plus ou moins confluentes (Fig 5).

## 4. EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

**Lorsque la décision est de traiter le patient en ambulatoire, aucun examen complémentaire d'ordre biologique ou bactériologique ne doit être prescrit.**

### 4.1. Examens biologiques :

À la NFS : hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles, plus rarement une leucopénie.

La CRP est augmentée ainsi que la procalcitonine quand elle est demandée.

Une insuffisance rénale, une rhabdomolyse (CPK augmentées) et une hyponatrémie sont des signes de gravité.

La gazométrie artérielle montre une hypoxémie et une hypocapnie, témoin de l'effet shunt du à la pneumopathie. Une hypoxémie < 60 mmHg est un signe de gravité.

### 4.2. Diagnostic microbiologique :

Il est réservé aux formes sévères hospitalisées d'emblée ou aux formes qui résistent au traitement empirique avec aggravation.

Mise en évidence de l'agent :

-Examen cytobactériologique des crachats (ECBC) :

Son intérêt est limité par la contamination par la flore saprophyte oropharyngée. La mise en évidence d'un germe non-commensal de l'oropharynx (exemple : légionelle), a une valeur diagnostique formelle.

**Cet examen n'est pas recommandé en routine pour le diagnostic des pneumonies communautaires.**

- Prélèvements effectués par fibroscopie bronchique : représentent le Gold standard, mais coûteux, invasifs et ne sont pas dénués de risques.
- L'aspiration bronchique partage les mêmes limites de l'ECBC à cause du passage du fibroscope dans l'oropharynx
- Prélèvement distal protégé (PDP) et brossage protégé. La culture quantitative permet d'isoler le germe à une concentration  $> 10^3$ CFU/ml
- Lavage broncho-alvéolaire : réservé aux formes sévères, il est surtout utilisé chez les immunodéprimés à la recherche de germes opportunistes ou viraux. La culture quantitative permet d'isoler le germe à une concentration  $> 10^5$ CFU/ml
- Autres prélèvements broncho-pulmonaires : exceptionnellement indiqués.
  - Ponction transpariéale
  - Biopsie chirurgicale
- Hémocultures : positives dans 30 % des pneumonies à pneumocoque.
- Prélèvement pleural, ou d'une porte d'entrée : cutanée...

## Examens indirects :

- Les antigènes solubles urinaires : pour la *Légionella pneumophila* et le pneumocoque.
- Tests sérologiques : utilisables pour les germes difficiles à cultiver, notamment les virus, *legionella pneumophila*, *mycoplasma pneumoniae*, *Chlamydia psittaci* et *coxiella burnetti*.

La sérologie apporte un diagnostic tardif et est utilisée à titre rétrospectif (élévation du taux d'anticorps d'au moins 2 dilutions à 15 jours d'intervalle).

**En pratique, la recherche du germe responsable n'est pas systématique dans les pneumopathies communautaires. Le diagnostic bactériologique devient obligatoire dans les formes graves, par le terrain ou par le germe responsable suspecté et dans les pneumopathies nosocomiales.**

**Dans tous les cas, la réalisation des examens microbiologiques ne doit pas retarder l'antibiothérapie qui est urgente.**

## 5. ÉVOLUTION :

- Sous traitement antibiotique adapté, se fait progressivement vers la guérison :
  - Défervescence thermique en moins de 72 heures.
  - Disparition des signes cliniques en 3 à 8 jours.
  - Nettoyage radiologique plus lent (jusqu'à 3 à 4 semaines).
- Complications : liées au germe responsable et surtout au terrain
  - Pleurésie purulente : fièvre persistante avec douleurs thoraciques. Complique les pneumonies à pneumocoque.
  - Abcès du poumon (bacilles gram négatif, anaérobies, staphylocoque) : cliniquement, il se manifeste par une fièvre persistante avec survenue d'une vomique purulente. Sur la radiographie apparaît un niveau hydro-aérique.
  - Exceptionnellement : Localisation infectieuse secondaire par septicémie, choc septique œdème lésionnel (SDRA), insuffisance respiratoire aiguë, décès.
- À distance : séquelles fibreuses, dilatation des bronches.

## 6. FORMES CLINIQUES :

### 6.1. Formes liées au terrain :

#### a. Chez le nourrisson et le petit enfant :

Tableau parfois trompeur du fait de la fréquence des signes digestifs. Rechercher une otite, une porte d'entrée ou une complication.

#### b. Chez le sujet âgé :

Se distingue par le caractère inconstant de la fièvre réalisent souvent un tableau torpide, d'évolution lente.

Puissent se révéler par une décompensation d'une comorbidité ou par des troubles du comportement.

Le nettoyage radiologique est plus lent par rapport aux sujets jeunes.

#### c. Chez le diabétique :

Puissent être révélées par une décompensation du diabète. Il est de règle de rechercher une pneumopathie devant toute acidocétose.

#### d. Chez le bronchopathe chronique et l'insuffisant respiratoire chronique :

Souvent, tableau de broncho-pneumonie sévère, avec une insuffisance respiratoire aiguë.

#### e. Chez le sujet taré :

Les pneumopathies infectieuses risquent de décompenser toute tare sous-jacente : insuffisance cardiaque, insuffisance rénale.

#### f. Chez l'immunodéprimé :

L'évolution est souvent torpide et grave allant jusqu'à l'IRA. Nécessitent une recherche microbiologique parfois agressive du fait de la grande variabilité des germes en cause.

Par ailleurs, possibilité de **pneumopathies opportunistes** : celles-ci se définissent comme étant des infections liées à des agents infectieux qui, bien que souvent présents à l'état latent chez le sujet normal, ne sont pathogènes que chez l'immunodéprimé.

Agents les plus fréquents : *Pneumocystis carinii*, *Cytomégalovirus*, *Toxoplasma Gondii*, *Aspergillus*.

Constituent une cause majeure de décès chez les patients sidéens.

Réalisent un tableau de pneumopathie interstitielle sévère évoluant vers un tableau de détresse respiratoire et un aspect radiologique de poumon blanc.

### 6.2. Formes selon le germe

#### a. Les pneumopathies communautaires :

##### • Pneumopathies virales :

Très fréquentes en contexte épidémique. Réalisent un tableau de pneumopathie interstitielle associant un syndrome grippal et des signes fonctionnels modérés.

À la radio, l'aspect typique est celui d'opacités interstitielles peu denses, hilifuges (allant du hile vers les bases), uni ou bilatérales.

L'hémogramme peut mettre en évidence une leucopénie et/ou une lymphocytose.

L'évolution est presque toujours favorable.

Les formes malignes avec IRA par œdème lésionnel (SDRA) peuvent être mortelles; elles sont exceptionnelles.

- **Pneumopathies à staphylocoque :**

Touchent surtout l'enfant et le nourrisson, mais aussi l'adulte tard. Porte d'entrée aérienne ou sanguine à partir d'un foyer cutané ou d'un cathéter veineux, par exemple.

Peut réaliser un tableau grave de broncho-pneumonie avec détresse respiratoire et syndrome infectieux.

Chez le nourrisson, tableau clinique parfois trompeur avec des signes digestifs, voire méningés dominants.

À la radiographie du thorax, aspects variables : miliaire, broncho-pneumonie, pneumopathies bulleuses excavées, caractérisées par leur caractère labile.

Les hémocultures sont souvent positives.

Complications possibles : pleurésie purulente, pyopneumothorax, septicémie.

- **Pneumopathies à *Légionella pneumophila* (légionellose ou maladie des légionnaires) :**

Bactérie environnementale (BGN) vivant dans les circuits d'humidification des climatiseurs

Cliniquement, le tableau est évocateur associant :

- Des signes généraux intenses : asthénie, fièvre
- Des signes digestifs : diarrhée, nausées et vomissements
- Des signes neurologiques : céphalées, syndrome confusionnel, voire déficit neurologique ou convulsions
- Des atteintes cardiaque ou rénale plus rares.

À la radiographie du thorax : opacités alvéolaires mal systématisées souvent bilatérales et migratrices parfois associées à une pleurésie.

- **Pneumopathies à germes anaérobies :**

Toujours secondaires à l'inhalation de germes anaérobies à partir d'un foyer aérodigestif

Favorisées par la survenue de fausses routes (trouble de la déglutition ou de la conscience).

Tableau radio-clinique de broncho-pneumonie touchant les zones déclives du poumon.

Les complications sont fréquentes : abcédation ou pleurésie purulente.

Le diagnostic, suggéré par la **fétidité de l'haleine** et l'existence de facteurs favorisants, est rarement confirmé, car les hémocultures sont souvent négatives.

### b. Les pneumopathies nosocomiales :

Se définissent comme des pneumopathies apparaissant chez un patient hospitalisé depuis plus de 48 heures. Touchent 0,6 à 1 % des patients hospitalisés.

Le diagnostic est évoqué devant l'association d'une fièvre, de sécrétions bronchiques purulentes, et devant l'apparition d'anomalies radiologiques à type de broncho-pneumonie rapidement extensive.

Le diagnostic microbiologique est indispensable et repose sur les prélèvements endoscopiques protégés. Elles sont souvent polymicrobiennes.

Les agents les plus fréquents sont les bacilles Gram négatifs (*Pseudomonas aeruginosa*) et le staphylocoque doré. Elles posent souvent un problème thérapeutique du fait de la fréquence des résistances des germes responsables aux antibiotiques.

L'évolution se caractérise par la survenue fréquente de complications parfois mortelles (choc septique, septicémie, abcération) aggravées par un terrain fragile.

Le pronostic est mauvais et la mortalité est lourde, pouvant atteindre 30 à 50 %.

### 6.3. Pneumopathies suppuratives : abcès du poumon :

Elles réalisent un tableau sévère se caractérisant par une évolution en 3 temps :

- Le stade de foyer fermé : correspond à un tableau de PIA, associé à des signes généraux souvent marqués.
- Le stade de la vomique purulente : réalise un rejet brutal, ou parfois fractionné, d'une grande quantité de pus au cours d'un effort de toux.
- Le stade de foyer ouvert : se caractérise cliniquement par une fièvre oscillante, une toux et une expectoration purulente.



À la radio du thorax : syndrome de condensation parenchymateuse excavé avec niveau hydroaérique (Fig 6).

Toute suppuration pulmonaire doit faire rechercher un facteur favorisant :

- Local : sténose bronchique quelle qu'en soit la cause : tumeur, corps étranger...

**la fibroscopie bronchique est donc systématique.**

- Régional : foyer ORL ou stomatologique

- Général : diabète, déficit immunitaire

## 7. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL :

### • La tuberculose pulmonaire :

Problème parfois difficile de diagnostic différentiel, d'autant plus qu'il existe des formes pneumoniques de tuberculose. Doit être évoquée systématiquement et éliminée par des Baciloscopies.

### • Cancer bronchique :

Le cancer bronchique peut surtout favoriser l'apparition d'une PIA. Il doit donc être **recherché devant toute pneumopathie survenant chez un tabagique**. Une fibroscopie bronchique sera systématiquement pratiquée.

De même que dans tous les cas, **une pneumopathie évoluant lentement ou récidivante au même endroit** doit faire rechercher un facteur favorisant local (ex. : corps étranger chez l'enfant, tumeur chez l'adulte).

### • Infarctus pulmonaire secondaire à une embolie pulmonaire :

Ce diagnostic doit être évoqué devant des facteurs favorisants (antécédents thrombo-emboliques, alitement récent intervention chirurgicale, post-partum.).

- Une pleurésie enkystée
- Un kyste hydatique

## 8. TRAITEMENT :

### 8.1. Appréciation de la gravité de l'infection et indication de l'hospitalisation :

C'est une étape importante. Les éléments imposant l'hospitalisation sont :

#### a. Soit en rapport avec la gravité du tableau :

- Le terrain : âge supérieur à 65 ans, tare décompensée : diabète, Insuffisance rénale...
- Signes de mauvaise tolérance :
  - Signes respiratoires : RR > 30 cycles/mn, cyanose, signes de lutte, sueurs, hypoxémie < 60 mm Hg
  - Signes cardiovasculaires : hypo TA (systolique < 90 mm Hg ou diastolique < 60 mm Hg), pouls > 120/mn
  - Signes neurologiques : confusion, désorientation voire coma.
  - Température ≥ 40 ° ou < 36 °
- Signes radiologiques :
  - Lésions étendues à 2 lobes ou plus.
  - Pleurésie associée.
  - Signes biologiques :
    - Leucopénie < 4000/mm<sup>3</sup>

b. Soit en rapport avec des conditions socioprofessionnelles particulières : sans domicile fixe, risque élevé de non-observance du traitement...

#### c. Vomissements empêchant la prise de traitement par voie orale.

Plusieurs scores d'évaluation de la sévérité ont été établis dont les plus simples sont le CURB 65 et le CRB 65.

CURB 65:

- C (confusion)
- U (urea) : urée > 7 mmol/l
- R (Respiratory rate) : > 30 cycles/min
- B (blood pressure) : systolique < 90 mm Hg ou diastolique < 60 mm Hg
- 65 : âge > 65 ans

La présence de 2 facteurs impose l'hospitalisation.

D'autres scores plus complexes existent comme le score de FINE.

### 8.2. Moyens thérapeutiques :

#### a. Les antibiotiques :

Le traitement antibiotique est essentiellement **probabiliste**, fondé sur des éléments liés à l'épidémiologie des agents pathogènes par ordre de fréquence : *streptocoque pneumoniae*, *mycoplasme pneumoniae* et *Hémophilus influenzae* en cas d'âges extrêmes et de BPCO, *staphylocoque* en cas de diabète ou sujet taré...

En Tunisie 47 % des pneumocoques ont une sensibilité diminuée à la pénicilline, mais restent sensibles à l'amoxicilline à la dose de 3 g/j. La résistance à la pénicilline concerne 3 % des pneumocoques. Les germes atypiques sont naturellement résistants aux Beta lactamines, ils sont sensibles aux macrolides, quinolones ainsi que les cyclines.

#### b. Traitement associé :

- Repos au lit jusqu'à normalisation de la température.
- Une bonne hydratation.
- Les antipyrrétiques en cas de fièvre > à 39 °C.

### c. Traitement préventif :

- Lutte contre les facteurs de risque : le tabac.
- Chez les sujets fragilisés : Vaccination antigrippale et antipneumococcique.

### 8.3. Indications

#### a-Chez l'adulte sain sans facteurs de risque ni signes de gravité (voir algorithme)

- Le traitement initial recommandé est l'amoxicilline orale à la posologie de 3 g/j. Une évaluation sera faite au bout de 48 à 72 h basée sur la clinique (défervescence thermique et l'absence de signes d'aggravation) :
- En cas d'amélioration, le traitement sera prolongé en tout 7 à 10 jours.
- En cas d'aggravation clinique et radiologique, l'hospitalisation s'impose.
- En cas de non-amélioration, mais sans aggravation, substituer l'amoxicilline par un macrolide (Érythromycine à la dose de 2 g/j, Clarithromycine 1g/jou Azithromycine 500 mg/j) ou la pristinamycine. Une nouvelle réévaluation sera faite au bout de 48 h.
- L'absence d'amélioration ou l'aggravation imposent l'hospitalisation.

NB : Les fluoroquinolones actives sur le pneumocoque (la lévofoxacin) doivent être prescrites en dernier recours à cause de l'endémicité de la tuberculose dans notre pays puisque ce sont des antituberculeux de 2<sup>ème</sup> ligne.

- En cas de suspicion de pneumopathie atypique : un macrolide (ou une cycline) doit être prescrit de première intention pour une durée de 10 à 14 jours. En cas de non-amélioration au bout de 48 à 72 h, on substitue par l'amoxicilline.

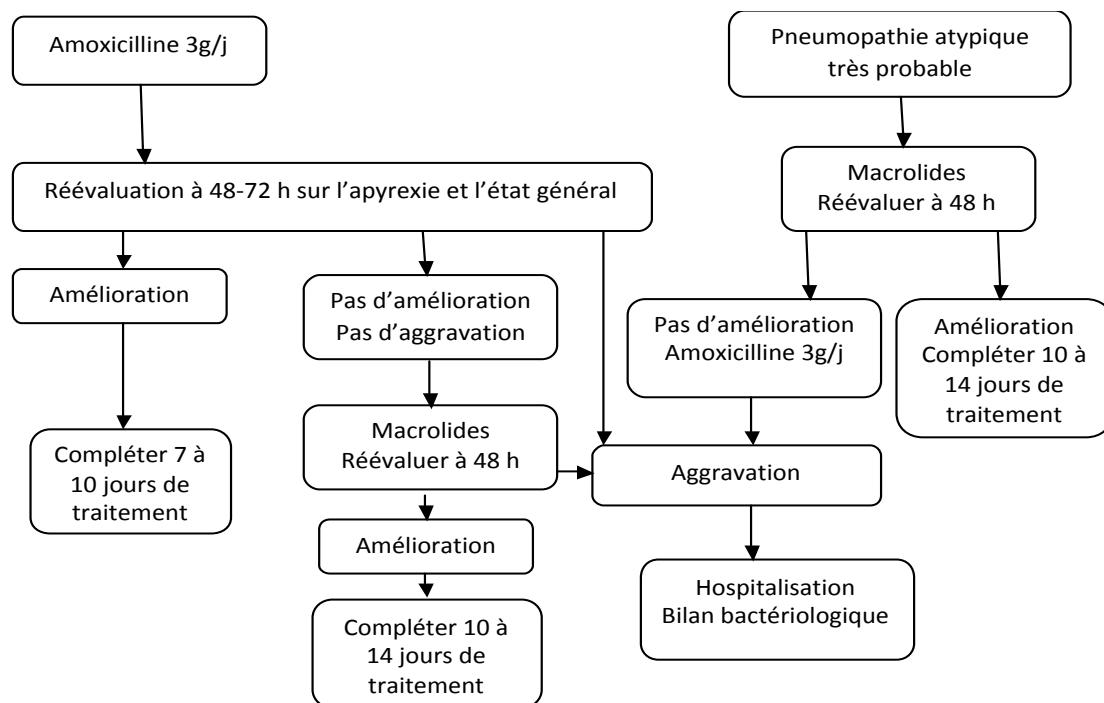
##### – Chez l'adulte avec comorbidités (diabète, immunodépression) :

Il faut recourir à une antibiothérapie à plus large spectre par voie intraveineuse : Amoxicilline- acide clavulanique (3 g/j) ou céphalosporine de 3<sup>ème</sup> génération (Ceftriaxone 1 à 2 g/j, Cefotaxime 3 g/j) ou une fluoroquinolone active sur le pneumocoque (en dernier recours). L'antibiothérapie est adaptée au germe isolé et le relais par voie orale est fait dès l'obtention de l'apyrexie.

##### – En cas de suspicion de légionellose :

Le traitement repose sur les macrolides : Azithromycine ou clarithromycine ou érythromycine. ainsi que les quinolones et la rifampicine. Habituellement 2 antibiotiques sont associés.

#### Arbre décisionnel du traitement antibiotique d'une pneumopathie aiguë communautaire chez un adulte sain



#### RÉFÉRENCES :

- Maladies respiratoires. Philippe Godard- Masson
- Le livre de l'interne- Pneumologie. Sergio Salmeron- Edition Flammarion
- Pneumologie. Étienne Le Beau – Ellipses
- La pneumologie fondée sur les preuves : Étienne Lemarié avec le parrainage de SPLF–Margaux Orange.

# KYSTE HYDATIQUE DU POUMON

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Décrire la situation épidémiologique du kyste hydatique du poumon en Tunisie.
2. Expliquer le cycle du parasite et les modes de transmission à l'homme.
3. Expliquer l'anatomopathologie de l'atteinte pulmonaire.
4. Décrire les différents tableaux radiocliniques et les stades évolutifs du kyste hydatique du poumon.
5. Énumérer les principales complications du KH
6. Expliquer la place des examens complémentaires dans le diagnostic du kyste hydatique du poumon.
- 7- Discuter les principaux diagnostics différentiels du KH.
- 8- Proposer un traitement adapté à chaque cas de KHP
- 9- Informer les patients sur les moyens de prévention du KH.

## Connaissances préalables requises

Parasitologie : *Echinococcus granulosus*.

## INTRODUCTION

L'hydatidose pulmonaire est une affection fréquente en Tunisie surtout dans les zones rurales. Cette maladie pose un problème de santé publique par sa fréquence, elle pose aussi un problème économique par ses répercussions sur le cheptel ovin et bovin.

### 1. ÉPIDÉMIOLOGIE :

Les hydatidoses pulmonaires représentent 20 à 40 % de l'ensemble des KH et plus de 90 % des KH intrathoraciques. Elles touchent généralement l'adulte jeune de 20 à 30 ans, sans prédominance de sexe. Les KH pulmonaires s'associent, dans 17 à 50 % des cas, à une autre localisation extrapulmonaire dont 2 à 5 % intrathoracique et 6 à 30 % hépatique. La maladie est fréquente en Tunisie, surtout dans le nord-ouest du pays. Sa prévalence est estimée à 15/105 habitants. Les professions exposées sont les bergers et les vétérinaires.

### 2. CYCLE DU PARASITE ET TRANSMISSION À L'HOMME :

L'*Echinococcus granulosus* adulte vit dans l'intestin de l'hôte définitif qui est un mammifère carnivore appartenant à la famille des Canidés le plus souvent le chien. C'est un ténia d'environ 5 mm de long composé d'une tête et d'un corps constitué de trois ou quatre anneaux. Le dernier anneau, encore appelé anneau germinatif, renferme 400 à 800 œufs ou embryophores entourés d'une coque résistante et contenant chacun un embryon hexacanthe, ainsi appelé parce qu'il est muni de six crochets. Une fois mature, l'anneau germinatif se détache du corps du ténia et s'élimine dans le milieu extérieur avec les déjections du chien infestant ainsi les eaux et les pâtures. La forme larvaire du parasite est abritée par l'hôte intermédiaire qui est un mammifère herbivore ongulé le plus souvent le mouton. L'hôte intermédiaire s'infeste en broutant l'herbe ou en buvant de l'eau souillée alors que l'hôte définitif est contaminé en consommant les abats infestés d'un hôte intermédiaire décédé naturellement ou par abattage clandestin. Ainsi se trouve bouclé le cycle animal naturel du parasite.

L'homme s'infeste malencontreusement (hôte accidentel) en prenant la place de l'hôte intermédiaire et n'héberge que la forme larvaire du parasite. Il est toujours contaminé par voie digestive en caressant un chien ou en jouant sur un sol souillé par ses déjections. Il peut être également infesté en buvant de l'eau ou en consommant des légumes souillés une fois ingérés, les œufs parviennent à l'estomac et leurs coques sont dissoutes sous l'action du suc digestif. Ils libèrent leurs embryons hexacanthes qui franchissent activement la muqueuse digestive, aidés par les contractions intestinales, leurs

crochets et les sécrétions des glandes de pénétration. Les embryons hexacanthes s'engagent dans les capillaires sanguins mésentériques et empruntent le courant portal. Les embryons hexacanthes arrivant au foie sont stoppés par le réseau capillaire intrahépatique dans 60 % des cas. Ceux qui traversent le filtre hépatique s'engagent dans les communications porto-caves, le cœur droit puis les artères pulmonaires et arrivent au niveau des poumons où 75 % d'entre eux sont à leur tour arrêtés par le réseau capillaire pulmonaire. Les embryons hexacanthes restants sont libérés par les veines pulmonaires dans l'atrium gauche, le ventricule gauche et puis dans la grande circulation. Ils peuvent atteindre, au hasard de la distribution sanguine tous les organes du corps.

Les embryons hexacanthes, fixés au niveau des poumons, sont rapidement circonscrits par un granulome inflammatoire. Ils peuvent être détruits par une réaction de rejet ou en raison de leur inadaptation aux conditions locales, ou bien poursuivre leur évolution en se transformant en forme kystique. Le kyste hydatique (KH) ou hydatide se présente au début comme une structure univésiculaire de petite taille et sous-tension. Il est bordé d'une paroi de 1,5 mm d'épaisseur identifiable par l'imagerie, faite de deux membranes intimement accolées : la membrane prolégère interne responsable de la production du matériel hydatique et la cuticule qui la cerne en dehors responsable des échanges du kyste avec le milieu extérieur. Le KH s'accroît d'abord rapidement puis d'une façon capricieuse pendant des années, voire des dizaines d'années. Il peut atteindre un diamètre de plus de 20 cm et avoir un contenu de plus de 3 l. La centrifugation du liquide hydatique aboutit à un sable composé de protoscolex, de vésicules prolégères et de fragments membranaires qui sont tous des éléments potentiellement fertiles. Au cours de son expansion, l'hydatide s'épanouit toujours dans le sens de la moindre résistance et reste sphérique tant qu'elle est profonde et confrontée à des résistances homogènes. Lorsqu'elle affleure la surface du poumon ou rencontre un obstacle, elle se déforme et peut prendre des aspects variés : ovalaire, réniforme, piriforme. Au sein du parenchyme pulmonaire adjacent, le kyste induit la formation d'une coque scléroinflammatoire appelée adventice ou périkyste qui résulte de la succession des phénomènes d'inflammation, destruction, réparation, sclérose du parenchyme pulmonaire. La multivésiculation endogène et exogène, mode habituel de pérennisation du parasite, et l'organisation du contenu kystique sont rarement observées en raison de la souplesse du parenchyme pulmonaire qui explique aussi que l'épaisseur du périkyste soit souvent moins importante que celle du KH du foie. Les calcifications du KH pulmonaire sont rares en raison de la faible teneur du parenchyme pulmonaire en gaz carbonique.

En augmentant progressivement de taille, le KH entre en contact avec les bronchioles et les artéries parcourant le périkyste puis avec des éléments bronchiques et vasculaires de plus gros calibres. Il en résulte une nécrose ischémique et une érosion de la paroi bronchique suivie d'une fistulisation bronchokystique qui constitue un tournant décisif dans l'évolution du KH et un prélude aux complications. L'apparition d'un exsudat inflammatoire acide crée une atmosphère ionique défavorable aux échanges vitaux entre le parasite et le parenchyme hôte. Il entraîne une diminution de la tension intrakystique, favorisant le décollement de l'hydatide flétrie du périkyste. Les fistules, au début colmatées par la cuticule sous tension, vont être mises à nu. Le passage de l'air bronchique vers l'espace de décollement et l'apport de germes dans ce milieu clos et dépourvu de moyens de défense contribuent à fragiliser la paroi de l'hydatide qui va se rompre à son tour et laisser son contenu s'évacuer dans les bronches.

L'évolution des embryons hexacanthes fixés au niveau des autres secteurs thoraciques est quasiment superposable à celle des localisations pulmonaires. L'évolution des embryons hexacanthes fixés au niveau de l'os, du fait de la résistance du tissu hôte, se fait par bourgeonnement vésiculaire exogène à partir de la vésicule mère sans aucune tendance à l'enkytisme.

### 3. ANATOMIE PATHOLOGIQUE :

Le kyste hydatique se développe en un point quelconque du poumon.

#### 3.1. LE PERIKYSTE OU ADVENTICE :

Le tissu pulmonaire refoulé par le kyste

- au début, est peu altéré, capable de réexpansion après ablation du kyste
- puis, perd progressivement son élasticité, se transformant en une coque fibreuse rigide.

#### 3.2. LE KYSTE LUI-MÊME (OU HYDATIDE)

- Au début de son évolution, le liquide hydatique contenu dans le kyste est sous tension et étroitement plaqué contre le périkyste.
- Lorsque le kyste augmente de volume, il finit par éroder tangentiellement une bronche ; l'air passe ainsi entre le kyste et le périkyste, d'où le décollement du kyste, l'infection de l'espace périkystique puis la rupture du kyste généralement dans une bronche, rarement dans la cavité pleurale.
- Cette rupture est à l'origine d'infection et de remaniement parenchymateux pouvant aboutir à des dilatations des bronches.

## 4. TABLEAUX RADIOCLINIQUES :

### 4.1. KYSTE NON COMPLIQUE :

#### a. Signes cliniques :

##### a.1. Signes fonctionnels :

Souvent asymptomatique, de découverte fortuite

Les signes fonctionnels existent 1 fois/4

- douleur thoracique sourde en cas de kyste périphérique

- toux sèche

- dyspnée : dans les kystes géants de l'enfant ou les kystes multiples.

##### a.2. Examen physique :

Généralement normal.

Syndrome d'épanchement liquidien dans les kystes volumineux.

#### b. Imagerie thoracique :

##### b.1. La radiographie du thorax :

Opacité ronde, homogène, à limites nettes en « boulet de canon »; parfois, opacité bilobée.

Cette opacité est souvent unique, mais peut être multiple.

##### b.2. L'échographie thoracique (en cas de kyste périphérique)

Formation liquidienne avec renforcement des échos postérieurs correspondant à la membrane.

L'échographie hépatique est systématique, car un kyste hydatique du foie est associé dans 30 % des cas.

##### b.3. Le scanner thoracique :

Met en évidence la densité liquidienne du KH et parfois la membrane hydatique.

#### c. Examens biologiques

- NFS : hyperéosinophilie, inconstante

- Réactions sérologiques, immunoélectrophorèse (arc 5 spécifique de l'hydatidose), hémagglutination, immunofluorescence, ELISA : sont inconstamment positives

### 4.2. KYSTES COMPLIQUES :

#### a. La fissuration :

• cliniquement = asymptomatique

    rarement annoncée par une hémoptysie

• À la radiographie : aspect de pneumokyste (+++), croissant gazeux surmontant l'opacité kystique.

#### b. L'ouverture du kyste dans la bronche :

• Souvent spontanée, parfois provoquée par un traumatisme

• Peut être annoncée par une hémoptysie ou une toux spasmotique

• Caractérisée par la vomique hydatique : rejet brutal de liquide salé eau-de-roche, parfois mélangé à des débris blanchâtres. Cette vomique peut être fractionnée et passer inaperçue.

Elle peut exceptionnellement être responsable de la mort du patient par inondation bronchique, hémorragie foudroyante ou choc anaphylactique.

#### c. Kyste rompu dans les bronches :

Cliniquement : La toux devient productive ramenant du liquide hydatique avec ou sans membrane

À la radiographie :

• Aspect le plus évocateur : image hydroaérique avec niveau festonné de membrane flottante.

• Autres aspects :

    – niveau hydroaérique sans membrane flottante, image cavitaire avec aspect de grelot ou en cocarde

    – cavité résiduelle vide.

La fibroscopie bronchique : peut montrer des débris accouchés dans la bronche

### 4.3. AUTRES COMPLICATIONS :

• Hémoptysies

• surinfection du kyste : pyopneumokyste. Le kyste se comporte comme un abcès du poumon : l'expectoration devient purulente et peut être responsable, à long terme de dilatation des bronches au niveau du territoire atteint.

• Rarement, greffe aspergillaire dans une cavité résiduelle de KH totalement vomiquée.

## 4.4. FORMES CLINIQUES

### a. Kystes hydatiques multiples :

Réalisent, à la radiographie du thorax, un aspect de lâcher de ballons.

Sont dus :

- soit à une infestation massive
- soit à une dissémination hématogène de scolex ou de vésicules filles dans la circulation pulmonaire (rupture de kyste hydatique du foie dans la veine sus-hépatique, ou de KH du cœur droit).

### b. Formes associées :

L'association KHP et KH du foie est fréquente et doit être recherchée systématiquement.

Les autres localisations, beaucoup plus rares, ne sont recherchées qu'en cas d'orientation clinique.

### c. Rupture du kyste dans la cavité pleurale :

Rare, elle peut se voir en cas de kyste cortical.

Cliniquement : accident généralement sévère ; associe douleur en coup de poignard, dyspnée et toux.

À la radiographie : hydropneumothorax (ou pyopneumothorax) avec, rarement, aspect de membrane flottante.

Peut se compliquer d'hydatidose pleurale secondaire.

## 5. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL :

Facilité par l'échographie et la TDM. On éliminera :

### a. Devant un kyste non compliqué :

- un cancer bronchique
- un tuberculome
- une tumeur bénigne
- une tumeur neurogène pour les kystes postérieurs

### b. Devant une hydatidose multiple

- Un lâcher de ballons métastatique

### c. Au stade de kyste « fissuré »

- Un aspergillome

### d. Au stade de kyste rompu

- Un abcès du poumon
- un cancer nécrosé
- une caverne tuberculeuse.

## 6. TRAITEMENT :

### 6.1. TRAITEMENT MÉDICAL :

Les moyens médicaux reposent sur des drogues antiparasitaires au premier rang desquelles l'albendazole. Cette molécule a une efficacité partielle et nettement diminuée pour les kystes de plus de 5 cm. Il existe une toxicité hépatique, cutanée et hématologique non négligeable. Le traitement médical est réservé aux patients inopérables ou aux formes cliniques inextirpables. Il peut néanmoins être adjuvant, voire précéder l'acte opératoire dans certains cas favorables à une chirurgie.

### 6.2. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

Il sera précédé par :

- un bilan fonctionnel d'opérabilité.
- un bilan biologique standard
- la recherche de localisation hépatique

### a. Voies d'abord chirurgical

#### a.1. Thoracotomies :

La thoracotomie postérolatérale et la thoracotomie latérale sont les voies d'abord classiques (incision cutanée entre 10 et 20 cm). Pour les lésions droites qui sont les plus fréquentes, certains auteurs proposent la réalisation d'une phrénotomie afin de pouvoir traiter en un temps des lésions hépatiques synchrones en particulier celles siégeant au niveau des segments VII et VIII (dôme hépatique).

#### **a.2. La mini-thoracotomie vidéoassistée :**

Elle consiste en l'association d'une incision ne dépassant pas 5 cm et l'introduction d'une caméra. Cette voie est très recommandée pour les kystes de petite taille assez périphériques et accessibles. Elle permet ainsi l'épargne des muscles larges thoraciques tout en bénéficiant de la vision donnée par l'optique.

#### **a.3. La vidéothoracoscopie exclusive :**

Elle se fait par l'intermédiaire de trocarts à travers des incisions (3 minimum) de 5 à 15 mm en s'aidant de la vue par caméra. Cette voie d'abord paraît particulièrement séduisante et dans les lésions bilatérales, mais pose le problème de la difficulté de la maîtrise de la technique. Elle reste toujours une voie élégante chaque fois que le kyste est périphérique et assez accessible. Dans ce type d'abord chirurgical, il faut veiller à éviter l'essaimage du parasite pourvoyeur d'hydatidose pleurale secondaire ou d'hydatidose pariétale.

#### **a.4. La sternotomie :**

La sternotomie n'est pas la voie d'abord habituelle pour le traitement de l'hydatidose pulmonaire. Elle a été décrite pour le traitement de kystes bilatéraux ou pour celui de lésions multiples cardiaques et pulmonaires.

#### **a.5. Abords combinés :**

Certains auteurs préconisent le traitement des formes multiples intra et extrathoraciques en un temps associant alors laparotomies et thoracotomies.

### **b. Traitements conservateurs :**

Quelle que soit la voie d'abord, le premier temps opératoire après réalisation du bilan lésionnel peropératoire consiste en une protection du champ opératoire. Elle permet de prévenir la dissémination du contenu du kyste hydatique afin d'éviter une contamination et/ou un choc anaphylactique.

Le traitement repose sur trois points :

- dissection et manipulation prudente évitant l'ouverture du kyste dans le champ opératoire.
- isolation du reste du champ opératoire et notamment de la plèvre par des champs secs ou imprégnés d'une solution scolicide (qui détruit le parasite).
- neutralisation du kyste par ponction-aspiration du liquide hydatique, extraction de la membrane hydatique suivie du nettoyage de la cavité résiduelle par une solution scolicide.

La solution scolicide peut être l'eau oxygénée, le chlorure de sodium hypertonique à 20 % ou la polyvidone iodée, néanmoins leurs efficacités relatives remettent en question leur utilisation en pratique courante.

#### **b.1. Kystectomie :**

La technique d'énucléation selon Ugon est indiquée pour les kystes de petite taille inférieure à 3 cm et surtout périphériques. Sans ouvrir le kyste, on incise entre le périkyste et la membrane hydatique. Cette incision peut être faite prudemment au bistouri froid pour ne pas léser le kyste. On réalise ensuite une véritable expulsion ou accouchement du kyste. Cette manœuvre est facilitée par une réexpansion pulmonaire réalisée par l'anesthésiste, par insufflations manuelles itératives.

La technique de Barrett implique l'aspiration préalable du contenu du kyste avant l'exérèse de la membrane hydatique. Le kyste est ponctionné au niveau du point culminant par un trocart en évitant toute extravasation du liquide hydatique. On réalise un agrandissement de l'orifice de ponction suivi de l'extraction de la membrane hydatique. On résèque ensuite la totalité de la coque à ras du parenchyme pulmonaire sain. Le fond de la cavité kystique est alors essuyé par une compresse imbibée de solution scolicide.

Quelle que soit la technique de kystectomie, la fermeture des fistules bronchopleurales est réalisée à travers le périkyste après évacuation du matériel hydatique. On repérera mieux les fistules bronchiques par le test de « la chambre à air ».

#### **b.2. Périkystectomie :**

Le principe est la dissection du kyste à la jonction du périkyste et du parenchyme sain; le plus souvent, après ponction/aspiration/extraction de la membrane hydatique (kystectomie préalable). Il ne s'agit pas d'un plan anatomique puisque la section se fait entre du parenchyme pathologique (périkyste) et du parenchyme sain, ainsi la dissection peut s'avérer hémorragique.

#### **b.3. Traitement de la cavité résiduelle**

Ces techniques conservatrices laissent une cavité résiduelle intraparenchymateuse dont l'évolution est difficile à évaluer. Pour certains auteurs, la plasticité du parenchyme pulmonaire entraîne le comblement spontané de la cavité. Pour d'autres, la cavité résiduelle est source de complication (surinfection secondaire, hémoptysie, aspergillome) et différentes techniques de capitonnage (effacement de la cavité résiduelle) ont pu être décrites. Un simple effacement du fond de la cavité par un surjet ou quelques points séparés est suffisant dans la majorité des cas.

### c. Traitements non conservateurs :

#### c1. Résections pulmonaires atypiques :

Il s'agit de sections transpulmonaires sans tenir compte de la distribution bronchique et vasculaire et passant à distance du kyste (ce dernier n'est pas ouvert). L'usage de pinces à suture automatique rend cette technique particulièrement adaptée aux lésions périphériques de petites tailles.

#### c2. Résections pulmonaires systématisées :

Les segmentectomies et les lobectomies sont utilisées par de nombreux auteurs pour l'exérèse des kystes hydatiques du poumon. Dans ce cadre, ces résections ne présentent pas de particularité, si ce n'est la difficulté possible de la dissection en milieu inflammatoire ou scléreux.

## 6.3. TRAITEMENT PRÉVENTIF :

Souvent difficile dans les pays de grande endémie, car impose d'agir simultanément à trois niveaux :

- a. Supprimer les sources d'infestation ==> abattage des chiens errants et traitement des chiens utiles
- b. Contrôler les abattoirs : en interdisant leur accès aux chiens, en interdisant les abattoirs clandestins et par l'obligation d'incinérer les viscères infestés après l'abattage.
- c. Éducation sanitaire : la population doit être informée du danger de la maladie et de la nécessité d'appliquer les règles d'hygiène les plus élémentaires.

## 7. CONCLUSION :

L'hydatidose peut toucher tous les compartiments thoraciques et elle est dominée par l'atteinte pulmonaire. Son diagnostic est essentiellement radioclinique. L'imagerie repose avant tout sur la radiographie du thorax. L'échographie thoracique est utile dans les localisations pulmonaires périphériques, pleuropariétales et cardiomédiastinales. La TDM est parfois nécessaire pour confirmer la nature kystique d'une opacité thoracique.

La chirurgie est le traitement de choix dans cette pathologie. Les diverses modalités chirurgicales ont des résultats assez comparables. Néanmoins, le souci d'épargne parenchymateuse dans ce contexte de pathologie bénigne endémique de l'adulte jeu

# LE SYNDROME BRONCHIQUE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir le syndrome bronchique
2. Reconnaître les signes directs et indirects du syndrome bronchique sur la radiographie thoracique
3. Poser l'indication des différentes méthodes d'exploration en vue d'un diagnostic positif et étiologique des dilatations des bronches.

## Connaissances préalables requises

Radio anatomie du thorax.

## INTRODUCTION

**Les étiologies du syndrome bronchique sont variées. La radiographie standard permet de faire le diagnostic positif de ce syndrome et d'orienter l'indication des autres moyens d'exploration en vue d'un diagnostic étiologique précis. L'étude des bronches a beaucoup bénéficié de la tomodensitométrie.**

## 1. DÉFINITION

C'est l'ensemble des manifestations radiologiques des affections bronchiques qui ont pour caractéristiques communes d'entraîner une hypersécrétion et une obstruction des voies aériennes. Il est fait de signes directs en rapport avec l'épaississement des parois bronchiques, la dilatation des bronches, l'hypersécrétion et de signes indirects en rapport avec les conséquences fonctionnelles ventilatoires et circulatoires de l'obstruction bronchique.

## 2. SÉMIOLOGIE RADIOLOGIQUE

### 2.1. SIGNES DIRECTS

#### a. L'épaississement des parois bronchiques

Il est du soit à un œdème interstitiel péri bronchique soit à une infiltration cellulaire de la muqueuse soit à une fibrose. Sur la radiographie du thorax, l'image des parois bronchiques épaissies est différente selon la direction de l'axe bronchique par rapport à celle du faisceau de rayons X. Ces images sont :

- Les images «en rail» qui forment des opacités linéaires discrètement convergentes vers la périphérie. Elles accompagnent les opacités vasculaires avec parfois des divisions dichotomiques typiques qu'il ne faut pas confondre avec deux opacités vasculaires séparées par un intervalle parenchymateux clair : l'intervalle entre les deux vaisseaux s'élargit en périphérie alors que les deux parois bronchiques se rapprochent.
- Les images «en anneaux» sont formées par des bronches dans l'axe du faisceau de rayons X avec une paroi épaisse autour d'une lumière radio transparente. Elles sont souvent accompagnées de leur branche artérielle pulmonaire homologue qui forme une opacité ronde de même calibre que la bronche réalisant un aspect en «jumelle borgne» ou «en canon de fusil». Ces images siègent surtout dans les régions péri hilaires et para cardiaques où elles s'accompagnent parfois d'un effacement des contours vasculaires.

### b. La dilatation de la lumière bronchique

- Sur la radiographie standard, les images « en rail » et « en anneau » ont un diamètre supérieur à celui de la branche artérielle pulmonaire homologue.

Les parois bronchiques perdent leur parallélisme et sont épaissies de façon irrégulière.

On peut noter des clartés tubulées irrégulières, qui ne diminuent pas de calibre vers la périphérie du poumon. Les dilatations de bronche peuvent aussi se traduire par des images kystiques avec des niveaux hydroaériques dus à la présence de sécrétions.

- En tomodensitométrie, la lumière bronchique est comparée à la branche artérielle homologue : elle est considérée dilatée si son calibre est supérieur à celui de l'artère. On distingue les bronchectasies cylindriques, variqueuses (ou moniliformes) et kystiques (ou sacciformes).

*Dilatation de bronches*



### c. L'accumulation anormale de sécrétion

Deux mécanismes peuvent expliquer la présence de sécrétion en quantité excessive dans les lumières bronchiques :

- l'insuffisance de clearance bronchique responsable de la formation de bouchons muqueux anormalement épais appelés « impactions mucoïdes ». Les étiologies les plus fréquentes sont l'asthme, la bronchite chronique et la mucoviscidose.
- l'obstruction bronchique responsable d'une rétention des sécrétions. Si l'obstruction est responsable de bronchectasies mal drainées, les bouchons muqueux se formant dans les lumières dilatées sont appelés des bronchocèles.

Quand les bronches sont dilatées, l'impaction mucoïde prend l'aspect, sur la radiographie standard, d'une opacité arrondie, ovale ou polyédrique. Quand les impactions sont groupées et intéressent une bifurcation, les opacités convergent vers le hile en prenant des aspects divers en forme de V, Y ou en grappe de raisin.

## 2.2. SIGNES INDIRECTS

Ils traduisent le retentissement des lésions bronchiques et bronchiolaires sur la ventilation et la vascularisation pulmonaire. Ils accompagnent généralement les signes directs, mais sont quelquefois les seuls décelables lorsque l'atteinte prédomine sur les petites bronches ou bronchioles.

### a. Troubles de ventilation : Ils sont de deux types : l'atélectasie et le piégeage.

- Le collapsus ou l'atélectasie désigne l'association d'une diminution de volume pulmonaire et d'une augmentation de la densité du parenchyme pulmonaire. Il peut être aéré lorsque l'air n'est pas totalement résorbé. Il peut être non aéré lorsque l'air des territoires collabés est totalement résorbé et partiellement remplacé par un exsudat alvéolaire.

Sur la radiographie standard, il se traduit par des signes directs et des signes indirects (voir cours imagerie des troubles de la ventilation).

La tomodensitométrie permet d'apprécier le siège de l'opacité et ses limites nettes ainsi que le déplacement scissural.

- Le piégeage ou trappage est défini comme un territoire pulmonaire dont le volume ne diminue pas ou diminue insuffisamment à l'expiration. Le mécanisme des piégeages est univoque puisqu'il répond toujours à un obstacle au flux aérien au sein des voies respiratoires qu'il s'agisse d'un tronc bronchique proximal (obstacle tumoral, inflammatoire ou corps étranger) ou des voies aériennes périphériques (asthme, mucoviscidose, bronchiolite oblitérante).

La reconnaissance du piégeage nécessite la pratique de radiographies du thorax en inspiration et en expiration.

Il existe des signes de distension associés : aplatissement des coupoles diaphragmatiques, refoulement du médiastin vers le côté sain, bombement des scissures et élargissement des espaces intercostaux. Ces signes sont plus accentués en expiration.

La TDM avec les coupes en inspiration et en expiration permet de visualiser les signes directs et indirects de piégeage quand il intéresse de petits espaces pulmonaires.

## b. Anomalies de la vascularisation pulmonaire

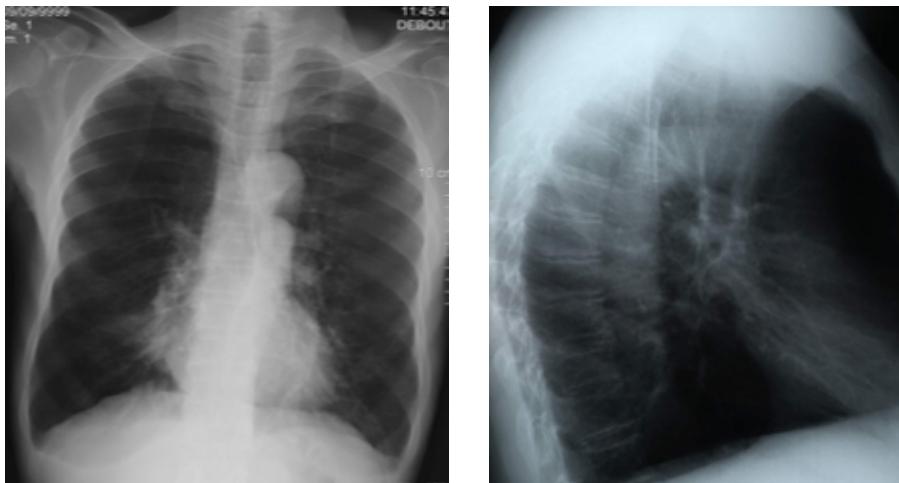
Les territoires peu ou non ventilés où siègent les lésions bronchiques et/ou bronchiolaires sont hypo vascularisés. L'hypo vascularisation survient par un mécanisme de vasoconstriction réflexe ou plus rarement par une destruction parenchymateuse périphérique. Elle se traduit, aussi bien sur les radiographies standard que sur l'examen TDM, par une diminution du nombre et de la taille des vaisseaux avec une redistribution vasculaire vers les territoires normalement ventilés.

## 3. BRONCHITE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE

La bronchite chroniqueobstructive (BPCO) peut être évoquée sur la radiographie thoracique sur l'association de signes de distension thoracique et de déformation trachéale.

### 3.1. DISTENSION THORACIQUE.

*Distension thoracique*



Elle traduit, l'augmentation de la capacité pulmonaire totale par obstruction intrinsèque ou extrinsèque des voies aériennes périphériques. Les signes radiologiques sont :

#### a. L'élargissement de l'hyperclarté rétrosternale.

Ce signe est visible sur la radiographie du thorax de profil. Ce signe peut être sensibilisé par la réalisation d'un cliché en expiration.

#### b. L'abaissement et la déformation du diaphragme.

Le diaphragme est visualisé à droite au-dessous de l'arc antérieur de la 7<sup>ème</sup> côte. C'est un signe tardif dans la distension. Cet abaissement du diaphragme s'accompagne d'une ouverture des angles costo-diaphragmatiques. Lorsque cet aplatissement est important, la pointe du cœur apparaît décollée du diaphragme. De plus les faisceaux d'insertion costale deviennent visibles, réalisant l'aspect de « festonnement ».

Le cliché de profil en expiration, lorsqu'il est réalisé montre que le diaphragme remonte insuffisamment et reste aplati. Dans la forme évoluée, on peut même noter une inversion des coupoles, mieux visibles sur le cliché de profil.

### 3.2. DÉFORMATION TRACHÉALE EN « LAME DE SABRE ».

C'est un signe hautement spécifique de la BPCO. Elle se traduit sur le cliché de thorax de face par une diminution du diamètre frontal de la trachée thoracique tandis que le diamètre sagittal sur le cliché de profil est normal ou augmenté. Le rapport diamètre frontal/diamètre sagittal, qui est normalement égal à 1, va diminuer. Il est à noter que la trachée cervicale est épargnée.

## RÉFÉRENCES

1. Abrégés de radiodiagnostic. J.P. MONNIER, J.M. TUBIANA
2. Poumon normal. A. COUSSEMENT
3. Poumon pathologique. J. REMY, R. CAPDEVILLE, A. COUSSEMENT

*Trachée en « lame de sabre »*



## TEST D'AUTO-EVALUATION

### QCM 1

Le syndrome bronchique radiologique de la dilatation des bronches réalise :

- A- Des opacités nodulaires mal limitées confluentes
  - B- Des clartés arrondies finement cerclées
  - C- Des opacités linéaires hilifuges
  - D- Des opacités systématisées avec bronchogramme aérique
  - E- Des clartés tubulées
- 

### QCM 2

Sur la Rx du thorax l'atélectasie du lobe inférieur droit se traduit par :

- A- Une opacité du lobe inférieur droit
  - B- Un abaissement de la petite scissure
  - C- Une ascension du hile pulmonaire droit
  - D- Une ascension de la coupole diaphragmatique droite
  - E- Une hyperclarté du lobe supérieur droit
- 

### Cas clinique

Mr K. G. âgé de 21 ans consulte pour une toux et des expectorations muco-purulentes à prédominance matinale évoluant depuis 18 mois.

L'examen clinique est normal.

La Rx du thorax de face montre au niveau du lobe inférieur droit : des clartés arrondies finement cerclées dont certaines contiennent un niveau hydroaérique.

**Q1 :** Quel diagnostic évoquez-vous ?

---

**Q2 :** Quelle méthode d'imagerie permettrait de confirmer votre hypothèse diagnostique

---

**Q3 :** Sur ce dernier examen, les lésions sont bilatérales et diffuses. Quel traitement préconisez-vous

---

Q3 : traitement médical, greffe pulmonaire

Q2 : TDM

Q1 : DDB

Cas clinique

QCM 2 : A, B, D, E

QCM 1 : B, E

**REPOSE**

# IMAGERIE DES TROUBLES DE VENTILATION

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Décrire la sémiologie radiologique du collapsus pulmonaire
2. Décrire les signes directs et indirects d'un collapsus : du lobe supérieur droit, supérieur gauche, inférieur droit et inférieur gauche
3. Suspecter un collapsus pulmonaire d'origine tumorale
4. Indiquer les examens utiles à l'identification de l'étiologie d'un collapsus pulmonaire
5. Expliquer le mécanisme physiopathologique des 4 types de collapsus
6. Suspecter un piégeage pulmonaire
7. Expliquer la physiopathologie du piégeage
8. Expliquer l'apport de la radiographie thoracique dans le diagnostic d'un piégeage.

## Connaissances préalables requises

- Anatomie du poumon
- Physiopathologie des troubles de la ventilation

## INTRODUCTION

**Les troubles de la ventilation peuvent être en rapport avec une diminution ou une augmentation du volume pulmonaire.**

**La diminution du volume pulmonaire est qualifiée d'atélectasie ou de collapsus.**

**L'augmentation du volume est qualifiée d'hyper aération ou piégeage.**

L'exploration par l'imagerie des troubles ventilatoires pulmonaires est réalisée par la radiographie du thorax de face, parfois complétée par le profil.

L'examen tomodensitométrie et la fibroscopie bronchique complètent utilement la radiographie du thorax et apportent une orientation étiologique au trouble ventilatoire.

## 1. ATÉLECTASIE

### 1.1. PHYSIOPATHOLOGIE

On distingue du point de vue physiopathologique 4 types d'atélectasies :

L'atélectasie obstructive, l'atélectasie passive, l'atélectasie adhésive et l'atélectasie cicatricielle

L'atélectasie obstructive est la forme la plus fréquente des atélectasies. Elle est la conséquence de la résorption de l'air dans les alvéoles. Cette résorption se réalise en cas d'obstacle entre les alvéoles et la trachée, c'est-à-dire en cas d'obstacle proximal ou distal.

L'atélectasie passive est en rapport avec la perte de la pression négative intra pleurale par l'apparition d'un épanchement pleural liquide ou d'un pneumothorax.

L'atélectasie adhésive est secondaire à un déficit en surfactant.

L'atélectasie cicatricielle est due à la fibrose pulmonaire, quelle qu'en soit la cause.

## 1.2. LES SIGNES RADIOLOGIQUES DES ATÉLECTASIES PAR OBSTRUCTION :

L'atélectasie lobaire est le seul type d'atélectasie qui sera développé ici en raison de sa fréquence. La sémiologie radiologique standard des atélectasies lobaires repose sur des signes directs et indirects.

### a. Les signes directs :

- **L'opacité** : d'un collapsus non aéré, lobaire est triangulaire à sommet hilaire et à base périphérique, pleurale, pariétale ou diaphragmatique.

Elle peut s'accompagner d'un bronchogramme aérique.

- **Le déplacement des scissures** : c'est le meilleur signe de collapsus. La scission devient concave vers le lobe sain. La scission déplacée apparaît comme une limite nette à l'opacité de l'atélectasie.

En cas de masse proximale au sein de l'atélectasie, l'aspect radiologique est modifié, car il y a un bombement localisé paradoxal, proximal de la scission. Ainsi cette convexité proximale, forme avec la concavité plus externe de la scission, le signe du « S » de Golden.

### b. Les signes indirects :

Les signes indirects traduisent le retentissement du collapsus sur les structures anatomiques de voisinage. Ces signes sont :

- L'hyperinflation compensatrice des territoires normalement ventilés se traduisant par une augmentation de la transparence du parenchyme pulmonaire
- Le déplacement du médiastin (trachée et cœur) vers le côté pathologique
- La hernie médiastinale du poumon controlatéral vers le côté pathologique
- L'ascension de la coupole diaphragmatique
- Le pincement intercostal du côté du trouble ventilatoire
- Le déplacement du hile se fait vers la région atélectasie c'est-à-dire, une élévation du hile, suggère une atélectasie du lobe supérieur.

## 1.3. LES FORMES TOPOGRAPHIQUES DES ATÉLECTASIES PAR OBSTRUCTION

### a. Atélectasie du lobe supérieur droit

En raison du tassement parenchymateux du lobe supérieur droit et l'hyperinflation compensatrice du lobe moyen et du lobe inférieur droit, il se produit un déplacement supérieur de la petite scission et de la portion supérieure de la grande scission qui vont se rapprocher l'une de l'autre.

De face comme de profil l'atélectasie du lobe supérieur droit présente un sommet hilaire et une base pleurale.

En cas d'atélectasie importante du lobe supérieur droit, la petite scission se verticalise totalement. Le lobe atélectasie est plaqué contre le médiastin supérieur.

Si l'atélectasie du lobe supérieur droit est due à l'existence d'une masse proximale, on retrouvera ici le signe du « S » de Golden.

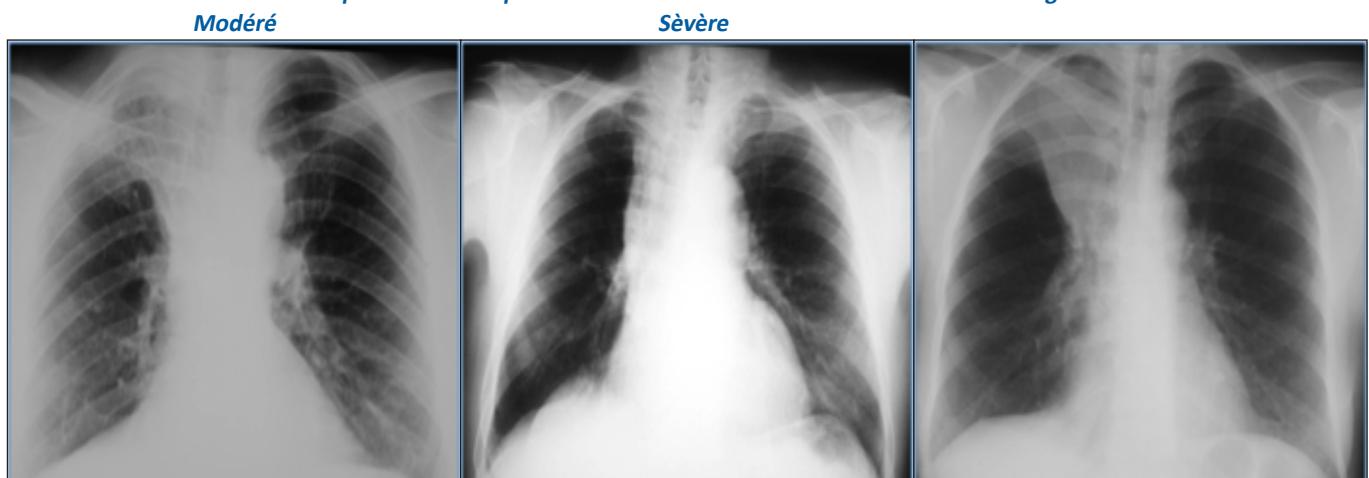
*Collapsus du lobe supérieur gauche*



### b. Atélectasie du lobe supérieur gauche

La rétraction du lobe supérieur gauche limitée par l'unique grande scission est gênée dans sa progression vers le sommet gauche par l'artère pulmonaire homolatérale qui enjambe la bronche souche. Sur la radiographie du thorax de face, l'atélectasie du lobe supérieur gauche apparaît comme une opacité très dense, homogène, péri hilaire, à limites externes floues en raison de l'importante hy-

*Collapsus du lobe supérieur droit*





perinflation du segment apical du lobe inférieur gauche compensatrice. Quand l'atélectasie s'accentue, elle apparaît sous forme d'une opacité effaçant les contours de l'infundibulum pulmonaire, l'artère pulmonaire gauche et l'arc inférieur gauche du cœur.

Sur la radiographie du thorax de profil, elle apparaît sous la forme d'une opacité parallèle, plaquée contre la paroi thoracique antérieure, limitée en arrière par la grande scissure.

#### c. Atélectasie du lobe moyen

La diminution du volume du lobe moyen se traduit par un rapprochement de la petite et de la grande scissure.

Sur la radiographie du thorax de face, l'atélectasie du lobe moyen apparaît sous la forme d'une opacité souvent triangulaire mal limitée, effaçant le bord droit du cœur.

Sur la radiographie du thorax de profil : l'atélectasie du lobe moyen apparaît sous la forme d'une opacité, triangulaire, limitée en haut par la petite scissure, et en bas par la partie antérieure de la grande scissure. Son sommet est hilaire et sa base au niveau de la partie basse de la paroi thoracique antérieure.

#### d. Atélectasie des lobes inférieurs

La perte de volume du lobe inférieur entraîne un déplacement de la petite et de la grande scissure (à droite), il se collabre contre le rachis.

Sur la radiographie du thorax de face, il apparaît sous la forme d'une opacité sous hilaire, triangulaire effaçant le bord interne du diaphragme, mais respectant, le bord du cœur. La limite externe de l'opacité est plus au moins définie, en fonction de la position des scissures déplacées.

Sur la radiographie du thorax du profil apparaît une opacité conique dont le sommet est hilaire et la base postéro inférieure. Lorsque l'atélectasie est très importante, l'opacité peut apparaître sous la forme d'une masse para vertébrale de face et une augmentation de la densité des trous de conjugaison de profil.

#### e. Atélectasie de tout un poumon

Elle est due à une obstruction d'une bronche souche. Elle réalise une image d'un hémithorax opaque. Le diagnostic différentiel essentiel est celui d'un épanchement pleural de grande abondance. Ainsi dans l'atélectasie d'un poumon, les signes de compensation de la perte de volume, par le poumon controlatéral, sont évidents.

À l'inverse, en cas d'épanchement pleural important, on note une augmentation du volume de l'hémithorax atteint avec déplacement controlatéral du médiastin.

### I.4. ASPECT RADIOLOGIQUE DES AUTRES ATÉLECTASIES

#### a. Atélectasie passive :

La localisation des atélectasies passives dépend de la cause. Elles sont habituellement en contact avec la cause. Elle survient lorsqu'il existe un épanchement aérien ou liquidiens ou mixte dans la plèvre et en cas de problèmes mécaniques, pariétaux et/ou diaphragmatiques (volet costal, paralysie ou parésie diaphragmatique). L'importance de l'atélectasie est fonction du volume et de l'importance de l'épanchement pleural.

En cas d'épanchement pleural liquidiens, le scanner différencie mieux que la radiographie du thorax l'atélectasie de l'épanchement pleural.

En cas de pneumothorax, l'atélectasie du poumon est facilement diagnostiquée sur la radiographie du thorax de face.

#### b. Atélectasie cicatricielle :

Elle se définit comme une réduction du volume pulmonaire déterminé par les phénomènes fibreux et/ou inflammatoires, sans obstruction bronchique. Sur la radiographie du thorax le mécanisme cicatriciel est reconnu sur l'association des signes suivants : le tassement vasculaire, le syndrome bronchique, les zones claires dues à de l'emphysème paracicatriel et les opacités en bandes dues à la fibrose. L'aspect typique est celui de l'atélectasie lobaire supérieure post tuberculeuse.

### c. Atélectasie adhésive :

Elle est liée à un déficit primitif ou secondaire de la fabrication du surfactant. L'exemple en est la maladie des membranes hyalines chez le grand prématuré. Sur la radiographie du thorax, on note l'association d'une opacité des deux champs pulmonaires traversée par un bronchogramme aérien et des signes de rétraction thoracique bilatérale.

## 2. PIÉGEAGES

Le piégeage est défini, comme un territoire pulmonaire dont le volume, ne diminue pas ou diminue insuffisamment lors de l'expiration. Le mécanisme est un obstacle au flux aérien au niveau des voies respiratoires.

La reconnaissance du piégeage nécessite la pratique de radiographies du thorax en inspiration et en expiration.

On distingue deux grands groupes : le piégeage systématisé, en rapport avec une atteinte des grosses bronches et les piégeages bilatéraux et diffus en rapport avec une atteinte des petites voies aériennes distales.

#### • Obstruction d'une grosse bronche :

En cas d'obstruction, d'un tronc bronchique proximal, l'obstruction peut-être complète ou incomplète. Dans le premier cas lorsque l'obstruction est complète, le piégeage est en rapport avec l'existence d'une ventilation collatérale. C'est-à-dire une ventilation par les territoires pulmonaires adjacents, à travers les ports de Kohn et de Lambert. Dans le deuxième cas, lorsque l'obstruction est incomplète, il persiste une ventilation, lors de l'inspiration, mais l'absence de diminution du volume pulmonaire lors de l'expiration s'explique par un phénomène de clapet.

Le cliché de thorax de face en expiration montre un déplacement médiastinal du côté du poumon sain qui devient opaque alors que l'autre poumon siège d'une obstruction de la bronche souche reste clair, en hyper aération avec des signes de distension : aplatissement des coupoles diaphragmatiques, bombement des scissures et élargissement des espaces intercostaux.

Les obstacles peuvent siéger au niveau des bronches segmentaires et lobaires. C'est l'examen tomodensitométrique qui mettra en évidence le territoire piégé.

La radiographie du thorax et surtout l'examen tomodensitométrique peuvent mettre en évidence le siège et la nature de l'obstacle tels qu'un corps étranger, une tumeur bénigne ou maligne, une adénopathie, une impaction mucoïde bronchique, etc.

#### • Obstruction des voies aériennes distales :

Dans l'obstruction des petites voies aériennes distales, interviennent trois mécanismes dans le piégeage : la broncho constriction expiratoire (l'asthme), les impactions mucoïdes (bronchopathies) ou la fermeture précoce des bronches lors de l'expiration par baisse des résistances élastiques pulmonaires (l'emphysème).

Le piégeage sur la radiographie thoracique est reconnu sur le cliché en expiration comparativement au cliché en inspiration. Le volume pulmonaire de la zone piégée (lobes ou poumon) ne se modifie pas ou peu, en expiration. Le piégeage entraîne une exagération de la transparence de la zone piégée avec des signes de distension qui sont : l'élargissement des espaces intercostaux, l'abaissement des coupoles diaphragmatiques, le déplacement des scissures, des hiles et du médiastin.

Les lésions peuvent être discrètes non visualisées par la radiographie du thorax, l'examen tomodensitométrique avec des coupes en expiration permet de mettre en évidence des zones hypodenses (piégées) alternant avec des zones hyperdenses (parenchyme sain).

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### QCM 1

Une atélectasie du lobe supérieur droit se traduit radiologiquement par :

- A- Une ascension du hile droit.
- B- Un pincement des espaces intercostaux.
- C- Une ascension de la coupole diaphragmatique droite.
- D- Un déplacement du médiastin à gauche.
- E- Une hyperclarté du lobe inférieur droit.

---

### CROC

Un homme de 45 ans, non tabagique, sans antécédent pathologique, présente une douleur thoracique droite avec dyspnée modérée.

L'examen physique note une discrète diminution du murmure vésiculaire et des vibrations vocales en postérieur.

Le compte rendu de la radiographie du thorax de face conclu à un Collapsus du lobe inférieur droit sur dilatation de bronche. Décrivez les lésions.

---

---

---

**CROC:** opacité sous hilaire droite, triangulaire, à sommet hilaire, à limite externe nette, effaçant le bord interne du diaphragme, respectant le bord droit du cœur parcouru par un bronchogramme aérique dilaté.

**QCM :** A, B, C, E

**REPOSE**

# L'ASTHME

## Les objectifs éducationnels spécifiques

- 1- Définir l'asthme
- 2- Préciser les particularités de l'inflammation bronchique chez l'asthmatique
- 3- Définir l'hyperréactivité bronchique
- 4- Décrire les mécanismes responsables de l'obstruction bronchique dans l'asthme
- 5- Décrire les particularités du trouble ventilatoire obstructif chez l'asthmatique
- 6- Poser le diagnostic positif de l'asthme
- 7- Décrire l'exacerbation d'asthme
- 8- Reconnaître les signes de gravité de l'exacerbation d'asthme
- 9- Énumérer les facteurs déclenchants de l'exacerbation d'asthme
- 10- Citer les étiologies de l'asthme et les arguments en leur faveur
- 11- Identifier les facteurs favorisants de la maladie asthmatique
- 12- Évaluer le niveau de contrôle et la sévérité de l'asthme

## Connaissances préalables requises

- 1- Histologie et innervation des bronches.
- 2- Immunologie : antigènes, immunoglobulines E, réactions allergiques immédiates, médiateurs de l'allergie.
- 3- Physiologie respiratoire, exploration fonctionnelle respiratoire (courbe débit/volume) et les tests de bronchomotricité.

## 1. DÉFINITION

L'asthme est un désordre inflammatoire chronique des voies aériennes au cours duquel de nombreuses cellules notamment des mastocytes et des éosinophiles jouent un rôle. L'inflammation chronique est responsable d'une hyperréactivité bronchique qui entraîne des épisodes récurrents de respiration sifflante, de dyspnée, d'oppression thoracique et/ou de toux, particulièrement la nuit ou au petit matin. Ces épisodes sont habituellement marqués par une obstruction bronchique, variable, réversible spontanément ou sous l'effet du traitement.

## 2. ÉPIDÉMIOLOGIE

Du fait de sa fréquence assez élevée et du handicap respiratoire qu'il peut entraîner, l'asthme constitue un véritable problème de santé publique. En effet, il touche 300 millions d'individus dans le monde. Sa prévalence est de près de 10 % chez l'enfant et 6 % chez l'adulte. En Tunisie la prévalence de l'asthme varie entre 4 % et 8 % selon les études.

Chez l'enfant, on note une prédominance masculine qui s'inverse à l'âge adulte.

La mortalité est estimée à 250 000 cas/an dans le monde et est le plus souvent liée à une mauvaise prise en charge.

## 3.PHYSIOPATHOLOGIE

### 3.1.FACTEURS INFLUENÇANT LE DÉVELOPPEMENT ET L'EXPRESSION DE L'ASTHME

Les facteurs influençant le risque d'asthme peuvent être divisés en :

- Facteurs de risque de développement de l'asthme
- Facteurs de déclenchement des symptômes de l'asthme

Certains facteurs appartiennent aux deux.

Les facteurs de risque de développement de l'asthme comportent principalement des facteurs liés à l'hôte :

- Facteurs génétiques : gènes prédisposant à l'atopie et à l'hyperréactivité bronchique
- L'obésité : l'asthme est plus fréquent chez les sujets obèses et est plus difficile à contrôler
- Le sexe

Les facteurs de déclenchement des symptômes sont habituellement des facteurs environnementaux :

- Exposition aux allergènes domestiques et environnementaux
- Infections surtout virales
- Agents professionnels
- Le tabagisme (passif et actif)
- La pollution domestique et atmosphérique

Certains de ces facteurs peuvent agir comme facteurs de risque de développement de l'asthme chez des sujets génétiquement prédisposés.

Les mécanismes par lesquels ces facteurs influencent le développement et l'expression de l'asthme sont complexes et intriqués.

### 3.2. MÉCANISMES DE L'ASTHME

Le primummovens au cours de l'asthme est une réduction du calibre des bronches. Cette dernière est liée à la conjonction de 2 facteurs : une bronchosténose en rapport avec une inflammation bronchique et un bronchospasme par contraction du muscle lisse bronchique.

#### a. LE BRONCHOSPASME

Il est essentiellement lié à un dérèglement du système nerveux autonome (SNA), responsable de la broncho-motricité. En effet, l'innervation des voies aériennes est sous la dépendance du SNA à action classiquement binaire :

- Une **action bronchodilatatrice** : assurée par le système sympathique ou adrénnergique et qui s'exerce par le biais des récepteurs bêta 2. Il existe chez les asthmatiques une hyporéactivité du système  $\beta$  adrénnergique.
- Une **action broncho-constrictrice** : assurée par le système parasympathique ou cholinergique. Il existe chez les asthmatiques une exagération des réflexes cholinergiques.
- Un **3<sup>ème</sup> système, le système non adrénnergique non cholinergique (NANC)** semble également intervenir et jouer un double rôle :
  - Broncho-constricteur au moyen de la substance P.
  - Bronchodilatateur par le biais du VIP (vaso-intestinal peptide)

Chez le sujet normal, l'équilibre se fait en faveur du tonus sympathique ce qui fait que la bronche reste constamment ouverte. Chez l'asthmatique en revanche, il se produit d'une façon paroxystique un bronchospasme à l'origine d'une dyspnée aiguë.

Les anomalies du système nerveux autonome (SNA) pourraient être aggravées chez certains asthmatiques par une composante psychique du fait de la dépendance partielle du SNA de l'action du système nerveux central.

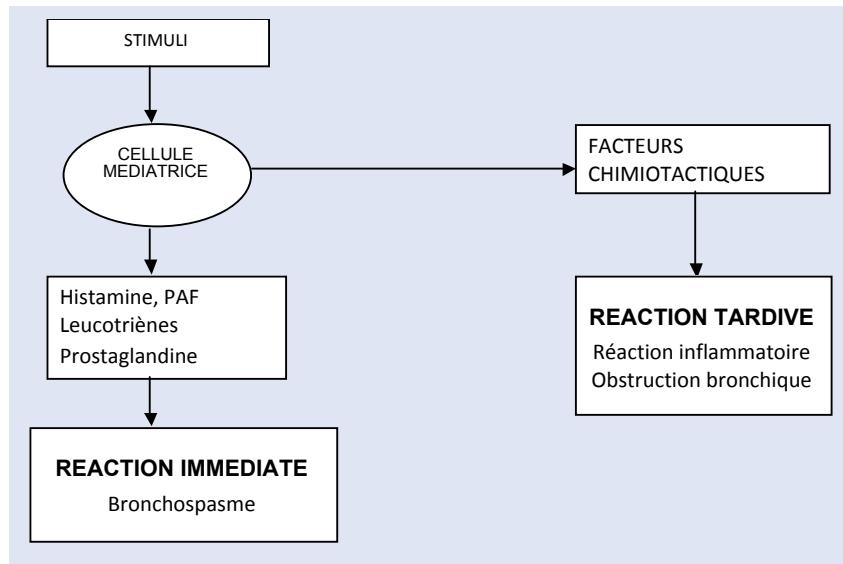
#### b. L'INFLAMMATION DES VOIES AÉRIENNES

L'inflammation bronchique est constante et diffuse, mais ses effets sont plus prononcés au niveau des bronches de moyen calibre ; elle se manifeste par un œdème qui intéresse l'ensemble des voies aériennes, une hypersécrétion et un infiltrat inflammatoire polymorphe comportant en particulier des **éosinophiles, des mastocytes, des lymphocytes et des macrophages**.

En effet, dès que le stimulus (allergène...) entre en contact avec l'organisme, une réponse inflammatoire se déclenche immédiatement grâce à la libération d'amines vasoactives comme l'histamine et de médiateurs pro-inflammatoires tels que les leucotriènes et les prostaglandines (PGD2), libérés par les mastocytes dégranulés, les plaquettes et les autres cellules présentes dans les tissus concernés.

Ces médiateurs vont attirer de nombreuses cellules au site inflammatoire, dont les éosinophiles qui vont libérer de nombreuses cytokines et des facteurs chimiotactiques qui vont permettre d'attirer vers le site d'autres cellules inflammatoires à l'origine de la production en cascade d'autres cytokines impliquées dans l'amplification de la réaction inflammatoire, cette dernière va atteindre son maximum quelques heures plus tard.

Cette inflammation chronique va avoir pour conséquence l'apparition d'une Hyperréactivité bronchique. Elle se traduit par une réactivité accrue des bronches (une bronchoconstriction anormalement importante à un grand nombre de stimuli non spécifiques [agents pharmacologiques, effort physique, hyperventilation volontaire, inhalation d'air froid ou sec...])



## 4. ÉTUDE CLINIQUE :

Type de description : ASTHME A DYSPNÉE PAROXYSТИQUE DU SUJET JEUNE

### 4.1. EXACERBATION D'ASTHME :

C'est l'élément essentiel du syndrome. L'exacerbation survient fréquemment en **pleine nuit** et est souvent déclenchée par différents facteurs presque toujours les mêmes pour un même individu.

#### a. Facteurs déclencheurs :

- 1) d'un changement de température
- 2) d'une inhalation d'allergènes
- 3) d'une inhalation ou exposition à l'air froid
- 4) d'une inhalation de fumée, d'odeurs fortes
- 5) de troubles de la déglutition avec fausse route
- 6) d'un effort physique
- 7) d'un repas copieux
- 8) d'une forte émotion...

#### b. Les prodromes

L'exacerbation est aussi souvent précédée par certains prodromes qui sont souvent reconnus par le patient comme *annonciateurs de l'exacerbation* : céphalées, toux, prurit nasal ou cutané, éternuements, rhinorrhée, anxiété.

**c. L'exacerbation** est d'installation brutale en quelques minutes, volontiers la nuit. L'asthmatique en crise a des difficultés à respirer. Le patient se réveille avec la sensation d'une dyspnée intense angoissante, avec sensation de soif d'air, d'étouffement, parfois même impression de mort imminente et sibilances expiratoires souvent audibles à distance par des tierces personnes.

#### d. L'examen physique :

- polypnée ou plus rarement une bradypnée expiratoire avec :
- thorax bloqué en inspiration avec distension thoracique
- des râles sibilants diffus aux 2 champs pulmonaires (engendrés par l'obstruction bronchique)
- une légère tachycardie avec un léger assourdissement des bruits du cœur
- une toux irritative habituellement sèche

**e. L'étude des gaz du sang artériel**, indiquée en cas de suspicion d'exacerbation sévère, montre si elle fait une hypoxémie ( $\text{PaO}_2$  reste habituellement  $> 60 \text{ mm Hg}$ ) avec hypocapnie.

**f. Le débit de pointe** mesuré par débitmètre de pointe ou Peak-flow meter est entre 50 et 70 % de la valeur normale

**g. La radio du thorax** révèle des signes de distension : augmentation des diamètres antéro-postérieur et transversal du thorax, élargissement des espaces intercostaux, horizontalisation des côtes et aplatissement des coupoles diaphragmatiques.

**h. La Spirométrie** : rarement pratiquée au moment de l'exacerbation, montre une diminution du VEMS et du rapport de

Tiffeneau

Tous ces éléments permettent d'apprécier le degré de sévérité de l'exacerbation :

Sévérité de l'exacerbation	légère à modérée	Sévère	Asthme aigu grave
<b>Agitation</b>	Non agité	Agité	Patient somnolent confus
<b>Posture</b>	Préfère être assis que couché	Assis penché en avant	
<b>Parole</b>	Phrases	Mots	
<b>FR (c/min)</b>	Augmentée mais <30	>30	Silence auscultatoire
<b>Signes de lute respiratoire</b>	Absents	Présents	
<b>SpO2 (%)</b>	90-95	<90	
<b>FC (c/mn)</b>	100-120	> 120	
<b>DEP (%)</b>	> 50% de la VT* ou de la MV**	<50% ou < 150 l/mn	

\*VT : valeur théorique

\*\*MV : meilleure valeur

NB : un seul critère suffit à classer l'exacerbation

## 4.2. ÉVOLUTION DE L'EXACERBATION :

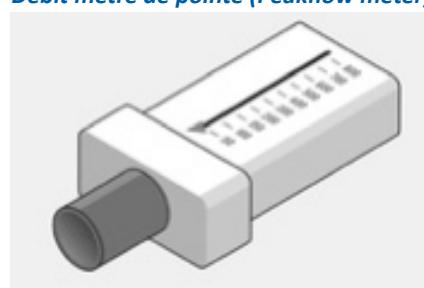
Spontanément la crise a une durée variable de quelques minutes à plusieurs heures puis l'apaisement est progressif; la toux survient secondairement, provoque l'émission de crachats visqueux (dits crachats perlés de Laënnec) contenant des particules arrondies brillantes riches en éosinophiles, et annoncent la fin de la crise.

**4.3. LA PÉRIODE POST-CRITIQUE :** est souvent normale ou peut parfois comporter quelques râles sibilants aux deux champs pulmonaires.

Les gaz du sang artériel, le débit de pointe et la radio du thorax sont normaux ou sans anomalie notable.

## 5. DIAGNOSTIC POSITIF :

Débitmètre de pointe (Peakflow meter)



Le diagnostic positif de l'asthme sera orienté par la clinique et sera conforté par les données de l'exploration fonctionnelle respiratoire.

**5.1. CRITÈRES CLINIQUES :** sont représentés par la notion de crises de dyspnée paroxystique sifflante à prédominance vespéro-nocturne et à caractère réversible spontanément ou sous l'effet du traitement.

## 5.2. CRITÈRES FONCTIONNELS RESPIRATOIRES :

On recherche une limitation variable du débit expiratoire

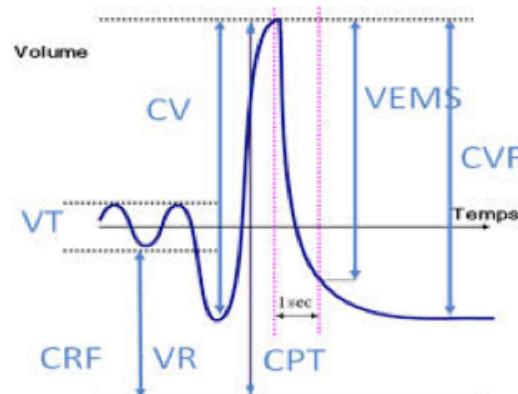
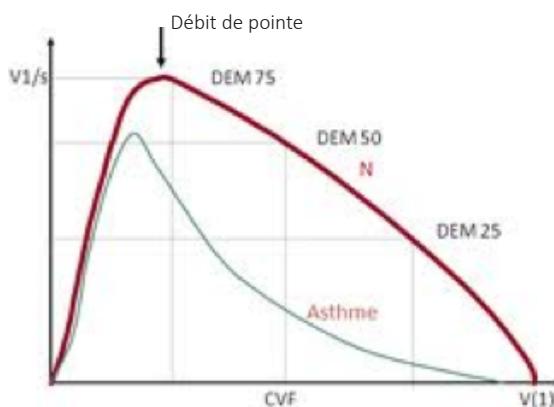
**a- Mesure du débit expiratoire de pointe (DEP) :** Constitue plus un élément de surveillance qui peut aider au diagnostic dans les endroits éloignés peu équipés. Les variations journalières du DEP moyen mesuré matin et soir sur 2 semaines > 10 % est un argument en faveur de l'asthme

### b- Spirométrie avec test de réversibilité :

- Trouble ventilatoire obstructif avec une baisse du VEMS (<80% de la valeur théorique) et du coefficient de Tiffeneau (VEMS/CV pré bronchodilatateur < 70 % de la valeur théorique ou < la Limite Inférieure de la Norme (LIN)).
- Le test de réversibilité permet de confirmer le caractère variable et réversible de l'obstruction bronchique avec : des variations provoquées par un test de réversibilité aux bêta 2 mimétiques courte durée d'action (Salbutamol, Terbutaline) : une augmentation minimale de 12 % et une amélioration de 200 ml du VEMS et/ou de la CVF par rapport à la valeur de départ est exigée pour le diagnostic. L'obstruction bronchique peut être évaluée par la mesure des résistances bronchiques notamment chez l'enfant.

**c - En l'absence de syndrome obstructif** à la spirométrie, celle-ci étant normale en période inter critique, on s'aidera d'un Test de provocation bronchique non spécifique pour rechercher une **hyperréactivité bronchique**. Ce test consiste à faire inhalaer au patient des doses progressivement croissantes d'une substance bronchoconstrictrice type carbachol, métacholine ou histamine jusqu'à avoir une baisse du VEMS de plus de 20 %. Toute baisse du VEMS atteignant les 20 % fait arrêter d'abord le test et permet de déterminer la PD20 (Provocative Dose : dose minimale provoquant une chute de 20 % du VEMS). Celle-ci est d'autant plus basse que le sujet est hyperréactif.

## Courbe débit volume



CV : capacité vitale  
 VEMS : volume expiratoire maximum seconde  
 CPT : capacité pulmonaire totale  
 VT : volume courant  
 VR : volume résiduel  
 CRF : capacité résiduelle fonctionnelle

## 6. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Tout ce qui siffle n'est pas forcément de l'asthme. D'autres pathologies peuvent en effet se manifester par une dyspnée sifflante.

Le diagnostic différentiel se base sur les données cliniques (antécédents, histoire de la maladie...), la radiographie du thorax qui doit être systématique dans le bilan initial de tout asthmatique. D'autres examens complémentaires peuvent être nécessaires.

Il faut notamment être attentif dans une crise inaugurale et penser chez le petit enfant à l'inhalation de corps étranger (rechercher le syndrome de pénétration) et une compression trachéale ou des bronches souches par des adénopathies, le diagnostic de bronchiolite du nourrisson est aussi un diagnostic différentiel moins problématique, car dans ce cas le traitement ne diffère pas beaucoup de l'asthme.

Chez l'adulte, un asthme tardif notamment sévère doit faire rechercher une tumeur ou une compression trachéale (fibroscopie), ou encore une poussée d'insuffisance cardiaque gauche (œdème aigu du poumon), plus rarement on évoquera une embolie pulmonaire ou une bronchectasie. La BPCO est aussi un diagnostic différentiel moins problématique, car dans ce cas le traitement ne diffère pas beaucoup de l'asthme, dans la BPCO l'obstruction bronchique est non réversible. Il existe même des formes frontière appelées chevauchement asthme-BPCO

## 7. FORMES CLINIQUES :

### 7.1. FORMES ÉTIOLOGIQUES

#### a. ASTHME ALLERGIQUE

Dans plus de 50 % des cas, l'asthme est d'origine allergique. Certains arguments plaident en faveur de l'origine allergique.

- **Le terrain atopique personnel ou familial** : rhinite, conjonctivite, urticaire, eczéma... L'âge de survenue est généralement avant 30 ans.
- **Le caractère de la crise** : qui répond à l'unité de temps et de lieu.
- **L'examen ORL** par Rhinoscopie peut montrer une muqueuse pâle ou violacée lilas avec parfois des polypes nasaux.
- **Les tests cutanés** : recommandés en première intention dans le bilan allergologique. La méthode la plus utilisée est le prick-test aux pneumallergènes courants. La positivité des tests cutanés associée à une pertinence clinique permet de confirmer le terrain allergique et d'identifier l'allergène en cause.
- **Les caractères biologiques** de l'allergie :
  - Hyperéosinophilie sanguine > 400 éléments, inconstante, n'est pas toujours synonyme de l'allergie
  - Éosinophilie dans le mucus nasal et surtout dans les sécrétions bronchiques : n'est pas recommandée en première intention
  - Recherche d'IgE spécifiques dans le sang : n'est pas recommandée en première intention. Indiquée en cas de

discordance entre les signes cliniques et les résultats des tests cutanés et si les tests cutanés sont impossibles (dermatose étendue) ou ininterprétables (dermographisme ou anergie cutanée)

– le dosage des IgE totales n'ayant pas d'intérêt

- **Enfin**, on peut avoir recours aux **tests de provocation spécifique** employés en particulier en pathologie professionnelle ou pour certaines allergies notamment alimentaires. Dans ce cas le patient est mis en contact avec l'allergène suspecté, la l'obstruction bronchique peut être sévère, parfois retardée et associé à des signes extrapulmonaires. Ce test doit être réalisé en milieu hospitalier.

### b. L'ASTHME D'EFFORT

L'asthme d'effort ou l'asthme post-exercice se caractérise par la survenue d'une obstruction bronchique à l'arrêt de l'effort, typiquement 5 à 15 minutes après; dans certains cas l'asthme survient pendant l'effort. On implique dans sa genèse l'inhalation d'air sec et froid. Le diagnostic repose sur un test à l'effort surtout chez l'enfant. La course libre ou la bicyclette ergométrique sont les moyens habituellement choisis. L'apparition d'une dyspnée sifflante et/ou une baisse du VEMS de plus de 200 ml après effort permet de retenir le diagnostic

### c. L'ASTHME AVEC INTOLÉRANCE À L'ASPIRINE

Il survient généralement dans le cadre de la triade de WIDAL qui associe asthme bronchique, intolérance à l'aspirine et polypose nasale. L'aspirine et tous les anti-inflammatoires non stéroïdiens bloquent la cyclo-oxygénase et orientent le métabolisme de l'acide arachidonique vers la voie de la lipo-oxygénase induisant une hyperproduction de leucotriènes à l'origine de l'inflammation bronchique

### d. L'ASTHME INFECTIEUX

Dans ce cas l'infection le plus souvent virale, est à l'origine de l'inflammation et de la broncho sténose. Par ailleurs, cette infection peut faire le lit de l'allergie en particulier chez le petit enfant, mais aussi dans l'asthme tardif.

### e. L'ASTHME ENDOCRINIEN

Si l'influence des facteurs endocriniens ne fait aucun doute, il est encore difficile d'en préciser les mécanismes et les modalités. Il est habituel d'invoquer en priorité le rôle des hormones sexuelles (influence de la puberté, recrudescence pré-menstruelle, variation pendant la grossesse et l'existence d'asthme de la ménopause).

### f. L'ASTHME LIÉ À UN REFLUX GASTRO-ŒSOPHAGIEN

Cet asthme est lié principalement à une stimulation des récepteurs du bas œsophage par l'acidité gastrique qui y remonte. En effet, le bas œsophage est riche en récepteurs cholinergiques dont la stimulation donne un bronchospasme. Par ailleurs une micro-inhalation de liquide gastrique lors des reflux massifs peut engendrer une irritation voire une inflammation des bronches expliquant les crises de dyspnée sifflantes.

En fait, le reflux gastro-œsophagien est considéré comme un facteur aggravant de l'asthme plutôt qu'un facteur étiologique.

### g. L'ASTHME S'INTÉGRANT DANS LE CADRE D'UNE VASCULARITE

Granulomatose éosinophilique avec polyangéite anciennement nommée « Syndrome de Churg et Strauss » est une vascularite granulomateuse et nécrosante. Cette vascularite associe un asthme généralement allergique et sévère, une éosinophilie sanguine et alvéolaire et des signes extra respiratoires. Les manifestations extra thoraciques sont surtout neurologiques (mono ou multinévrites) et cutanées (purpura, rash érythémateux, urticaire, nécrose distale).

### h. L'ASTHME PROFESSIONNEL

Il s'agit d'un asthme induit par l'exposition à un agent du milieu professionnel. Plus de 300 substances peuvent être responsables d'asthme professionnel. La symptomatologie s'estompe les jours fériés et pendant les vacances. Le traitement est principalement fondé sur l'évitement de l'agent responsable ou le changement de poste de travail. L'asthme peut être dans ce cas reconnu comme maladie professionnelle en se basant sur le tableau des maladies professionnelles.

## 7.2. FORMES ÉVOLUTIVES

### a. L'asthme à dyspnée paroxystique : forme décrite

**b. L'asthme à dyspnée continue :** Les crises peuvent se répéter plus ou moins régulièrement; mais entre les crises il y a toujours un état dyspnéique. Le diagnostic repose sur le test aux corticoïdes qui permet une confirmation lorsqu'il met en évidence une réversibilité du trouble ventilatoire obstructif après une corticothérapie orale (0,5 mg/kg/j) pendant 10 jours. L'évolution peut se faire vers le cœur pulmonaire chronique.

**c. L'exacerbation** majorations des symptômes respiratoires habituels et de l'obstruction bronchique pendant plus de 48 h nécessitant un changement thérapeutique. Il est important d'en déterminer et de traiter le ou les facteurs déclenchant.

**d. L'asthme aigu grave :** Constitue la complication majeure et peut être mortel. Il s'agit d'une insuffisance respiratoire aiguë comportant :

- **Des signes respiratoires :** dyspnée aiguë avec une fréquence respiratoire supérieure à 30 c/mn, avec difficulté à la parole, un tirage intercostal, une respiration abdominale paradoxale, une cyanose et des sueurs profuses, une exagération des

sibilances ou au maximum un silence auscultatoire.

- **Des signes cardiovasculaires** avec une tachycardie supérieure à 120/mn, une hypertension et dans les cas graves une hypotension, des signes de cœur pulmonaire aigu, et un pouls paradoxal défini par une dépression inspiratoire de la tension artérielle de plus de 20 mmHg
- **Des signes neurologiques** allant de l'agitation au coma.

Le débit expiratoire de pointe est effondré ( $\leq 150 \text{ l/mn}$ )

La gazométrie trouve une hypoxémie avec normocapnie voire une hypercapnie et une acidose respiratoire. L'hospitalisation en milieu de réanimation s'impose.

Il faut savoir déceler les facteurs de risques d'asthmes aigus graves :

- Conditions socio-économiques défavorisées
- Adolescent et sujet âgé
- Antécédents d'asthme « presque fatal » ou de séjour en réanimation pour asthme
- VEMS  $< 40\%$  théorique
- Degré de réversibilité sous  $\beta_2$ -agonistes  $> 50\%$
- Visites fréquentes aux urgences ou chez le médecin généraliste ou hospitalisations itératives
- Éosinophilie sanguine élevée ( $> 1000/\text{mm}^3$ )
- Patients « mauvais percepteurs »
- Consommation tabagique  $> 20$  paquets-année
- Mauvaise observance ou déni de la maladie
- Utilisation de 3 médicaments ou plus pour asthme
- Arrêt d'une corticothérapie dans les 3 mois

e. **L'asthme instable** défini par des variations de plus de 20 % du débit de pointe entre le matin et le soir.

#### f. Formes compliquées

1. Pneumothorax ou pneumo médiastin
2. Trouble de ventilation par bouchon muqueux
3. Cœur pulmonaire chronique : complication rare et est l'apanage des asthmes anciens sécrétant et souvent infectés.
5. Déformations thoraciques en particulier chez l'enfant avec un thorax en tonneau.
6. Retard de croissance est possible chez l'enfant asthmatique
7. Complications iatrogènes (effets des corticoïdes)

### 7.3. FORMES SELON L'AGE :

a. **L'asthme du nourrisson** : dont le diagnostic est retenu sur la survenue de trois épisodes successifs de bronchiolite sibiale avant l'âge de deux ans.

b. **L'asthme de l'enfant** : pouvant se manifester sous forme d'un asthme à dyspnée paroxystique ou par une simple toux sèche (équivalent d'asthme), de diagnostic souvent tardif.

c. **L'asthme tardif** : plus fréquent chez la femme de la cinquantaine, le plus souvent ménopausée. Il est habituellement non allergique, difficile à contrôler.

### 7.4. FORMES SYMPTOMATIQUES :

#### a. Trachéite spasmodique :

La toux mono symptomatique est un véritable équivalent d'asthme, surtout chez l'enfant. Dans ces cas-là, elle est chronique, récidivante, le plus souvent sèche, volontiers nocturne; des sifflements intra thoraciques peuvent s'y associer. Cette forme clinique comporte une note psychoaffective marquée.

b. **L'asthme hyper sécrétant** : C'est une entité qui pose un problème diagnostique avec la bronchite chronique et la DDB

## 8. ÉVOLUTION, PRONOSTIC

**L'évolution** de l'asthme est imprévisible; certains patients ne font qu'une ou quelques crises et mènent une vie presque normale. D'autres au contraire font des crises répétées et sont gênés durant toute leur vie avec des répercussions socio-économiques et professionnelles (absentéisme++) et retard staturo-pondéral chez l'enfant.

**Le pronostic** est difficile à formuler et dépend en grande partie de la qualité de la prise en charge, mais aussi de la sévérité de l'affection et des facteurs étiologiques.

Une fois le diagnostic de l'asthme est retenu il faut préciser si le patient est peu symptomatique ou très symptomatique afin d'adapter la prise en charge thérapeutique. Le patient est considéré très symptomatique si le niveau de contrôle est jugé partiel ou en l'absence de contrôle. Le contrôle de l'asthme qui doit être évaluée à chaque consultation selon les critères suivants.

#### A- Évaluation du contrôle clinique (sur 4 semaines)

Caractéristiques	Contrôle complet	Contrôle partiel	Absence de Contrôle
Symptômes diurnes	Aucun ( $\leq 2$ /semaine)	$\geq 2$ x/semaine	
Limitation activité physique	aucune	Aucune	
Symptômes/réveils nocturnes	aucun	Aucun	
Recours à un ttt de secours	Aucun ( $\leq 2$ /semaine)	$\geq 2$ x/semaine	$\geq 3$ caractéristiques du contrôle partiel présentes à n'importe quelle semaine
Fonction respiratoire (DEP ou FEV1)	normale	< 80 %	

#### B- Évaluation des risques futurs :

Risque d'exacerbations, instabilité, déclin rapide de la fonction respiratoire, effets secondaires.  
Cette évaluation aidera à l'initiation du traitement et son réajustement à chaque consultation.

### CONCLUSION

L'asthme est un **syndrome multifactoriel** dont la pathogénie repose essentiellement sur deux mécanismes souvent intriqués : le spasme bronchique et la réaction inflammatoire bronchique. Sa fréquence particulière explique la gravité du **problème socio-économique**.

*Le polymorphisme clinique* est de règle.

Seule une prise en charge précoce et adéquate permet l'amélioration de la qualité de vie des patients.

# TRAITEMENT DE L'ASTHME

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Classer les médicaments utilisés dans le traitement de l'asthme en indiquant leurs sites d'action.
2. Décrire le mécanisme d'action des médicaments utilisés dans le traitement de l'asthme.
3. Décrire le mode d'utilisation des formes inhalées des médicaments de l'asthme.
4. Justifier l'intérêt de la voie inhalée par rapport à la voie systémique dans le traitement de l'asthme.
5. Justifier l'intérêt de l'utilisation de la chambre d'inhalation dans le traitement de l'asthme.
6. Classer les bêta-2-stimulants en fonction de leur durée d'action.
7. Justifier le rinçage à l'eau de la bouche après chaque inhalation de corticoïdes.
8. Expliquer, par leur pharmacodynamie, l'apport des anti-leucotriènes dans le traitement de l'asthme.
9. Décrire les principales caractéristiques pharmacocinétiques de la théophylline.
10. Décrire les effets indésirables de la théophylline en fonction de sa concentration plasmatique.
11. Citer les précautions d'emploi de la théophylline.
12. Définir les objectifs du traitement de l'asthme
13. Énumérer les médicaments utilisés pour le traitement de fond de la maladie asthmatique. Préciser les voies d'administration des médicaments utilisés pour la crise d'asthme.
15. Citez les principes d'éducation pour une bonne observance thérapeutique de l'asthmatique
16. Adapter le traitement de fond de la maladie asthmatique en fonction de sa sévérité et de son contrôle
17. Associer au traitement médicamenteux de l'asthme les mesures préventives vis-à-vis des facteurs déclenchants et/ou aggravants.
18. Citer les médicaments utilisés pour la crise d'asthme
19. Préciser les voies d'administration des médicaments utilisés pour le traitement de fond de la maladie asthmatique
20. Planifier le traitement de fond de la maladie asthmatique et de la crise d'asthme en fonction de sa gravité

## Connaissances préalables requises

- Cours asthme bronchique : mécanismes physiopathologiques de l'asthme, classification de la maladie asthmatique et le contrôle de l'asthme.
- Sémiologie respiratoire (cours PCEM2)

## I. INTRODUCTION

L'asthme est une pathologie pulmonaire chronique polymorphe. Elle touche souvent le sujet jeune mais peut se voir à toute âge. Bien qu'il s'agit d'une pathologie bénigne, elle peut être responsable d'une morbi-mortalité non négligeable en cas de non contrôle. La prise en charge repose sur un traitement pharmacologique et sur des mesures non pharmacologiques. Les médicaments de l'asthme vont agir contre l'inflammation chronique et la bronchoconstriction.

## II. LES OBJECTIFS DE LA PRISE EN CHARGE

Les objectifs de la prise en charge thérapeutique

- 1- Supprimer les symptômes liés à l'asthme et maintenir une activité normale
- 2- Réduire le risque d'exacerbations et prévenir le risque de décès par asthme
- 3- Préserver la fonction respiratoire à long terme
- 4- Minimiser les effets secondaires des médicaments de l'asthme

### III. PRISE EN CHARGE

La prise en charge du patient asthmatique est centrée sur trois volets:

- L'éducation thérapeutique
- Le contrôle de l'environnement
- Le traitement pharmacologique.

#### A- L'ÉDUCATION

L'asthme est une maladie chronique dont l'expression clinique est variable (types de symptômes, fréquence des crises et exacerbations) et qui peut être contrôlé par un traitement de fond bien conduit.

L'éducation thérapeutique fait partie intégrante de la prise en charge du patient asthmatique. Elle vise à aider le patient à :

- Comprendre la nature de sa maladie et savoir identifier ses symptômes et leurs facteurs déclenchants
- Connaitre d'une façon simplifiée les mécanismes d'action des médicaments de l'asthme, leurs effets secondaires et l'importance de l'observance thérapeutique
- Utiliser correctement les dispositifs d'inhalation.
- Connaître les objectifs du traitement et les aligner à ses propres objectifs
- Reconnaître les signes cliniques d'une exacerbation d'asthme ou d'une perte de contrôle de son asthme.
- Comprendre son plan d'action : c'est-à-dire les différentes attitudes à entreprendre selon la situation clinique (état stable, symptômes, exacerbations) y compris le type et les doses de médicaments à s'auto-administrer.

##### **Le plan d'action:**

Un plan d'action écrit doit être remis au patient afin qu'il puisse avoir une réaction appropriée en cas d'exacerbation et des consignes claires doivent être prodiguées concernant l'importance et la technique de l'administration de son traitement de fond. Le plan d'action comprend :

- La reconnaissance de l'exacerbation et de sa sévérité par le patient à partir des symptômes et de la mesure du débit expiratoire de pointe (DEP) si possible.
- Les modalités de traitement de fond et du traitement de secours (molécule, posologie, durée) en fonction de l'état clinique du patient.
- Les modalités d'accès à des soins médicaux en cas de signes de gravité ou d'échec du traitement en aigu.

##### **Autres mesures:**

La vaccination anti-grippale annuelle et la vaccination anti-COVID sont recommandées.

La pratique d'une activité physique régulière permet l'amélioration du contrôle de la maladie.

#### B- LE CONTRÔLE ENVIRONNEMENTAL

L'évitement des facteurs environnementaux aggravants améliore le contrôle de l'asthme. L'identification des éventuels irritants et allergènes (que ce soit à domicile, en milieu scolaire ou en milieu professionnel) par l'interrogatoire et par l'enquête allergologique et professionnelle est primordiale pour instaurer les différentes mesures d'évitement. Celles-ci doivent être personnalisées selon la nature du facteur aggravant identifié.

Ainsi, le patient doit être averti pour :

- Appliquer les mesures anti acariens: aération des chambres, lavage de la literie, nettoyage humide...
- Se séparer d'un animal de compagnie s'il y est allergique (chien, chat...)
- Lutter contre la présence des moisissures
- Supprimer l'exposition à la fumée du tabac (tabagisme actif ou passif ou autres formes du tabac). Le patient doit être averti que le tabac inactive les corticoïdes inhalés.
- Éviter l'exposition à des polluants et des irritants: peinture, insecticides, polluants chimiques.
- Agir sur la présence de facteurs asthmogènes dans son environnement professionnel après avis du médecin de travail (mesures de protection, reclassement professionnel).

#### C. LE TRAITEMENT PHARMACOLOGIQUE

##### **1. BASES DU TRAITEMENT**

Les approches thérapeutiques dans le traitement de l'asthme vont soit empêcher la libération des médiateurs de l'inflammation et du bronchospasme soit réduire leurs effets. Les différents médicaments vont permettre :

- La levée du bronchospasme (stimulation bêta-adrénnergique, inhibition du parasympathique, relaxation musculaire directe).
- L'inhibition de la composante inflammatoire (les anti-inflammatoires majeurs : glucocorticoïdes, les anti-leucotriènes, les biothérapies).

## 2. MOYENS THÉRAPEUTIQUES

### Les médicaments inhalés :

La voie inhalée permet l'administration locale pulmonaire des médicaments de l'asthme au niveau de l'arbre respiratoire. Ceci permet d'atteindre la dose thérapeutique efficace avec un passage systémique minime dans la majorité des cas. Ainsi, pour que ce mode d'administration soit efficace, il est recommandé d'apprendre au patient le bon usage de ces formes: il faut vider les poumons, puis effectuer une inspiration lente et profonde, inspiration doit être bloquée (en apnée) pendant 5 à 10 secondes.

Plusieurs types de dispositifs d'inhalation sont disponibles :

- Les aérosols-doseurs (sprays)
- Les inhalateurs de poudre sèche : Diskus®, turbuhaler®, Aerolizer®.....
- Les nébuliseurs avec masque.

Chez les personnes incapables de faire une inspiration profonde (sujets âgés, myopathes..)ou de réaliser une coordination entre le déclenchement de la dose et l'inhalation,(enfants de moins de 8 ans, certains adultes) le recours à une chambre d'inhalation avec un aérosol-doseur permet d'améliorer la prise des produits inhalés (Babyhaler, Airbox,...).

L'utilisation d'une chambre d'inhalation avec un masque est obligatoire avant l'âge de 3 ans. Au-delà de cet âge, l'embout buccal de la chambre d'inhalation peut remplacer le masque. La prise du médicament inhalé à travers la chambre d'inhalation permet:

- de minimiser les pertes,
- d'éviter le passage systémique du médicament en fixant les grosses particules aux parois de la chambre,
- d'augmenter la quantité du médicament atteignant les bronches.

## MÉDICAMENTS

### LES ANTI-INFLAMMATOIRES

#### a. LES GLUCOCORTICOÏDES :

Les corticostéroïdes sont utilisés pour leur action anti-inflammatoire soit par voie inhalée ou par voie systémique. Les corticostéroïdes inhalés (CSI) représentent le traitement de référence dans l'asthme. Les produits sont disponibles sous forme d'aérosols doseurs, de poudre sèche ou de préparation pour nébulisation. Trois molécules sont disponibles en Tunisie :

- Béclométasone = Clénil®, Cortis®
- Budésonide = Eolide®, Aéronide®, Pulmicort®
- Fluticasone = Flixotide®, Erva®

Des présentations en association fixe sont également disponibles:

- formotérol-budésonide: Symbicort®,
- salmétérol-fluticasone: Sérétide®, Cyvax®
- dipropionate de bêclométasone- formotérol: Foster®

Le tableau 1 résume l'équivalence de doses conseillées de la corticothérapie inhalée quotidienne chez l'adulte.

Tableau 1: Equivalence de doses de corticothérapie inhalée

	Doses faibles	Doses moyennes	Doses fortes
Béclométasone	200-500 µg/j	500-1000 µg/j	1000-2000 µg/j
Budésonide	200-400 µg/j	400-800 µg/j	800-1600 µg/j
Fluticasone	100-250 µg/j	250-500 µg/j	500-1000 µg/j

Des effets indésirables locaux peuvent être observés lors de l'utilisation des corticoïdes inhalés : des candidoses oropharyngées et, plus fréquemment, une dysphonie. Ces effets peuvent être minimisés par le rinçage à l'eau de la bouche et de la gorge après chaque inhalation de corticoïdes inhalés.

La voie inhalée permet de réduire les effets secondaires dus au passage systémique (diabète, hypertension artérielle, ostéoporose et retard de croissance chez les enfants). Néanmoins, le risque de passage systémique augmente avec la dose des corticoïdes inhalés, d'où la nécessité de prescrire la dose minimale efficace.

Système nerveux central :

## b. LES ANTI-LEUCOTRIENES :

Les leucotriènes jouent un rôle dans de nombreuses pathologies inflammatoires et dans l'anaphylaxie. La stimulation antigénique du tissu pulmonaire humain sensibilisé entraîne la synthèse de leucotriènes. La présence des leucotriènes entraîne non seulement une bronchoconstriction, mais aussi une majoration de la réactivité bronchique à l'histamine, qui persiste pendant plusieurs jours.

Pour réduire la bronchoconstriction due aux leucotriènes, deux mécanismes ont été utilisés :

- L'inhibition de la 5-lipoxygénase donc la prévention de la synthèse de leucotriènes.
- L'inhibition de la liaison du leucotriène à son récepteur sur les tissus cibles.

Le montélukast est le médicament antagoniste des leucotriènes disponible en Tunisie. Il est commercialisé sous forme de sachets de granulés de 4mg (<5ans), comprimés à croquer de 5mg (5-12ans) et comprimés à avaler de 10mg (>12ans).

Les anti-leucotriènes possèdent deux indications préférentielles: l'asthme induit par l'effort et l'asthme exacerbé par l'aspirine.

Les effets indésirables les plus fréquents sont : les céphalées et les troubles neuro-psychiatriques.

## c. LES THERAPIES CIBLEES :

Des thérapies ciblées ont été développées dans le but d'améliorer la qualité de vie de certains patients astmatiques classés sévères et à risque d'exacerbation fatale (environ 3%). Ces médicaments sont coûteux et sont administrés par voie injectable.

Parmi ces molécules, seul l'omalizumab est disponible en Tunisie. Il s'agit d'un anticorps monoclonal anti-IgE indiqué dans l'asthme sévère allergique associé à des exacerbations fréquentes. Il est administré par voie sous-cutanée dans le cadre d'une hospitalisation de jour mensuelle dans un centre spécialisé de l'asthme.

Des réunions de concertation d'asthme (RCA) sont organisées pour la discussion de dossiers d'asthme sévère et la sélection de patients éligibles à une thérapie ciblée.

## LES BRONCHODILATATEURS

### a. LES BÊTA STIMULANTS :

Au niveau des muscles lisses bronchiques, il existe une prédominance des récepteurs Bêta et notamment Bêta2. Les Bêta2 stimulants entraînent une bronchodilatation en stimulant les récepteurs Bêta2 qui sont prédominants au niveau du muscle bronchique (70 %). Cette relaxation porte jusqu'aux voies aériennes distales. Accessoirement, ils améliorent l'activité mucociliaire: modification de la viscosité du mucus et accroissement du battement ciliaire.

Les effets indésirables sont en rapport avec un passage systémique (tachycardie, tremblements des extrémités, hypokaliémie, hyperglycémie...).

En aérosol, la résorption par l'arbre trachéobronchique correspond à environ 10 % de la dose administrée. Ainsi, les concentrations plasmatiques (Cp) par cette voie sont 10 à 15 fois inférieures à celles observées per os ou par voie parentérale.

La partie déglutie est résorbée de façon incomplète au niveau intestinal. Per os, leur biodisponibilité est variable à cause d'un effet de premier passage hépatique. Leur métabolisme est hépatique, il s'agit essentiellement d'une sulfoconjugaison. L'élimination est essentiellement rénale (forme active et métabolites inactifs) : 60 à 80 %. Ils diffusent à travers le placenta. Leur demi-vie est variable selon la forme médicamenteuse et la voie d'administration, entre 6 et 8 heures.

Les agonistes Bêta2 à courte durée d'action (4 à 6 heures): indiqués en cas de symptômes ou d'exacerbation :

- Salbutamol (inhalée) = sous forme d'aérosol-doseur (Aerol®..)
- Terbutaline (inhalée) = sous forme de préparation pour nébulisation (Bricanyl®)
- Fénotérol (inhalée) = sous forme d'aérosol-doseur (Bronchodual®..)

Les agonistes Bêta2 de longue durée d'action (12 h et plus):

Médicaments actifs par voie inhalée qui agissent en se liant de façon prolongée sur les récepteurs β2 bronchiques

- formoterol (inhalée) = Aerofor® ; Notos®, Raforex®
- salmétérol (inhalée) = Sérivent®

Ils agissent en se liant de façon prolongée sur les récepteurs β2 bronchiques. S'ils sont indiqués, ils sont toujours prescrits en association- fixe ou dissociée- avec les corticoïdes inhalés dans le traitement de fond de l'asthme

### b. LES PARASYMPATHOLYTIQUES :

La stimulation par l'acétylcholine, médiateur du système parasympathique, des récepteurs muscariniques bronchiques, entraîne une bronchoconstriction. L'utilisation de substances atropiniques entraîne une bronchodilatation en empêchant la stimulation par l'acétylcholine.

Cependant les atropiniques comportant de nombreux effets indésirables, ils ne sont utilisés dans l'asthme que par voie d'inhalation.

Anticholinergique de courte durée d'action l'ipratropium bromure (Atrovent®).

Après inhalation, la quantité de médicaments résorbée par voie bronchique ou digestive reste relativement faible (15 à 30 %).

Toutefois il faut rester attentif pour détecter les effets indésirables de type atropinique, car la répétition abusive des inhalations peut favoriser leur apparition.

L'ipratropium bromure peut-être également associé à un bêta2 stimulant tel que le fénotérol, dans le Bronchodual®;

Les anticholinergiques de longue durée d'action (le tiotropium) peuvent être ajoutés au traitement de fond chez des patients dont l'asthme n'est pas contrôlé sous une association de corticoïdes inhalés et de bronchodilatateurs de longue durée d'action. Il s'agit d'un traitement réservé aux asthmes sévères.

Il faut toujours vérifier les contre-indications des anticholinergiques avant la prescription: adénome de la prostate, glaucome... La sécheresse buccale est un effet indésirable souvent rapporté.

### c. LA THÉOPHYLLINE :

La théophylline est une base xanthique proche chimiquement de la caféine (café) et de la théobromine (thé) et qui a des propriétés stimulantes. La théophylline a un effet relaxant sur les fibres musculaires lisses des bronches. En améliorant la transmission neuromusculaire, au niveau du muscle strié diaphragmatique et en rendant celui-ci moins sensible à la fatigue, elle en améliore la performance. Elle stimule par ailleurs les centres respiratoires bulbaires, augmentant le rythme et l'amplitude de la respiration. Elle améliore la vitesse de déplacement du mucus dans les bronches. Au niveau cardiaque, elle est inotrope et chronotrope positive. Au niveau du système nerveux central, elle tend à inhiber le sommeil et peut à fortes doses entraîner des convulsions surtout chez l'enfant.

La liaison aux protéines est de l'ordre de 60 %. Elle est métabolisée au niveau du foie. Le catabolisme hépatique de la théophylline est accentué par les inducteurs enzymatiques médicamenteux (phénobarbital, rifampicine...) ou les hydrocarbures de la fumée de cigarette. Le catabolisme est ralenti par les inhibiteurs enzymatiques (macrolides, cimétidine...). L'élimination des métabolites est urinaire. Par voie orale, la CMax de la théophylline est obtenue en 1 à 2 h. La demi-vie est de 6 à 8 h. Chez l'enfant, elle est en moyenne de 4 heures.

Il existe des théophyllines à libération prolongée telles que l'Euphylline LA®, Bronchofyline LP®. Leur pic plasmatique est obtenu par voie orale en 4 à 6 h. La libération progressive permet de maintenir des taux sériques efficaces pendant 12 heures.

Les effets indésirables sont multiples et dépendent des concentrations plasmatiques. Les manifestations digestives (anorexie, nausées, vomissements, ballonnements abdominaux) et neuropsychiques (céphalées, nervosité, tremblements, anxiété, insomnie) se voient dès 15 mg/l. Les manifestations cardiaques (tachycardie, troubles du rythme) se voient habituellement entre 20 et 40 mg/l. Quant aux crises convulsives, elles surviennent à partir de 40 mg/l.

Depuis 2019, la théophylline n'est plus recommandée dans le traitement de fond de l'asthme vu le faible rapport efficacité/effets indésirables (GINA 2019).

### AUTRES TRAITEMENTS:

#### Les anti-histaminiques :

- Sont efficaces sur les symptômes de rhinite allergique. Ils n'ont pas de place dans le traitement de l'asthme. Plusieurs drogues existent (Cétirizine :Zyrtec®, Desloratadine :Aerius®, Fexofénadine :Telfast®,....).

### THERMOPLASTIE BRONCHIQUE :

- Le principe est de réduire la masse de muscle lisse bronchique en délivrant une énergie thermique le long des voies aériennes par voie endoscopique. Ce traitement est réservé aux protocoles thérapeutiques dans le cadre des essais cliniques.

## IV. LES INDICATIONS DU TRAITEMENT

Il faut distinguer dans la prise en charge de l'asthme, le traitement de fond et le traitement de la crise.

### A- LE TRAITEMENT DE FOND

Le traitement est actuellement bien codifié grâce à un consensus international (GINA). Dans les recommandations 2004, le traitement de fond se faisait en fonction du stade (intermittent, léger persistant, modéré persistant et sévère persistant). À présent, la prise en charge se base sur le niveau de contrôle de l'asthme : en fonction d'un certain nombre de paramètres (symptômes diurnes, symptômes nocturnes, limitation des activités journalières, et utilisation de bronchodilatateurs), l'état du patient est classé comme : contrôlé, partiellement contrôlé ou non contrôlé (voir cours asthme).

La pression thérapeutique (doses de corticoïdes inhalés, nombre de médicaments nécessaires..) varie d'un patient à un autre. Elle est ajustée selon le niveau du contrôle de l'asthme : l'objectif est d'atteindre un bon contrôle de la maladie, tout en diminuant le risque d'exacerbation et de dégradation de la fonction respiratoire, en minimisant les effets indésirables. Le contrôle et évalué sur plusieurs paramètres (symptômes diurnes et nocturnes, limitation des activités journalières, fonction pulmonaire et utilisation du traitement de secours).

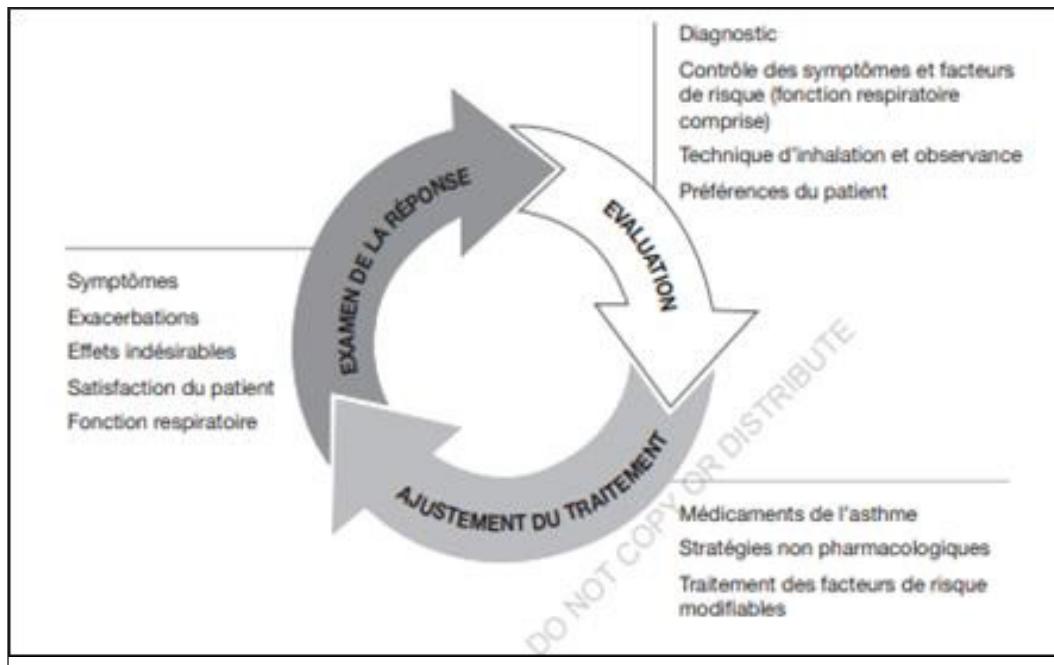
Pour un nouveau patient, le traitement initial dépendra de la fréquence des symptômes diurne et de la gêne nocturne, de la présence d'un antécédent d'exacerbation sévère inaugurale et de la fonction pulmonaire. Un patient très symptomatique commencera par un traitement plus important (palier plus élevé) qu'un patient peu symptomatique.

Pour plus de sécurité, le GINA ne recommande plus le traitement par bêta2-agonistes courte durée d'action (SABA) seul. Il existe des preuves solides que les SABA seuls, bien qu'ils soulagent à court terme les symptômes de l'asthme, ils ne protègent pas les patients des exacerbations sévères, et que l'utilisation régulière ou fréquente de SABA augmente le risque

d'exacerbations.

La gestion de l'asthme implique un cycle continu (Figure 1) pour :

- Évaluer
- Ajuster le traitement (pharmacologique et non pharmacologique)
- Évaluer la réponse



**Figure 1 : Cycle de gestion de l'asthme**

Si l'asthme n'est pas contrôlé le traitement de fond doit être majoré selon les niveaux (ou paliers) suivants (Figure 2) après avoir vérifié l'absence de cause de non contrôle de l'asthme (observance, technique de prise des dispositifs d'inhalation, facteurs favorisants). Lorsque l'asthme est bien contrôlé, on peut essayer de diminuer le traitement et de rechercher la plus faible dose du médicament qui soit efficace.

Option préférable (prévention des exacerbations et le contrôle des symptômes)	Palier 1 Au besoin faible dose de CSI + Formotérol	Palier 2 CSI Faible dose Ou au besoin faible dose de CSI + Formotérol	Palier 3 CSI Faible dose+LABA	Palier 4 CSI Moyenne dose+LABA	Palier 5 CSI forte dose dose+LABA Adresser pour une évaluation phénotypique +Ajouter : Tiotropium Anti IgE Anti IL5 Anti IL4
Autres alternative	CSI Faible dose	Antileucotriène ou CSI à faible dose à chaque prise de SABA	CSI Moyenne dose ou CSI à faible dose+ Antileucotriène	CSI à faible dose Ajouter : Tiotropium ou Antileucotriène	CSO faible dose (Considérer les effets indésirables)
Traitement de secours préférable	Au Besoin CSI Faible dose+ Formotérol		Au Besoin CSI Faible dose+ Formotérol		
Autres alternative	Au Besoin SABA				

**Figure 2 : Paliers thérapeutiques du traitement de fond de l'asthme (GINA 2019)**

- LABA : β<sub>2</sub>-mimétique inhalé à longue durée d'action
- SABA : β<sub>2</sub>-mimétique inhalé à courte durée d'action
- CSI : corticostéroïde inhalé
- CSO : corticostéroïde oral ;
- LAMA: Tiotropium : anti-cholinergique inhalé à longue durée d'action

En fonction du niveau de contrôle de l'asthme, un palier du traitement est déterminé pour chaque patient et pour chaque consultation au cours du suivi du même patient. En cas de changement dans le niveau de contrôle de l'asthme, le traitement est majoré ou diminué par paliers: lorsque l'asthme n'est pas suffisamment contrôlé, il convient de passer au palier suivant; lorsque l'asthme est bien contrôlé, on peut essayer de diminuer le traitement et de rechercher la plus faible dose efficace du médicament. L'ajustement se fait tous les 3-6 mois. La survenue d'une exacerbation peut également nécessiter un ajustement thérapeutique.

-L'intensification de traitement de l'asthme : « step-up » prolongée (pendant au moins 2-3 mois): Si les symptômes et / ou exacerbations persistent malgré 2-3 mois de traitement de fond, évaluer avant d'envisager un step-up

- o Technique d'inhalation incorrecte
- o Mauvaise observance
- o Facteurs de risque modifiables (tabagisme, exposition professionnelle..)
- o Symptômes dus à des comorbidités (rhinite allergique...)

-La diminution du traitement de l'asthme: « Step-down » lorsque l'asthme est bien contrôlé: Pensez à un « Step-down » du traitement une fois que l'asthme est contrôlé et que ce contrôle est maintenu pendant 3 mois. Ce « Step-down » a pour but d'avoir la dose de traitement la plus basse permettant le contrôle des symptômes et les exacerbations, avec un minimum d'effets secondaires. Deux précautions sont à entreprendre:

->Choisir le moment approprié pour le « Step-down » (en dehors des infections respiratoires, des périodes de voyage, et des grossesses)

->Fournir un plan d'action et envisager une visite de suivi proche.

#### **Rythme de suivi :**

Les patients doivent de préférence être évalués 1-3 mois après le début du traitement et tous les 3-6 mois après. Pendant la grossesse, les patientes doivent être examinées toutes les 4-6 semaines. Après une exacerbation, une visite d'évaluation dans la semaine qui suit est préconisée.

## **B. LE TRAITEMENT DE L'EXACERBATION :**

L'évaluation de la sévérité de l'exacerbation doit être immédiate sans retarder la prise en charge thérapeutique (Tableau 2):

*Tableau 2: Classification de l'exacerbation d'asthme en fonction de sa sévérité*

	<b>Légère à modérée</b>	<b>sévère</b>	<b>Mise en danger de la vie=Asthme aigu grave</b>
Paroles	Fait des phrases	Ne fait que des mots	Somnolence Confusion
Position	Assise	Penché en avant	Silence auscultatoire
État neurologique	Pas d'agitation	Agitation	
Fréquence respiratoire	Augmentée	>30	
Mise en jeu des muscles respiratoires accessoires	Non	Oui	
Fréquence cardiaque	100-120 bpm	>120 bpm	
SaO <sub>2</sub> (air ambiant)	90-95%	<90%	
DEP	>50%	<=50%	

Le traitement inclut des bronchodilatateurs de courte durée d'action par voie inhalée associées dans la majorité des cas à une corticothérapie par voie générale (Figure 3).

### Exacerbation légère à modérée

- Les β2mimétiques à action rapide : représentent le traitement de 1<sup>ère</sup> intention 4 à 10 bouffées de salbutamol (idéalement aérosol-doseur avec chambre d'inhalation) tous les 20minutes la première heure.

- Prednisolone : Adulte : 40-50 mg, enfant 1-2 mg (Max 40mg) est préconisée (par voie orale).

Surveillance de la saturation périphérique en oxygène (si disponible) avec une saturation cible de 93-95% chez l'adulte, et de 94-98% chez l'enfant.

- Une réévaluation de la réponse après une heure est obligatoire. En cas d'amélioration, le patient rentre à domicile au bout de 4heures, après une évaluation des symptômes, du DEP, de la saturation périphérique en oxygène et de la disponibilité des ressources à domicile. On envisage de continuer le traitement de secours si besoin, de commencer le traitement de fond ou de l'intensifier. La prednisolone sera prescrite pour une durée de 5-7 jours pour les adultes et 3-5 jours pour les enfants. La technique d'inhalation et l'observance thérapeutique devront être vérifiées. Une consultation de contrôle est prévue dans les 7 jours suivant l'exacerbation.

### Exacerbation sévères ou mort imminente

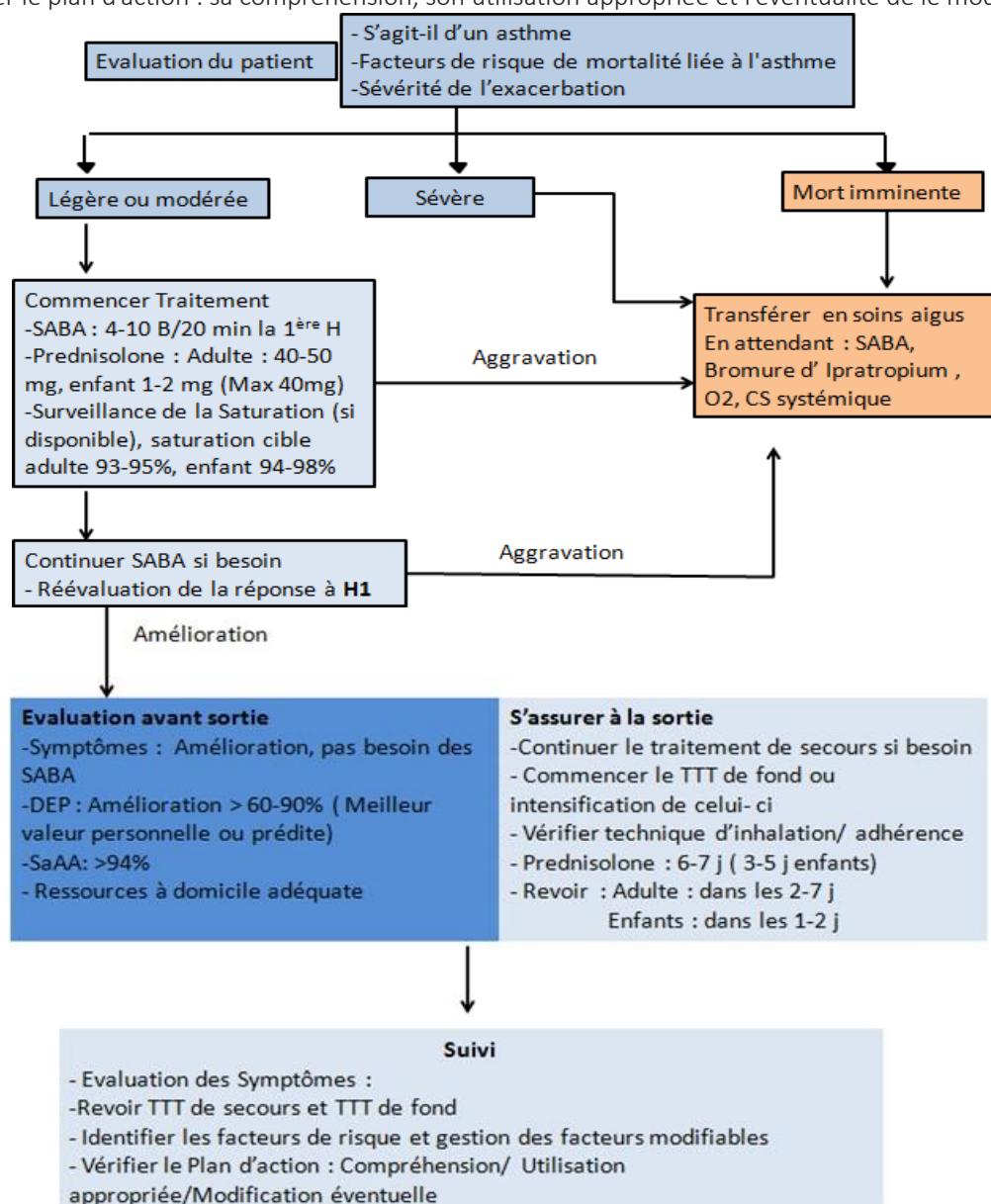
Transférer si possible en unité de soins intensifs.

Démarrer immédiatement les nébulisations de terbutaline et de bromure d'Ipratropium en continu, oxygénothérapie et corticothérapie systémique.

Un bolus de sulfate de magnésium par voie intraveineuse peut être envisagé si réponse inadéquate au traitement initial

Au suivi ultérieur il faut envisager :

- De ré évaluer les symptômes.
- De revoir le traitement de secours et le traitement de fond
- D'identifier les facteurs de risque et agir sur les facteurs modifiables
- De vérifier le plan d'action : sa compréhension, son utilisation appropriée et l'éventualité de le modifier



**Figure 3 : Traitement des exacerbations de l'asthme en soins primaires**

## V. CAS PARTICULIERS

### 1. Asthme allergique

Les mesures d'éviction sont essentielles pour permettre un contrôle optimal de la maladie asthmatische. Certains patients peuvent bénéficier d'une immunothérapie allergénique (asthme modéré associé à une rhinite allergique). Ce traitement est utilisée principalement par voie sublinguale et à dose progressive de l'allergène en cause. Il s'agit d'un traitement coûteux dont la durée varie entre 3 et 5 ans enc as d'efficacité.

### 2. Asthme et reflux gastro-œsophagien (RGO)

Le RGO est plus fréquent chez les astmatiques. Son traitement repose sur les inhibiteurs de la pompe à protons (IPP) et des mesures hygiéno-diététiques avec éviction de la théophylline.

### 3. Asthme et obésité

L'asthme est plus difficile à contrôler en cas d'obésité. La réduction du poids devrait être incluse dans la stratégie thérapeutique le plan des patients obèses astmatiques. Même la perte de poids de 5-10% peut améliorer le contrôle de l'asthme.

### 4. Asthme et maladie respiratoire exacerbée par l'aspirine

Une éviction complète de l'aspirine et de tout anti-inflammatoire non stéroïdien est nécessaire. Les anti-leucotriènes peuvent être une bonne indication dans ce type d'asthme. La polypectomie est associée à un risque important de récidive.

### 5. Asthme d'effort ou asthme induit par l'exercice

Peut être prévenu par la prise de  $\beta$ 2 mimétiques courte durée d'action 15 mn avant l'exercice. Faire un échauffement suffisant avant l'exercice et se couvrir la bouche et le nez si l'exercice a lieu en air froid, permettent de prévenir les symptômes.

### 6. Asthme de l'enfant

Les corticoïdes inhalés représentent le traitement de première intention. La dose prescrite est toujours la dose minimale efficace. Avant l'âge de 8 ans, l'utilisation d'une chambre d'inhalation avec un aérosol-doseur est le dispositif le plus adapté. Les bronchodilatateurs de longue durée d'action sont contre indiqués avant l'âge de 4 ans.

### 7. Asthme du sujet âgé

Les comorbidités et leur traitement peuvent compliquer la gestion de l'asthme. Des facteurs tels que l'arthrite, les problèmes de vue, le débit inspiratoire et la complexité des schémas thérapeutiques doivent être pris en considération lors du choix des médicaments et des dispositifs d'inhalation.

### 8. Asthme chez la femme enceinte

Le traitement de fond doit être maintenu au cours de la grossesse. Un contrôle optimal de l'asthme permet de réduire le risque de mortalité périnatale, de prématurité ou d'hypotrophie.

### 9. Asthme et vascularites

Il s'agit souvent d'asthmes sévères (granulomatose éosinophilique avec polyangéite) qui s'accompagnent d'une élévation importante des IgE sériques et d'une hyper éosinophilie. Le traitement repose sur une corticothérapie systémique prolongée avec une dégresson très progressive guidée par l'amélioration des signes cliniques et radiologiques.

### 10. Aspergillose broncho-pulmonaire allergique (ABPA)

Il s'agit souvent d'asthmes sévères corticodépendants s'accompagnant d'une élévation des IgE et d'une hyper éosinophilie. Le traitement est basé sur une corticothérapie par voie générale et un traitement antifongique (Itraconazole, voriconazole).

## VIII- CONCLUSION

Avec les thérapeutiques actuelles, il est possible d'obtenir, dans la majorité des cas, un contrôle de la maladie asthmatische permettant au patient de mener une vie normale. Cette prescription médicamenteuse doit s'inscrire dans une prise en charge globale avec un partenariat médecin-malade ayant pour but d'améliorer l'adhésion au traitement, avec une éducation du patient par rapport à la connaissance de sa maladie, aux facteurs pouvant l'aggraver et des principaux médicaments utilisés. Chaque patient doit avoir un plan d'action personnalisé lui permettant de gérer sa maladie.

## RÉFÉRENCES

- GINA 2023- [www.ginasthma.org/](http://www.ginasthma.org/)
- Pneumologie-Flammarion-M.Aubier,M.Fournier

schémas thérapeutiques doivent être pris en considération lors du choix des médicaments et des dispositifs d'inhalation.

# TEST D'AUTO-EVALUATION

**Question 1 :** Citez deux médicaments indiqués dans le traitement des exacerbations d'asthme.

**Question 2 :** Citer deux objectifs de la prise en charge thérapeutique de l'asthme

**Question 3 :** Citer 3 conseils que vous allez donner à un patient souffrant d'un asthme allergique aux acariens pour éviter la survenue d'une exacerbation.

**Question 4 :** Préciser 3 mesures à vérifier chez un patient ayant un asthme non contrôlé avant d'envisager un step up du traitement de fond.

## Cas clinique

Mme Yesmine, 35ans, se présente aux urgences dans un tableau d'exacerbation inaugurale d'asthme. Elle réponds difficilement par des mots, sa fréquence respiratoire est de 25 cycles par minute, son pouls est de 125 par minute, sa saturation d'oxygène en air ambiant est de 88% et son débit expiratoire de pointe est à 45 % de la valeur théorique.

1/Classer l'exacerbation d'asthme en fonction de son degré de sévérité. Justifier votre réponse.

2/Préciser votre conduite urgente devant cette exacerbation.

3/Quel niveau (palier) thérapeutique allez-vous utiliser pour initier le traitement de fond d'asthme chez cette patiente?

---

---

---

---

1) Si agit d'une exacerbation sévère d'asthme : difficultés à la parole,  $\text{SpO}_2 < 90\%$ ,  $\text{FC} > 120 \text{ bpm}$ ,  $\text{DEP} < 60\%$ . (NB : il suffit d'avoir un seul critère pour basculer à un degré de sévérité plus grave).

2) Nebulisations de terbutaline + bromure d'ipratropium jusqu'à amélioration, oxygénothérapie pour une  $\text{SpO}_2$  cible entre 94-96%, prednisone 0,5-1mg/kg per os sans dépasser 40-50mg/jour.

3) Palier 3 : Exemple : association fixe corticoïdes inhalées + LABA en traitement d'entretien + SABA en cas de symptômes basculer à un degré de sévérité plus grave.

4) Question 4 : Vérifier l'obstruction呼吸困难, la technique d'inhalation, l'évacuation des irritants et des allergènes domestiques et professionnels, dépister et contrôler les comorbidités : rhinite, RGO... .

5) Question 3 : Aérer la chambre à couche, changer la literie d'une façon hebdomadaire et la laver à 60°. Nettoyage humide

6) Question 2 : Supprimer les symptômes. Réduire le risque d'exacerbation. Préserver la fonction pulmonaire

7) Question 1 : Les SABA inhalés (Terbutaline, salbutamol...) – Les anticholinergiques de courte durée d'action inhalés (bromure d'ipratropium) – la corticothérapie orale (la prednisone..).

REPOSE

## Annexe 1 : Exemple d'un plan d'action

<b>Plan d'action de</b> Date	
	Ton traitement de fond Tous les jours  Avant l'effort
	<b>En cas de gêne : toux, essoufflement, sifflement</b> Utilise refaites toutes les 10 mn (3 fois) Si tu es encore gêné au bout d'une heure prendre Si tu es encore gêné après 2 heures consulte AUX URGENCES
	<b>Si tu es très gêné (essoufflement important, tu n'arrives pas à</b> Utilise Si tu t'aggraves malgré l'utilisation de ce plan Prends de Et en même temps de ET CONSULTE IMMEDIATEMENT LES URGENCES
	<b>En cas de bronchite → Augmente ton traitement</b>  Au cours de la semaine as-tu Eu des symptômes d'asthme plus de 2 fois Ton activité limitée par l'asthme Eté réveillé la nuit par de l'asthme As-tu eu besoin du spray bleu plus de 2 fois  Si tu as répondu oui à 3 questions
	Augmenter le                      à                      fois/jour pendant 7 jours Utiliser                              fois/jour pendant 7 jours  Si tu t'aggraves ou qu'au bout de 3 jours tu es encore gêné consulte ton médecin

# LES MÉTHODES DE DIAGNOSTIC ET D'EXPLORATION EN ALLERGIE RESPIRATOIRE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

- 1) Précisez les caractéristiques immunologiques décrites au cours d'une réaction d'hypersensibilité.
- 2) Reconnaître les signes cliniques évocateurs d'une allergie respiratoire.
- 3) Identifier les principaux pneumallergènes.
- 4) Préciser les critères de positivité des Pricks tests.
- 5) Précisez les avantages et les limites des tests biologiques et immunologiques dans l'exploration de l'allergie respiratoire.
- 6) Citez les indications des tests de provocation en allergologie.

## Connaissances préalables requises

- Les bases immunologiques des réactions d'hypersensibilités
- La sémiologie respiratoire
- Les explorations en pneumologie

## Activités d'apprentissage

- Pratique des tests cutanés : Pricks tests
- Lecture et interprétation des tests cutanés
- Précautions lors de la réalisation des tests de provocation

## INTRODUCTION

Les maladies allergiques sont en augmentation constante dans les pays industrialisés atteignant 25 % de la population. Les deux manifestations cliniques de l'allergie respiratoire sont la rhinite et l'asthme. Au sein de la population souffrant de ces pathologies, 15 % à 20 % sont atteints de rhinite allergique (RA) sévère. La prévalence de l'asthme varie entre 10 et 15 % chez l'enfant et l'adolescent, et entre 5 et 7 % chez l'adulte. Elles constituent un réel problème de santé publique (altération de la qualité de vie, mise en jeu du pronostic vital et coût élevé). Plusieurs techniques d'exploration de l'allergie ont été développées dans le but de détecter l'agent responsable de l'allergie (allergène) et de rattacher sa responsabilité dans la genèse des symptômes. Tout médecin prescripteur de ces techniques doit connaître leurs avantages et leurs limites afin de permettre un diagnostic précis en tenant compte du facteur économique.

## 1- RAPPEL IMMUNOLOGIQUE

Les réponses immunitaires à l'origine d'une allergie sont variables et complexes. Gell et Coombs proposent une classification simple.

### 1.1- RÉACTION D'HYPERSENSIBILITÉ TYPE I :

Cette réaction est la plus fréquente et la plus importante sur le plan clinique. Il s'agit d'une réaction d'hypersensibilité immédiate (HSI) avec anticorps (Ac) circulants qui sont des immunoglobulines de type Ig E capables de se fixer sur les mastocytes tissulaires et sur les basophiles du sang circulant.

Le mécanisme de la réaction allergique médierée par les IgE se déroule en 2 étapes :

- La phase de sensibilisation : le système immunitaire de l'organisme va produire des IgE spécifiques lors du 1<sup>er</sup> contact avec l'allergène sans manifestations cliniques.
- La réaction allergique proprement dite : lors d'un 2<sup>ème</sup> contact avec l'allergène, le système immunitaire va reconnaître l'allergène et réagir contre lui avec activation des mastocytes et basophiles et libération de médiateurs chimiques, notamment l'histamine, et des cytokines pro-inflammatoires (interleukines, leucotriènes.) à l'origine d'une réaction inflammatoire survenant près de 20 mn après le contact.

Les manifestations cliniques regroupent les rhinites, les conjonctivites, les rhinoconjunctivites et l'asthme allergique, ainsi que l'oedème de Quinck et le choc anaphylactique qui sont des manifestations plus graves.

## 1.2- RÉACTION D'HYPERSENSIBILITÉ TYPE II :

Cette réaction est dite cytotoxique ou cytolytique. Dans ces réactions immunes, les anticorps (type IgE ou IgM) sont libres dans le sérum alors que l'antigène (Ag) est fixé à la surface de certaines cellules ou est un composant de la membrane cellulaire elle-même. Au cours de cette réaction, le complexe Ag-Ac nécessite l'activation du complément, le tout aboutissant à une cytotoxicité. C'est le cas des anémies hémolytiques, agranulocytoses, thrombopénies médicamenteuses.

## 1.3- RÉACTION D'HYPERSENSIBILITÉ TYPE III :

Cette réaction est due à des anticorps circulants (précipitines appartenant à la classe des Ig G). Le système du complément est activé quand ces anticorps réagissent avec des antigènes pour produire un complexe antigène-anticorps. Cette activation du complément entraîne une accumulation de polynucléaires et une libération d'histamine, et aboutit à des lésions tissulaires analogues à celles du phénomène d'Arthus.

Exemple : les pneumopathies d'hypersensibilité

## 1.4- RÉACTION D'HYPERSENSIBILITÉ TYPE IV :

Il s'agit d'une réaction d'hypersensibilité retardée, due à une réponse à médiation cellulaire impliquant les lymphocytes T. Le délai entre l'apparition des manifestations après la réintroduction de l'antigène est de 24 à 72 heures. C'est le cas des eczémas.

## 2- ALLERGÈNES :

Un allergène est une substance capable de provoquer une réaction allergique chez un sujet préalablement sensibilisé. Les allergènes sont très nombreux et variés.

Les allergènes respiratoires (allergènes inhalés) sont appelés pneumallergènes.

Les plus fréquents sont :

### 2.1- ACARIENS :

Ce sont des arachnides de petite taille ( $300\mu$ ) qui se développent en milieu chaud et humide (laine, literie). Ils se nourrissent de squames humaines. Les genres *Dermatophagoides pteronyssinus* (DPT), *farinae* (DF), et *blomia tropicali* (BT) et sont les plus répandus dans l'environnement domestique. Les allergies aux acariens se manifestent tout au long de l'année (allergie perannuelle).

### 2.2- POLLEN :

On distingue :

- les Pollens d'arbres : les bétulacées (bouleau), les fagacées (chêne, platane), les oléacées (frêne, olivier) et les cupres-sacées (cyprés, genévrier, thuyas, cèdre), la période de pollinisation s'étend de mars à septembre avec une variabilité extrême selon les espèces.
- les Pollens de graminées (dactyle, phléole, ivraie pâturnin, blé, avoine, roseaux, maïs, mauvaises herbes, pelouse, gazon...), la période de pollinisation s'étend de mars à septembre avec des pics en mai, juin et juillet.
- les herbacées (ambroisie, armoise, plantain, pariétaire...), la saison pollinique s'étend de mars à septembre, avec un pic entre juillet et septembre.

Ils sont responsables de manifestations allergiques saisonnières.

### 2.3-ANIMAUX :

Salive, urine, squames et sécrétions des glandes sébacées des animaux peuvent être allergisants : chat, chien, rongeurs (hamster, cobaye.), chevaux (allergène puissant), bovidés, blattes...

### 2.4- MOISISSURES :

Les plus fréquents sont *Aspergillus* (sol, poussières, céréales), *Cladosporium* (air, sol, plantes, céréales, produits alimentaires), *Alternaria* (plantes, légumes, sol, produits alimentaires), *Penicillium* (sol, fruits avariés). Ils peuvent être à l'origine de manifestations allergiques sévères.

### 2.5- ALIMENTS

dénommés trophallergènes (lait, œuf, fruits à coque, pomme, fruits exotiques, fruits secs, sésames....)

### 3- DIAGNOSTIC DE L'ALLERGIE RESPIRATOIRE

#### 3.1- INTERROGATOIRE :

Un interrogatoire minutieux et policier doit préciser :

- Les antécédents personnels et familiaux d'allergie ou d'atopie (aptitude génétiquement programmée d'un individu à synthétiser des IgE spécifiques vis-à-vis des allergènes de son environnement) : asthme, rhinite, conjonctivite, eczéma, dermatite atopique...
- Les signes fonctionnels de :
  - Rhinite : prurit nasal, écoulement nasal, obstruction nasale, éternuement en salve et
  - parfois anosmie.
  - Conjonctivite : rougeur conjonctivale, prurit et larmoiement
  - Asthme : crises de dyspnée, paroxystiques sifflantes, toux sèche, asthme induit par l'exercice
  - Autres manifestations allergiques : dermatite atopique, eczéma, anaphylaxie induite par l'exercice (rare)...

Pour tous ces signes cliniques, il faut préciser le début, la rythmicité (dans la journée, dans la semaine, l'année), la reproductibilité lors d'une même action, d'un même lieu : **unité lieu, temps et action**.

- Les facteurs déclenchants : exposition massive à l'allergène, tabac, infection ORL, stress, effort physique...
- Étude de l'environnement :
  - Conditions géographiques (zone rurale ou urbaine, près de la mer, altitude, degré d'humidité)
  - Conditions d'habitat (humidité, type de chauffage, existence de tapisserie, moquette, animaux, type de literie, environnement pollué, existence de verger...)
  - Environnement professionnel (poste de travail, produits manipulés, nombres d'heures de travail, moyens de protections.)
  - Environnement scolaire ou en crèche
  - Profil psychologique du patient

#### 3.2- EXAMEN PHYSIQUE :

Il peut être normal en dehors des périodes d'exacerbation.

Il doit être complet :

Conjonctival (signes de conjonctivite), ORL (signes de rhinosinusite), pulmonaire (râles sibilants), cutané...

#### 3.3- TESTS CUTANÉS :

- Les tests cutanés (TC) regroupent les pricks tests, les intradermo-réactions (médicaments) et les patchs tests (médicaments, allergènes professionnels, aliments).
- Les pricks test sont indiqués pour l'exploration des réactions d'hypersensibilité type I. C'est le test de première intention dans le bilan allergologique.

Ils sont pratiqués avec des extraits purifiés d'allergènes (acariens, chat, différents pollens, blattes, moisissures, latex...).

Le test consiste à piquer dans l'épiderme à travers une goutte d'allergène préalablement déposée sur la peau, puis à observer la réponse d'hypersensibilité immédiate. Celle-ci se manifeste par un prurit, un érythème, une papule. La lecture est réalisée au bout de 20 minutes et une lecture retardée (72heures) est possible dans certains cas (*aspergillus*, allergie médicamenteuse).

Les TC peuvent être effectués sur l'avant-bras (la plus utilisée), le bras ou le dos (nourrissons et petits enfants), avec une distance minimale de 2-3 centimètres entre deux tests. Ils sont non douloureux.

- Ils permettent d'explorer plusieurs allergènes à la fois : acariens, chat, chien, pollens (graminées, herbacées et arbres), blattes, moisissure... des extraits natifs (aliments, médicaments...) peuvent être aussi utilisés.
- Il n'y a pas d'âge minimum pour réaliser les tests cutanés. Il est possible de pratiquer les tests cutanés chez le nourrisson et sont très utiles pour l'exploration des allergies alimentaires à début précoce (allergie aux protéines de lait de vache ++). Ces tests doivent être réalisés :
  - à distance d'une poussée évolutive (crise d'asthme, poussée d'eczéma...)
  - sur une peau saine
  - après interruption médicamenteuse (antihistaminiques et corticoïdes locaux ou à fortes doses, car risque de faux négatifs)
  - avec des extraits allergéniques de qualité.
- Les faux positifs sont possibles chez les personnes présentant un **dermographisme** (contre-indication au pricks test)
- Les faux négatifs sont fréquents chez les très jeunes enfants, nécessitent de refaire le test au bout de quelque temps, car la réactivité peut changer.

- Pour chaque test cutané, il est impératif de comparer la réaction cutanée vis-à-vis de l'allergène au témoin positif (histamine) et au témoin négatif.
- Les critères de positivité des pricks tests sont un diamètre de la papule > 50 % du témoin positif et doit être > 3 mm par rapport au témoin négatif.**
- Une réaction cutanée positive permet de conclure à une sensibilisation à cet allergène et permet de confirmer l'allergie si cette dernière s'associe à des manifestations cliniques compatibles.

### 3.4- LES TESTS BIOLOGIQUES ET IMMUNOLOGIQUES :

#### a- Éosinophilie sanguine :

Éosinophilie sanguine : Nombre absolu d'éosinophiles > 500 éléments/mm<sup>3</sup>.

Sa Sensibilité pour le diagnostic de l'allergie respiratoire est faible (60 %) et sa spécificité est discutée, car elle peut être constatée au cours des parasitoses, de la maladie de Hodgkin et au cours des infections bactériennes.

- L'existence d'une éosinophilie importante doit faire rechercher d'autres pathologies (parasitoses, vascularite). L'absence de l'éosinophilie ne permet pas de rejeter le diagnostic.
- Cette éosinophilie peut être recherchée dans les sécrétions nasales ou bronchiques (expectorations induites) et peut aussi être corrélée à la sévérité de l'asthme.
- Elle présente donc peu de place dans le diagnostic de l'allergie respiratoire.

#### b- Dosage des IgE totales :

- Même s'il est classique de trouver une élévation des IgE totales au cours de l'allergie, cette dernière peut se voir également au décours d'autres pathologies (parasitoses, virose, déficit immunitaire, sarcoïdose, Churg Strauss, syndrome d'hyper IgE...).
- Par ailleurs, certains sujets ayant une allergie peuvent avoir un taux d'Ig E normal, car les IgE dosées sont les IgE libres (1/2 vie = 3 j) et leur taux dépend de la stimulation allergénique et de la saturation des mastocytes et basophiles fixant les IgE. Ainsi, elles ont peu d'intérêt dans le diagnostic de l'allergie respiratoire.

#### c- Tests de dépistages multiallergéniques in vitro :

Le principe commun de ces tests qualitatifs est la multidétection simultanée d'IgE spécifiques en utilisant un panel d'allergènes sur un seul support et de rajouter le sérum du patient. La détection d'une réaction Ag-IgE permet de retenir l'allergie chez le patient sans pouvoir spécifier le type d'allergène en cause.

(Exemple : Cla aux pneumallergènes et trophallergènes, Screen test...)

#### d- Dosage des IgE spécifiques (RAST) :

- Permet dans ce cas la reconnaissance d'une sensibilisation à un antigène spécifique. À la différence des tests précédents, au cours de ce test les allergènes seront testés individuellement et une réaction positive sera spécifique. La sensibilité et spécificité sont > 80 %.
- Le coût est élevé.
- Il est indiqué en cas de discordance entre les signes cliniques fortement évocateurs d'allergie et les pricks tests négatifs ou en cas de contre-indications des pricks tests (dermographisme).

#### e- Tests de provocation allergéniques :

- Le test de provocation allergénique est une méthode diagnostique qui peut reproduire les symptômes de l'allergie. Il existe plusieurs types, selon la voie d'administration de l'allergène : test de provocation conjonctivale, nasale, bronchique ou systémique (oral, sous-cutané, intraveineux, intramusculaire).
- Il confirme la responsabilité de l'allergène.
- Ils ne sont pas dénués de risques et **doivent donc être réalisé en milieu hospitalier sous contrôle médical strict (trousse d'urgence, à proximité d'un service de réanimation), après consentement éclairé du patient, à distance d'une exacerbation aiguë et après arrêt des anti-histamiques et des corticoïdes oraux.**
- Les principales indications sont l'allergie professionnelle, l'allergie alimentaire et médicamenteuse.
- On distingue les tests réalistes qui tentent à reproduire en laboratoire l'inhalation de l'allergène professionnel et les tests réalistes qui reproduisent les gestes professionnels en milieu du travail.
- L'évaluation de l'effet de l'allergène se fait par une évaluation des symptômes cliniques (rhinite, conjonctivite, dyspnée sifflante) et par la mesure de la résistance nasale qui augmente après contact avec l'allergène pour les rhinites allergiques, ou bien par la mesure du VEMS qui chute de plus de 20 % suite au contact avec l'allergène pour l'asthme.

#### f- Autres examens allergologiques :

Dosage de l'histamine, de la tryptase (utiles dans le diagnostic du choc anaphylactique). Les autres tests (test de dégranulation des basophiles, les tests d'histamino-libération, d'inhibition de la migration leucocytaire.) sont de pratique peu courante.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### QCM 1 :

Les Pricks tests :

- A- sont contre-indiqués chez le nourrisson
  - B- sont indiqués en 1ère intention en cas de suspicion d'asthme allergique
  - C- peuvent être réalisés sous antihistaminiques
  - D- sont indiqués en cas de suspicion d'une réaction d'hypersensibilité immédiate
  - E- sont réalisés à distance d'une crise d'asthme
- 

### QCM 2 :

Le dosage des IgE spécifiques :

- A- permet de confirmer avec certitude une allergie respiratoire
  - B- est indiqué en cas de dermographisme
  - C- permet de dépister une allergie respiratoire
  - D- peut être élevé en cas de parasitose
  - E- est peu coûteux
- 

### QCM 3 :

Le test de provocation allergénique :

- A- doit être réalisé en milieu hospitalier
  - B- Peut être réalisé par voie nasale
  - C- s'il est négatif, il permet d'éliminer une allergie respiratoire
  - D- indiqué en cas de suspicion d'allergie alimentaire
  - E- est contre-indiqué en cas de VEMS > 1 l
- 

QCM n°3 : A- B- C- D

QCM n°2 : A- B- C- E

QCM n°1 : B- C- E

REPONSE

# LA BRONCHO-PNEUMOPATHIE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir la broncho pneumopathie chronique obstructive (BPCO), la bronchite chronique et l'emphysème
2. Identifier les facteurs étiologiques de la BPCO
3. Décrire les mécanismes physiopathologiques de la BPCO
4. Reconnaître les signes cliniques et para cliniques de la maladie
5. Décrire les différents stades évolutifs de la bronchite chronique
6. Discuter les diagnostics différentiels de la bronchite chronique simple et de la bronchite chronique obstructive
7. Décrire les manifestations cliniques de l'emphysème panlobulaire et centrolobulaire
8. Enoncer les principes de la prise en charge thérapeutique de la BPCO

## Connaissances préalables requises

- Sémiologie respiratoire
- Anatomie du poumon
- Explorations fonctionnelles respiratoires

## 1. DÉFINITION ET INTRODUCTION :

La broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO) est une des causes majeures de morbidité et de mortalité dans le monde.

C'est une maladie fréquente qui peut être prévenue et traitée. Elle est définie comme une pathologie hétérogène caractérisée par des symptômes respiratoires chroniques (dyspnée, toux, expectoration et/ou exacerbation) due à des anomalies des voies aériennes (bronchite, bronchiolite) et/ou des alvéoles (emphysème) qui engendrent une obstruction bronchique persistante et progressive.

Les exacerbations et les co morbidités contribuent à la sévérité de la maladie.

Son principal facteur étiologique est le tabac.

La BPCO regroupe la bronchite chronique **obstructive** et l'emphysème.

Bien qu'elles répondent en partie à cette définition, les maladies suivantes ne font pas partie de la BPCO :

- L'asthme, dont les formes chroniques et anciennes peuvent comporter une diminution non complètement réversible des débits aériens.
- Les bronchectasies
- Les bronchiolites chroniques de l'adulte

Le diagnostic de la BPCO doit être évoqué chez tout patient avec des symptômes de toux, d'expectoration ou de dyspnée et/ou une exposition à des facteurs de risques en particulier le tabagisme. La présence d'un rapport VEMS sur capacité vitale forcée (CVF) post broncho- dilatation < 70 % confirme le diagnostic.

Le cours évolutif de la BPCO est émaillé d'exacerbations aigues qui peuvent mettre en jeu le pronostic vital lorsqu'elles sont graves. Elle peut évoluer vers l'insuffisance respiratoire chronique et être cause d'handicap respiratoire posant ainsi un problème majeur de santé publique.

## 2. ÉPIDÉMIOLOGIE :

La BPCO est une maladie fréquente mais encore sous diagnostiquée surtout dans les pays en développement.

### 2.1. PRÉVALENCE

Sa prévalence varie de 5 à 10 % dans la population générale adulte des pays industrialisés.

En Asie et en Amérique latine, ce taux peut atteindre 20% dans certains pays.  
En Tunisie, une enquête réalisée en 2012, situe la prévalence de la BPCO à 3,7% avec une nette prédominance masculine (H=6,7% ; F=0,6%).

## 2.2. MORBIDITÉ :

La BPCO s'observe généralement chez les personnes âgées de plus de 45 ans.  
La morbidité augmente avec l'âge et est plus marquée chez l'homme que chez la femme.  
Elle est source de dépenses importantes de santé de part essentiellement des exacerbations et de l'handicap respiratoire.

## 2.3. MORTALITÉ :

Actuellement, la BPCO représente la 4ème cause de mortalité dans le monde et sera la 3<sup>ème</sup> cause en 2020 en raison de la poursuite du tabagisme et du vieillissement de la population.

## 2.4. FACTEURS DE RISQUE :

Les facteurs de risque sont liés à l'hôte et à l'environnement. Leurs interactions sont responsables de l'expression de la maladie :

### 2.4. 1- Facteurs environnementaux :

- Le tabac actif, passif ou même in utero : est de loin le **principal facteur de risque**. Son rôle est certain quelque soit le mode d'utilisation. La fumée de tabac agit par les différents irritants bronchiques qu'elle contient tels que les phénols, acides, goudrons.
- La pollution :
  - Atmosphérique : sa nocivité est liée à la teneur en irritants bronchiques gazeux (SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, CO...) et particulaires.
  - Professionnelle : dé poussiérage professionnel (mines, industries textiles, bois, cimenterie, isocyanates....), irritants bronchiques (industrie chimique, plastique...) et souvent intriqués avec le tabac.
  - Domestique : représentée essentiellement par le tabagisme passif et la combustion de la biomasse.

### 2.4. 2- Les infections :

Les infections sévères de l'enfance seraient des facteurs de risque d'apparition de l'obstruction bronchique à l'âge adulte.

### 2.4. 3- Facteurs génétiques :

10 à 20 % des fumeurs développeraient une BPCO. Ceci suggère des facteurs liés à l'hôte. Le déficit en α1 antitrypsine est responsable d'un emphysème pan lobulaire.

Le gène codant pour la métalloprotéinase 12 (MMP 12) est corrélé à un déclin très accéléré de la fonction respiratoire chez les fumeurs voire même les non fumeurs.

### 2.4. 4- Autres facteurs :

l'hyperréactivité bronchique, le faible poids de naissance, les troubles de la croissance et les mauvaises conditions socio-économiques... sont aussi des facteurs incriminés dans la survenue de BPCO à l'âge adulte.

## 3. ÉTUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE

### 3.1. L'épithélium bronchique :

: On observe une métaplasie des cellules ciliées, une hyperplasie des cellules mucipares, une hypertrophie des glandes à mucus (indice de Reid : rapport de l'épaisseur des glandes bronchiques / épaisseur de la paroi bronchique ≥ 0,45)

### 3.2. Le chorion :

On observe des lésions inflammatoires de la paroi bronchique avec œdème et infiltration par des cellules inflammatoires.

### 3.3. L'acinus :

L'obstruction au niveau bronchiolaire entraîne à un stade évolué de la maladie une ballonisation du centre de l'acinus avec dilatation et destruction des bronchioles respiratoires et formation de cavités aériques au centre du lobule sans atteinte des alvéoles et de leur réseau capillaire : c'est l'emphysème **centrolobulaire** qui siège préférentiellement aux lobes supérieurs mais les sténoses bronchiolaires sont disséminées à l'ensemble des poumons. Le réseau capillaire n'est pas touché. L'emphysème **panlobulaire** intéresse la zone d'échange dans sa totalité qui est entièrement détruite. Les cavités des espaces aériens distaux sont d'abord distendues puis les parois s'amincissent et disparaissent complètement. Fréquemment, les lésions se font par confluence de toutes ces cavités vers l'apparition d'importantes formations bulleuses.

Il s'agit donc d'une distension et une destruction touchant simultanément les structures aériennes et les structures vasculaires. Cette destruction prédomine aux bases.

## 4- PHYSIOPATHOLOGIE :

### 4.1. CAUSES :

Différents facteurs de risque déjà décrits, des facteurs liés à l'hôte vont être responsables de la pathogénie de la maladie (Figure 1)

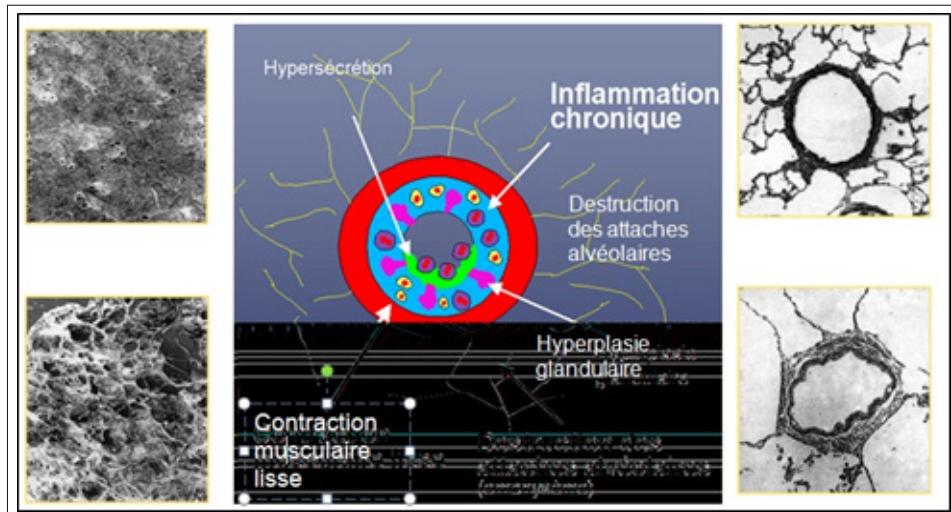


Figure 1 : Différentes atteintes bronchiques et parenchymateuses observées au cours de la BPCO

### 4.2. MÉCANISME :

L'atteinte bronchique de part l'inflammation, le remodelage et la bronchoconstriction associée à une atteinte parenchymateuse avec diminution des forces de rétraction élastique vont avoir comme résultat une limitation des débits aériens (Figure 2)

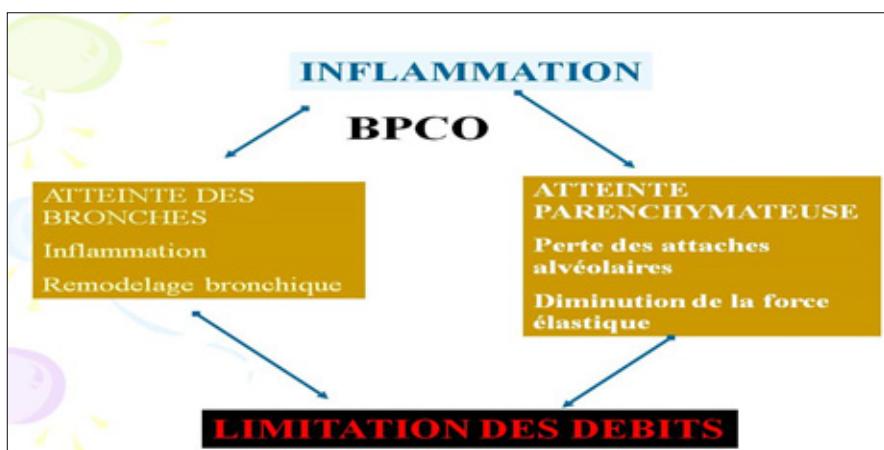


Figure 2 : Figure 2 : Mécanisme physio pathologique dans la BPCO

### 4.3- CONSÉQUENCES

#### 4.3. 1- Conséquences ventilatoires :

##### • L'obstruction bronchique :

A un stade de début, les lésions des petites voies aériennes (PVA) sont présentes, mais n'intéressent qu'un petit nombre. Le faible rôle des PVA dans la genèse des résistances bronchiques (20 % des résistances globales) explique la normalité des tests spirométriques classiques à ce stade, mais d'autres tests permettent une meilleure approche (Débits à bas volumes pulmonaires, test d'inhomogénéité alvéolaire).

A un stade avancé, l'atteinte diffuse des PVA, l'atteinte des gros troncs, le collapsus expiratoire des bronches par perte des forces de rétraction élastiques du poumon, la contraction du muscle lisse bronchique expliquent l'augmentation des résistances bronchiques et la chute des débits expiratoires (VEMS...).

##### • L'inhomogénéité alvéolaire :

La ventilation alvéolaire peut être normale dans certaines zones et absente dans d'autres zones totalement obstruées,

donnant une hétérogénéité du rapport VA/Q ce qui explique l'existence aussi bien de zones d'espace mort que d'effets shunts.

- *L'augmentation du travail ventilatoire* va entraîner une fatigue des muscles respiratoires.

#### 4.3. 2- Conséquences gazométriques

- *L'effet shunt :*

Le sang qui a perfusé le secteur mal ventilé reste veineux et contamine le sang artérialisé ; c'est l'**effet shunt**. Pendant longtemps il se traduit par un élargissement de différence alvéolo-capillaire. Ultérieurement, il aura une traduction gazométrique avec une hypoxémie au repos qui peut se corriger à l'effort (Figure 3).

- *L'hypoventilation alvéolaire*

Elle est responsable de l'hypoxémie avec l'hypercapnie. La surcharge en CO<sub>2</sub> donne une acidose qui est compensée par le rein avec élévation des HCO<sub>3</sub>- et le PH reste normal.

- *Baisse de la capacité de diffusion du CO (DLCO) :*

La réduction de surface de la membrane alvéolo-capillaire, du volume sanguin et du temps de contact entre les hématies et l'air alvéolaire entraînent une diminution de la DLCO.

#### 4.3.3. Conséquences hémodynamiques

L'hypoxémie, l'hypercapnie, l'acidose et la baisse de la pression alvéolaire en oxygène (Pao<sub>2</sub>) provoquent une vasoconstriction artérielle pulmonaire. A cela s'ajoutent les lésions anatomiques (vascularite, thrombose) pour donner une HTAP responsable d'une hypertrophie puis d'une insuffisance ventriculaire droite.

### 5- ÉTUDE CLINIQUE

#### 5.1-LES SIGNES FONCTIONNELS

- La dyspnée est le symptôme majeur. Elle apparaît au début au cours des efforts importants. C'est pourquoi elle est souvent négligée au début, puis devient permanente survenant à des efforts moindres. La dyspnée sera évaluée selon les échelles fonctionnelles, la plus utilisée étant le m MRC (modified Medical Council Research) et le score CAT (COPD Assessment Test). Un patient est dit peu symptomatique lorsque le score CAT <10 et mMRC<2.

##### Classification de la dyspnée selon l'échelle m MRC :

0: Dyspnée survenant uniquement lors d'efforts importants et soutenus

1 : Dyspnée lors de la montée d'un étage à allure normale, de la marche rapide à plat ou en légère montée.

2 : Dyspnée lors de la marche à plat à allure normale ou obligation de s'arrêter lors de la montée d'un étage

3: Obligation de s'arrêter à son propre pas à plat après 100 m ou quelques minutes lors de la montée d'un étage

4 : Dyspnée survenant aux efforts de la vie quotidienne : habillage, rasage ou parole

##### Evaluation de la dyspnée selon le score CAT :

	POINTS
Je ne tousse jamais	
0 1 2 3 4 5	Je tousse tout le temps
Je n'ai pas du tout de glaires (mucus) dans les poumons	
0 1 2 3 4 5	J'ai les poumons entièrement encombrés de glaires (mucus)
Je n'ai pas du tout la poitrine oppressée	
0 1 2 3 4 5	J'ai la poitrine très oppressée
Quand je monte une côte ou une voile de marches, je ne suis pas essoufflé(e)	
0 1 2 3 4 5	Quand je monte une côte ou une voile de marches, je suis très essoufflé(e)
Je ne suis pas limité(e) dans mes activités chez moi	
0 1 2 3 4 5	Je suis très limité(e) dans mes activités chez moi
Je ne suis pas inquiet(e) quand je quitte la maison, en dépit de mes problèmes pulmonaires	
0 1 2 3 4 5	Je suis très inquiet(e) quand je quitte la maison, en raison de mes problèmes pulmonaires
Je dors bien	
0 1 2 3 4 5	Je dors mal à cause de mes problèmes pulmonaires
Je suis plein(e) d'énergie	
0 1 2 3 4 5	Je n'ai pas d'énergie du tout
	SCORE TOTAL

- La toux est généralement le premier signe à apparaître mais elle constitue rarement un motif de consultation. Elle survient habituellement le matin, parfois le soir. Elle est permanente avec des paroxysmes hivernaux.
- L'expectoration est généralement rare après plusieurs efforts de toux. Une expectoration présente durant plus de 3 mois par an durant 2 années successives, définit la bronchite chronique mais, ce symptôme subjectif est souvent difficile à affirmer. L'expectoration est d'aspect variable ; muco purulente voire purulente.

## 5.2-LES SIGNES PHYSIQUES :

- Ils sont peu marqués dans les stades de début avec :
  - Un thorax distendu
  - Une ampliation thoracique limitée
  - Une diminution du murmure vésiculaire
  - Des râles ronflants diffus ou aux bases
  - Examen cardiovasculaire habituellement normal, parfois un éclat de B2 au foyer pulmonaire.
- Dans les stades avancés, on peut observer :
  - \*des signes respiratoires :
  - Une cyanose des extrémités
  - Une polypnée
  - Une respiration à lèvres pincées avec une expiration prolongée (>4sec) qui vise à retarder le collapsus expiratoire des bronches
  - Une hypertrophie des muscles sternocléidomastoïdiens.
  - Une distension thoracique prédominant au niveau de la moitié supérieure du thorax avec une dépression basithoracique à l'inspiration profonde (c'est le Signe de Hoover), une diminution du segment trachéal sus sternal (c'est le Signe de Campbell).
- \*les signes cardio-vasculaires :
  - Une tachycardie souvent régulière
  - Un éclat de B2 au foyer pulmonaire
  - Un signe de Harzer
  - Une hépatomégalie avec reflux hépato-jugulaire
  - œdème des membres inférieurs

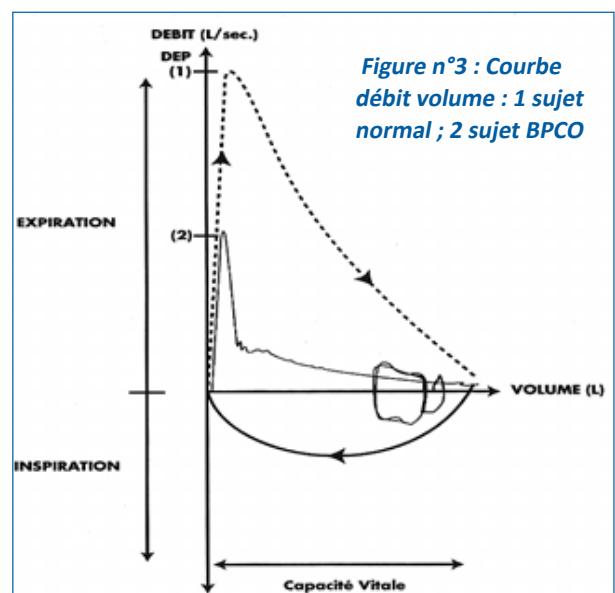
## 5.3-LES EXAMENS COMPLÉMENTAIRES :

### 5.3. 1- La radiographie du thorax (face et profil)

- Elle montre différentes anomalies, discrètes au début, se majorant au fur et à mesure que la maladie s'aggrave:
- Syndrome de distension** : augmentation du diamètre transversal du thorax, élargissement des espaces intercostaux, aplatissement des coupoles diaphragmatiques. Sur une radio de profil : augmentation du diamètre antéro-postérieur, augmentation des espaces clairs rétro sternal et rétro cardiaque.
- Syndrome bronchique** : images aréolaires (en anneau) et/ou opacités linéaires (images en rail) au niveau des bases.
- Signes d'emphysème** : hyperclarté diffuse et raréfaction vasculaire avec parfois des lésions bulleuses.
- Syndrome cardiovasculaire** : augmentation du diamètre transthoracique, cardiomégalie : hypertrophie ventriculaire droite (HVD) et hypertrophie auriculaire droite (HAD).

### 5.3. 2- L'exploration de la fonction ventilatoire :

- **La spirométrie** : C'est l'examen de base. Il permet de confirmer le diagnostic en objectivant un syndrome ventilatoire obstructif avec diminution du VEMS et du rapport VEMS/CV < 70 % après test de réversibilité. La CV est normale au début puis diminuée.
- **La courbe débit volume** : Peut montrer des anomalies plus précoces que celles de la spirométrie.
- Elle permet la détection d'une obstruction débutante des PVA qui se traduit par un DEM25-75 < 50% des valeurs de référence . Puis, lorsque la maladie progresse, il y a une baisse à la fois des débits et des volumes expiratoires (Figure n°3).
- **Tests de réversibilité** :



**Test aux bronchodilatateurs** : l'administration de bêta 2 d'action rapide permet de détecter la réversibilité du TVO quand le VEMS augmente de plus de 200 ml par rapport à la valeur initiale et de plus de 12% par rapport à la valeur initiale ((VEMS post - VEMS pré)/VEMS pré > 0,12). Dans la BPCO, ces critères ne sont pas atteints.

### • La pléthysmographie

Elle permet d'objectiver un syndrome de distension avec augmentation de la capacité pulmonaire totale (CPT), de la capacité résiduelle fonctionnelle (CRF) et du volume résiduel (VR).

L'augmentation du VR et de la CRF peuvent également être mesurée par la méthode de dilution à l'hélium.

### • Les gaz du sang :

Ils peuvent être normaux au repos mais perturbés à l'effort avec une hypoxémie. A un stade plus avancé, ils montrent une hypoxémie avec ou sans hypercapnie avec une acidose respiratoire compensée ou pas.

### 5.3. 3- L'exploration cardiovasculaire :

L'ECG est souvent normal au début puis apparaissent des signes d'HAD et d'HAD.

L'échocardiographie si elle est réalisée, mettra en évidence, une augmentation de la pression artérielle pulmonaire moyenne supérieure à 30 mmHg à l'effort et à 20mmHg au repos.

La pression capillaire pulmonaire moyenne et le débit cardiaque restent normaux.

Les cavités cardiaques droites sont hypertrophiées et/ ou dilatées dans les stades avancés.

## 5.4-EVOLUTION

La BPCO peut rester stable pendant une période plus ou moins variable surtout en cas de mesures thérapeutiques appropriées, mais le plus souvent une aggravation progressive clinique et fonctionnelle est observée avec des stades de sévérité de plus en plus importants pour aboutir à une insuffisance respiratoire chronique avec cœur pulmonaire chronique. Cette évolution est émaillée de complications (exacerbation aigüe et co morbidités).

### 5.4.1. Sévérité de la BPCO

La sévérité de la BPCO tient compte des symptômes, du degré de l'obstruction bronchique, du risque d'exacerbations aiguës et des co morbidités (cardiovasculaires, ostéoporose, dépression...).

En présence d'un rapport VEMS/CVF < 0,7, l'évaluation de la sévérité de l'obstruction bronchique dans la BPCO est basée sur la valeur du VEMS en post-bronchodilatateur.

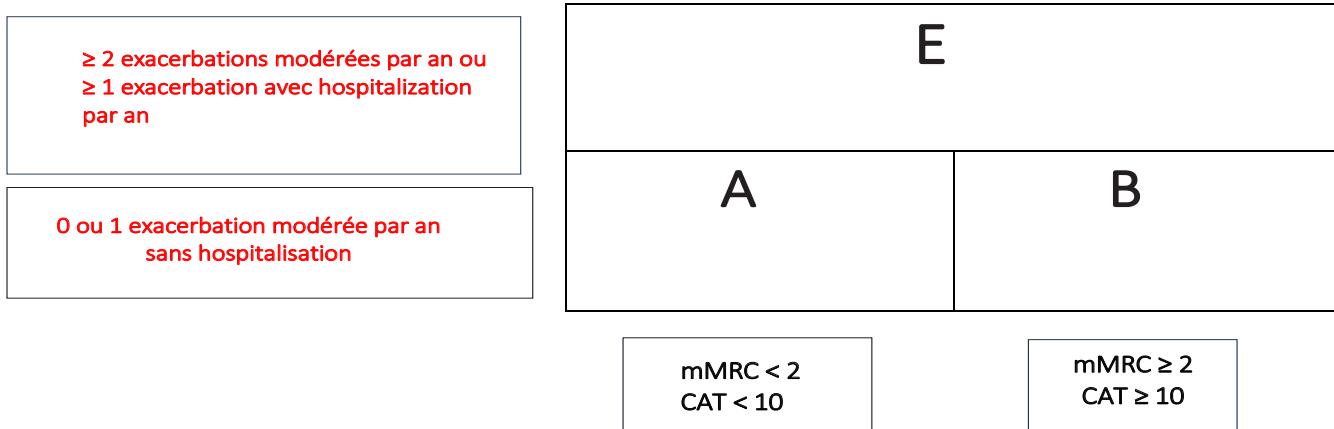
Une classification en 4 gardes en fonction de la sévérité de l'obstruction bronchique permet une première approche

**Tableau 1 : Classification de la BPCO en grade GOLD selon la sévérité du trouble ventilatoire obstructif**

TVO	sévérité	Définition
<b>VEMS/CVF post BD &lt; 70%</b>	<b>Grade GOLD 1</b> Obstruction bronchique légère	VEMS ≥80%
	<b>Grade GOLD 2</b> Obstruction bronchique modérée	50 ≤ VEMS <80 %
	<b>Grade GOLD 3</b> Obstruction bronchique sévère	30≤ VEMS <50 %
	<b>Grade GOLD 4</b> Obstruction bronchique très sévère	VEMS <30%

Etant donné l'absence de corrélation entre obstruction bronchique et symptômes d'une part et l'importance des exacerbations surtout sévères dans le cours évolutif de la maladie d'autre part, une classification combinée, plus globale permet une meilleure approche de la maladie. Elle est résumée dans le tableau n°2 :

**Tableau n°2 : Évaluation de la BPCO selon le score symptômes et les exacerbations**



Cette classification identifie 3 groupes de sévérité de la BPCO :

- Groupe A : faible risque d'exacerbations, peu de symptômes
- Groupe B : faible risque d'exacerbations, symptômes significatifs
- Groupe E : à risque d'exacerbations

#### **5.4.2. Exacerbations aiguës**

Les exacerbations représentent la complication évolutive la plus fréquente de la BPCO.

Elles sont définies comme un événement caractérisé par une majoration de la dyspnée et/ou de la toux et des expectorations qui s'aggravent sur une période de moins de 14 jours, pouvant s'associer à une tachypnée et/ou une tachycardie. Elles sont souvent associées à une inflammation locale et systémique accrue causée par une infection des voies respiratoires, la pollution ou d'autres agressions pulmonaire.

L'origine infectieuse, virale ou bactérienne, en est la principale cause. Les germes les plus fréquemment rencontrés sont l'*Haemophilus Influenzae*, le *Streptococcus Pneumoniae* et la *Branhamella Catarrhalis*. Les bactilles gram négatifs (BGN) dont le *Pseudomonas Aeruginosa* peuvent être observés dans les formes sévères de BPCO.

Une pollution environnementale, une prise des sédatifs ou d'antitussifs peuvent être incriminés, parfois aucune cause n'est retrouvée.

Les exacerbations sévères sont celles qui indiquent une hospitalisation et peuvent également être associées à une insuffisance respiratoire aiguë qui associe :

- Syndrome clinique respiratoire : dyspnée de repos, cyanose, mise en jeu des muscles respiratoires accessoires, respiration abdominale paradoxale, tachypnée supérieure à 25c/mn
- Syndrome cardiovasculaire : tachycardie ≥100 c/mn, troubles du rythme, hypotension artérielle, marbrures, signes d'insuffisance ventriculaire droite.
- Syndrome neurologique : tremblement des extrémités, désorientation temporo spatiale agitation, confusion, coma. La gazométrie montre une PaO<sub>2</sub> ≤ 55 mm Hg, une hypercapnie ≥ 45 mm Hg et une acidose respiratoire décompensée.

#### **5.4.3-Co Morbidités :**

Perte de poids, perte de la masse musculaire avec dysfonction musculaire squelettique, troubles nutritionnels, anémie, diabète, syndrome métabolique, fatigue, anxiété, dépression, atteintes cardio-vasculaires.....sont des co morbidités fréquentes dans la BPCO en rapport avec la libération de médiateurs circulants de l'inflammation qu'il importe de rechercher et de traiter.

D'autres comme le cancer bronchique peuvent constituer un tournant grave dans le cours de la maladie.

## **6- FORMES CLINIQUES :**

### **6.1-BRONCHITE CHRONIQUE OBSTRUCTIVE**

#### **6.1.1. Définition**

La bronchite chronique se définit par une toux et une expectoration liées à une hypersécrétion bronchique survenant au moins 3 mois par an et durant 2 années successives en dehors d'autres affections broncho pulmonaires.

La survenue de la dyspnée témoigne de l'installation de l'obstruction bronchique.

A un stade évolué, les lésions anatomiques sont importantes avec distension et destruction des bronchioles respiratoires responsables d'un emphysème centro-lobulaire.

Les sténoses bronchiolaires sont responsables d'un effet shunt très important.

#### **6.1. 2 -L'examen clinique** objective :

Des patients souvent, obèses, peu actifs appelés « Blue bloaters » avec

##### **• Un syndrome respiratoire :**

- Une cyanose des extrémités (lèvres, ongles).
- Une polypnée avec allongement du temps expiratoire et pincement des lèvres, hypertrophie des sternocléidomastoïdiens.
- Une distension thoracique prédominant au niveau de la moitié supérieure du thorax avec dépression basithoracique à l'inspiration profonde (Signe de Hoover), diminution du segment trachéal sus sternal (Signe de Campbell).

##### **• Un syndrome cardiovasculaire :**

- Une tachycardie souvent régulière
- Un éclat de β2 au foyer pulmonaire
- Un signe de Harzer
- Une hépatomégalie avec reflux hépato-jugulaire
- Des oedèmes des membres inférieurs

### 6.1.3. Les examens complémentaires

- **La radiographie :** montre les différents syndromes déjà décrits avec majoration des signes de distension avec, de face, une pseudo incisure par distension des sommets associée à un évasement normal des bases. Des signes d'HTAP avec augmentation du volume des artères pulmonaires et des cavités droites peuvent être notés.
- **L'exploration fonctionnelle** retrouve les mêmes données précédemment décrites, la DLCO est pratiquement normale.

## 6.2-EMPHYSÈME PULMONAIRE

### 6.2.1. Définition :

L'emphysème pulmonaire est un état anatomique caractérisé par un élargissement anormal et permanent des espaces aériens situés au-delà des bronchioles terminales et accompagné d'une destruction des cloisons inter-alvéolaires sans remaniements fibrotiques majeurs.

Cette définition permet d'écartier 2 types d'entité :

- L'emphysème para cicatriciel, car il juxtapose des lésions fibrotiques.
- La distension alvéolaire sans rupture des parois.

On distingue :

- **L'emphysème centro-lobulaire :** atteinte de la zone intermédiaire de l'acinus qui touche uniquement la circulation aérienne sans toucher le réseau capillaire. Il complique l'évolution d'une bronchite chronique obstructive.
- **L'emphysème para-septal :** Il prédomine à la périphérie des lobules, le long des septa interlobulaires et des zones sous pleurales et épargne les zones fonctionnelles qui assurent les échanges gazeux. Il n'a pas de traduction clinique. Son diagnostic est fait par la TDM thoracique et s'associe aux autres types d'emphysème.
- **L'emphysème pan lobulaire :** Caractérisé par une distension et destruction de tout l'acinus, ainsi que sa vascularisation. Les lésions prédominent aux bases.

Emphysème centro lobulaire et pan lobulaire peuvent coexister.

### 6.2.2. Tableau clinique

#### • Signes fonctionnels :

L'emphysème pan lobulaire réalise le tableau de Pink Puffer ou « Rose essoufflé » :

La dyspnée d'effort est habituellement le premier signe et c'est seulement après un certain temps qu'apparaissent la toux et l'expectoration.

#### • Signes physiques :

- La distension thoracique est importante avec cyphose dorsale, élargissement du diamètre transversal et surtout sagittal réalisant un aspect en tonneau.
- Une diminution de l'ampliation thoracique.
- Un tympanisme
- Une diminution voire abolition du murmure vésiculaire.
- Les râles bronchiques sont discrets ou absents.

### 6.2.3. Examens complémentaires :

- **La radiographie** objective des signes de distension généralement plus marqués

*De face :*

- Elargissement de la cage thoracique.
- Abaissement et aplatissement des coupoles diaphragmatiques qui sont festonnées du fait des lésions bulleuses à leur contact.
- Horizontalisation des côtes et élargissement des espaces intercostaux.

*De profil :*

- Déjettement du sternum en avant
- Coupoles diaphragmatiques aplatis, parfois concaves vers le haut.
- Elargissement des espaces clairs rétro-sternal et retro-cardiaque.
- La destruction du parenchyme est marquée par la réduction des opacités vasculaires spécialement dans les 1/3 externes des poumons qui paraissent quelquefois optiquement vides.

- **La tomodensitométrie :** Permet un diagnostic plus précoce et plus précis que la radiographie standard en montant une destruction pan-acinaire du lobule.

#### • Explorations fonctionnelles respiratoires :

On retrouve à la spirométrie un syndrome obstructif avec distension, un volume résiduel très augmenté et une capacité pulmonaire totale (CPT) atteint 120 à 160% de la normale.

Les gaz du sang sont normaux ou subnormaux au repos avec une PaO<sub>2</sub> variant de 75 à 80 mmHg et une PaCO<sub>2</sub> de l'ordre de 35-45 mmHg. Ces valeurs peuvent devenir anormales à l'exercice. C'est seulement à un stade tardif, lorsque les destructions parenchymateuses dépassent 80% des poumons, qu'apparaît l'hypoxie-hypercapnie secondaire à l'hypoventilation alvéolaire de repos. Le cathétérisme cardiaque droit s'il est fait, montre la normalité des constantes hémodynamiques jusqu'à un stade tardif où une HTAP de 20 à 25 mmHg peut s'observer.

## 6.3. LES BPCO EXACERBATEURS FRÉQUENTS

Un exacerbateur fréquent est un BPCO qui fait au moins deux exacerbations modérées à sévères par an. C'est un phénotype distinct de BPCO dont la prévalence augmente avec la sévérité de la maladie.

## 6.4. ASTHME-BPCO

Dans certains cas, on retrouve un trouble obstructif chronique avec présence à la fois de signes anamnestiques et de caractères fonctionnels d'asthme et de BPCO.

## 6.5. BPCO ET SYNDROME D'APNÉES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL (SAOS): OVERLAP SYNDROME

Des signes évoquant un SAOS (ronflement, apnées....) peuvent se voir chez des malades BPCO surtout avec une obésité. La polygraphie ventilatoire ou la polysomnographie confirme le SAOS associé à la BPCO

## 7- DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

### 7.1. L'ASTHME

C'est le premier diagnostic différentiel. Le début est beaucoup plus précoce, souvent à un âge jeune. Les symptômes sont variables d'un jour à l'autre, prédominent la nuit et au petit matin. Une atopie familiale et/ou personnelle est souvent présente de même qu'une rhinite ou un eczéma. L'obstruction bronchique est généralement réversible.

### 7.2. LES DILATATIONS DES BRONCHES

Elles sont caractérisées par une bronchorrhée chronique avec des expectorations purulentes abondantes, des infections bronchiques fréquentes, des ronchi et un hippocratisme digital dans les formes diffuses.

Le diagnostic est porté par la TDM thoracique qui montre les dilatations et l'épaississement des parois bronchiques.

### 7.3. BRONCHIOLITE OBLITÉRANTE

Débute à un âge plus jeune, sans notion de tabagisme. On retrouve une histoire de polyarthrite rhumatoïde ou une exposition à des toxiques. Parfois, elle survient après une transplantation médullaire. La TDM thoracique met en évidence des images de perfusion en mosaïque en rapport avec un piégeage d'air à l'expiration.

### 7.4. PAN BRONCHIOLITE DIFFUSE

Elle survient en général chez des hommes non fumeurs. Elle est plus fréquente chez les sujets de race asiatiques. Elle est souvent associée à une sinusite chronique. Le scanner permet d'orienter le diagnostic.

## 8. PRISE EN CHARGE DE LA BPCO

Elle est régie par des recommandations internationales dont l'objectif est d'améliorer cette prise en charge cependant la prévention en constitue un volet essentiel.

### 8.1. BUTS

- Améliorer les symptômes, la tolérance à l'effort et la qualité de vie.
- Prévenir les exacerbations aigues
- Ralentir la détérioration de la fonction respiratoire.
- Réduire la mortalité

### 8.2. MOYENS

#### 8.2.1. Traitement préventif :

- Education des patients +++
- Arrêt du tabac : mesure essentielle à tous les stades de la maladie. Une consultation spécialisée d'aide au sevrage tabagique peut être nécessaire.
- Prévention du risque d'exposition professionnelle.
- Prévention des infections respiratoires de l'enfance et leur traitement précoce.
- Vaccination:
  - antigrippale
  - anti SARS- COV-2

- anti pneumococcique
- anti RSV(respiratory syncytial virus) pour les patients agés >60ans et /ou porteurs d'une cardiopathie ou d'une maladie respiratoire
- Contre la coqueluche (pour les patients non vaccinés à l'adolescence) et le zona pour les patients >50 ans.

#### **8.2.2. Traitement médicamenteux :**

- **Les bronchodilatateurs :** Principal traitement symptomatique de la BPCO.

Ils permettent de diminuer le bronchospasme, la distension thoracique et donc de diminuer la dyspnée.

3 types de bronchodilatateurs sont habituellement utilisés :

- *Les β2 mimétiques* : La voie inhalée est la voie d'administration privilégiée.
  - Les β2 mimétiques de courte action : salbutamol (ventoline\*) ou terbutaline (bricanyl\*)
  - Les β2 mimétiques longue action (LABA) : formotérol (Foradil\*) ou salmétérol (Serevent\*) ou de très longue durée d'action tel l'indacatérol (Onbrez\*).
- *Les anticholinergiques* : longue durée d'action (LAMA) : bromure de tiotropium (Spiriva\*), glucopyrronium (Seebri\*)
- *La théophylline* : n'est plus recommandée sauf si le patient ne peut pas avoir accès aux LABA et/ou LAMA.

- **La corticothérapie :**

La corticothérapie inhalée seule n'a pas de place chez le BPCO. Elle est indiquée chez les patients ayant un syndrome de chevauchement asthma+BPCO en association avec les bronchodilatateurs de longue durée d'action.

En revanche, chez les patients BPCO ayant des exacerbations fréquentes, la corticothérapie inhalée peut être envisagée chez des patients qui font des exacerbations fréquentes malgré un traitement optimal par des bronchodilatateurs longues durée d'action.

La corticothérapie orale au long cours n'est jamais indiquée dans la BPCO en raison de son inefficacité et de ses effets indésirables.

- Les mucolytiques (N-acétylcysteine/Carbocysteine) peuvent être proposés en cas d'expectorations visqueuses.
- Les inhibiteurs de phospho-diesterases (Roflumilast) peuvent être associés aux LABA/CSI ou aux LABA/LAMA/CSI chez les BPCO ayant une histoire de bronchite chronique et une obstruction sévère (VEMS < 50%).

#### **8.2.3. Traitements non médicamenteux :**

- La réhabilitation respiratoire: programme complet qui permet d'améliorer la qualité de vie du patient et de le réinsérer dans la vie professionnelle et sociale. Elle est basée sur le ré entraînement à l'effort en plus de la kinésithérapie respiratoire et l'équilibration nutritionnelle après des mesures d'aide au sevrage.
- Oxygénothérapie au long cours : L'indication doit être portée à distance d'un épisode aigu, 2 mesures étant effectuées à 3 semaines d'intervalle avec une PaO<sub>2</sub> ≤ 55 mmHg ou une 56 ≤ PaO<sub>2</sub> ≤ 59 mmHg avec une HTAP ≥ 20 mm Hg ou un cœur pulmonaire chronique.

Elle répond à des règles d'utilisation stricte : la durée d'utilisation doit être ≥ 15 h/jour à des débits adaptés selon la PaO<sub>2</sub>. Elle améliore la survie et ralentit le retentissement cardiaque.

- Ventilation au long cours: La ventilation non invasive (VNI), peut être proposée en situation d'échec de l'OLD, lorsque le patient présente des signes d'hypoventilation alvéolaire avec une PaCO<sub>2</sub> dépassant 55 mmHg avec une fréquence élevée d'hospitalisations pour décompensations.

#### **8.2.4. Traitement chirurgical :**

Chirurgie de réduction du volume pulmonaire chez des patients bien sélectionnés ou résection de bulles d'emphysème volumineuses et compressives. La transplantation pulmonaire se limite aux malades jeunes (<65 ans) et présentant par la sévérité de leur atteinte des contre-indications absolues ou relatives à la réduction de volume pulmonaire.

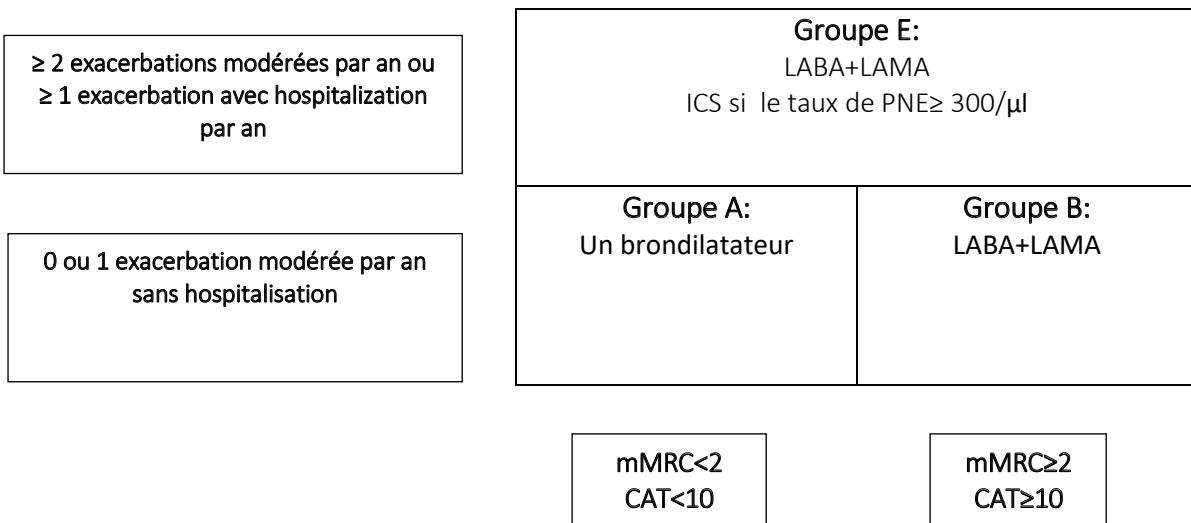
### **8.3. INDICATIONS (TABLEAU 3)**

Si le traitement préventif (la vaccination, le sevrage tabagique,...) et le traitement symptomatique par les bêta2 CA sont indiqués quelque soit le stade de la maladie, le traitement de fond et la réhabilitation doivent être proposés au-delà des stades légers 1 ou A de la classification de la maladie. D'autres comme l'OLD seront réservés en cas d'insuffisance respiratoire associée.

#### **8.3.1. Traitement de fond de la maladie**

Un traitement de fond quotidien est modulé par la sévérité des symptômes et le nombre d'exacerbations. Il est en général additionnel comme le montre le tableau suivant :

**Tableau 3 : Traitement médicamenteux de fond de la BPCO à l'état stable**



SABA: short acting beta 2 agonist- SAMA: short acting anti muscarinic LABA: long acting beta2agonist- LAMA: long acting anti muscarinic – ICS: inhaled corticosteroids  
PNE: polynucléaires éosinophiles sanguins  $> 300$  cellules/ $\mu\text{l}$ .

**Tableau 4 : Les facteurs à considérer pour l'initiation d'une corticothérapie inhalée.**

(La corticothérapie inhalée doit être toujours prescrite en association avec un ou deux bronchodilatateurs de longue durée d'action.)

CSI recommandés	CSI peuvent être indiqués	CSI Contre-indiqués
<ul style="list-style-type: none"> <li>-Antécédents d'hospitalisation(s) pour exacerbation aigue de BPCO.</li> <li>-<math>\geq 2</math> exacerbations aigues modérées de BPCO par an.</li> <li>-Taux d'éosinophilie sanguine <math>&gt; 300</math> cellules/<math>\mu\text{l}</math>.</li> <li>-Antécédents d'asthme ou asthme concomitant.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Une exacerbation aigue modérée de BPCO par an.</li> <li>- Taux d'éosinophilie sanguine entre 100 et 300 cellules/<math>\mu\text{l}</math>.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Plusieurs épisodes de Pneumonie aigue.</li> <li>- Taux d'éosinophilie sanguine <math>&lt; 100</math> cellules/<math>\mu\text{l}</math>.</li> <li>-Antécédents d'infections pulmonaires à mycobactéries.</li> </ul>

Les autres médicaments inhalés ou par voie orale peuvent être prescrits en cas d'échec, d'efficacité insuffisante ou d'impossibilité de prescrire ces traitements en première intention.

Le traitement de fond doit être évalué et ajusté en fonction des symptômes cliniques et des exacerbations aigues.

### 8.3.2. Traitement des exacerbations:

La grande majorité des exacerbations sont d'origine infectieuse (virale ou bactérienne) et peuvent être prises en charge à domicile en l'absence de signes de gravité moyennant une réévaluation précoce après 24 à 72 heures.

L'hospitalisation sera indiquée devant un terrain particulier (âge avancé, comorbidités, isolement...) ou de signes de gravité.

Le traitement se base sur :

- Les bronchodilatateurs de courte durée d'action : Les  $\beta_2$  mimétiques associés ou non aux anticholinergiques, doivent être renforcés voire administrés par nébulisation jusqu'à l'amélioration des symptômes.
- L'oxygénothérapie pour avoir une SaO<sub>2</sub> entre 88 et 92 %.
- Les corticoïdes par voie générale (30 à 40 mg de prednisone/j) pendant 5-7 jours
- Les antibiotiques sont prescrits de manière probabiliste tenant compte de la flore bactérienne.
- La ventilation non invasive (VNI) est indiquée dans les formes graves avec hypercapnie importante.
- La ventilation mécanique avec intubation est parfois nécessaire en cas d'épuisement respiratoire.
- D'autres mesures thérapeutiques seront adoptées: ré équilibration hydro électrolytique et nutritionnelle, prévention de la maladie thromboembolique et kinésithérapie de drainage bronchique.

## **CONCLUSION :**

La BPCO est un problème de santé publique à l'échelle mondiale et nationale puisque c'est la seule maladie mortelle dont la prévalence reste croissante.

C'est une affection fréquente qui touche l'homme de plus de 50 ans. Son principal facteur de risque est le tabac.

Souvent évoquée lors d'une complication en particulier une exacerbation ou d'une autre pathologie (cardiaque, cancer broncho pulmonaire), la BPCO reste sous diagnostiquée malgré l'accessibilité de la spirométrie, d'où la nécessité d'une stratégie pour un diagnostic précoce voire même un dépistage.

Plusieurs modalités thérapeutiques pour la plupart inhalées visant à améliorer la qualité de vie et à diminuer les exacerbations chez ces malades sont disponibles.

La prise en charge de cette maladie est coûteuse sur le plan humain et des ressources de santé avec un pronostic sévère allant jusqu'à l'handicap.

## **RÉFÉRENCES :**

The Global Initiative for Chronic Obstructive Lung Disease (GOLD ) 2021 Report.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### QCM 1 - Parmi les caractéristiques physiopathologiques de la BPCO, on retient :

- A- L'hyper réactivité bronchique peut constituer un facteur de risque de la maladie.
  - B- La limitation des débits aériens est due uniquement à une inflammation de la muqueuse bronchique.
  - C- La distension pulmonaire a pour conséquence une augmentation du travail du diaphragme et des muscles respiratoires accessoires.
  - D- L'hypercapnie est essentiellement due à la destruction de la surface d'échange alvéolaire.
  - E- L'hypoxémie est due en partie à l'effet Shunt en rapport avec l'inhomogénéité du rapport ventilation/perfusion.
- 

### QCM 2 - Au cours de la BPCO, les examens para cliniques montrent les signes suivants :

- A- La radiographie du thorax peut montrer des signes de destruction parenchymateuse.
  - B- Les gaz du sang artériels peuvent être normaux au repos.
  - C- L'échographie cardiaque montre des cavités cardiaques droites hypertrophiées et/ou dilatées dans les stades avancés de la maladie.
  - D- La pléthysmographie montre une baisse de la capacité pulmonaire totale.
  - E- La DLCO reste normale même au stade avancé de la maladie.
- 

### QROC : Quels sont les deux scores qui permettent d'évaluer les symptômes de la BPCO dans la classification GOLD ?

**Réponse QROC :** stade de la dyspnée d'effort selon l'échelle MRC et le COPD Assessment Test (CAT).  
**Réponse QCM2 :** A-B-C.  
**Réponse QCM1 :** A-C-E.

**REPONSE**

# SYNDROME D'APNÉES HYPOPNEES OBSTRUCTIVES DU SOMMEIL (SAHOS)

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir le SAHOS, l'apnée, l'hypopnée.
2. Énumérer les principaux facteurs favorisant la survenue d'un SAHOS
3. Préciser les mécanismes physiopathologiques des apnées obstructives et leurs conséquences.
4. Suspecter le diagnostic d'un SAHOS sur des éléments cliniques
5. Énumérer les principaux moyens de diagnostic positif du SAHOS.
6. Préciser les particularités du SAHOS associé à une BPCO, le SAHOS de l'enfant et le SAHOS du sujet âgé.
7. Citer les complications du SAHOS non traité.
8. Énumérer les différents moyens thérapeutiques et leurs indications

*Mise à jour Juin 2022*

## INTRODUCTION

**Le syndrome d'apnées hypopnées obstructives du sommeil est une maladie chronique caractérisée par des occlusions itératives des voies aériennes supérieures (VAS) survenant durant le sommeil.**

## 1-INTRODUCTION – DÉFINITIONS

Le syndrome d'apnées hypopnées obstructives (SAHOS) du sommeil (SAHOS) se caractérise par la survenue, pendant le sommeil, d'épisodes anormalement fréquents d'interruptions de la ventilation (apnées), ou de réductions significatives de la ventilation (hypopnées). Il est lié à un collapsus répété des voies aériennes supérieures au cours du sommeil. Les épisodes d'apnées et d'hypopnées entraînent une hypoxémie et des microéveils.

**Le SAHOS est défini selon l'American Academy of Sleep Medicine (AASM), par la présence des critères cliniques A ou B, et du critère C :**

Critères A + C = SAHOS	Critères B + C = SAHOS
Critère A	Critère B
somnolence diurne excessive non expliquée par d'autres facteurs	deux au moins des critères suivants non expliqués par d'autres facteurs : - ronflement sévère et quotidien - sensation d'étouffement ou de suffocation pendant le sommeil - sommeil non réparateur - fatigue diurne - difficultés de concentration - nycturie (plus d'une miction par nuit)
Critère C	
Critère polysomnographique ou polygraphique : Index d'événement respiratoire obstruktif ≥ 15/heure de sommeil ou d'enregistrement	

### Définitions des événements respiratoires :

#### *Apnée obstructive :*

Chute du signal du flux aérien ≥ 90 % par rapport à la ligne de base précédant l'événement pendant au moins 10 s avec persistance d'efforts ventilatoires pendant l'apnée.

#### *Apnée centrale :*

Chute du signal du flux aérien ≥ 90 % par rapport à la ligne de base précédant l'événement pendant au moins 10 s avec absence d'efforts ventilatoires pendant l'apnée.

### **Apnée mixte**

Chute du signal du flux aérien  $\geq 90\%$  par rapport à la ligne de base précédant l'événement pendant au moins 10 s. L'apnée débute comme une apnée centrale, mais se termine avec des efforts ventilatoires.

### **Hypopnée**

Un événement respiratoire ne peut être scoré en hypopnée si toutes les conditions suivantes sont remplies :

- Chute d'un signal de flux validé d'au moins 30 % par rapport au niveau de base.
- La durée de la chute est d'au moins 10 secondes.
- Une désaturation en oxygène d'au moins 3 % et/ou un microéveil.

### **Les micro éveils liés à des efforts respiratoires :**

Ces événements peuvent être détectés par la présence d'un plateau sur le signal de pression nasale suivi d'un micro éveil à l'EEG.

## **2- ÉPIDÉMIOLOGIE**

### **2-1 FRÉQUENCE**

Le SAOS est une affection fréquente. Sa prévalence pouvant atteindre 5 % de la population générale.

### **2-2 ÂGE ET SEXE**

La fréquence du SAOS augmente avec l'âge et devient maximale vers 60 ans. La prépondérance masculine est importante, de l'ordre de 80-90 %. La prévalence du SAS est de 4 à 5 % chez les hommes et de 2 % chez les femmes.

### **2-3 FACTEURS DE RISQUE**

- Surcharge pondérale : facteur de risque essentiel, retrouvée dans 2/3 des cas.
- Déformation crâniofaciale (rétrognathie, macroglossie...)
- Tabagisme : il multiplie le risque par 3
- Sexe masculin
- Prédisposition génétique et familiale
- Maladies endocriniennes (hypothyroïdie, acromégalie, diabète...)
- Ethnie : Africain, race noire, asiatique (anomalies crâniofaciales).
- Rhinite allergique

### **2-4 FACTEURS AGGRAVANTS**

- Alcoolisme
- Prise de médicaments

## **3-PHYSIOPATHOLOGIE**

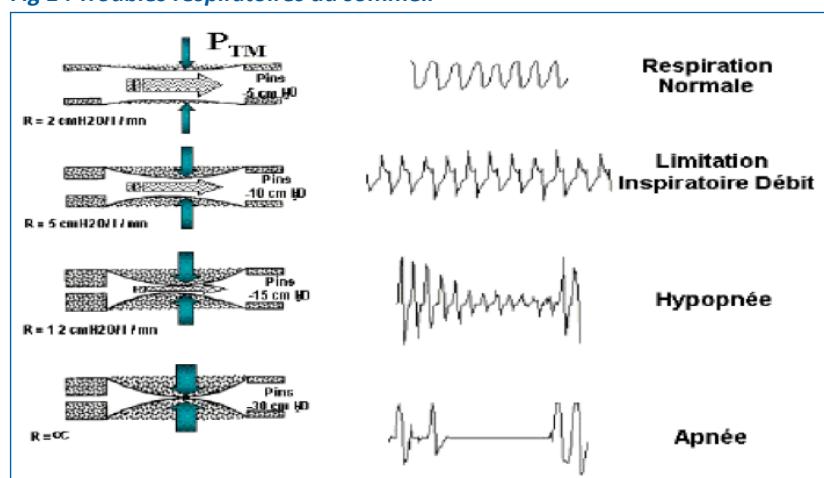
### **3-1 MÉCANISMES DES APNÉES OBSTRUCTIVES**

Les apnées résultent d'un collapsus inspiratoire plus au moins complet et répété du pharynx au moment du sommeil. Le collapsus se produit le plus souvent au niveau de l'oropharynx. Dans le cas d'hypopnées le collapsus n'est que partiel (fig 1).

Les apnées et les hypopnées sont contemporaines du sommeil. La reprise ventilatoire s'accompagne souvent d'un éveil ou d'un microéveil.

À l'inspiration la contraction du diaphragme crée une pression négative intrathoracique qui tend à occire les voies aériennes. S'y opposent la tonicité de la paroi de l'oropharynx

**Fig 1 : Troubles respiratoires du sommeil**



et les forces développées par la contraction des muscles dilatateurs des voies aériennes supérieures. Chez le sujet sain, ces forces contrebalancent efficacement la pression négative intrathoracique. Dans le cas des apnées obstructives, il existe une rupture de cet équilibre au cours du sommeil en faveur de la pression intrathoracique négative qui tend à occlure les voies aériennes. Ce déséquilibre est la conséquence de facteurs divers :

- **Facteurs anatomiques** : rétrécissement des voies aériennes supérieures (VAS) par : hypertrophie des amygdales, grosse base de la langue, rétrognathie, micrognathie...

- **Facteurs fonctionnels obstructifs** :

- Hypotonie des muscles dilatateurs du pharynx.

- Collapsibilité accrue des VAS

- **Facteurs fonctionnels centraux** : Instabilité du contrôle nerveux de la ventilation.

Le mécanisme de terminaison des apnées est l'éveil ou microéveil qui permet la reprise ventilatoire.

## 3-2 CONSÉQUENCES DES APNÉES

### 3-2-1 Sur le sommeil

La conséquence la plus importante des apnées obstructives est la **fragmentation du sommeil** en rapport avec la répétition des éveils et des micro-éveils. Le sommeil est presque exclusivement constitué de sommeil lent-léger (stades I et II) avec réduction du sommeil lent-profond (stades III-IV) et du sommeil paradoxal. La somnolence diurne est la conséquence directe de la très mauvaise qualité du sommeil nocturne.

### 3-2-2 Sur l'hématose :

Les apnées s'accompagnent d'une **hypoxémie nocturne** avec ou sans **hypercapnie**. L'importance de la chute de la SaO<sub>2</sub> est liée à la durée et à la répétition des apnées.

### 3-2-3 Sur le système cardiovasculaire

- Les apnées s'accompagnent d'une **bradycardie**, souvent attribuée à un réflexe vagal, suivie d'une tachycardie lors de la reprise ventilatoire.
- La pression artérielle systémique augmente progressivement au cours des apnées obstructives et atteint son niveau le plus élevé peu après la reprise ventilatoire.

### 3-2-4 Conséquences métaboliques et athérosclérose

- Diabète de type 2 : Le SAOS donne une insulino résistance indépendamment de l'âge et de l'IMC, chez les obèses comme chez les non-obèses.
- Réduction de la sécrétion de l'hormone de croissance
- Augmentation de la sécrétion du peptide natriurétique auriculaire (fréquence de la polyurie nocturne au cours du SAOS).

## 4- DIAGNOSTIC POSITIF

Le diagnostic est basé sur une suspicion clinique, un examen clinique et une polysomnographie.

### 4-1 ÉTUDE CLINIQUE :

#### 4-1-1 Signes fonctionnels :

Le SAOS se traduit par des symptômes diurnes et des symptômes nocturnes (voir tableau1). La présence du conjoint est importante pour la recherche des symptômes, notamment nocturnes. Les symptômes diurnes sont dominés par **la somnolence diurne**. Celle-ci peut être négligée. On dispose actuellement de moyens subjectifs (questionnaires tel que score d'Epworth) et de moyens objectifs (test de maintien d'éveil, test d'Osler, test itératif de latence d'endormissement...) pour évaluer la somnolence.

**Le ronflement** est le plus caractéristique des symptômes nocturnes. Il est pratiquement constant dans le SAOS. Il est souvent ancien et peut remonter à plus de 20 ans lors de la consultation. Il constitue un bruit intense, entrecoupé de gargouillement pouvant augmenter progressivement d'intensité avec les cycles respiratoires, interrompu par les apnées et réapparaissant de façon explosive à la reprise ventilatoire.

**Tableau 1 : Principaux symptômes diurnes et nocturnes rencontrés dans le SAOS**

Symptômes diurnes	Symptômes nocturnes
- Somnolence	- Ronflement
- Sommeil non réparateur	- Arrêts respiratoires remarqués par l'entourage
- Fatigabilité	- Sommeil agité
- Céphalées matinales	- Polyurie nocturne
- Troubles de la mémoire et de l'attention	- Sueurs nocturnes
- Baisse des performances intellectuelles	- Réveils en sursaut avec sensation d'étouffement
- Perte de la libido. Impuissance	- Somnambulisme
- Troubles de l'humeur	
- Troubles du comportement	
- Troubles de l'acuité auditive	

**4-1-2 Signes physiques :**

- L'examen physique est généralement pauvre. Une obésité (index de masse corporelle > 30 kg/m<sup>2</sup>) est présente chez les 2/3 des malades. Une hypertension artérielle (HTA) est présente chez la moitié des malades. Parmi les marqueurs de l'obésité, le périmètre cervical apparaît comme un bon prédicteur de SAHOS(>45 cmchez l'homme et >41cmchez la femme).
- Un examen ORL est pratiqué systématiquement afin d'apprécier l'aspect du voile du palais et des amygdales et rechercher une diminution de calibre des voies aériennes supérieures. L'attention est attirée par l'aspect du massif maxillo-facial (micro ou rétrognathie, macroglossie).

**4-2 EXAMENS COMPLÉMENTAIRES****4-2-1 La polysomnographie**

La polysomnographie (PSG) est **l'examen de référence** pour le diagnostic de certitude du SAOS : elle permet de quantifier les apnées et de vérifier leur nature obstructive; elle permet de documenter la désorganisation du sommeil qui est caractéristique du SAOS. L'objectif de la PSG est d'analyser de façon continue un certain nombre de variables cardio-respiratoires (débit aérien, SaO<sub>2</sub>, ECG) au cours du sommeil. Elle permet l'étude du sommeil et de ses stades, la veille et les microéveils. L'étude du sommeil est possible par l'association de l'électroencéphalogramme (au minimum 3 voies EEG), de l'électro-oculogramme (2 voies EOG) et de l'électromyogramme des muscles du menton (EMG).

Pour mettre en évidence les apnées et les hypopnées, il faut mesurer le flux ventilatoire : différentes méthodes sont disponibles (pneumotacographe qui est la méthode de référence, mesure de la pression nasale par lunettes nasales.). Pour documenter la nature obstructive des apnées, il faut analyser les efforts respiratoires par enregistrement des mouvements thoracoabdominaux ou par d'autres méthodes (Pression œsophagienne, pléthysmographie d'inductance...). La PSG étant un examen long, coûteux et contraignant, réalisable seulement dans des laboratoires de sommeil, des examens dits de dépistage sont parfois pratiqués, telle que **l'oxymétrie nocturne** et **la polygraphie ventilatoire**.

**La polygraphie ventilatoire** : permet de détecter des événements respiratoires sans enregistrement des stades de sommeil. Elle comporte au minimum 5 signaux enregistrés validés, dont le débit aérien naso-buccal, l'effort respiratoire, l'oxymétrie, la fréquence cardiaque ou l'ECG et la position corporelle.

La PSG et la PV permettent de confirmer le diagnostic de SAHOS .Dans certains cas la PSG s'impose: d'emblée :

- symptômes évoquant une autre pathologie du sommeil associée ( insomnie, mouvements périodiques des jambes)
- Patient peu symptomatique mais à haut risque cardio-vasculaire ,maladie neuro-musculaire.

secondairement :

- discordance entre la gravité des symptômes liés au SAHOS et la sévérité du SAHOS à la polygraphie
- 15≤IAH < 30/h chez un patient nécessitant une PPC (affilié à la CNAM)
- Suspicion de SAHOS chez le nourrisson et l'enfant

**Oxymétrie nocturne:** c'est un examen de dépistage qui a une valeur d'orientation, mais ne permet pas confirmer le diagnostic du SAHOS.

**4-2-2 Autres examens**

**Examen ORL spécialisé** : nécessaire dans tous les cas, recherche une obstruction des VAS.

**Exploration fonctionnelle respiratoire (EFR)** :

**Une pléthysmographie** est à réaliser en cas d'obésité (objectiver un trouble ventilatoire restrictif) ou si le malade présente une suspicion de bronchopathie chronique obstructive (BPCO) associée (objectiver un trouble ventilatoire obstructif)

**Gazométrie :** l'hypoxémie est non rare. L'hypercapnie est souvent liée à l'existence d'une obésité ou d'une BPCO.

**Bilan sanguin** à la recherche d'un éventuel diabète, d'une dyslipidémie.

**Bilan cardiovasculaire :** Un enregistrement des 24 heures de la TA chez les SAHOS sévères est recommandé ainsi que la réalisation d'un électrocardiogramme (ECG) est recommandée chez tout patient présentant un SAHOS sévère.

## 5-ÉVALUATION DE LA SÉVÉRITÉ DU SAHOS

Le niveau de sévérité sera jugé sur la fréquence de survenue des événements respiratoires anormaux et sur l'importance de la somnolence diurne après exclusion d'une autre cause de somnolence.

Niveau de sévérité	Composantes
<b>Index apnées hyopnées du sommeil</b>	
Léger	entre 5 et 15 événements par heure
Modéré	entre 15 et 30 événements par heure
Sévère	30 et plus événements par heure
<b>Somnolence diurne</b>	
Léger	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant peu de répercussions sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant peu d'attention (regarder la télévision, lire, être passager d'une voiture)
Modéré	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire ayant une répercussion modérée sur la vie sociale ou professionnelle et apparaissant pendant des activités nécessitant plus d'attention (concert, réunion)
Sévère	somnolence indésirable ou épisodes de sommeil involontaire perturbant de façon importante la vie sociale ou professionnelle et apparaissant lors d'activités de la vie quotidienne (manger, tenir une conversation, marcher, conduire, prier).

## 6- FORMES CLINIQUES

### 6-1 SAHOS DE L'ENFANT

Le SAOS de l'enfant n'est pas rare. Il est défini par un index d'apnées ou index d'apnées- hypopnées supérieur à 5/heure de sommeil. Il prédomine entre 2 et 5 ans et reconnaît comme cause principale l'hypertrophie des amygdales et des végétations.

### 6-2 SAHOS ASSOCIÉE À UNE BPCO « OVERLAP – SYNDROM »

Cette association n'est pas rare, mais elle est fortuite. Ainsi, la fréquence du SAOS n'est pas plus grande chez les BPCO.

### 6-3 SAHOS DU SUJET Âgé :

Plus fréquent que chez le sujet jeune, le SAOS du sujet âgé se présente comme une entité particulière. Il n'existe pas de corrélation entre la surcharge pondérale et l'IAH chez ces sujets. La somnolence diurne, les troubles cognitifs et la dépression sont fréquemment décrits.

### 6-4 SYNDROME DE HAUTE RESISTANCE DES VOIES AERIENNES SUPERIEURES

Ce syndrome est caractérisé par l'absence d'apnées, d'hypopnées et de désaturation nocturne, mais la présence d'un ronflement intense et d'une somnolence diurne excessive. L'examen clinique révèle fréquemment la présence d'anomalies maxillofaciales dominées par un micror étronathisme et une réduction de la taille des VAS. Sur le plan polysomnographique, les troubles respiratoires nocturnes sont marqués par une réduction du débit inspiratoire, des efforts inspiratoires accrus, avec une augmentation de la dépression œsophagienne, et de nombreux microéveils contemporains de ces efforts respiratoires nocturnes. Cette pathologie pourrait être considérée comme une forme particulière de SAHOS caractérisée par des limitations des débits aériens sans(non) désaturantes, dont la prise en charge thérapeutique plus difficile nécessite un diagnostic précis. Il pourrait donc s'agir d'un syndrome d'apnées-hypopnées obstructives du sommeil (SAHOS) modéré en termes d'IAH mais accompagné d'une somnolence importante ; ce critère clinique de gravité en faisant un SAHOS sévère.

## 7- DIAGNOSTICS DIFFÉRENTIELS

### 7-1 DEVANT LE RONFLEMENT : le ronflement simple ne s'accompagnant pas d'apnées.

### 7-2 DEVANT L'HYPERSOMNIE

a- La narcolepsie : est une tendance irrésistible à la somnolence associée souvent à une cataplexie (brusque et bref relâchement du tonus musculaire sous l'influence d'une émotion et sans aucune atteinte de la conscience).

- b- La Dépression
- c- Les Mouvements périodiques des jambes
- d- Iatrogènes : sédatifs...
- e- Hypersomnie idiopathique
- f- Syndrome obésité-hypoventilation ou syndrome de Pickwick: le tableau clinique est très proche de celui du SAHOS, mais se caractérise par son évolution lente. Le diagnostic est basé sur la mesure des gaz du sang à l'état stable (hypoxémie diurne associée à une PaCO<sub>2</sub> supérieure à 45 mmHg) chez une personne obèse (IMC supérieur à 30 kg/m<sup>2</sup>) et après avoir éliminer une autre cause d'hypoventilation alvéolaire. Il s'agit donc d'un diagnostic d'élimination. L'enregistrement poly(somno)graphique est systématique car un SAHOS est associé dans près de 60 % des cas.

### **7-3 DEVANT LES APNÉES**

**Syndrome d'apnées centrales :** dont la variante la plus fréquente est associée à l'insuffisance cardiaque gauche et correspond à la classique respiration périodique de Cheyne-Stokes.

## **8-PRONOSTIC. EVOLUTION.**

### **8-1 PRONOSTIC :**

Le SAOS non traité est un facteur de surmortalité, du fait notamment des complications cardiovasculaires. Le SAOS traité de façon efficace a une espérance de vie pratiquement similaire à celle de la population générale.

### **8-2 COMPLICATIONS :**

#### **8-2-1 Accidents de la circulation**

Les accidents de la circulation sont environ cinq fois plus fréquents chez les sujets SAOS. Ils sont liés aux troubles de la vigilance (micro-endormissements).

#### **8-2-2 Conséquences cardiovasculaires du SAOS**

- a- Une HTA est présente chez la moitié environ des patients. En effet, le SAOS est un facteur indépendant de survenue d'une HTA.
- b- L'*insuffisance coronaire* est une des principales complications du SAOS. Ainsi, chez les malades SAOS le risque relatif d'infarctus du myocarde est plus élevé que dans la population en général.
- c- Le SAOS représente un facteur de risque important et indépendant vis-à-vis des *accidents vasculaires cérébraux*.
- d- Les troubles du rythme sont plus rares.

#### **8-2-3 SAOS et insuffisance respiratoire chronique**

Il n'existe habituellement pas de retentissement sur la fonction respiratoire. L'insuffisance respiratoire s'explique le plus souvent par l'association au SAOS, soit d'une obésité importante (syndrome obésité-hypoventilation), soit d'une BPCO laquelle était souvent méconnue avant la mise en évidence du SAOS. L'insuffisance respiratoire chronique conduit souvent à l'hypertension artérielle pulmonaire et, parfois, au cœur pulmonaire chronique.

## **9-TRAITEMENT**

### **9-1 LE BUT DU TRAITEMENT EST DE :**

- rétablir la perméabilité des VAS
- et de restaurer l'architecture d'un sommeil normal

### **9-2 MOYENS**

Le traitement comporte plusieurs volets :

Il n'y a pas à l'heure actuelle de traitement médicamenteux du SAOS.

#### **a-Mesures hygiénodiététiques**

- 2.1 La perte de poids doit être proposée dans tous les cas.
- 2.2 Respect d'une hygiène de sommeil
- 2.3 Éviction de l'alcool, du tabac et des médicaments sédatifs (hypnotiques).

#### **b-La Pression positive continue (PPC)**

Le but du traitement par PPC est la régression des troubles respiratoires nocturnes au cours du sommeil et les symptômes cliniques associés notamment la SDE et les troubles cognitifs. L'efficacité et d'autant plus importante que l'observance est élevée.

La ventilation nocturne par pression positive continue au moyen d'un masque nasal est le **traitement de référence** du SAHOS. La PPC, pour un niveau de pression qui varie entre 5 et 15 cmH<sub>2</sub>O, permet de lutter contre le collapsus des parois pharyngées pour maintenir la bânce de l'oropharynx. L'efficacité de la PPC sur les symptômes diurnes et nocturnes du

SAOS est rapidement observée. La PPC a l'inconvénient d'être un traitement contraignant. L'acceptation du traitement est cependant bonne avec des taux d'environ 75 %.

### c-Orthèses d'avancement mandibulaire (OAM)

L'OAM est un dispositif endobuccal moulé sur les arcades dentaires supérieures et inférieures agissant comme une attelle mécanique qui maintient la mâchoire inférieure en position avancée pendant le sommeil. Elle permet d'agrandir l'espace basi-rétrolingual et de mettre en tension les tissus mous s'opposant ainsi au collapsus inspiratoire du pharynx. Cependant, l'utilisation de ces orthèses reste conditionnée par la qualité de l'état dentaire sous-jacent et la tolérance des douleurs de l'articulation temporomandibulaire. Un mauvais état parodontal est une contre-indication de l'OAM

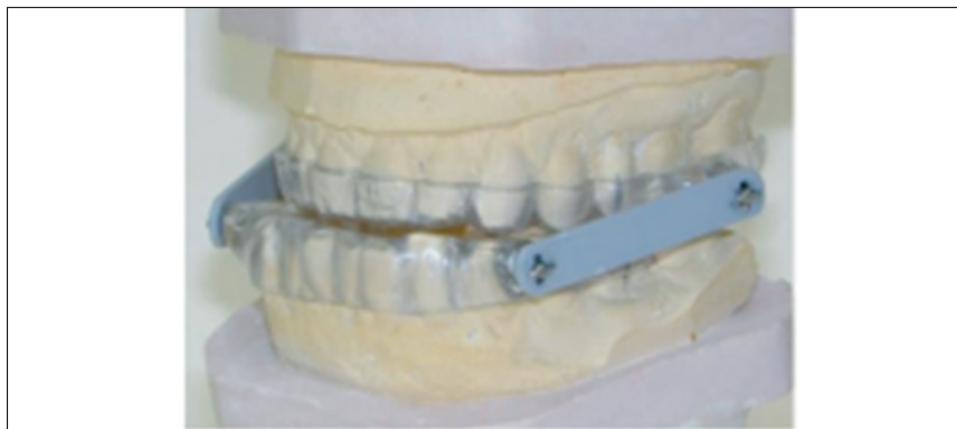


Figure 2: Orthèse d'avancée mandibulaire

### d-Traitements chirurgicaux

**L'uvulopalatopharyngoplastie (UPP)** consiste à réaliser une réduction volumétrique du voile du palais associée à une ablation des amygdales et une remise en tension des parois latérales du pharynx. Les résultats sur le ronflement sont bons, mais les résultats sur les apnées obstructives sont plus variables.

**La chirurgie d'avancée maxillo-mandibulaire** est une chirurgie lourde ne pouvant être proposée qu'à des patients très sélectionnés. Elle consiste à élargir le pharynx et à antérioriser la langue.

**L'adénoamygdalectomie** est indiquée chez l'enfant.

e-Traitement positionnel : Il consiste à éviter le décubitus dorsal pendant le sommeil. Il est recommandé chez les patients ayant un SAHOS léger à modéré confirmé par PSG ou PV et en l'absence d'obésité importante.

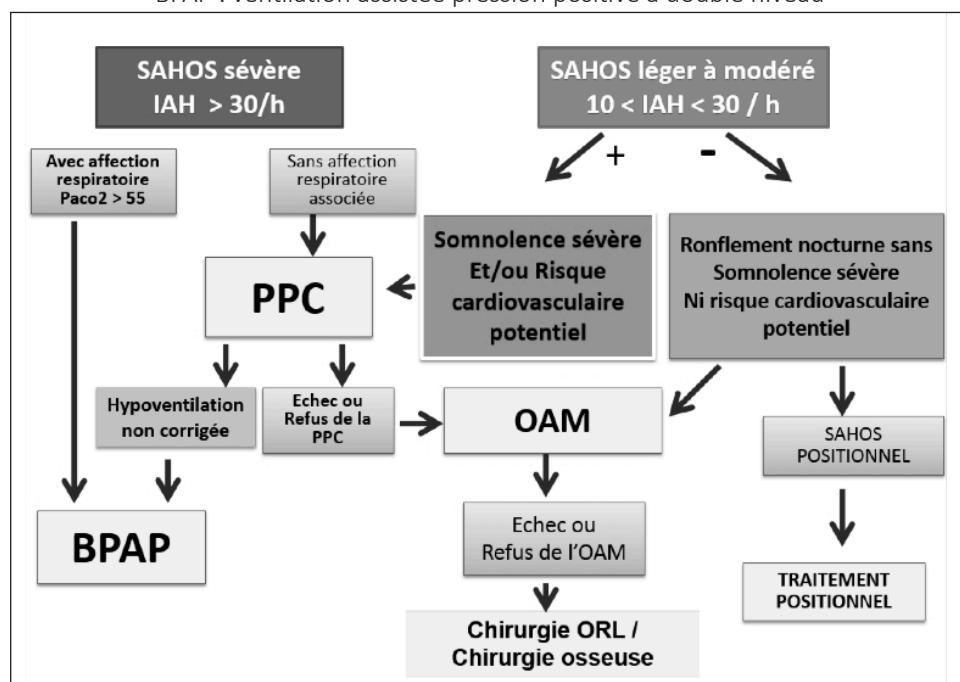
f-L'Oxygénothérapie au long cours peut être indiquée en cas d'IRC.

## 9-3 INDICATIONS :

Les mesures hygiénodiététiques sont d'indication systématique.

Le choix du mode de traitement dépend de plusieurs facteurs : de la sévérité du SAOS non seulement en termes d'index d'apnées/hypopnées, mais également en termes de retentissement clinique, de comorbidités et de la possibilité d'une alternative thérapeutique. Le bilan ORL, le poids, la profession, d'éventuelles contre-indications opératoires, les préférences du patient doivent être intégrés dans la décision.

BPAP : ventilation assistée pression positive à double niveau



## 10. CONCLUSION

Le syndrome d'apnées obstructives du sommeil constitue un problème majeur de santé publique de par sa fréquence et son retentissement socioprofessionnel, sa morbidité et mortalité importante. Il est caractérisé par des apnées et/ou des hypopnées pendant le sommeil dues à la fermeture des voies aériennes supérieures. Le ronflement et la somnolence diurne sont les signes cardinaux du SAOS. Le diagnostic positif repose sur des arguments d'interrogatoire et un contexte clinique évocateur. La confirmation passe par un examen complémentaire : polygraphie ventilatoire ou la polysomnographie en sachant que la polysomnographie reste l'examen de référence. Le pronostic est nettement amélioré depuis le développement de la ventilation nocturne au masque nasal.

### Référence :

1. M. Billiard, Y. Dauvilliers. Les troubles du sommeil.
2. E. Weitzenblum, J-L. Racineux. Syndrome d'apnées obstructives du sommeil.
3. Référentiel sur le diagnostic et le traitement du syndrome d'apnée hypopnée obstructive du sommeil 2014.
4. V. Bironneau, J.-C. Meurice. Syndrome d'apnées obstructives du sommeil

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### Q1 : Le SAHOS est caractérisé par :

- A. La présence d'évènements respiratoires anormaux pendant l'éveil
- B. Sa prédominance masculine
- C. Sa fréquence chez les sujets obèse
- D. Un collapsus expiratoire du pharynx
- E. La survenue d'une désaturation nocturne

### Q2: cocher la réponse exacte :

- A. La prévalence du SAHOS augmente avec l'âge
- B. L'hypothyroïdie est un facteur de risque du SAHOS
- C. La polygraphie ventilatoire est l'examen de référence pour faire le diagnostic du SAHOS
- D. La ventilation non invasive est le traitement de première intention dans le SAHOS sévère

### Q3 : Citer le moyen thérapeutique de choix du SAHOS sévère

Question n°1 : BCE  
Question n°2 : A et B  
Question n°3 : PPC

REPONSE

# DEPENDANCE TABAGIQUE, NOCIVITE DU TABAC ET AIDE AU SEVRAGE TABAGIQUE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Définir le tabagisme et la dépendance tabagique
2. Décrire l'épidémiologie du tabagisme dans le monde et en Tunisie
3. Citer les différents modes de tabagisme en Tunisie
4. Enumérer les principaux composants présents dans la fumée du tabac
5. Expliquer les principaux mécanismes de la toxicité pulmonaire et extra pulmonaire des différents composants du tabac
6. Décrire la stratégie de lutte contre le tabac en Tunisie
7. Planifier la prise en charge thérapeutique de la dépendance au tabac

## Pré-requis

Anatomie et histologie du poumon

Physiologie respiratoire

## Activités d'apprentissage

Stage en consultation de tabacologie

## I. GÉNÉRALITÉS ET DÉFINITIONS :

Le tabagisme est une addiction définie par l'OMS comme étant « comportement renforcé par une dépendance pharmacologique à la nicotine ».

Cette dépendance dépend de l'interaction entre le sujet, le produit et l'environnement.

Chez tous les fumeurs, il existe une dépendance physique, psychique et psycho-comportementale.

La dépendance physique (dite aussi pharmacologique ou à la nicotine) est responsable de manifestations de sevrage (craving) dès l'arrêt du tabac et constitue le facteur de rechute principal. Ces signes peuvent être à type de trouble de l'humeur, insomnie, irritabilité, frustration, colère, anxiété, nervosité, difficulté de concentration, augmentation de l'appétit et/ou prise de poids.

L'évaluation de la dépendance pharmacologique se fait par l'intermédiaire du test de Fagerström accompagné d'un interrogatoire minutieux.

## II. ÉPIDÉMIOLOGIE :

### II-1. PRÉVALENCE ET MORTALITÉ :

Tous les pays du monde sont concernés par le fléau du tabagisme. Plus de 80% de tous les fumeurs vivent dans des pays à revenu faible à intermédiaire, où la fréquence du tabagisme est située entre 50 et 65 % chez les adultes de sexe masculin. Le tabagisme de la femme est en train de rejoindre celui des hommes.

Le tabac tue chaque année près de 1.5 millions de femmes. Il représente le principal facteur de risque des six parmi les huit premières causes de décès dans le monde. Il tue entre un tiers et la moitié des personnes qui fument. Le tabagisme passif tue à lui seul environ 600 000 personnes chaque année. D'ici 2030, le tabac tuera plus de 8 millions de personnes dans le monde chaque année ; 80% de ces décès prématûres touchant des habitants de pays à revenu faible ou moyen.

La Tunisie, où la production du tabac avoisine un million de paquets de cigarettes/jour, n'est pas épargnée par ce fléau. La fréquence du tabagisme reste élevée avec une prévalence globale de 30 % : un homme sur deux fume. C'est à l'école que les jeunes commencent, souvent avant l'âge de 13 ans. Le nombre estimé de fumeurs âgés de 10 à 70 ans est d'environ 1.7 millions de personnes. Le tabac cause annuellement en Tunisie environ 7 000 morts. Après une baisse entre 2007 et 2010 passant de 8.3% en 2007 à 6.6% en 2010, une stabilité relative autour de 7% a été enregistrée entre 2010 et 2017.

### II-2. MODES DU TABAGISME EN TUNISIE :

- Le tabac à priser ou à chiquer(Neffa) dont les adeptes sont en nette régression.
- Le tabac à fumer: cigares, pipes, le Narguilé (chicha) surtout chez les adultes jeunes (un jeune Tunisien sur 5 fume de Narguilé), les produits utilisés sont locaux : mélange de tabac et de fruits : Maassal, mais aussi importés « jurak ».
- Nouveaux modes de tabac :

- o La cigarette électrique : un nouveau mode de tabagisme chez les jeunes, utilisé souvent comme moyens de sevrage. Il s'agit de dispositifs à batterie, composés d'un atomiseur et d'une cartouche remplie d'un liquide propulsé sous forme de vapeurs et inhalés par l'utilisateur.
- o Le cannabis : une substance responsable d'addiction, fumée sous forme de cigarettes auto confectionnées. La consommation du cannabis est évaluée en joint par jour (JA).
- o Le Tabac chauffé : Il a été lancé à partir des années 2000. Le plus connu est IQOS (I Quit Ordinary Smoking). Il s'agit d'un dispositif chauffant le tabac à 350°C par une résistance. La chaleur va libérer la nicotine et les substances toxiques du tabac. Ainsi Le tabac chauffé est considérablement plus nocif que la cigarette électronique. Son Impact cellulaire est aussi nocif que la cigarette classique.

Toutes ces modalités de tabagisme peuvent être associées chez le même sujet.

### III. COMPOSITION DE LA FUMÉE

#### III-1. LA FUMÉE DE TABAC:

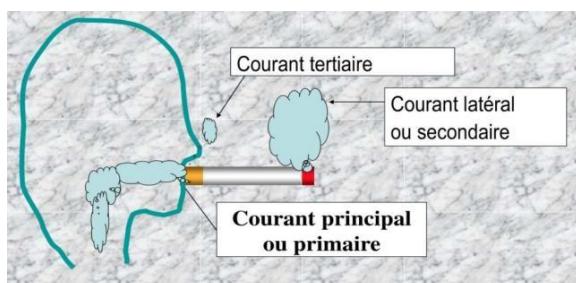
- Le tabac fumé produit 3 types de courant :

Le courant primaire : inhalé par le fumeur lorsqu'il tire sur la cigarette. Les particules inhalées pénètrent donc tout l'arbre respiratoire créant une inflammation.

Le courant secondaire : s'échappe de la cigarette entre deux bouffées. La combustion au cours de cette phase produit des taux plus élevés de substances toxiques que dans le courant primaire.

Le courant tertiaire : exhalé par le fumeur, responsable aussi du tabagisme passif.

Courants de la fumée du tabac



- Il existe plus de 4000 composants identifiés dans la fumée de tabac qui sont répartis en 2 phases

Une phase vapeur ou gazeuse : faite de gaz et de vapeur non condensés dont voici les concentrations relatives :

- Azote : 60%
- Oxygène : 12-15%
- Dioxyde de carbone : 12-15
- Monoxyde de carbone : 3 à 6%
- Composants organiques volatiles (CO Vs) : Acide cyanhydrique, cétone, Aldéhydes, ammoniac.

Une phase particulaire : formée d'un aérosol dense contenant des millions de micelles liquides par millilitre, on cite particulièrement :

- La Nicotine : 12 à 20%
- Les hydrocarbures aromatiques : Benzopyryrènes
- Irritants (acroléine...) Nitrosamines

#### III-2. LA FUMÉE DE CANNABIS:

Les composants sont presque semblables aux composants de la fumée du tabac associés aussi aux cannabinoides. Mais les concentrations des cancérogènes (hydrocarbures aromatiques polycycliques) sont plus importantes.

#### III-3. LA VAPEUR DE LA CIGARETTE ÉLECTRONIQUE :

Sa composition n'est pas encore bien connue jusqu'à ce jour. Mais, les composants qui sont identifiés paraissent à moindre nocivité par rapport à la fumée de tabac ordinaire. Ce dispositif dispense un mélange de propylène-glycol, de nicotine (à différentes concentrations), d'eau, d'arômes et de glycérol.

### IV. MÉCANISMES DE TOXICITÉ

Les constituants de la fumée du TABAC sont impliqués directement dans l'essentiel de la pathogénie des affections broncho-pulmonaires liées au tabagisme. Ces composants sont regroupés comme suit :

### La nicotine :

La quantité de nicotine est très variable selon le mode de tabagisme. La quantité de nicotine apportée par la cigarette électrique mentionnée entre 0.1 à 1 mg de nicotine par cigarette fumée.

La toxicité de la nicotine est faible. C'est le facteur principal responsable de l'installation de l'accoutumance ou dépendance au TABAC, c'est la dépendance pharmacologique. Elle atteint le cerveau en sept secondes, un véritable «shoot». Elle se fixe au niveau du système nerveux, sur les récepteurs à dopamine ce qui provoque une libération d'adrénaline. Comme toutes les substances psychotropes, la nicotine entraîne une addiction dès la première cigarette, que l'on peut mettre en évidence par l'apparition d'un syndrome de sevrage à l'arrêt de la consommation de tabac : irritabilité voire agressivité, maux de tête, anxiété .....

### Le monoxyde de carbone (CO) :

C'est un gaz毒ique issu de la combustion d'une substance organique en déficit d'oxygène. Il se fixe sur l'hémoglobine (Hb) créant une liaison stable responsable de sa rétention et donc de l'HYPoxémie. C'est un facteur majeur de la toxicité vasculaire et cardiaque.

C'est un bon marqueur du tabagisme des dernières heures précédant la mesure, sa demi-vie d'élimination est de 6 heures.

### Les irritants (HCN, Acroléine, protoxyde d'azote) :

Ils diminuent l'affinité de l'hémoglobine pour l'oxygène. Ils ont une action pathogène sur l'appareil respiratoire. Ils sont responsables d'une paralysie des cils des cellules respiratoires avec une hypersécrétion de mucus.

### Les goudrons :

Ils contiennent un mélange de substances hautement toxiques, dont certaines sont cancérogènes dont benzopyrène. Ils perturbent également le transport de dioxygène (O<sub>2</sub>) par l'hémoglobine et sont toxiques pour les hématies.

### Le e-liquide :

Le e-liquide peut contenir certaines substances nocives pour l'organisme tels que : le dyéthylène glycol, l'huile, le phtalate... Ces huiles se déposent dans le poumon profond et peuvent engendrer des pneumonies lipidiques.

## V. PATHOLOGIES LIÉES AU TABAGISME ACTIF

Le tabagisme est un facteur de risque important d'une vingtaine de maladies chroniques. La plupart des organes sont affectés par la fumée de tabac.

### **V.1. PATHOLOGIES RESPIRATOIRES :**

**1. La bronchite chronique :** la plus fréquente pathologie broncho-pulmonaire liée au tabac. La pathogénie implique une multiplication des cellules mucipares, une métaplasie malpighienne et une disparition des cellules ciliées, associées à un effet cilio-statique de la fumée de tabac où les cils deviennent non fonctionnels, avec en plus une hypertrophie des glandes séro-muqueuses responsable d'une hypersécrétion du mucus. L'expression clinique comporte une toux négligée au début par le malade (dite toux du fumeur), c'est une toux productive survenant la plupart des jours durant plus de trois mois par an, soit pendant toute la période hivernale. L'évolution se fait par l'apparition d'une dyspnée d'effort qui devient de plus en plus invalidante conduisant à l'insuffisance respiratoire chronique.

**2. L'Emphysème pulmonaire :** le tabac est à l'origine d'une augmentation importante du nombre macrophages d'où une synthèse accrue d'ELASTASE. L'excès d'ELASTASE entraîne la rupture des septas alvéolaires à l'origine de l'emphysème pulmonaire en particulier du type centro-lobulaire ou centro-acinaire.

**3. Pathologies infectieuses :** le tabagisme actif ou passif augmente les risques de développer une infection respiratoire basse. La fumée a un effet délétère sur la défense antimicrobienne, elle augmente le nombre de macrophages, mais modifie leur comportement envers les micro-organismes. Ainsi, l'activité de synthèse enzymatique des macrophages est diminuée de même que leur pouvoir phagocytaire et bactéricide.

Les personnes qui fument sont plus à risque d'attraper la tuberculose et d'en mourir que celles qui ne fument pas. Plus de 20% des cas de tuberculose sont associés au tabagisme.

**4. Asthme :** Le tabagisme accélère la détérioration de la fonction respiratoire chez l'asthmatique et altère le contrôle des symptômes de l'asthme. Ceux-ci sont plus fréquents et plus sévères chez les personnes tabagiques ou exposées au tabagisme passif.

### **5. Autres complications broncho-pulmonaires :**

a. Action de la fumée sur la motricité bronchique : Elle agit de façon immédiate et retardée sur la ventilation en augmentant les résistances des voies aériennes par bronchoconstriction touchant l'ensemble de l'arbre trachéobronchique.

b. Manifestations immunologiques : le tabac est l'origine de la formation d'anticorps par l'organisme du fumeur

- i. IgE : responsables des manifestations allergiques liées au tabac par réaction antigène/anticorps du type I
- ii. IgG : spécifiques du tabac, liés à la présence de certaines mycoses du tabac : anticorps anti-aspergillaire, anticorps anti-candida

Ces anticorps spécifiques du tabac à type d'IgG pourraient intervenir dans la granulomatose pulmonaire des patients prisant de la feuille du tabac et des pneumopathies infiltratives diffuses.

c. Certaines pneumopathies infiltrantes diffuses (PID) peuvent être liées ou favorisées par le tabac tel que : histicytose X, fibrose pulmonaire idiopathique (FPI) ...

d. Pneumonies lipidiques : s'observent chez certains fumeurs de la cigarette électronique ont un risque de développer des dépôts d'huiles dans le poumon profond

## **V.2. PATHOLOGIE CANCÉREUSE :**

C'est la pathologie la plus redoutable. La fumée du tabac contient différents composés cancérogènes nocifs pour la plupart des appareils de l'organisme. Il est responsable de 25% de tous les cancers dont le chef de file est le cancer bronchique. Le risque du cancer bronchique dépend du nombre de cigarettes/jour et surtout de l'ancienneté du tabagisme. Le risque de cancer bronchique chez les sujets consommateurs de cannabis est plus élevé à partir d'une consommation supérieure à 10 JA.

Trois mécanismes interviennent dans la cancérogenèse :

- Les mécanismes directs : se sont les hydrocarbures polycycliques dont le chef de file est le BENZO-A-PYRENE qui constitue l'initiateur. Ils vont affecter l'appareil génétique de la cellule en la transformant en cellule tumorale quiescente. Les phénômes vont stimuler la suite la prolifération tumorale.
- Les mécanismes indirects : le benzopyrène-hydroxydase à l'origine d'une altération des processus d'épuration qui augmente le temps de contact des particules de la fumée avec l'appareil respiratoire
- La co-cancérogenèse : L'exposition à certains aéro-contaminants tels que : le nickel, l'arsenic ou l'amiante associée au tabac augmente l'incidence du cancer broncho-pulmonaire.

D'autres facteurs prédisposants interviennent : génétique, ethnique ou origine géographie ...etc.

Les bénéfices du sevrage existent notamment quand l'arrêt est précoce. Le risque du cancer diminue de 40 à 90% dans les 10 ans qui suivent l'arrêt du tabac.

D'autres types de cancer sont liés au tabac:

- Cancer oro-pharyngée
- Cancer du larynx
- Cancer de l'œsophage
- Cancer du pancréas
- Cancer du rein
- Cancer de la vessie

## **V.3. EFFETS CARDIOVASCULAIRES :**

Le tabagisme entraîne une accélération du rythme cardiaque, une instabilité de la pression artérielle et une insuffisance coronarienne. C'est la principale cause de syndrome coronarien aigu.

L'athérosclérose et la vasoconstriction artérielle due au tabac entraînant également une artériopathie oblitérante des membres inférieurs avec des douleurs aux jambes des difficultés à la marche et un risque de gangrène pouvant aboutir à l'amputation du membre.

## **V.4. EFFETS SUR L'APPAREIL DIGESTIF :**

Le tabac augmente de risque de pathologies œsophagiennes (œsophagite, hoquet, reflux), gastrique, duodénale et pancréatique.

Le risque élevé d'ulcère gastro-duodénal chez les fumeurs est dû à une altération de la circulation sanguine au niveau de la muqueuse gastro-duodénale et une altération du mucus protecteur sécrété à ce niveau. Le tabac retarde la guérison de l'ulcère, augmente le risque de rechute et aggrave les hépatites et la maladie de Crohn.

## **V.5. EFFETS STOMATOLOGIQUES :**

Le tabagisme est un facteur important affectant la santé buccale. L'état dentaire des fumeurs est souvent mauvais à cause de caries, plombages, pertes dentaires

## **V.6. EFFETS SUR L'APPAREIL GÉNITAL ET LA FERTilité :**

Chez la femme : le tabagisme diminue la réserve d'ovules sains, ce qui réduit les chances de grossesse et accélère l'apparition de la ménopause.

Chez l'homme : le tabagisme encrasse les vaisseaux sanguins, ce qui favorise l'épaississement des artères du pénis qui serait à l'origine de dysfonction érectile. Les fumeurs ont deux fois plus de risques d'avoir des problèmes d'érection que les non-fumeurs.

## **V.7. EFFETS SUR LA GROSSESSE ET LE NOUVEAU-NÉ :**

Le tabagisme nuit à la migration de l'embryon vers la cavité utérine, à travers la diminution de la mobilité des cils tubaires qu'il engendre, ce qui augmente le risque des grossesses extra-utérines. Fumer accroît aussi le risque de métrorragie et d'avortement spontané.

Pour le fœtus, le tabagisme accroît le risque de malformation (fente palatine, fente labiale), et de retard de croissance intra-utérin. Le poids de naissance est négativement corrélé à la quantité de tabac fumée par la mère pendant la grossesse, plus la mère fume pendant sa grossesse, plus faible sera le poids du nouveau-né.

Le tabagisme maternel augmente aussi le risque d'asthme du nourrisson, et de mort subite qui est multiplié par 2 à 3 avec une relation dose/effet.

## **V.8. EFFETS SUR LA PEAU :**

Le tabagisme augmente la sévérité de l'acné, accélère le vieillissement cutané et provoque une coloration des ongles et

une sécheresse cutanée.

## V.9. AUTRES EFFETS

Le tabac altère le sommeil et augmente le risque de syndrome d'apnées du sommeil.

Le tabagisme prédispose aux fractures, en diminuant la densité des os, de la colonne vertébrale et des hanches.

## VI. NOCIVITE DU TABAGISME PASSIF

Le tabagisme passif est néfaste pour la santé. Il est responsable de l':

- \* augmentation de 25% du risque de cancer bronchique
- \* augmentation de l'ordre de 25% de maladies cardiovasculaire
- \* aggravation des asthmes et BPCO
- \* augmentation de risque utérin d'infection respiratoire chez le nourrisson, hautes (rhinopharyngées, otites) et basses (bronchites, bronchiolites, broncho-pneumopathies).
- \* augmentation du risque de mort subite du nouveau-né
- \* augmentation du risque de retard de croissance intra-du fœtus

Il est à noter que les risques encourus par le tabagisme passif seraient plus faibles avec la cigarette électronique que la cigarette ordinaire étant donné que la demi-vie des particules exhalée par celle-ci est de 18min contre quelques secondes pour la cigarette électronique.

## VII. STRATÉGIE DE LUTTE CONTRE LE TABAGISME

### VII.1 MESURES GÉNÉRALES / LÉGISLATION ANTI-TABAC :

En Tunisie, la législation du tabagisme est sous la loi n° 17/98 du 23 février 1998. Certaines mesures ont été établies, telles que :

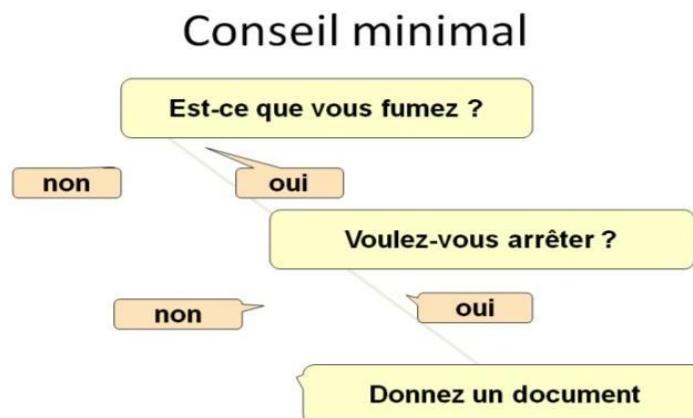
- Interdiction de la publicité pour le tabac
- Interdiction de fumer dans des lieux publics, les écoles, les hôpitaux et les moyens de transport
- Augmentation des prix
- Obligation de mentionner le taux de godron sur les produits du tabac
- Obligation de mentionner sur le paquet de cigarette la phrase : « le tabac nuit à la santé ».
- Sensibilisation du public aux méfaits de l'usage du tabac
- Aide des personnes qui fument à arrêter de fumer

### VII.2. AIDE AU SEVRAGE TABAGIQUE :

Prendre en charge ce facteur de risque, responsable du plus grand nombre de décès et d'événements évitables (cardio-vasculaires, cancer ...) ne doit plus être une simple « occasion de prévention » mais un véritable « devoir thérapeutique ». En effet, la dépendance tabagique est reconnue comme une maladie chronique et récidivante qui nécessite une prise en charge thérapeutique adéquate. Cette prise en charge va dépendre du degré de motivation, qui représente le facteur le plus déterminant dans la réussite du sevrage. On dispose de différents outils qui seront indiqués selon le niveau de motivation du fumeur pour arrêter.

#### a- Le conseil minimal :

Il est recommandé à tout praticien, quelle que soit sa spécialité, de poser la question du tabagisme lors de chaque consultation et de conseiller fermement aux sujets fumeurs l'arrêt du tabagisme. En effet, on a pu démontrer que 30 secondes du temps du médecin 1ère ligne, permet de renforcer la motivation et de Multiplier de 2 à 6 les chances d'arrêt.



Source ANAES. Conférence de consensus Paris 8-9 octobre 1998, Eds EDK Paris 1998 :50-53

### **b- Entretien motivationnel :**

Cet entretien est indiqué chez le **fumeur hésitant**, qui pense à arrêter mais il a peur de l'échec. Il consiste à rechercher les éléments pour et contre la poursuite du tabagisme.

Ceci revient à relever, au cours d'un entretien direct avec le fumeur, les motivations et les freins à arrêter de fumer. La finalité de cet entretien est de valoriser les motivations et de proposer des solutions pour palier aux freins, afin de faire évoluer l'attitude du fumeur vers l'acceptation de l'arrêt.

### **c- Traitement pharmacologique:**

Indiqué en cas de **forte dépendance physique** à la nicotine chez un **fumeur motivé** et prêt à l'arrêt. Différents moyens sont disponibles :

- Substituts nicotiniques (SN) :

Permettent un apport quotidien de nicotines ou une forme différente du tabac, en évitant la toxicité des cigarettes. Leur objectif majeur est de diminuer les manifestations du sevrage.

Ils existent sous plusieurs formes : timbres (ou patchs), formes orales (Gommes ou pastilles)

- Varénicline (Champix) :

C'est un agoniste partiel des récepteurs nicotiniques à l'acétylcholine. Il n'est pas commercialisé actuellement en Tunisie. Il nécessite une surveillance rapprochée du sujet à cause de ses effets indésirables (nausées, céphalées, cauchemars, insomnie, dépression, risque cardio-vasculaire).

### **d- Les thérapies cognitivo-comportementales (TCC):**

C'est un ensemble de techniques brèves et concrètes visant à aider un patient atteint de certains troubles psychologiques à l'origine de comportement gênant. Elles améliorent la qualité de vie et renforcent l'effet des méthodes pharmacologiques.

### **e- La cigarette électronique :**

La cigarette électronique peut être considérée comme un moyen d'aide à arrêter la consommation de tabac, ceci à condition de ne pas fumer les cigarettes ordinaires au même temps et de fixer un protocole de dégression de la concentration en nicotine.

Cependant, la cigarette électronique peut constituer une porte d'entrée dans le tabagisme, notamment, pour les plus jeunes, et induit un risque de normalisation de la consommation de tabac.

## **VIII. CONLUSION**

Le TABAGISME est une addiction, actuellement considérée comme une maladie chronique à l'origine d'une morbi-mortalité importante. En effet, ses effets néfastes sur le corps humain sont multiples, graves et coûteux. En Tunisie, sa gravité réside dans sa popularité parmi les jeunes, d'où l'importance d'une lutte anti-tabac énergique avec une large sensibilisation des jeunes.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

- 1/ L'emphysème pulmonaire est secondaire à :
- A. Un déséquilibre de la balance protéase/anti-protéase
  - B. Une augmentation de l'ELASTASE
  - C. Une augmentation de l'alpha-1-antitrypsine
  - D. Une diminution des protéases et une augmentation des anti-protéases
  - E. L'action du CO
- 

- 2/ La bronchite chronique post-tabac :
- A. Est en rapport avec une multiplication des cellules ciliaires et des cellules mucipares
  - B. Est en rapport avec une multiplication des cellules mucipares et une diminution des cellules ciliées
  - C. Est en rapport avec une augmentation de la production du mucus et son élimination par les cils
  - D. Est essentiellement secondaire à l'action du CO
  - E. Est essentiellement secondaire à l'action de la nicotine
- 

- 3/ Citer deux types de dépendance tabagique.
- 

- 4/ Citer deux moyens pharmacologiques de traitement de la dépendance physique au tabac.
- 

Ques<sup>tion n°4</sup> : Substituts nicotiniques, Varenicline  
Ques<sup>tion n°3</sup> : Dépendance psychologique, dépendance pharmacologique  
Ques<sup>tion n°2</sup> : B  
Ques<sup>tion n°1</sup> : A, B

RE<sup>PONSE</sup>

# ÉTUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE DES CANCERS BRONCHO-PULMONAIRES

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant doit être capable de :

1. Énumérer les 4 principales tumeurs malignes du poumon
2. Indiquer l'intérêt pratique et thérapeutique de la distinction des cancers broncho-pulmonaires en carcinomes à petites cellules et carcinomes non à petites cellules
3. Suspecter à partir de leurs localisations (proximales ou distales), la nature histologique des tumeurs
4. Décrire les aspects macroscopiques typiques de l'adénocarcinome, du carcinome épidermoïde, du carcinome neuroendocrine à petites cellules et les tumeurs carcinoïdes.
5. Dégager, à partir d'un compte rendu anatomopathologique, les critères diagnostiques de l'adénocarcinome, le carcinome épidermoïde et le carcinome neuroendocrine à petites cellules.
6. Décrire les aspects macroscopiques et microscopiques du carcinome neuroendocrine à petites cellules
7. Retenir le rôle diagnostique de l'immunohistochimie dans les tumeurs endocrines pulmonaires en focalisant sur les 3 anticorps couramment utilisés
8. Retenir que le spectre pronostique des tumeurs endocrines pulmonaires renferme les tumeurs carcinoïdes typiques pour le versant de bon pronostic, le carcinome neuroendocrine à petites cellules et le carcinome neuroendocrine à grandes cellules pour le versant de mauvais pronostic et les tumeurs carcinoïdes atypiques pour le versant de pronostic intermédiaire
9. Retenir que la nécrose et l'index mitotique sont les critères distinctifs entre les tumeurs carcinoïdes typiques et atypiques

## Connaissances préalables requises

Cours d'Anatomie pathologique générale (2<sup>ème</sup> année, thème XVI)

### 1. INTRODUCTION :

Les tumeurs broncho-pulmonaires sont dominées par les tumeurs malignes essentiellement épithéliales qui sont de types histologiques extrêmement variés. En pratique quotidienne, 4 tumeurs prédominent et réalisent environ 90 % des tumeurs broncho-pulmonaires malignes : l'adénocarcinome, le carcinome épidermoïde, le carcinome à petites cellules et le carcinome à grandes cellules. Un typage histologique précis est nécessaire vu son impact pronostique et thérapeutique. Il est dominé par l'identification de ces 4 types et surtout par l'identification du carcinome à petites cellules dont la prise en charge thérapeutique (chimiothérapie +/- radiothérapie) est différente des autres (chirurgie). Le cancer broncho-pulmonaire représente la première cause de mortalité par cancer dans le monde et en Tunisie. Il présente une prédominance masculine. Cependant, on assiste à une augmentation de sa fréquence chez la femme. Le tabagisme constitue le facteur étiologique principal. L'association cancer du poumon-tabac est observée dans 98 % des carcinomes épidermoïdes, 99 % des carcinomes neuroendocrines à petites cellules, 93 % des carcinomes à grandes cellules et 81 % des adénocarcinomes.

### 1. L'ADÉNOCARCINOME

L'adénocarcinome est une tumeur maligne épithéliale différenciée dans le sens glandulaire. Il peut naître de l'épithélium bronchique, bronchiolaire, alvéolaire ou des glandes bronchiques.

## 1.1 MODE DE PRÉSENTATION

Plus fréquent chez la femme, l'adénocarcinome représente 25 à 40 % des cancers du poumon. Il peut être découvert fortuitement, devant des symptômes respiratoires (dyspnée, bronchorrhée) ou dans un tableau de dissémination métastatique ou pleurale. Classiquement, l'adénocarcinome réalise un nodule périphérique.

## 1.2 MACROSCOPIE

Les adénocarcinomes sont le plus souvent périphériques, entraînant parfois une rétraction de la plèvre. Ils réalisent une masse plus ou moins volumineuse, parfois lobulée, mal limitée, d'aspect blanchâtre et brillante à la coupe avec fréquemment une fibrose centrale. Parfois, ce sont des nodules multiples faisant alors envisager la possibilité de cancers synchrones, de métastases satellites ou de métastases pulmonaires d'un adénocarcinome d'une autre origine.

## 1.3 MICROSCOPIE

Trois critères diagnostiques permettent de retenir le diagnostic d'adénocarcinome :

- L'architecture glandulaire tumorale
- La muco-sécrétion mise en évidence par la coloration spéciale au PAS.
- L'expression des antigènes pneumocytaires en immunohistochimie (TTF1 et Napsine A).

L'adénocarcinome est caractérisé par une grande hétérogénéité architecturale. Les cellules tumorales sont de grande taille, cylindro-cubiques ou polygonales. Les noyaux sont volumineux, vésiculeux, souvent nucléolés et contiennent parfois une inclusion. La production de mucus varie d'un cas à l'autre, dans une même tumeur et d'un territoire à l'autre. Elle peut se présenter sous forme de vastes plages de mucus, de matériel muqueux dans les lumières glandulaires ou de vacuoles intra cytoplasmiques.

La classification de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS) actuellement en vigueur est celle de 2015. Elle a remplacé la classification de 2004 et s'en distingue par son aspect multidisciplinaire et par l'intégration de nouvelles données de pathologie moléculaire compatibles avec les avancées récentes dans le domaine de la thérapie ciblée et de la médecine personnalisée.

Cette nouvelle classification distingue :

- L'adénocarcinome *in situ* mucineux et/ou non mucineux : Il est défini comme une lésion de taille inférieure ou égale à 3 cm respectant les cloisons alvéolaires qui sont tapissées par des cellules néoplasiques. Cette lésion est caractérisée par l'absence d'infiltration stromale, vasculaire ou pleurale. La distinction de cette entité est justifiée par la survie à 5 ans de 100 % pour les patients porteurs ce type de lésions qui sont réséquées chirurgicalement.
- L'adénocarcinome avec invasion minime : Il est défini par une lésion de taille inférieure ou égale à 3 cm avec une architecture essentiellement lépidique et une invasion inférieure ou égale à 5 mm dans sa plus grande dimension. Ce diagnostic est exclu en cas de présence d'une lymphangite carcinomateuse, d'emboles vasculaires, d'une invasion pleurale ou d'une nécrose tumorale. Les diagnostics d'adénocarcinome avec invasion minime ou d'adénocarcinome *in situ* ne peuvent pas être retenus sur des prélèvements biopsiques, souvent exigus et non représentatifs de ces tumeurs caractérisées par leur hétérogénéité.
- L'adénocarcinome invasif : Il est défini par une lésion infiltrante avec une invasion supérieure à 5 mm. Il représente environ 70 à 90 % des cancers pulmonaires. Il est subdivisé en 4 sous types en fonction du type architectural prédominant avec un seuil fixé à 5 % :
  - L'adénocarcinome invasif de sous type lépidique défini par la présence d'un contingent prédominant respectant les cloisons alvéolaires.
  - L'adénocarcinome invasif de sous type acinaire défini par une architecture glandulaire.
  - L'adénocarcinome invasif de sous type papillaire défini par une architecture papillaire avec des cellules glandulaires tapissant la surface de structures digitiformes centrées par un axe conjonctivo-vasculaire.
  - L'adénocarcinome invasif de sous type micropapillaire caractérisé par des touffes papillaires sans véritable axe conjonctivo-vasculaire.
  - L'adénocarcinome invasif de sous type solide caractérisé par une architecture massive avec absence des types architecturaux précédemment décrits.

## 1.4 IMMUNOHISTOCHIMIE

La positivité des adénocarcinomes pulmonaires primitifs aux anticorps anti-TTF1 (Thyroid Transcription Factor-1) et anti-Napsine A permet de les distinguer des adénocarcinomes pulmonaires métastatiques, principal diagnostic différentiel.

## 2. LE CARCINOME ÉPIDERMOÏDE

Le carcinome épidermoïde est une tumeur maligne épithéliale montrant des signes histologiques de différenciation malpighienne : kératinisation et/ou ponts intercellulaires. Il représente 25 à 40 % des cancers du poumon. Cette tumeur naît à partir des foyers de métaplasie malpighienne qui sont fréquents chez les fumeurs. Elle est précédée par des lésions dysplasiques de sévérité croissante et de carcinome in situ.

### 2.1 MODE DE PRÉSENTATION

Le carcinome épidermoïde est souvent proximal, desquamant abondamment, ce qui favorise le diagnostic cytologique et est facilement accessible en endoscopie. Toutefois, un tiers des carcinomes épidermoïdes survient sur de petites bronches dans le poumon périphérique.

### 2.2 MACROSCOPIE

La présentation macroscopique varie, du petit bourgeon endobronchique obstructif jusqu'à la volumineuse masse excavée par d'importants remaniements nécrotico-hémorragiques et occupant la totalité d'un lobe. À la coupe, la tumeur est gris-blanchâtre, friable.

### 2.3 HISTOLOGIE

Les carcinomes épidermoïdes sont définis par 3 critères diagnostiques :

- La kératinisation qui peut être extracellulaire sous forme de globes cornés ou intracellulaire sous forme de cellules dyskératosiques.
- Les ponts d'union.
- L'expression d'antigènes spécifiques de la différenciation malpighienne : P40, P63, Cytokeratine 5/6.

Ils sont généralement constitués de massifs ou lobules séparés par un stroma souvent inflammatoire d'abondance variable. La cohésion cellulaire est assurée par des ponts inter cellulaires plus ou moins nombreux selon la différenciation de la tumeur. Les cellules tumorales de grande taille ont un cytoplasme plus ou moins abondant, clair ou éosinophile et parfois dyskératosique et un gros noyau atypique.

### 2.4 VARIANTES HISTOLOGIQUES

La classification de l'OMS 2015 distingue les carcinomes épidermoïdes kératinisants, les carcinomes épidermoïdes non kératinisants et les carcinomes épidermoïdes basaloïdes qui présentent un plus mauvais pronostic.

## 3. CARCINOME A GRANDES CELLULES

Le carcinome à grandes cellules est une tumeur maligne épithéliale indifférenciée faite de cellules de grande taille munies de gros noyaux atypiques sans signes de différenciation épidermoïde ou glandulaire. Cette définition possède un caractère d'exclusion qui dépend de l'échantillonnage. Ce diagnostic ne peut être porté que sur des pièces opératoires.

### 3.1 MODE DE PRÉSENTATION

Ce carcinome représente 10 à 15 % des carcinomes pulmonaires. Les symptômes sont le plus souvent liés aux effets locaux de la tumeur, correspondant à un stade avancé.

### 3.2 MACROSCOPIE

Le carcinome à grandes cellules se présente sous forme d'une masse volumineuse, nécrotique, centrale ou périphérique, pouvant envahir la plèvre ou les structures adjacentes.

### 3.3 HISTOLOGIE

L'aspect histologique est varié, rappelant parfois des carcinomes épidermoïdes, glandulaires ou neuroendocrines, mais sans en posséder les critères morphologiques formels.

## 4. TUMEURS NEUROENDOCRINES PULMONAIRES

Les tumeurs neuroendocrines pulmonaires sont subdivisées en tumeurs de bas grade qui sont les tumeurs carcinoïdes typiques, les tumeurs de grade intermédiaire représentées par les tumeurs carcinoïdes atypiques et les tumeurs de haut grade représentées par les carcinomes neuroendocrines à petites cellules et les carcinomes neuroendocrines à grandes cellules.

### 4.1 CARCINOME NEUROENDOCRINE A PETITES CELLULES

Le carcinome neuroendocrine à petites cellules est une tumeur maligne épithéliale neuroendocrine de haut grade de malignité. Il représente 20 à 25 % de tous les cancers primitifs du poumon.

#### 4.1.1 MODE DE PRÉSENTATION

Il se distingue des cancers «non à petites cellules» par sa présentation clinique, son agressivité (la moitié des patients présentant des métastases ganglionnaires ou extra thoraciques au moment du diagnostic initial) et sa sensibilité à la chimiothérapie.

#### 4.1.2 MACROSCOPIE

Ce sont des tumeurs le plus souvent proximales se présentant comme une masse péri hilaire liée à l'envahissement ganglionnaire avec extension ganglionnaire médiastinale précoce. La tumeur infiltre l'arbre bronchique, le plus souvent sans bourgeon endoluminal. Elle est molle, friable, souvent nécrosée. Ces caractères expliquent la difficulté de la prise biopsique et l'écrasement cellulaire fréquent. Exceptionnellement, il s'agit d'un nodule isolé périphérique diagnostiqué le plus souvent après exérèse chirurgicale.

#### 4.1.3 HISTOLOGIE

Le carcinome à petites cellules est constitué par une prolifération souvent en nappes de cellules de petite taille (< 3 petits lymphocytes). Ces cellules présentent un cytoplasme très réduit et basophile et des noyaux intriqués très proches les uns des autres possédant une chromatine fine sans nucléole. L'index mitotique est élevé. La nécrose est souvent importante. Les artefacts d'écrasement sont fréquents, pouvant rendre le diagnostic difficile. Cette coloration est actuellement supplantée par l'immunohistochimie avec un marquage positif des cellules tumorales avec la chromogranine A, la synaptophysine et le CD 56 (NCAM).

#### 4.1.4 VARIANTE HISTOLOGIQUE : CPC combiné

Cette forme combinée associe au carcinome neuroendocrine à petites cellules, une composante carcinomateuse non à petites cellules (carcinome épidermoïde, adénocarcinome, carcinome à grandes cellules neuroendocrines ou non) souvent inférieure à 5 %. Le comportement clinique et évolutif est identique à celui des formes pures. Il en est de même pour le traitement.

### 4.2 CARCINOME NEUROENDOCRINE A GRANDES CELLULES

Il s'agit d'un carcinome à grandes cellules qui expriment les antigènes neuroendocrines : chromogranine, synaptophysine et CD56 (NCAM).

### 4.3 TUMEURS CARCINOÏDES

Les tumeurs carcinoïdes sont des tumeurs neuroendocrines de bas grade ou de grade intermédiaire de malignité et représentent 1 à 2 % de toutes les tumeurs pulmonaires. Elles sont divisées en carcinoïdes typiques et atypiques.

#### 4.3.1 MODE DE PRÉSENTATION

Les symptômes dépendent de la topographie de la tumeur : centrale, elle se révèle par une pneumonie obstructive, une atélectasie ou une hémoptysie ; périphérique, elle est souvent découverte fortuite sur la radiographie chez un patient asymptomatique. Les carcinoïdes surviennent avec une égale fréquence dans les deux sexes à un âge moyen de 55 ans. Il existe peu ou pas d'association avec le tabac. Chez l'enfant et l'adolescent, ils représentent la tumeur pulmonaire la plus fréquente. Certains s'accompagnent d'un syndrome paranéoplasique (syndrome carcinoïde, syndrome de Cushing, acromégylie). Les carcinoïdes multiples s'intègrent souvent dans le cadre d'une néoplasie endocrinienne multiple.

#### 4.3.2 MACROSCOPIE

La majorité des tumeurs carcinoïdes sont de localisation centrale possédant une importante composante endobronchique, sous forme d'une masse charnue, lisse, polypoïde, qui bourgeonne dans la lumière bronchique et une partie infiltrante pouvant s'étendre dans la paroi bronchique. 20 % d'entre elles sont périphériques situées dans le parenchyme sous-pleural sans rapport avec une voie aérienne. Elles sont bien limitées, mais non encapsulées, et leur taille est supérieure ou égale à 0,5 cm.

#### 4.3.3 MICROSCOPIE

Carcinoïdes typiques et atypiques sont constitués par une prolifération plus ou moins monomorphe de cellules groupées en cordons, îlots, travées ou acini et séparés par un stroma richement vascularisé. Les cellules tumorales sont dans l'ensemble régulières.

Le carcinoïde atypique est une tumeur de malignité intermédiaire entre carcinoïde typique et carcinome à petites cellules.

La distinction entre forme typique et atypique est extrêmement importante en termes de pronostic et se base sur :

- l'index mitotique : <2 mitoses pour le carcinoïde typique, 2 à 10 mitoses/ 10 champs au fort grossissement pour le carcinoïde atypique;
- la nécrose focale absente dans les carcinoïdes typiques et présente dans les atypiques.

Comme toutes les tumeurs neuroendocrines, les carcinoïdes expriment les marqueurs neuroendocrines (chromogranine A, synaptophysine et CD56).

## 5. AUTRES TUMEURS PRIMITIVES

Les autres tumeurs primitives du poumon sont très rares : tumeurs de « type glande salivaire », lymphomes malins de type Malt, sarcomes, carcinosarcomes, blastome pulmonaire... La classification de l'OMS 2015 est représentée en annexe 1.

## 6. MÉTASTASES

Tous les organes peuvent donner des métastases au niveau du poumon notamment le tube digestif, le foie, l'appareil uro-génital, l'os, les tissus mous, etc.

## ANNEXE 1

### CLASSIFICATION OMS 2015

#### Adénocarcinome

- Lépidique
- Acinaire
- Papillaire
- Micropapillaire
- Solide
- Invasif mucineux
- Colloïde
- Fœtal
- Entérique
- Avec invasion minime
- Lésions préinvasives
  - Hyperplasie adénomateuse atypique*
  - Adénocarcinome in situ*

#### Carcinome épidermoïde

- Kératinisant
- Non kératinisant
- Basaloïde
- Lésions préinvasives
  - Carcinome in situ*

#### Tumeurs neuroendocrines

- Carcinome à petites cellules
- Carcinome neuroendocrine à grandes cellules
- Tumeur carcinoïde
- Hyperplasie diffuse idiopathique à cellules neuroendocrines

**Carcinome à grandes cellules**

**Carcinome adénosquameux**

**Carcinome sarcomatoïde**

Carcinome pléomorphe, à cellules fusiformes, à cellules géantes.

Carcinosarcome

Blastome pulmonaire

**Carcinomes inclassables et autres**

Carcinome lympho-epithelioma like

Carcinome NUT

**Tumeurs type glandes salivaires**

Carcinome mucoepidermoïde

Carcinome adénoïde kystique

Carcinome épithélial-myoépithélial

Adénome pléomorphe

**Papillomes**

**Adénomes**

**Tumeurs mésenchymateuses**

**Tumeurs lymphohistioctyaires**

**Métastases**

## TEST D'AUTO-EVALUATION

Une biopsie bronchique réalisée chez un homme de 63 ans, tabagique montre une prolifération tumorale maligne bien différenciée d'architecture glandulaire. Les cellules tumorales sont de taille moyenne, au cytoplasme assez abondant. Elles sont munies de noyaux atypiques et nucléolés.

**Quel est votre diagnostic ?**

---

**Quel est le critère diagnostique retenu ?**

---

**Quel est l'anticorps utilisé en immunohistochimie qui permet de retenir le caractère primitif pulmonaire de cette tumeur ?**

---

Question n°3 : TTF1

Question n°2 : glandes

Question n°1 : adénocarcinome

**RÉPONSE**

# CANCER BRONCHO-PULMONAIRE PRIMITIF

## Les objectifs éducationnels

1. Décrire la situation épidémiologique du cancer broncho pulmonaire primitif dans le monde et en Tunisie
2. Identifier les facteurs étiologiques incriminés en précisant leur responsabilité respective
3. Citer les 4 principales formes histologiques du cancer broncho pulmonaire primitif
4. Reconnaître les principales manifestations révélatrices du cancer broncho pulmonaire primitif
5. Identifier les aspects radiologiques les plus caractéristiques
6. Citer les 3 principaux aspects endoscopiques évocateurs du cancer broncho pulmonaire primitif.
7. Distinguer les différents stades de la classification TNM
8. Enumérer les examens complémentaires nécessaires au bilan pré-thérapeutique du cancer broncho pulmonaire primitif

## Connaissances préalablement requises

Cours Anatomopathologie du cancer broncho-pulmonaire

## Activités d'apprentissage

Stage d'externat

Staff RCP (Tous les mardis à l'hôpital Abderrahmen Mami à 14 H)

## I - GÉNÉRALITÉS

Le cancer broncho pulmonaire représente le premier cancer dans le monde et la première cause de mortalité par cancer chez l'homme .Sa fréquence est en augmentation partout dans le monde et surtout dans les pays en voie de développement.

Le facteur de risque majeur reste le tabac dont le rôle est indiscutable.

Malgré les avancées diagnostiques et thérapeutiques, son pronostic reste très sombre.

La notion de précocité du diagnostic est extrêmement importante

On distingue schématiquement 2 formes qui s'opposent quant au pronostic et au traitement : Le carcinome non à petites cellules qui est chirurgical et de meilleur pronostic notamment quand il est diagnostiqué à un stade précoce et le carcinome à petites cellules qui plus invasif est sensible à la chimiothérapie.

La meilleure compréhension de l'oncogénèse a permis ces dernières années la découverte de nouvelles voies thérapeutiques ( thérapies ciblées et immunothérapie) avec une modification des stratégies de traitement et une modification du pronostic de la maladie.

## II – ÉPIDÉMIOLOGIE

### 1. ANALYTIQUE

Augmentation de l'incidence, franche et continue dans les pays émergeants alors qu'on assiste depuis quelques années à une tendance à la stabilisation voire à la baisse dans les pays développés qui ont mis en place une législation anti tabac rigoureuse depuis quelques décennies.

-Dans le monde, plus de 1200.000 cas ont été diagnostiqués en 2002

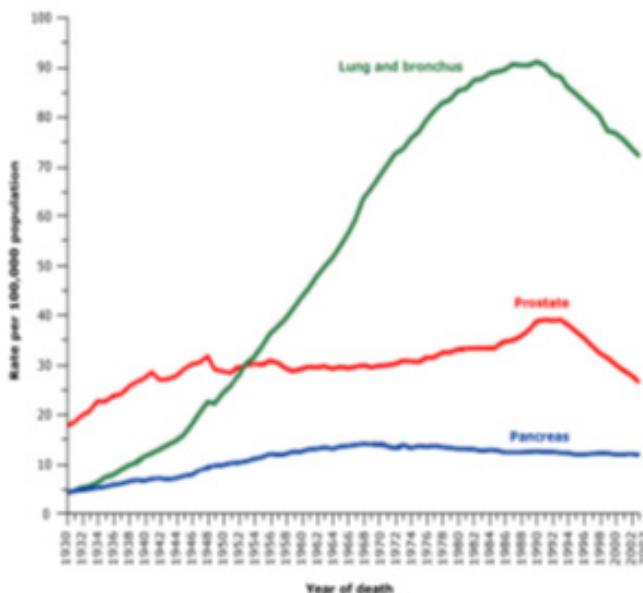
-En Tunisie : premier cancer de l'homme ;

Incidence masculine : l'incidence standardisée est en augmentation constante de 21,4/100000 en 1988, 29,1/1000000 en 1998 et 42/100000 en 2008.

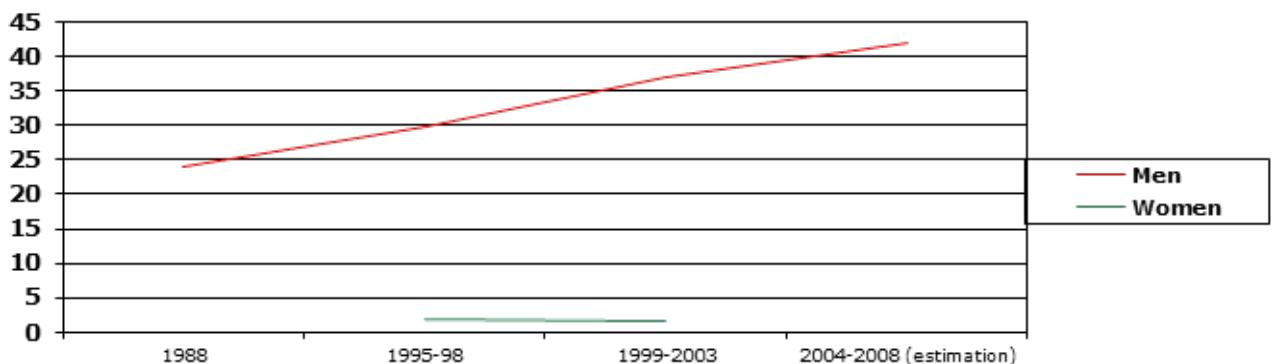
Mais on note une augmentation de l'incidence chez la femme aussi en raison d'un tabagisme croissant .

Le pic d'âge se situe entre 50 et 70 ans.

### Age-adjusted cancer death rates among US men for selected cancers



### Evolution de l'incidence du cancer bronchopulmonaire en Tunisie



## 2. DESCRIPTIVE

### 2.1. Le tabagisme+++

- 80 % des cancers broncho pulmonaires sont liés directement au tabac.
- Le cancer est 10 fois plus fréquent chez les fumeurs que chez les non fumeurs
- Le taux de mortalité par cancer est lié à la consommation tabagique
- Le risque dépend de la durée++, l'intensité, le degré d'inhalation et le type de cigarettes
- Le tabagisme passif augmente le risque (de 20 à 30 % chez le conjoint),
- Le tabac contient des substances cancérogènes certaines (Nitrosamine- hydrocarbures polycycliques- Benzopyrénès)

### 2.2. Pollution professionnelle

- L'amiante: le mésothéliome est reconnue comme maladie professionnelle
- Les poussières radioactives (uranium)- les poussières d'arsenic (produits insecticides)
- Le Nickel- le chrome- le fer...

### 2.3. Pollution atmosphérique :

Le cancer bronchique est plus fréquent dans les zones urbaines et surtout industrielles.

Rôle des radiations ionisantes externes.

Il s'agit d'une véritable addition de plusieurs facteurs voire une potentialisation surtout avec le tabagisme.

## III - ANATOMOPATHOLOGIQUE (VOIR CHAPITRE ANATOMIE PATHOLOGIQUE)

Une recherche d'altérations moléculaires doit systématiquement être demandée si suffisamment de tissu a pu être obtenu pour le diagnostic :

-En cas de cancer non épidermoïde de stade avancé ;

-En cas de cancer épidermoïde de stade avancé chez les non-fumeurs (*EGFR, ALK et ROS1*).  
Une recherche de l'expression de PDL1 en immunohistochimie sur les cellules tumorales doit être systématique pour tous les carcinomes non à petites cellules pour les stades IIIA non résécables à IV.

## IV – DIAGNOSTIC POSITIF

### 1 - CIRCONSTANCES DE DIAGNOSTIC

La fréquence et le polymorphisme du cancer bronchique doivent faire évoquer son diagnostic devant toute symptomatologie ou anomalie radiologique chez un fumeur ; c'est ainsi que tout symptôme pleuro-pulmonaire ou médiastinal doit être suspect chez un fumeur.

Il peut être découvert à l'occasion d'une symptomatologie thoracique d'une symptomatologie extra-thoracique plus rarement à l'occasion d'un examen systématique.

#### 1. 1. Manifestations thoraciques

Il peut s'agir soit de symptôme(s) soit de syndrome(s)

##### 1.1.1. Symptômes thoraciques

**Tout symptôme fonctionnel respiratoire quelle que soit sa gravité et quelle que soit sa nature doit faire attirer l'attention surtout chez un fumeur à partir de la quarantaine.**

+ Toux souvent révélatrice : classiquement sèche quinteuse et rebelle mais quelque soit son caractère elle doit toujours attirer l'attention chez un fumeur de la quarantaine et même moins. En fait assez souvent elle ne présente aucun caractère particulier et peut précéder de plusieurs mois toutes les autres manifestations.

+ Hémoptysie: quelle que soit son importance (crachats striés de sang ou hémoptysie abondante), elle a toujours une valeur d'alarme ; elle inquiète et amène à consulter

+ Douleur thoracique de siège et d'intensité variable mais volontiers persistante rarement révélatrice ; dans certains cas peut être au premier plan à type de névralgie.

+ Dyspnée en général d'apparition tardive et d'évolution assez souvent rapide.

+ Wheezing : sifflement expiratoire localisé en rapport avec l'obstruction incomplète d'une grosse bronche.

##### 1.1.2. Syndromes thoraciques en rapport avec une extension locorégionale

###### 1.1.2.1. Compression médiastinale

###### • Nerveuse :

• Paralysie récurrentielle gauche: dysphonie avec voix bitonale

• Syndrome de Claude-Bernard-Horner : myosis, ptosis et enophtalmie homolatéraux par compression du plexus sympathique cervical

• Atteinte du nerf phrénique avec hoquet paralysie phrénique

###### • Veine cave supérieure

• Céphalées, vertiges avec œdème et cyanose du visage, turgescence des veines jugulaires, œdème des creux sus claviculaires en pèlerine et circulation veineuse collatérale thoracique supérieure (lacis superficiel)

###### • Œsophage : dysphagie

###### 1.1.2.2. Atteinte pleurale

Epanchement pleural liquide, rarement gazeux ( pneumothorax) .

##### 1.1.3. Syndromes thoraciques en rapport avec une infection bronchique ou pulmonaire.

Un syndrome infectieux bronchique ou pulmonaire: pneumonie, un abcès du poumon ou toute autre suppuration

Deux caractères doivent donner l'alerte : l'évolution traînante des signes cliniques et radiologiques et/ou la récidive des infections dans le même territoire.

Toute « infection pulmonaire » chez un fumeur de 40 ans doit faire pratiquer une fibroscopie bronchique.

#### 1.2. Symptômes extra thoraciques

- Atteinte de l'état général rarement isolée en fait souvent associée à des signes respiratoires négligés.

- Une fièvre au long cours

- Des signes fonctionnels en rapport avec des métastases notamment cérébrales, osseuses ou ganglionnaires

- Des manifestations en rapport avec l'existence de syndromes para-néoplasiques articulaires (hippocratisme digital ...), endocrinien, neurologiques, cutanés....

#### 1.3. Découverte systématique

Souvent à l'imagerie : éventualité rare à l'occasion d'un bilan préopératoire, d'une embauche, d'une visite périodique dans le cadre de la médecine du travail...

## 2 - DIAGNOSTIC POSITIF

### 2.1. Examen clinique :

L'interrogatoire précisera : l'âge- le tabagisme- la profession- la symptomatologie...

L'examen physique peut être normal .Parfois il permet de retrouver un signe en rapport soit avec une extension (adénopathies, un syndrome d'épanchement pleural), une complication (condensation parenchymateuse) ou un syndrome paranéoplasique (hippocratisme digital), mais il n' y a rien qui soit spécifique.

### 2.2. Examens complémentaires

#### 2.2.1. Examens radiologiques

**2.2.1.1. Radiographie de thorax** de face et de profil et de bonne qualité .Elle représente une grande valeur d'orientation en objectivant soit des signes directs de la tumeur elle-même soit des signes indirects.

\*Image directe de la tumeur elle-même :

- Opacité à projection hilaire : dense homogène à limite interne se confondant souvent avec le médiastin et à limite externe parfois nette mais plus souvent effilochée avec des prolongements dans le parenchyme en pinces de crabe.

- Opacité périphérique : de siège et de taille variable à limites souvent irrégulières, elle peut être homogène ou excavée avec une paroi épaisse et irrégulière très suspecte.

\*Image indirecte :

- Il s'agit d'un trouble de la ventilation représentée par les atélectasies segmentaires, lobaires ou de tout un poumon réalisant une opacité dense homogène systématisée rétractile.

L'association d'une opacité hilaire et d'une atélectasie dans ce contexte particulier d'un sujet de la quarantaine ou plus, fumeur, est très suspecte de malignité

\* Images moins évocatrices: Plusieurs autres aspects peuvent se voir tels que : une opacité alvéolaire systématisée avec un bronchogramme, une opacité en rapport avec un épanchement pleural surtout liquide, une image d'abcès du poumon , une ascension de l'hémi coupole diaphragmatique traduisant une atteinte phrélique , des opacités ganglionnaires hilaires et médiastinales, une lyse osseuse costale .....

**Attention** : une radiographie du thorax « normale » n'élimine pas le diagnostic et au moindre doute une exploration endoscopique sera pratiquée.

#### 2.2.1.2. Scanner thoracique :

Il permet de mieux visualiser l'anomalie et de préciser sa taille, sa densité et ses rapports avec les structures voisines++

Il recherche d'autres éventuelles localisations invisibles à la radiographie.

Il permet surtout dans le cadre du bilan d'extension, de rechercher des adénopathies hilaires et ou médiastinales, mais également une atteinte pariétale, pleurale

\* L'imagerie par résonance magnétique n'a pas d'intérêt à ce stade.

#### 2.2.2. La fibroscopie bronchique

Examen capital, il permet l'exploration visuelle et la pratique des différents prélèvements+++ à visée de confirmation.

Cette exploration doit être attentive et doit intéresser tout l'arbre bronchique avec la mention du siège de la lésion par rapport à la carène. Elle permet de retrouver soit des :

\*Aspects évocateurs :

- Bourgeon endo bronchique irrégulier fragile saignant au contact du fibroscope obstruant plus ou moins complètement la lumière bronchique.

- Infiltration entraînant une sténose circonférentielle irrégulière plus ou moins complète

\*Aspects moins évocateurs :

- Compression extrinsèque avec souvent respect de la muqueuse

- Elargissement d'un éperon de division bronchique

- Déformation d'un orifice bronchique

- inflammation localisé de la muqueuse bronchique

-Saignement

-Sécrétions muqueuses ou purulentes

Parfois l'examen s'avère « normal » ce qui n'élimine pas le diagnostic

Cette exploration endoscopique permet la réalisation de prélèvements : biopsie systématique à la pince, à la jonction de la zone pathologique et de la muqueuse apparemment saine, au niveau d'un éperon de division, et au niveau de la carène avec des fragments en nombre et de volume suffisant.

L'aspiration et le brossage bronchique au niveau de la zone suspecte doivent être faits pour une étude cytologique.

L'étude des expectorations dans les 3 jours qui suivent peut montrer des cellules tumorales.

Dans 20 à 30 % des cas cette exploration endoscopique n'apporte pas la preuve histologique ; c'est alors qu'il faut recourir à d'autres prélèvements tels qu'une biopsie trans pariétale sous contrôle scannographique en cas de processus périphérique et accessible ou l'abord d'autres localisations par une biopsie pleurale en cas d'épanchement, une biopsie ganglionnaire périphérique ou par médiastinoscopie en cas d'adénopathies médiastinales.....

Parfois malgré toutes ces méthodes lorsque le diagnostic suspecté reste incertain il faudra alors recourir à la thoracotomie exploratrice.

### 2.2.3. Autres examens complémentaires

- Examens biologiques de routine: Ils ont peu d'intérêt : la NFS et l'ionogramme peuvent être normaux ; souvent il existe un syndrome inflammatoire.
- Examens bactériologiques : la recherche du bacille de Koch pour éliminer une tuberculose évolutive pouvant être associée
  - Les marqueurs tumoraux ne sont pas formellement spécifiques, ils n'ont aucun intérêt diagnostique :  
Antigène carcino embryonnaire (ACE) en faveur d'un adénocarcinome-
  - Neurone spécifique enolase (NSE) en faveur d'un carcinome à petites cellules

## V - BILAN PRE-THERAPEUTIQUE :

Il détermine l'attitude thérapeutique, notamment l'indication chirurgicale essentiellement pour les cancers non à petites cellules(CNPC)

Ce bilan oriente à la fois la prise en charge thérapeutique et permet d'établir un pronostic de la maladie. Il comprend plusieurs étapes évaluant d'une part l'extension de la tumeur et d'autre part le terrain.

### 1 - EXTENSION LOCO-RÉGIONALE

Elle vise à rechercher une éventuelle atteinte des différentes structures du médiastin et de la paroi thoracique. Elle repose sur l'examen clinique et les explorations para cliniques:

- le récurrent gauche : voix bitonale- examen ORL (paralysie de la corde vocale gauche)
- le nerf phrénique : paralysie diaphragmatique avec ascension d'une hémicoupole
- l'œsophage : dysphagie (fibroscopie oeso-gastrique)
- le péricarde avec ou sans épanchement (échographie)
- les gros vaisseaux : TDM avec injection de produit de contraste
- pleurale avec ou sans épanchement : échographie, TDM , biopsie à l'aveugle ou dirigée sous thoracoscopie afin de confirmer la nature tumorale ou non.
- Pariétale: forte suspicion en cas de douleur pariétale (gril costal et TDM voire IRM dans le cas d'atteinte vertébrale et la scintigraphie osseuse en cas d'atteinte à distance)
- Les adénopathies médiastinales doivent toujours être recherchées par TDM qu'elles soient homolatérales, centrales ou controlatérales. Leur taille doit être appréciée car peut être prédictive de leur nature (< 1cm elles sont à priori bénignes et > à 2cm elles sont plutôt malignes).la confirmation est parfois nécessaire réalisée par médiastinoscopie ou par ponction trans échographique œsophagienne ou plus souvent trachéale.

### 2 - EXTENSION À DISTANCE

Rechercher surtout une métastase

- Ganglionnaire : sus claviculaires ou axillaires (ganglion de Troisier)
  - Hépatique : échographie
  - Surrénalienne : échographie et scanner
  - Osseuse: radio standard centré sur les lésions suspectes ,Scintigraphie
  - Cérébrales: TDM cérébrale en cas de signes d'appel ou systématique pour le CPC voire IRM dans certains cas..
- La tomographie par émission de positons couplée au scanner est très utile dans la stadification médiastinale surtout ganglionnaire, la détection de métastases, la récidive tumorale.

A l'issue de cette étude, la stadification de la tumeur devient possible elle sera classée selon le système TNM.

### Classification TNM (2017)

#### Tableau 1 : CLASSIFICATION TNM 2017

##### Tumeur primitive (T)

Tx: Tumeur ne peut être évaluée ou est démontrée par la présence de cellules malignes dans les expectorations ou un lavage bronchique sans visualisation de la tumeur par des examens endoscopiques ou d'imagerie

T0: Pas d'évidence de tumeur primitive

Tis: Carcinome in situ

T1: Tumeur ≤ 3 cm dans sa plus grande dimension, entourée par le parenchyme pulmonaire ou la plèvre viscérale, sans évidence bronchoscopique d'invasion plus proximale que la bronche lobaire (c-à-d ne touchant pas la bronche souche)

T1a: Tumeur ≤ 1 cm dans sa plus grande dimension

T1b: Tumeur > 1 cm mais ≤ 2 cm dans sa plus grande dimension

T1c : Tumeur > 2 cm mais ≤ 3 cm dans sa plus grande dimension

T2: Tumeur > 3 cm mais ≤ 5 cm dans sa plus grande dimension, ou présentant l'une des caractéristiques suivantes \* :

☒ Atteinte de la bronche souche, sans atteinte de la carène

☒ Invasion de la plèvre viscérale

☒ Présence d'une atélectasie (ou d'une pneumopathie obstructive) lobaire ou pulmonaire.

T2a : Tumeur > 3 cm mais ≤ 4 cm dans sa plus grande dimension

T2b: Tumeur > 4 cm mais ≤ 5 cm dans sa plus grande dimension

\* les tumeurs avec ces caractéristiques sont classées T2a si leur dimension est ≤ 4 cm ou si leur dimension ne peut être déterminée, et T2b si leur dimension est > 4 cm mais ≤ 5 cm.

T3: Tumeur > 5 cm mais ≤ 7 cm dans sa plus grande dimension, ou présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- présence d'un ou plusieurs nodules tumoraux distincts dans le même lobe

- envahissement direct d'une des structures suivantes : paroi thoracique (y compris la plèvre pariétale et les tumeurs de l'apex), nerf phrénique, péricarde

T4: Tumeur > 7 cm dans sa plus grande dimension, ou présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- présence d'un ou plusieurs nodules tumoraux distincts dans un lobe homolatéral (différent de celui de la tumeur primitive)

- envahissement direct d'une des structures suivantes : diaphragme, médiastin, cœur, gros vaisseaux, trachée, nerf récurrent, œsophage, corps vertébral, carène.

### **Envahissement ganglionnaire (N)**

Nx : L'envahissement ganglionnaire n'a pas pu être évalué

N0: Absence d'envahissement ganglionnaire

N1: Métastase aux ganglions péribronchiques et/ou hilaires homolatéraux

N2: Métastase aux ganglions médiastinaux homolatéraux et/ou aux ganglions sous-carénaires N3: Métastase aux ganglions médiastinaux ou hilaires controlatéraux et/ou aux ganglions sus-claviculaires et scaléniques homo et controlatéraux.

Métastases à distance (M)

Mx: les métastases à distance n'ont pas pu être évaluées

M0: Absence de métastase à distance

M1: Présence de métastase(s) à distance

M1a: Nodule(s) tumoral (aux) distinct(s) dans un lobe controlatéral ; tumeur avec nodules pleuraux (ou péricardiques) ou épanchement pleural (ou péricardique) malin

M1b: Métastase extra-thoracique unique

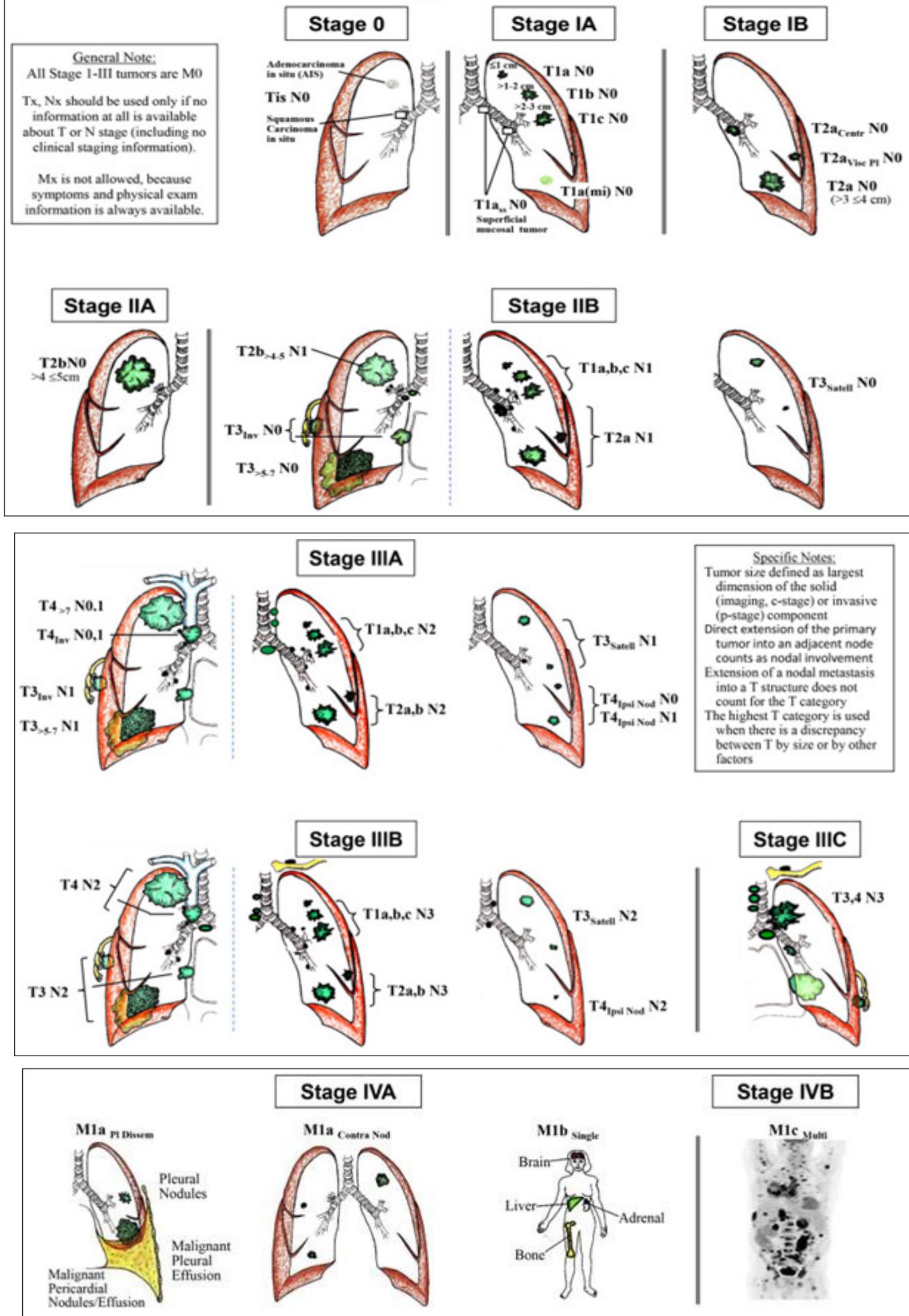
M1c : Métastases extra-thoraciques multiples, intéressant un ou plusieurs organes.

**Tableau 2 : les 4 stades du CBNPC**

	<b>N0</b>	<b>N1</b>	<b>N2</b>	<b>N3</b>	<b>M1a-b tout N</b>	<b>M1c tout N</b>
<b>T1a</b>	IA-1	IIB	IIIA	IIB	IV-A	IV-B
<b>T1b</b>	IA-2	IIB	IIIA	IIB	IV-A	IV-B
<b>T1c</b>	IA-3	IIB	IIIA	IIB	IV-A	IV-B
<b>T2a</b>	IB	IIB	IIIA	IIB	IV-A	IV-B
<b>T2b</b>	IIA	IIB	IIIA	IIB	IV-A	IV-B
<b>T3</b>	IIB	IIIA	IIIB	IIIC	IV-A	IV-B
<b>T4</b>	IIIA	IIIA	IIIB	IIIC	IV-A	IV-B

Le regroupement en stade guide l'attitude thérapeutique et permet une évaluation du pronostic.

## Lung Cancer Stage Classification (8<sup>th</sup> Edition)



### **3 - BILAN PRÉ THÉRAPEUTIQUE**

Ce bilan doit tenir compte essentiellement de l'extension locorégionale et à distance (cf classification TNM) ainsi que de l'état cardio respiratoire et général

#### **Le bilan fonctionnel respiratoire** qui doit comporter :

Une EFR : étude spirométrique avec évaluation du VEMS post-opératoire prévisible qui doit être > à 40 % de la valeur théorique et surtout la DLCO.

Dans certains cas, nous aurons recours à un test d'effort (VO2max).

Gaz du sang à la recherche d'une hypercapnie de mauvais pronostic ou une hypoxie

- La scintigraphie pulmonaire de ventilation/perfusion et/ou une épreuve d'effort peuvent être indiquée en cas de VEMS et/ou DLCO limites.

**Le bilan cardiaque** : recherche systématique d'antécédents et pratique d' ECG. Au besoin, une échocardiographie et/ou une épreuve d'effort sont demandés. En cas de cardiopathie ou chez les sujets âgés, une coronarographie voire un cathétérisme seront faits si nécessaire.

#### **Le bilan du terrain** : il importe de préciser

- l'âge physiologique surtout chez le sujet âgé
- l'état général et l'activité (indice de performance de OMS ou l'indice de Karnofsky)
- les tares associées : diabète- éthylose- insuffisance rénale...

#### **Evaluation gériatrique**

L'utilisation de scores gériatriques chez les patients de plus de 70 ans est recommandée, même si aucun score gériatrique n'est actuellement validé en cancérologie thoracique. Une évaluation gériatrique peut être proposée pour aider à la prise en charge.

## **VI – ÉVOLUTION ET PRONOSTIC**

Le pronostic à long terme reste effroyable toutes histologies et toutes thérapeutiques confondues, la survie reste inférieure à 10 % à 5 ans.

Néanmoins, le pronostic doit être modulé en fonction du type histologique et de la classification TNM, du terrain et des moyens thérapeutiques entrepris surtout avec les nouveaux traitements:

- Malade non opérable : c'est le cas de 70 à 80 % des malades ,essentiellement en raison de l'extension locorégionale et à distance (stade localement avancé ou métastatique) ou en raison de l'état cardio-respiratoire et général, il évolue vers la mort dans un délai qui varie de quelques mois à 1 à 3 années selon le génie évolutif de la tumeur. Néanmoins, les traitements palliatifs tels que la chimiothérapie associée ou non à la radiothérapie peuvent conduire à une rémission parfois conséquente et prolongée.

L'évolution est marquée par une double extension locale ou loco-régionale (parenchyme, plèvre, médiastin, œsophage..) et métastatique à distance (osseuse, surrénalienne, cérébrale, hépatique, ganglionnaire..) Des complications surtout infectieuses émaillent souvent cette évolution. Parfois la mort survient à la suite d'une hémoptysie massive abrégant l'évolution vers la cachexie associée souvent à des douleurs. Parfois la mort survient à la suite d'une hémoptysie massive abrégant l'évolution. Ailleurs , la cachexie , les complications thrombo emboliques , les douleurs... viennent émailler cette évolution.

- Malade « opéré ».

Dans l'immédiat la mortalité opératoire est faible (Embolie pulmonaire- pyothorax- hémoptysie). La survie à 5 ans peut atteindre les 70% pour les formes strictement localisées (IA). Le plus souvent un traitement complémentaire par chimiothérapie est nécessaire.

Ultérieurement une surveillance étroite s'impose en raison du risque de récidive ou de l'apparition de métastases.

Ce terrain, fragile expose le sujet à des complications surtout infectieuses et peut être à l'origine d'un handicap respiratoire.

## **VII - FORMES CLINIQUES**

Le cancer bronchique primitif se caractérise par un très grand polymorphisme radio-clinique mais il convient de distinguer surtout :

### **1. FORMES HISTOLOGIQUES**

Il faut opposer les cancers non à petites cellules, qui ont un développement essentiellement local, relevant de la chirurgie et les cancers à petites cellules, qui ont une forte évolutivité, relevant de la chimiothérapie.

#### **1.1. Les cancers non à petites cellules**

**1.1.1. Les adénocarcinomes** : Leur fréquence est en augmentation et atteignent actuellement environ 30 % Ils dérivent des structures glandulaires bronchiques.

La distinction avec un adénocarcinome secondaire est facilitée par les immuno marqueurs .

La topographie est volontiers périphérique sous forme d'une opacité ronde.

- L'aspect endoscopique est typiquement celui d'un bourgeon plus ou moins nécrotique, saignant au contact.

- Il n'est pas sensible à la chimiothérapie (une stabilisation ou une discrète régression transitoire est parfois observée).

- Le développement est surtout local, les métastases sont tardives, c'est le cancer chirurgical type.

**1.1.2. Les cancers épidermoïdes :** De moins en moins fréquents, ils représentent environ 20% des cancers bronchiques primitifs .Il existe une relation directe avec le tabac

Ils peuvent être plus ou moins différenciés en fonction du degré de kératinisation.

**1.2. Les cancers à petites cellules :**Leur proportion est d'environ 15- 20 % des cancers bronchiques primitifs.

Leur évolutivité est importante : l'envahissement ganglionnaire et les métastases sont très précoces. La topographie est souvent proximale. Le scanner cérébral font partie systématique du bilan d'extension.

L'aspect endoscopique est volontiers celui d'une sténose par engainement péri bronchique ou compression extrinsèque ganglionnaire.

Il présente une grande sensibilité à la chimiothérapie, mais l'échappement secondaire reste la règle, responsable des rechutes dans les 18 mois qui suivent.

Il est important de signaler la fréquence des syndromes paranéoplasiques.

## 2. FORMES TOPOGRAPHIQUES

**2.1. Cancers proximaux :** plutôt à petites cellules et épidermoïde ; de diagnostic souvent facile

**2.2. Syndrome de Pancoast-Tobias :** Associant

- Un cancer de l'apex
- Une atteinte nerveuse :
  - Un syndrome de Claude-Bernard-Horner homolatéral;
  - Une névralgie cervico brachiale C8-D1, (douleur de la face interne du bras et avant bras, jusqu'au 5ème doigt)
- Une lyse de l'arc postérieur de la première et deuxième côte.

**2.3. Cancer de la trachée et de la carène.**

Une toux initiale est fréquente

Il existe une dyspnée avec wheezing, et en cas de sténose trachéale une dyspnée laryngée avec bruit de cornage inspiratoire.

## 3. FORMES RÉVÉLÉES PAR UN SYNDROME PARANÉOPLASIQUE

Les syndromes para néoplasiques peuvent constituer une circonstance de découverte:

- **Les manifestations articulaires** concernent surtout les cancers épidermoïdes: hippocratisme digital, ostéo arthropathie hypertrophante pneumique avec aspect radiologique de périostose engainante, accompagnant un hippocratisme digital avec œdème des doigts et des mains.

- **Les manifestations endocrinianes** concernent surtout les cancers à petites cellules :

\*Syndrome de Schwartz-Bartter par sécrétion inappropriée d'une substance ADH-like, responsable d'une hyponatrémie de dilution avec natriurèse conservée. L'hyponatrémie peut être sévère, responsable de troubles de la conscience, nausées, vomissements, \*Hypercalcémie par sécrétion d'une substance PTH-like, elle se voit en revanche dans les carcinomes épidermoïdes. Elle s'accompagne d'une hypophosphorémie et doit être distinguée de l'hypercalcémie par ostéolyse maligne, hypercorticisme, hyperthyroïdie et gynécomastie sont bien plus rares.

- **Les manifestations neurologiques** sont surtout associées aux cancers à petites cellules : syndrome pseudo-myasthénique de Lambert-Eaton (fatigabilité musculaire pouvant précéder le diagnostic de plusieurs mois), polynévrite sensitivo-motrice de Denny-Brown, syndrome cérébelleux.....

- **Les manifestations cutanées sont rares** : mélanodermie par sécrétion de substance ACTH-like ; acanthosis nigricans (coloration brune des aisselles et/ou du cou). Parfois ,manifestations systémiques :dermatopolymyosite, sclérodermie

- **Syndromes hématologiques** : anémie par erythroblastopénie, hyperleucocytose pseudoleucosique, thrombopénie ou thrombocytose..

-**Autres manifestations:** thromboses veineuses à répétition, fièvre au long cours ...

## VIII - DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Le diagnostic différentiel peut se poser soit au moment de l'examen clinique soit devant une image radiologique

### 1. AU PLAN CLINIQUE

Le contexte sera déterminant (âge- tabagisme- profession...)

- Devant une toux isolée : surtout ne pas oublier de penser au KBP

- Devant une toux + expectoration + Radiographie normale chez un fumeur....
- Devant une hémoptysie....
- Devant tout tableau infectieux broncho-pulmonaire ....
- Devant une altération de l'état général- une fièvre au long cours ...

## 2. AU PLAN RADIOLOGIQUE

• Opacité hilare : essentiellement le diagnostic des adénopathies et des tumeurs d'autre nature

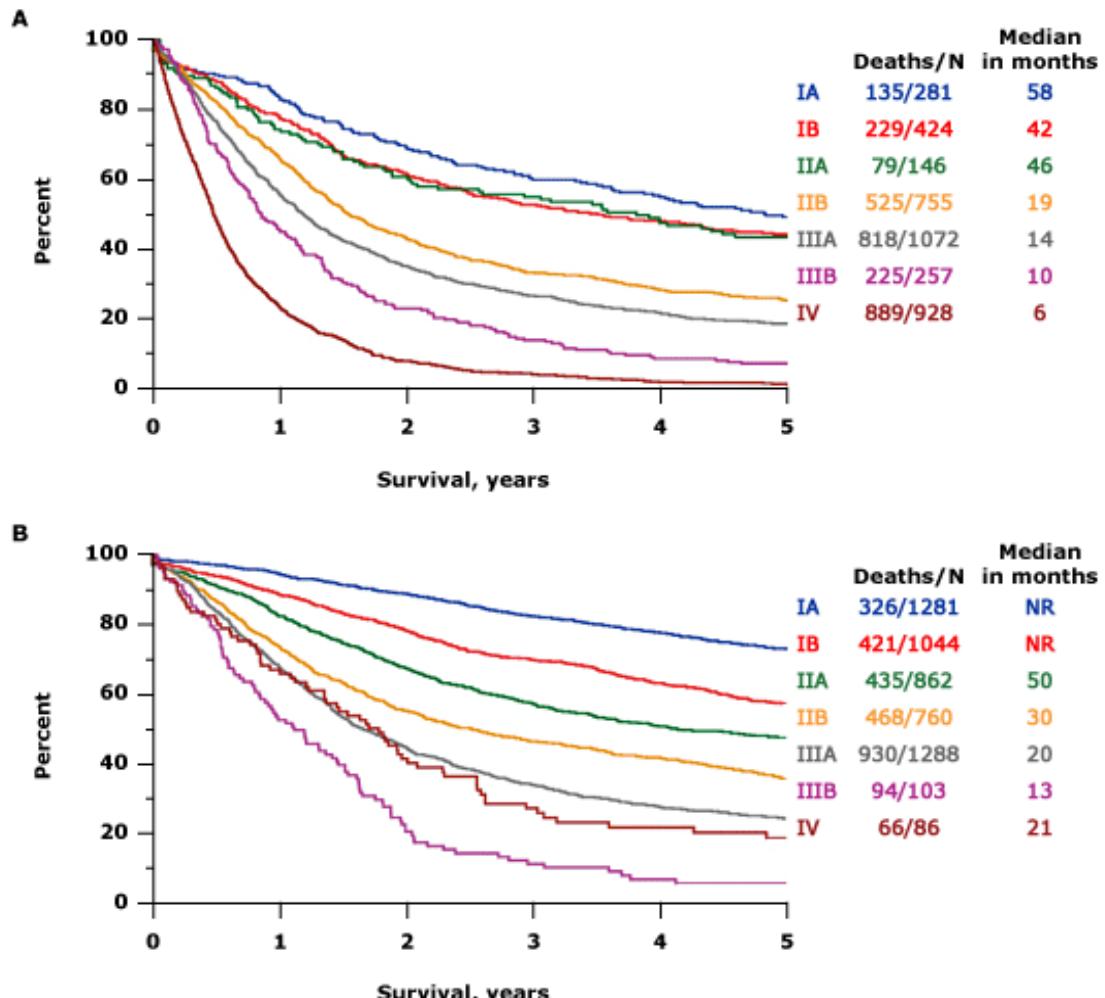
• Opacité périphérique : tuberculose ,pneumopathie, kyste hydatique , tumeur bénigne ...

• Opacité excavée : kyste hydatique , tuberculose , abcès.

Cependant, chez un sujet fumeur toute anomalie radiologique doit être suspecte de malignité jusqu'à preuve du contraire.

## IX. PRONOSTIC :

Stade	T	N	M	Survie à 5 ans cTNM	Survie à 5 ans pTNM
IA1	T1a	N0	M0	92%	90%
IA2	T1b	N0	M0	83%	85%
IA3	T1c	N0	M0	77%	80%
IB	T2a	N0	M0	68%	73%%
IIA	T2b	N0	M0	60%	65%
IIB	T1a-c	N1	M0	53%	56%
	T2a-b	N1	M0		
	T3	N0	M0		
IIIA	T1a-c	N2	M0	36%	41%
	T2a-b	N2	M0		
	T3	N1	M0		
	T4	N0-1	M0		
IIIB	T1a-c	N3	M0	26%	24%
	T2a-b	N3	M0		
	T3-4	N2	M0		
IIIC	T3-4	N3	M0	13%	12%
IVA	Tout T	Tout N	M1a-b	10%%	-
IVB	Tout T	Tout N	M1c	0%	-



#### Survie du CPC

	Médiane de survie	Survie à 5ans
Forme localisée	15 à 20 mois	10 à 15%
Forme diffuse	8 à 13 mois	1 à 2%

#### X - CONCLUSION

Maladie très grave, le cancer broncho pulmonaire nécessite d'en faire le diagnostic le plus rapidement possible et de mettre en œuvre la meilleure stratégie thérapeutique adaptée pour améliorer son pronostic .Mais, mieux encore , tous les efforts doivent se concentrer sur le traitement préventif beaucoup moins onéreux à savoir la lutte contre le tabagisme.

# PRISE EN CHARGE DU CANCER BRONCHO-PULMONAIRE PRIMITIF

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Citer les moyens thérapeutiques des cancers broncho pulmonaires
2. Enumérer les types d'interventions chirurgicales
3. Connaître les paramètres de la radiothérapie d'un cancer broncho pulmonaire
4. Citer les drogues de chimiothérapies les plus utilisées dans le traitement des cancers broncho pulmonaires
5. Préciser la conduite à tenir devant les urgences thérapeutiques qui peuvent survenir en cas de cancer broncho-pulmonaire (syndrome cave supérieur ; syndrome de Pancoast-Tobias ; compression médullaire )
6. Enumérer les indications thérapeutiques des cancers broncho pulmonaires non à petites cellules
7. Préciser les indications thérapeutiques des cancers broncho pulmonaires à petites cellules
8. Identifier les complications post-thérapeutiques
9. Préciser les éléments de surveillance des cancers broncho pulmonaires traités
10. Préciser la prévention des cancers broncho pulmonaires

## Connaissances préalables requises

Cours Cancer broncho-pulmonaires : Anatomopathologie, Diagnostic et Bilan pré thérapeutique.

## Activités d'apprentissage

Stage d'externat

## INTRODUCTION

Le cancer broncho pulmonaire est d'abord une maladie locorégionale mais toujours potentiellement générale. De ce fait le contrôle local de la tumeur est nécessaire mais souvent un traitement de la maladie micro métastatique systémique est indispensable.

Pour le cancer broncho-pulmonaire, on oppose essentiellement :

- les cancers bronchiques non à petites cellules : CNPC (carcinome épidermoïde, adénocarcinome et carcinome à grandes cellules) : en règle chirurgicaux; les autres thérapeutiques (radiothérapie, chimiothérapie..) n'étant généralement que des traitements adjuvants.

- les cancers bronchiques à petites cellules (CPC) relevant de la chimiothérapie associée ou non à la radiothérapie

**La prise en charge thérapeutique** doit être **multidisciplinaire** et suivre **les recommandations de bonne pratique**. C'est donc sur les données endoscopiques et histologiques du bilan d'extension et du bilan de l'état général et respiratoire que va reposer la décision thérapeutique, d'où l'importance d'un bilan soigneux.

## I. BUT DU TRAITEMENT

Le traitement du cancer broncho-pulmonaire est à visée :

- curative : permettant au moment du diagnostic l'obtention d'une rémission complète (disparition de tout signe détectable de la maladie) suffisamment prolongée.

- palliative : si l'objectif thérapeutique est surtout d'obtenir une survie prolongée et une meilleure qualité de vie.

- symptomatique : si l'avancement de la maladie et l'état général du patient font craindre la survenue rapide et inéluctable du décès. **Dans ce cas le confort et la prise en charge psychologique du patient revêtent une importance capitale.**

## II. MOYENS THÉRAPEUTIQUES

### 1.1. CHIRURGIE

C'est le traitement de choix des carcinomes non à petites cellules

#### a. Types de résection

L'exérèse doit passer en tissu sain ; il est donc très important de vérifier en extemporané l'intégrité anatomo pathologique de la recoupe bronchique.

- La lobectomie : réservée essentiellement aux formes périphériques et aux tumeurs restant à distance de l'éperon bronchique lobaire. Parfois , une bi lobectomie est réalisée.

La lobectomie avec résection-anastomose : réservée aux lésions dépassant la limite de l'éperon lobaire chez des malades dont l'insuffisance respiratoire contre-indique formellement la pneumonectomie. Elle réalise une lobectomie avec un segment de bronche souche et une anastomose termino-terminale entre les 2 extrémités bronchiques restantes.

- La pneumonectomie : réservée aux tumeurs envahissant ou se développant dans la bronche souche mais permettant une section bronchique en zone saine sur la carène ou à des tumeurs bi ou tri lobaires.

- L'élargissement du geste opératoire peut se faire vers la carène, la plèvre et la paroi, le péricarde, plus rarement vers les vertèbres , la veine cave supérieure ou la crosse de l'aorte.

Le curage ganglionnaire est systématique

#### b. Contre-indications à la chirurgie

Elles sont de 2 types :

\***Soit d'ordre carcinologique** : les tumeurs métastatiques (stade IV) et les tumeurs localement avancées (IIIB, et certains stades IIIA avec envahissement ganglionnaire N2 et ou tumeurs proximales à moins de 2 cm de la carène,)

#### \*Soit en rapport avec le terrain :

- Altération profonde de l'état général
- Insuffisance respiratoire quantifié avec évaluation du VEMS post-opératoire prévisible < à 30 % de la valeur théorique.
- Insuffisance cardiaque sévère.
- Autres tares mal équilibrées et /ou de mauvais pronostic

### 1.2. RADIOTHÉRAPIE

#### a -Buts

\* Irradiation à visée curative :

- Formes localisées opérables mais non opérées en raison du terrain

- Formes localement évolutives

\* Irradiation palliative

- Antalgique

- Décompressive (syndrome cave supérieur, compression médullaire, métastases cérébrales)

\* Irradiation complémentaire en post opératoire en cas d'envahissement ganglionnaire confirmé en post opératoire ( à discuter avec l'autre alternative dans ce cas :la chimiothérapie)

#### b - Techniques

La radiothérapie (RT) externe trans-cutanée.

La curiethérapie endo-bronchique est plus rarement utilisée (curiethérapie)

La radiothérapie métabolique: en cas de lésions lytiques osseuses multiples

#### c - Paramètres de la radiothérapie externe :

##### Volume cible

• Radiothérapie à visée curative le volume cible comprend : La tumeur et ses extensions en cas de radiothérapie exclusive, les ganglions hilaires homo-latéraux ,les ganglions médiastinaux

• Irradiation à visée palliative de la tumeur ou des métastases: le volume cible peut être limité aux lésions macroscopiques.

##### Organes à risque

Le volume irradié englobe des organes critiques ou « organes à risque » dont l'irradiation à doses élevées peut entraîner des complications. Mais l'utilisation de la dosimétrie informatisée (connaissance précise de la distribution de la dose au niveau du volume irradié) et les techniques de radiothérapie conformationnelle et récemment la radiothérapie par modulation de l'intensité a nettement réduit ce risque.

- Le risque de fibrose pulmonaire débute à partir d'une dose de 20 Gy.

- Le risque de péricardite est réduit en prenant soin de protéger une partie du cœur quand celui-ci est inclus dans le volume cible.

- Pour la moelle épinière, la dose- seuil pour éviter la survenue de myérite est de 45 Gy.  
En conséquence, la limite de la dose totale dans des volumes réduits est entre 60 et 65Gy.

#### **-Champ d'irradiation**

Le 1er temps d'irradiation consiste à irradier l'ensemble du volume par 2 champs antérieur et postérieur (le malade étant couché sur le dos) jusqu'à la dose seuil de 45 Gy, puis par 2 champs latéraux ou, le plus souvent obliques après cette dose.

#### **Dose totale et fractionnement**

La dose délivrée par RT est fonction du but de l'irradiation (curatif ou palliatif) et de la place de celle-ci dans la séquence thérapeutique.

- Une irradiation à but curatif délivre une dose totale de 65 Gy si la tumeur est en place et une dose de 55 Gy dans le lit tumoral post-opératoire.

Le fractionnement classique est de 2 Gy par séance 5 séances par semaine.

-Les irradiations palliatives sont réalisées selon un mode contracté, avec des fractionnements

Fractionnements variables par exemple 17 Gy en 2 séances de 8,5 Gy séparée de 48 heures (irradiation étalée sur 3 jours).

La radiothérapie stéréotaxique permet de délivrer des doses plus importantes en épargnant les organes de voisinage.

## **1.3. CHIMIOTHÉRAPIE**

### **a - But**

- Traitement général : lutter contre les métastases (cliniques et infra cliniques).
- potentialiser l'effet de la radiothérapie en cas de chimio-radiothérapie concomitante.
- En post-opératoire : lutter contre les micro-métastases systémiques.

**b - Médicaments :** Il s'agit généralement d'une bithérapie associant un sel de platine et une molécule de 2 ème ou 3 ème génération.

\* **Pour les CNPC :** En plus des sels de platine (cisplatine ou carbo platine ),on associe une molécule de 3 ème génération. Les drogues considérées les plus actives sont : Navelbine, Gemcitabine, Docétaxel, Pemetrexed.

\* **Pour les CPC :** En plus des sels de platine (cisplatine ou carbo platine), on associe une molécule de 2 ème génération: Etoposide (VP16).

Dans certains cas d'autres molécules sont utilisées: Cyclophosphamide (CPM),Doxorubicine,Vincristine (VCR), Vindésine (VDS),Teniposide (VM26).

### **c-Modalités**

Généralement, on administre 4-6 cures de chimiothérapie puis on évalue la réponse par la clinique et l'imagerie ( TDM TAP + cérébral, d'autres examens peuvent être demandés en fonction des signes d'appel clinique). L'administration continue de la chimiothérapie ou maintenance est en cours d'évaluation pour les CBNPC.

Une première ligne de chimiothérapie (3 à 4 cures) est en général proposée. En cas de progression tumorale, une deuxième voire 3 ème ligne de chimiothérapie peut être discutée.

## **1.4. AUTRES MOYENS THÉRAPEUTIQUES**

**a- Les thérapies ciblées :** elles bloquent une cible moléculaire de la cellule tumorale inhibiteur de tyrosine kinase (ITK) de l'EGFR (gefitinib, erlotinib, afatinib) ou de ALK / ROS1 (crizotinib).

Elles sont proposées pour certaines formes histologiques notamment l'adénocarcinome pulmonaire stade IV, en cas d'expression de la cible moléculaire.

**b- L'immunothérapie :** a prouvé son efficacité dans la forme avancée du cancer du poumon non à petites cellules (CPNPC) comme traitement de première ligne et dont les cellules tumorales exprimaient un taux élevé de PD-L1 ( $\geq 50\%$ ). Elle est utilisée après la chimio et radiothérapie dans les stades localement avancés et est à l'étude dans les stades précoce

### **c- Les traitements à visée symptomatique :**

-Traitements endo bronchiques: Laser, cryothérapie, thermocoagulation, pose de prothèse endo bronchique (geste de désobstruction bronchique).

-Radio fréquence plumonaire (technique de thermotherapy qui entraîne une nécrose cellulaire)

-Traitements palliatifs:

-Antalgiques (Paliers de l'OMS: paracétamol....morphiniques);

-AINS, ...

-Corticoïdes

-Ré équilibration nutritionnelle

-Oxygénothérapie

-Talcage pleural

-Soins de décubitus

-Soutien psychologique

-Antibiothérapie; anticoagulants.....

### III-INDICATIONS THÉRAPEUTIQUES :

La chirurgie est le traitement de choix pour les CBNPC mais généralement seuls les malades ayant une maladie à un stade précoce ( I-II) peuvent en bénéficier. Dans la majorité des cas, le recours à des traitements multimodaux est nécessaire. Pour le CPC, la chimiothérapie constitue le principal axe thérapeutique.

#### A- SELON LE TYPE HISTOLOGIQUE :

##### 2 -1 LES CARCINOMES NON A PETITES CELLULES

Le traitement dépend de l'état général et fonctionnel (respiratoire++), des tares et co morbidités mais surtout du stade de la tumeur.

###### a - Tumeurs stade I, II, certains stades IIIA ( tumeurs résécables et opérables) :

La chirurgie seule (stade Ia) ou associée à un traitement adjuvant par chimiothérapie (IB, IIA, IIB, IIIA) est proposée dans la majorité des cas.

La radiothérapie peut être administrée en postopératoire en cas d'exérèse insuffisante ou d'envahissement pariétal ou atteinte ganglionnaire médiastinale .

Les stade III A surtout N2 doivent être discutées en comité pluri disciplinaire pour choisir la meilleure option thérapeutique: chirurgie si possible d'emblée sinon précédée de chimiothérapie d'induction (pour diminuer la taille du processus tumoral) voire de plus en plus d'une chimio radiothérapie. Elle pourra être également suivie de chimiothérapie et/ou de radiothérapie adjuvante selon les résultats anatomo pathologiques définitifs.

Pour ces mêmes tumeurs jugées inopérables pour des raisons générales ou fonctionnelles respiratoires, la radiothérapie (idéalement stéréotaxique) ou la radiofréquence peuvent être indiquées.

###### b - Tumeurs stade IIIA inopérables, IIIB et IIIC ( tumeurs non résécables ou patient non opérable).

Elles représentent avec les formes métastatiques les % des malades diagnostiqués.

Le traitement de ces tumeurs repose sur l'association chimiothérapie/radiothérapie si possible concomitante sinon séquentielle. Après la phase de radio-chimiothérapie concomitante l'utilisation de l'immunothérapie toutes les deux semaines pendant 12 mois et débutant dans les 42 jours suivant la fin de la radiothérapie, chez les patients dont la tumeur exprime 1% ou plus de PDL1 est recommandée, en l'absence de progression et de contre-indication.

###### c - Tumeurs stade IV

Le traitement est palliatif visant essentiellement le confort du malade.

Protocoles recommandés en première ligne dans les cancers non à petites cellules métastatiques, PS 0 ou 1, en l'absence d'altération cible (EGFR, ALK, ROS1)

Quelle que soit l'expression de PDL1:

Une chimiothérapie palliative associée à une immunothérapie pour 4 cycles ; suivi d'une maintenance par chimiothérapie et immunothérapie jusque 35 cycles , ou progression, ou toxicité inacceptable.

Si PDL1 =50% :

Immunothérapie seule

En cas de contre-indication à l'immunothérapie :

La chimiothérapie est indiquée à visée palliative chez les malades ayant un bon PS (0-2)

**Le traitement symptomatique est d'intérêt capital+++.**

##### 2 - 2 LES CARCINOMES A PETITES CELLULES

Le CPC est une urgence thérapeutique. Ce sont des tumeurs à haut potentiel métastatique mais radio et chimio sensibles. La chirurgie n'a pas de place dans ce traitement.

###### a- Les formes limitées

Le traitement repose sur la chimiothérapie (sels de platine + Etoposide) (4-6 cycles) .Une radiothérapie thoracique à la dose de 55 à 60 Gy en fractionnement classique est idéalement associée de façon concomitante. En cas d'impossibilité ou de contre indication à l'administration concomitante de ces 2 modalités thérapeutiques , une administration séquentielle est proposée.

###### b- Les formes disséminées

Elles sont de très mauvais pronostic. Leur traitement repose essentiellement sur la **chimiothérapie**.

#### B- LE TRAITEMENT SYMPTOMATIQUE

Il doit être pris en compte quel que soit le stade de la maladie et le type histologique.

-**Les douleurs** : sont inéluctables dans l'évolution d'un cancer. Elles doivent être traitées en urgence après évaluation

du type (nociceptive, neuropathique ou mixte) et de l'intensité (échelle visuelle analogique par exemple) par un médicament d'action rapide. On commencera par les antalgiques de 1er niveau : paracétamol 1g/ prise (en ne dépassant pas 6 g/24heures).en l'absence de réponse, on passera au niveau 2 voire au niveau 3 (sulfate de morphine : skénan, moscontin). Lorsqu'elles sont très localisées et ne répondent pas aux traitements antalgiques, on peut proposer un traitement local (infiltration, irradiation d'une métastase osseuse par exemple).

-**La dyspnée :** de mécanismes très divers.

Liée à une lymphangite carcinomateuse, la corticothérapie et/ou l'oxygénothérapie ne soulagent que très partiellement les patients.

Lorsqu'elle est en rapport avec une obstruction bronchique, la destruction d'un bourgeon proximal par laser, cryothérapie, curiethérapie suivie généralement par la mise en place d'une prothèse endobronchique, devra être discutée au cas par cas.

-**Les hémoptysies :** sont traitées par des médications coagulantes (acide tranexamique, acide aminocaproïque). Elles peuvent justifier parfois une embolisation.

-**Les pleurésies abondantes avec récidive rapide :** évacuation et symphyse pleurale.

- Prise en charge **psychologique du patient et de sa famille++**

Dans tous les cas une **aide sociale et familiale est indispensable++**

## C- TRAITEMENT DES URGENCES ONCOLOGIQUES++

- **la compression médullaire :** Le traitement repose sur la chirurgie décompressive.  
Mais plus fréquemment, une radiothérapie est indiquée seule.

-**le syndrome cave supérieur :**

- corticoïdes à dose élevée et héparine de bas poids moléculaire
- radiothérapie à visée décompressive

- **Le syndrome de Pancoast Tobias :**

- Forme très douloureuse souvent inopérable
- Le traitement de la douleur est essentiel dans sa prise en charge. Les anti-inflammatoires, les morphiniques, la prégabalin et les antidépresseurs tricycliques sont souvent nécessaires.

## IV. COMPLICATIONS THÉRAPEUTIQUES

### 4.1. COMPLICATIONS DE LA CHIRURGIE

La mortalité post-opératoire est de 7 à 9 %. Elle est plus importante pour les pneumonectomies que pour les lobectomies. Elle est de 4 % pour une thoracotomie exploratrice .Les douleurs et les séquelles post-opératoires ainsi que les limitations fonctionnelles respiratoires sont également à considérer.

### 4.2. COMPLICATIONS DE LA RADIOTHÉRAPIE

Elles sont liées à l'irradiation des organes critiques .La radiodermite et la dysphagie, symptôme de la radiomucite, peuvent se voir les premières semaines et sont transitoires.

La fibrose pulmonaire est d'apparition plus tardive.

La myélite ne doit plus se voir avec l'apport de la dosimétrie informatisée (respect de la dose seuil de 45 Gy).

### 4.3. COMPLICATIONS DE LA CHIMIOTHÉRAPIE

Il peut s'agir de complications :

- digestives :nausées ,vomissement, diarrhées (cisplatine++)
- cutanéo-muqueuse (cisplatine , adriamycine, cyclophosphamide,Méthotrexate,docetaxel)
- hématologiques (Anthracyclines...).
- cardiaques (Anthracyclines).
- pulmonaires (Bléomycine).
- rénales (cisplatine, cyclophosphamide).
- neurologiques (vincristine, cisplatine, taxanes).
- complications infectieuses (conséquence de la neutropénie).

## V. SURVEILLANCE

La surveillance au cours du traitement est impérative pour s'assurer de son bon déroulement et vérifier sa tolérance par le malade puis, après la fin de celui-ci, pour détecter une éventuelle progression ou récidive.

Les malades opérés doivent être également surveillés régulièrement en consultation tous les 3 mois.

**Un examen clinique et une radiographie du thorax** sont réalisés pour évaluer l'état général du malade et rechercher une récidive ou une métastase.

Les autres examens seront demandés en fonction des signes d'appel.

## VI. TRAITEMENT PRÉVENTIF

**La lutte antitabac** est indispensable et doit être intensifiée afin de réduire l'incidence de ce cancer grave et **directement lié au tabagisme**. Le succès à long terme du **sevrage tabagique** repose néanmoins sur **une prise en charge globale** au moment mais aussi après le sevrage. (Aide médicamenteuse, techniques comportementales).

## VII. CONCLUSION

Les cancers broncho-pulmonaires restent encore des cancers graves.

L'amélioration de leur pronostic nécessite un diagnostic précoce et la découverte d'un traitement local et général plus efficace (nouvelles drogues, progrès de la radiothérapie, meilleures associations thérapeutiques..).

En fait, le meilleur traitement reste d'ordre préventif en intensifiant **la lutte anti-tabac**.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### Cas clinique 1 :

Mr O. F. âgé de 56 ans, tabagique à 55 PA, sans antécédents pathologiques, consulte pour une toux sèche avec une douleur thoracique droite insomniaque évoluant depuis 4 mois, avec asthénie anorexie et amaigrissement chiffré à 5kg en 4 mois, et l'apparition d'une hémoptysie de faible abondance depuis 2 jours.

A l'examen : température : 37°C examen pleuro pulmonaire est sans anomalies. Le bilan inflammatoire est négatif.

La radio thorax montre une opacité triangulaire dense du 1/3 supérieur du champs pulmonaire droit à sommet hilare et à base périphérique.

**Question 1 : Quel est le diagnostic le plus probable? Justifiez votre réponse**

---

**Question 2 : Quel est l'examen complémentaire qui vous permet de confirmer le diagnostic ?**

---

**Question 3 : Est-il nécessaire d'hospitaliser le patient ? Justifiez votre réponse**

### Cas clinique 2 :

Mr H.j. âgé de 67 ans, tabagique à 65PA, consulte pour une névralgie cervico brachiale droite.

A l'examen, il présente un syndrome de claude bernard horner droit avec un PS=0.

La radio thorax montre une lyse des arcs postérieurs des 3ème et 4ème côtes droites.

Le diagnostic de carcinome épidermoïde stade IIIB est retenu

**Question 1 : En quoi consiste le syndrome de claude bernard horner ?**

---

**Question 2 : De quelle forme clinique de cancer s'agit-il ?**

---

**Question 3 : Quelle sera votre prise en charge thérapeutique ?**

### Cas clinique 3 :

Mr S.A., âgé de 62ans, tabagique à 70 PA, hypertendu, se plaint de douleurs thoraciques droites depuis 2 mois, dyspnée d'effort d'aggravation récente, crachats striés de sang et amaigrissement de 7kg en 2 mois. A l'examen : PS=0, FR= 22c/min, SpO2= 76% AA, pas d'adénopathies périphériques.

Voici sa radiographie du thorax :



### Question 1 : Interprétez sa radiographie thoracique.

Un cancer bronchique est suspecté. Le scanner thoracique montre une masse tumorale du segment apical du lobe inférieur droit de 55 cm de grand axe, pas d'adénopathies médiastinales. La fibroscopie bronchique a montré un aspect endoscopique normal. La cytologie du liquide bronchique est négative.



### Question 2 : Que proposez-vous pour confirmer le diagnostic histologique ?

L'examen anatomopathologique à conclu à un adénocarcinome primitif pulmonaire.

### Question 3 : Quels examens complémentaires allez-vous demander pour compléter le bilan d'extension ?

Le bilan d'extension a conclu à des métastases hépatiques multiples.

### Question 4 : Classez cette tumeur.

### Question 5 : Quelle sera votre conduite à tenir thérapeutique ?

- Cas clinique 1:**  
Réponse 1 : Opacité de tonalité hydrique grossièrement arrondie para cardiaque droite  
Réponse 2 : Biopsie transparietal avec examen anatomopathologique.  
Réponse 3 : Scanner abdominal et scanner cérébral  
Réponse 4 : TNM1C stade IV  
Réponse 5 : Sevrage tabagique
- Cas clinique 2 :**  
Réponse 1 : Ptosis myosis enophthalmie  
Réponse 2 : Sd pancost Tobias  
Réponse 3 : Oui, une hémoptysie quel que soit son abondance nécessite une hospitalisation  
Réponse 4 : Fibroscopie bronchique+biopsie et examen anatomopathologique  
Réponse 5 : Radiographie : Cancer bronchopulmonaire devant l'âge le tabac les signes thoraciques tritannants, l'hémoptysie, l'opacité
- RÉPONSE**

# LA DILATATION DES BRONCHES

## Les objectifs éducationnels spécifiques

- 1- Définir la dilatation des bronches (DDB)
- 2- Décrire les mécanismes physiopathologiques des DDB
- 3- Décrire les anomalies macroscopiques et microscopiques au cours des DDB
- 4- Evoquer le diagnostic de la dilatation des bronches sur des données cliniques
- 5- Citer les aspects radiologiques de la DDB
- 6- Préciser les principales étiologies de la dilation des bronches localisées et diffuses
- 7- Enumérer les complications de la dilatation des bronches
- 8- Préciser les moyens thérapeutiques et leurs principales indications

## Connaissances préalables requises

- Histologie des bronches
- Sémiologie radiologique

## INTRODUCTION

La dilatation des bronches est une maladie respiratoire chronique responsable de morbi-mortalité importante. Sa gravité est liée aux conséquences de la suppuration bronchique chronique pouvant mettre en jeu le pronostic fonctionnel du poumon. Son pronostic a été considérablement amélioré par la précocité de prise en charge.

## I. DÉFINITION - GÉNÉRALITÉS

« La dilatation des bronches ou bronchectasie est définie par une augmentation permanente et irréversible du calibre des bronches moyennes (4ème au 8ème ordre) » C'est une maladie fréquente mais peu connue à l'origine du retard diagnostic et de complications fréquentes.

## II. ETIOPATHOGÉNIE :

Suite à une agression, souvent infectieuse, la charge bactérienne permet le relargage in situ de facteurs chimiotactiques pro-inflammatoires. Ceux-ci libèrent des protéases (dont l'élastase libéré par les PNN) qui ont un rôle délétère pour la muqueuse bronchique et contribuent à l'entretien de l'inflammation, à l'altération de la clairance muco-ciliaire et à l'accumulation des sécrétions bronchiques. C'est le cercle vicieux de coll (figure 1).

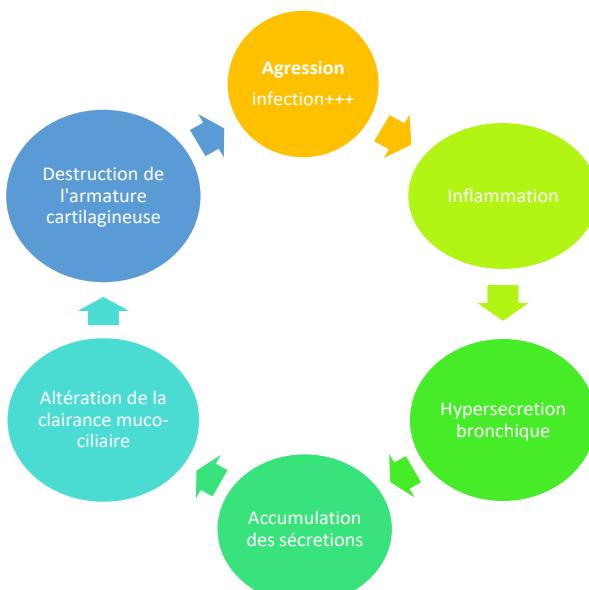


Figure 1 : Le cercle vicieux de coll

### III. ANATHOMOPATHOLOGIE :

#### A-MACROSCOPIE :

On distingue trois aspects macroscopiques des DDB (figure 2) :

- DDB cylindriques ou fusiformes : bronches dilatées à bord réguliers
- DDB variqueuses ou moniliformes : dilatations irrégulières alternant avec des zones de rétrécissement.
- DDB kystiques ou sacciformes : les bronches augmentent progressivement de diamètre et se terminent en cul de sac

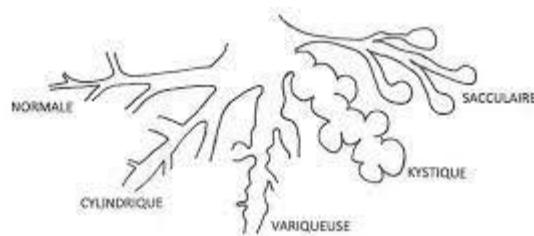


Figure 2 : Aspects macroscopiques des DDB

#### B-MICROSCOPIE ET CONSÉQUENCES PHYSIOPATHOLOGIQUES :

La destruction progressive des parois des bronches est à l'origine de leur dilatation. Le cartilage, les muscles et les tissus élastiques sont détruits et parfois remplacés par du tissu qui a perdu toute élasticité, devenu fibreux (figure 3).

Ces lésions s'associent à une augmentation de volume des glandes fabriquant le mucus, une perte des propriétés de protection. Ainsi, l'augmentation du volume des glandes est à l'origine d'une hyperproduction de mucus (bronchorrhée). La perte des capacités protectrices des cellules (sécrétion d'immunoglobuline) favorise l'infection qui devient permanente. Une modification de la vascularisation bronchique à l'origine d'une augmentation de volume des artères des bronches se traduit cliniquement d'hémoptysie.

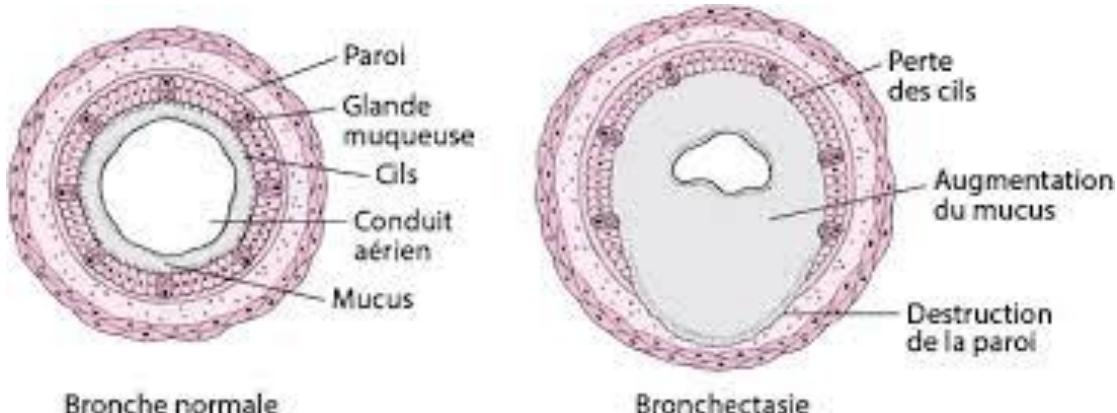


Figure 3 :Modifications architecturales de bronchiectasie

### IV. ETUDE CLINIQUE

Type de description : dilatation des bronches bronchorrhéique diffuse en apparence primitive de l'adulte jeune

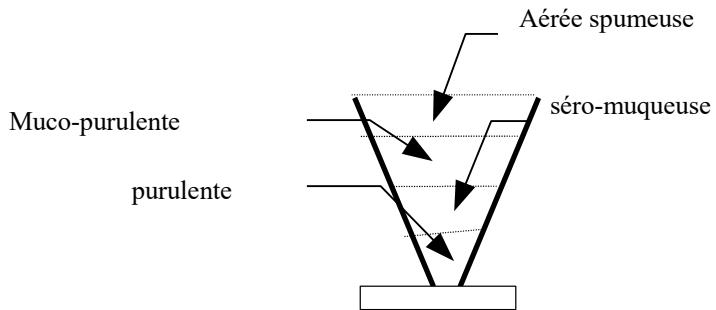
#### A) DESCRIPTION CLINIQUE

##### 1. Les circonstances de découverte

Bronchorrhée purulente accompagnée de toux :

Elle est remarquable par :

- . *Son horaire* : souvent matinale, favorisée par certaines positions.
- . *Son abondance* : souvent supérieure à 100 ml par jour (qu'il faut chiffrer et surveiller par une courbe de crachat).
- . *Son odeur* : de plâtre frais parfois fétide
- . *Sa couleur* : généralement jaune verdâtre
- . *Sa sémentation* : classiquement en 4 couches



La toux accompagne cette expectoration matinale ; elle est grasse, quinteuse, souvent efficace.

### 1.2. Hémoptysie

Relativement fréquente, souvent minime mais pouvant être de moyenne abondance, parfois révélatrice de la maladie.

### 1.3. Dyspnée

Rarement révélatrice, elle est modérée au début

### 1.4. Pneumopathie infectieuse aiguë

volontiers récidivante (au même foyer).

### 1.5. Pleurésie à liquide clair ou purulente

## B) DIAGNOSTIC POSITIF

### 1. Interrogatoire :

Il fera évoquer le diagnostic en précisant :

- Les habitudes et les antécédents pleuropulmonaires et familiaux
- ATCDs d'infection sévère à l'enfance
- Les tares ou les maladies associées
- La symptomatologie clinique souvent évocatrice

### 2. L'examen physique :

L'examen physique peut être strictement normal à l'état stable. Parfois, quelques anomalies peuvent être évocatrices :

- les signes pulmonaires sont inconstants ; il existe parfois des râles ronflants, quelques râles crépitants, ou des râles sous-crépitants (râles bulleux) évocateurs du fait de leur fixité au cours de l'évolution.
- un hippocratismus digital au stade d'insuffisance respiratoire chronique
- Un foyer infectieux dentaire ou ORL (porte d'entrée de l'infection)

La présentation clinique de DDB la plus typique associe une bronchorrhée matinale et des infections respiratoires à répétition

### 3. Examens complémentaires :

#### 3.1. Radiographie du thorax standard :

- Elle peut être normale
- Elle peut être pathologique ; les anomalies sont de 2 types :

##### a) Lésion directe de dilatation des bronches :

- image claire finement cerclée en anneaux : image aréolaire
- opacités linéaires correspondant aux parois bronchiques qui ne convergent pas en périphérie pulmonaire, ainsi le calibre bronchique reste constant voire même augmenté. Lorsque la bronche est remplie d'air, elle détermine l'aspect en rail. Lorsqu'elle est remplie de sécrétions, elle réalise l'aspect en doigt de gant.

##### b) Image indirecte, image associée

- atélectasie segmentaire ou lobaire
- hyperclarté des territoires adjoints par distension compensatrice

#### 3.2. Tomodensitométrie :

C'est l'examen de référence réalisée en coupe fine. Il permet d'affirmer le diagnostic de DDB sur le signe de « la bague à chaton » : la bronche dilatée a un calibre supérieur à son artère homologue. Les bronches dilatées peuvent être kystiques ou cylindriques.

Le scanner permet de déterminer l'étendue de la DDB. Une atteinte supérieure à deux lobes évoque des DDB diffuses.

La TDM thoracique est l'examen de référence pour confirmer le diagnostic des DDB

## 4. Bilan étiologique

### 4.1. Biologie

- les examens standard sont peu perturbés et non spécifiques (NFS, CRP,EPP...)
- le dosage pondéral des immunoglobulines recherchera un déficit immunitaire.
- le test à la sueur sera fait chez l'enfant à la recherche d'une mucoviscidose.

### 4.2. Endoscopie bronchique

Elle permet de :

- o objectiver la topographie des sécrétions purulentes
- o montrer la bronche qui saigne en période hémostoïque
- o rechercher une cause locale (Corps étranger++, tumeur)
- o pratiquer les prélèvements bactériologiques ou anatomopathologiques (brossage des cils)
- o assurer une toilette bronchique

## 5. Bilan infectieux

- Recherche d'un foyer ORL++ et stomatologique (examen ORL, examen stomatologique)
- ECBC++, aspiration bronchique++

## 6. Autres explorations :

Brossage ciliaire en cas de suspicion de dyskinésie ciliaire

Bilan immunologique : AAN, FR, ANCA...

Dosage des IgE totaux...

## 7. Bilan de retentissement

### 7.1. Exploration fonctionnelle respiratoire

Elle apprécie le retentissement des bronchectasies sur la fonction respiratoire.

\* La spirométrie :

- peut être normale dans les formes débutantes ou localisées.
- peut montrer un déficit ventilatoire le plus souvent mixte

\* Les gaz du sang peuvent être normaux au début. Dans les formes évoluées une hypoxie apparaît avec ou sans hypercapnie

\* Le test de marche de 6 minutes permet d'évaluer la capacité à l'effort.

7.2 Exploration cardiaque par la réalisation d'un ECG et d'une échographie cardiaque à la recherche d'un retentissement cardiaque droit notamment au cours des formes étendues et évoluées

## 8. Evolution et complication

La dilatation des bronches évolue par poussée

### 8.1. Formes bien tolérées

Les poussées sont espacées et bien contrôlées par le traitement médical, le retentissement fonctionnel est minime

### 8.2. Formes de moins bonne tolérance

On assiste à la multiplication des poussées qui peuvent aboutir à des complications :

- infectieuses locorégionales (surinfection bronchique, pneumopathie infectieuse, abcès, pleurésie à liquide clair ou purulente) ou très rarement générales.
- la colonisation bactérienne particulièrement par le pseudomonas aeruginosa qui représente un tournant évolutif défavorable
- l'hémoptysie (qui est un signe clinique mais aussi une complication) : elle est grave par sa répétition ou son abondance.
- l'insuffisance respiratoire chronique : C'est la complication la plus redoutable des formes étendues. L'évolution se fait progressivement vers l'insuffisance respiratoire chronique avec cœur pulmonaire chronique. Cette insuffisance respiratoire chronique peut se compliquer d'insuffisance respiratoire aiguë avec insuffisance cardiaque droite lors des décompensations de la maladie.

## V. FORMES CLINIQUES

### 1. Formes symptomatiques

#### 1.1. Forme hémostoïque sèche

La dilatation des bronches se traduit uniquement par des hémoptysies de faible ou moyenne abondance récidivantes pouvant aboutir à l' « l'hémoptysie maladie ».

#### 1.2 Forme dyspnéisante

Pseudo-astmatique avec des paroxysmes respiratoires et sifflement thoracique.

#### 2. Forme de l'enfant

C'est la maladie bronchectasante de l'enfant. Tous les signes décrits chez l'adulte sont retrouvés avec en plus :

- une altération de l'état général
- des troubles de la croissance entraînant un retard staturo-pondéral
- échec scolaire

C'est souvent une maladie évolutive invalidante pouvant aboutir à l'insuffisance respiratoire chronique

### **3. Formes étiologiques**

On oppose

- La dilatation des bronches secondaire ou acquise, en règle localisée
- La dilatation des bronches en apparence primitive, souvent diffuse.

#### *3.1. Les formes acquises sont les plus fréquentes*

##### **3.1.1. La tuberculose est la cause la plus fréquente en Tunisie**

- au décours d'une tuberculose pulmonaire commune sous forme de séquelles +++
- au décours d'une primo-infection tuberculeuse du fait d'une complication ganglionnaire (compression, fistule)

##### **3.1.2. La sténose bronchique non tuberculeuse**

- corps étranger intra-bronchique surtout chez l'enfant
- tumeur bronchique bénigne
- compression extrinsèque par adénopathie ou tumeur médiastinale

**3.1.3 en fait la plupart des affections respiratoires** peuvent se compliquer de dilatation des bronches (abcès, infection, pleurésie, asthme, kyste hydatique)

#### *3.2. Les formes apparemment primitives*

**3.2.1. broncho-pneumopathies aiguës sévères de la 1ère enfance** peuvent se compliquer de bronchectasies (rougeole, coqueluche, viroses graves)

##### **3.2.2. Le déficit immunitaire**

- \* le déficit immunitaire humoral
- déficit global ou agammaglobulinémie
- déficit sélectif en IgA (sérique ou sécrétatoire)
- \* le déficit immunitaire cellulaire

##### **3.2.3. La maladie des cils immobiles**

Entraînant une atteinte de l'épuration muco-ciliaire (DDB et stérilité masculine).

Cette anomalie peut s'observer dans le cadre du syndrome de Kartagener qui associe une dilatation des bronches, un situs inversus et une ethmoïdite.

**3.2.4. La mucoviscidose** est une affection congénitale héréditaire, rare dans notre pays. Elle est responsable d'un risque majeur de dilatation des bronches diffuses par anomalie de sécrétions du mucus anormalement épais et visqueux. Elle évolue vers l'insuffisance respiratoire chronique.

##### **3.2.5. Dilatation des bronches au cours de certaines maladies générales**

Lupus érythémateux, polyarthrite rhumatoïde, syndrome de Sjögren, vascularites

Les maladies inflammatoires chroniques de l'intestin

##### **3.2.6. La maladie bronchectasique de Mounier-Kuhn**

Ce sont des dilatations des bronches diffuses sans cause apparente

## **VI. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL**

Il convient d'éliminer

### **1. la tuberculose pulmonaire**

La recherche de bacille de Koch est systématique, la tuberculose peut se compliquer de dilatation des bronches (séquellaires).

### **2. une suppuration pulmonaire (abcès)**

Elle peut être la cause ou la conséquence des bronchectasies

### **3. Bronchopathies chroniques obstructives**

- En particulier la bronchite chronique

### **4. L'asthme**

### **5. Le cancer bronchiolo-alvéolaire**

## **VII. TRAITEMENT**

Le traitement des dilatations des bronches comporte 2 volets :

- Traitement médical toujours nécessaire
- Traitement chirurgical : indiqué dans les formes localisées mal tolérées

### **1. Traitement médical**

#### *a- Assécher les sécrétions*

- La kinésithérapie de drainage quotidienne (drainage postural, clapping, éducation du patient, au cours et en dehors des poussées infectieuses)
- éviter les antitussifs
- ponctuellement utiliser des mucolytiques ou des mucorégulateurs

#### *b- Traitement antibiotique :*

Lors des poussées de surinfection bronchique ou de pneumopathie infectieuse une antibiothérapie sera associée

#### *c-Prévention des infections bronchiques*

- vaccination antigrippale, antipneumococcique
- traitement des infections ORL et dentaires

#### *d-Supprimer les agents irritants*

- le tabagisme passif ou actif
- les irritants professionnels ou domestiques

*e-Oxygénothérapie au long cours :* indiquée dans les formes avec insuffisance respiratoire chronique

### **2. Traitement chirurgical**

Il s'adresse aux formes localisées mal tolérées (infections récidivantes, hémoptysie menaçante). C'est une exérèse réglée selon la topographie des lésions.

**3. Traitement palliatif :** embolisation artérielle systémique des artères bronchiques, elle est indiquée en cas d'hémoptysie menaçante chez des patients inopérables

- soit en raison de contre-indication générale
- soit en raison de dilatation des bronches diffuses
- le geste consiste à interrompre ou limiter le débit artériel systémique bronchique par une embolie de matériel à polymérisation rapide

### **4. Transplantation pulmonaire bilatérale**

Elle est indiquée en cas de dilatation des bronches diffuses avec insuffisance respiratoire

## **IX. CONCLUSION**

invalidante.

La dilatation des bronches est une maladie fréquente, d'étiopathogénie encore obscure, elle se manifeste cliniquement par le maître symptôme qui est la bronchorrhée.

Le diagnostic de certitude repose sur la tomodensitométrie thoracique haute résolution.

On oppose schématiquement les dilatations des bronches diffuses en règle primitives pouvant aboutir à l'insuffisance respiratoire chronique aux dilatations des bronches localisées secondaires le plus souvent à un obstacle local de meilleur pronostic car peuvent être traitées radicalement.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### QCM1 :

Quel est l'examen qui confirmer le diagnostic des DDB ?

- A. Fibroscopie bronchique
  - B. La radiographie de thorax
  - C. Le scanner thoracique
  - D. L'angioscanner thoracique
  - E. La scintigraphie de ventilation et de perfusion
- .....

### QCM2 :

Parmi les propositions suivantes concernant les DDB, lesquelles sont exactes ?

- A. La dyspnée est la manifestation la plus fréquente des DDB
  - B. La radiographie du thorax peut être normale
  - C. Le diamètre de la bronche est inférieur au diamètre de l'artère sous-jacente
  - D. Le meilleur traitement repose sur la kinésithérapie
  - E. L'embolisation est un traitement radical des DDB
- .....

QCM 1 : C  
QCM 2 : B, D

RÉPONSE

# LES PNEUMOPATHIES INFILTRANTES DIFFUSES (PID)

## Les objectifs

1. Définir les pneumopathies infiltrantes diffuses (PID)
2. Reconnaître le tableau clinique radiologique et fonctionnel commun aux différentes PID.
3. Citer les différents examens paracliniques nécessaires au diagnostic positif des PID.
4. Rechercher par l'interrogatoire et l'examen physique les différents éléments d'orientation étiologique des PID.
5. Citer les principales étiologies des PID.

## 1. DÉFINITION- GÉNÉRALITÉS

Les PID représentent un ensemble hétérogène d'affections caractérisées par l'infiltration diffuse de l'interstitium pulmonaire par des lésions inflammatoires et/ou fibreuses.

Les lésions dépassent souvent l'interstitium pour atteindre les alvéoles, les voies aériennes distales et les vaisseaux faisant préférer le terme de pneumopathies infiltrantes diffuses à celui de pneumopathies interstitielles diffuses.

Le diagnostic positif des PID est relativement facile, caractérisé sur le plan clinique par une dyspnée d'effort, une toux et des râles crépitants à l'auscultation pleuropulmonaire et sur le plan radiologique par un syndrome interstitiel.

La difficulté réside plus dans le diagnostic étiologique, qui nécessite un interrogatoire et un examen physique très minutieux. Les PID regroupent plus de 200 étiologies dominées par les PID d'origine médicamenteuse, la sarcopose et la fibrose pulmonaire idiopathique. L'évolution des PID est imprévisible dominée par la fibrose pulmonaire irréversible.

## 2.EUDES ANATOMOPATHOLOGIQUE

### 2.1 RAPPEL ANATOMIQUE :

L'interstitium pulmonaire comprend 3 structures dotées de fonctions très différentes :

- L'interstitium interalvéolaire : siège des échanges gazeux.
- L'interstitium péri-broncho-vasculaire : tissu de soutien des voies de conduction aériennes et sanguines.
- L'interstitium sous-pleural : tissu d'enveloppe du poumon.

**Les alvéoles** au nombre de 300 x 106 déterminent une surface de 150 m<sup>2</sup>. La membrane alvéolo-capillaire est donc la principale interface entre le milieu intérieur et extérieur.

Dans la lumière alvéolaire existent des cellules dites résidentes : macrophages (80 à 85 %) et des lymphocytes (12 à 15 %).

**Le mur interalvéolaire** contient :

- Des cellules :
  - Les pneumocytes type I cellules étalées qui tapissent 95 % de la surface de la paroi alvéolaire.
  - Les pneumocytes type II de structure cubique qui jouent un rôle dans la production du surfactant.
  - Les cellules méenchymateuses notamment des fibroblastes.
- Une Matrice interstitielle faite surtout de collagène de type I. Les éléments de cette matrice et leurs proportions relatives déterminent les propriétés mécaniques du poumon profond.
- le Lit capillaire pulmonaire contenant en moyenne 200 ml de sang. La membrane alvéolo-capillaire est bien adaptée aux échanges gazeux. En effet, son épaisseur ne dépasse guère les 2 µm.

### 2.2 MODIFICATIONS ANATOMIQUES AU COURS DES PID :

#### 2.2.1 Modifications macroscopiques :

les poumons denses au début deviennent rigides et réduits de volume à un stade avancé.

#### 2.2.2 Modifications microscopiques :

- Inflammation de la paroi alvéolaire et/ou de la matrice interstitielle : **alvélite**.
- Altération des pneumocytes type I et prolifération des pneumocytes type II.
- Épaississement des murs interalvéolaires.

- Désorganisation architecturale du poumon profond dont l'importance dépend essentiellement de l'intensité de l'agression et des capacités de restauration du tissu pulmonaire. Elle est caractérisée par une diminution de la cellularité et des modifications importantes dans le réseau des fibres de collagènes : **fibrose**.
- Parfois des lésions sont associées notamment des granulomes.

En fonction de la prédominance de l'alvéolite ou de la fibrose, on distingue 3 formes évolutives des PID : aiguë, subaiguë et chronique.

### 3. PATHOGÉNIE

La pathogénie est univoque : à la suite d'une agression tissulaire endogène ou exogène, un afflux de cellules inflammatoires et immunes se produit libérant des médiateurs (cytokines, radicaux libres, enzymes protéolytiques). Cette agression a pour conséquence une alvéolite.

Cette phase d'agression est suivie par une phase de réparation qui, lorsqu'elle est exagérée, aboutit à une cicatrisation anormale : c'est la fibrose pulmonaire.

### 4. CONSÉQUENCES PHYSIOPATHOLOGIQUES

#### 4.1 CONSÉQUENCES SUR LES ÉCHANGES GAZEUX :

##### 4.1.1 Diminution du transfert de l'O<sub>2</sub> en rapport avec :

- La destruction progressive des unités fonctionnelles (alvéoles).
- L'épaississement de la membrane alvéolo-capillaire. Cette anomalie intervient à l'effort par diminution du temps de contact air-sang.

##### 4.1.2 Le transfert du CO<sub>2</sub> n'est pas altéré du fait des propriétés physiques de ce gaz.

**4.1. 3 L'augmentation de la ventilation globale**, conséquence d'une stimulation des chémorécepteurs carotidiens par l'hypoxémie.

#### 4.2 CONSÉQUENCES HÉMODYNAMIQUES :

**Augmentation de la post-charge du ventricule droit qui** est due à la perte de capillaires pulmonaires et à l'hypertension artérielle pulmonaire secondaire à l'hypoxémie chronique. Un cœur pulmonaire chronique et une insuffisance ventriculaire droite s'installent à un stade plus évolué.

#### 4.3 CONSÉQUENCES FONCTIONNELLES RESPIRATOIRES :

Les anomalies histologiques observées vont avoir pour conséquence une perte de volume pulmonaire et une rigidité des poumons qui vont se traduire par une diminution harmonieuse de tous les volumes pulmonaires. Ceci définit le trouble ventilatoire restrictif et une diminution de la compliance pulmonaire.

### 5. ÉTUDE ANALYTIQUE

#### 5.1 CIRCONSTANCES DE DÉCOUVERTE :

##### 5.1.1 Symptômes respiratoires dominés par la dyspnée d'effort.

##### 5.1.2 Symptômes extrarespiratoires et des manifestations générales qui ont une valeur d'orientation étiologique.

##### 5.1.3 Signes généraux : fièvre, amaigrissement et altération de l'état général.

##### 5.1.4 Découverte fortuite : à l'occasion d'un examen radiologique systématique.

##### 5.1.5 Complications : infection pulmonaire, pneumothorax, insuffisance respiratoire aiguë.

#### 5.2 DIAGNOSTIC POSITIF DES PID :

L'interrogatoire est une étape fondamentale du diagnostic.

### **5.2.1 Signes fonctionnels :**

La dyspnée d'effort constitue le maître symptôme des PID. Il s'agit d'un signe précoce souvent révélateur. Une dyspnée de repos ne s'observe qu'à la phase terminale de la maladie.

Plus rarement, le sujet consulte pour des **douleurs thoraciques, une toux tenace** initialement sèche ou pour **une altération de l'état général**.

### **5.2.2 Examen physique :**

L'examen physique est souvent pauvre. Il met en évidence des **râles crépitants** à l'auscultation pleuropulmonaire. Dans les stades avancés, une cyanose et des signes de cœur pulmonaire chronique sont observés.

*La triade : dyspnée d'effort, râles crépitants, hippocrate digital est très évocatrice d'une PID idiopathique au stade de fibrose.*

Les signes physiques communs aux PID sont donc peu nombreux d'où l'importance d'un examen minutieux, car tout signe physique relevé revêt une grande importance dans l'orientation étiologique.

### **5.2.3 Examens radiologiques :**

#### *a- Radiographie thoracique :*

On distingue :

- *Des lésions élémentaires diversement associées :*

- Nodules : non spécifiques, de taille variable (micronodules ou parfois macronodules), de contours plus ou moins nets et qui sont l'expression radiologique des exsudats intra-alvéolaires (parfois confluents).
- Aspect réticulo-micronodulaire est le plus habituel.
- Aspect en verre dépoli.
- Aspect en "rayons de miel" traduit une fibrose pulmonaire.
- Exceptionnellement la radiographie du thorax est normale.

- *D'autres signes radiologiques peuvent être associés* : opacités pleurales, lésions osseuses, cardiomégalie.)

#### *b- Tomodensitométrie thoracique :*

- Confirme l'atteinte interstitielle et permet de porter le diagnostic positif de PID
- Objective la topographie des anomalies
- Recherche des anomalies thoraciques associées (adénopathies médiastinales, plaques pleurales...)
- Permet d'orienter le diagnostic étiologique.

### **5.2.4 Biologie :**

- Recherche d'un syndrome inflammatoire, bilan phosphocalcique...
- L'étude immunologique permet parfois une orientation étiologique.
- L'IDR à la tuberculine est négative dans la sarcopidose.
- L'immunoélectrophorèse des protides, la recherche d'auto-anticorps (maladies de système), dosage des précipitines sériques (pneumopathies d'hypersensibilité)...

### **5.2.5 Explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) :**

*a-* Typiquement, on observe un **syndrome restrictif** avec diminution harmonieuse de tous les volumes pulmonaires. Le coefficient de Tiffeneau (VEMS/CV) est normal ou parfois augmenté. Mais, l'EFR peut être normale ou peut montrer un TVO ou mixte (pneumopathie d'hypersensibilité, forme évoluée de sarcopidose)

*b-* L'étude de la **mobilité thoracique** révèle une baisse de la compliance statique et dynamique.

*c-* La **capacité de transfert du CO (DLCO)** est diminuée en raison de l'épaississement de la membrane alvéolo-capillaire et de la perte de volume alvéolaire (VA). La diminution du DLCO/VA permet de quantifier l'importance du facteur diffusion.

*d-* La gazométrie artérielle (GDS) peut être normale au début, mais elle peut montrer une hypoxémie et une désaturation notable à l'exercice, puis à un stade avancé (stade de fibrose) une hypoxémie au repos. La PaCO<sub>2</sub> est légèrement diminuée.

*e- Le Test de marche de 6 mn* : permet de rechercher une désaturation à l'effort et a une valeur pronostic

### **5.2.6 Fibroscopie bronchique et lavage bronchiolo-alvéolaire (LBA) :**

#### *a- Fibroscopie bronchique :*

La fibroscopie bronchique est souvent normale, mais des **biopsies étagées et des éperons** peuvent être réalisés. Les **biopsies transbronchiques** permettent une étude histologique du parenchyme pulmonaire, mais les fragments sont le plus souvent trop petits pour poser le diagnostic étiologique. La fibroscopie permet aussi une aspiration à la recherche de bacilles de Koch ou de cellules néoplasiques.

#### *b- LBA:*

Le LBA consiste à injecter au cours d'une fibroscopie bronchique 200 cc de sérum physiologique tiède (réparti en 4 seringues) dans une bronche segmentaire suivi d'une aspiration douce. Le LBA avec étude de la cellularité permet de :

- Rechercher **une alvéolite** avec augmentation du nombre de cellules totales (Normal : 150.000 cellules/ml chez le non-fumeur).
- Préciser **le type d'alvéolite** déterminé sur les proportions des différentes cellules (macrophages, lymphocytes, polynucléaires neutrophiles, éosinophiles)

- Rechercher la présence de cellules particulières (Cellules de Langhans, cellules spumeuses, cellules néoplasiques) et en cas d'alvélite lymphocytaire, détermination du rapport CD4/CD8.
- Une étude minéralogique dans les pneumoconioses
- Une étude biochimique : enzyme de conversion de l'angiotensine (ECA)
- Une étude bactériologique avec isolement de germes : bacille de Koch, pneumocystis Jiroveci.

## SYNTHÈSE DIAGNOSTIQUE

Le diagnostic positif de PID peut être évoqué sur des signes cliniques dominés par la dyspnée d'effort, le syndrome interstitiel sur la radiographie du thorax et il est confirmé par la TDM-HR.

## 6. DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE

### 6.1 BILAN ÉTIOLOGIQUE :

Il repose sur :

- **L'interrogatoire** doit être policier. Il doit préciser les antécédents pathologiques, les antécédents professionnels (pneumoconiose++), les autres expositions environnementales (d'activités de loisirs, volailles...), les prises médicamenteuses, tabac et l'existence de symptômes extrarespiratoires.
- **L'examen clinique** à la recherche d'éléments extra-pulmonaires de grande valeur d'orientation (arthralgies, adénopathies périphériques, lésions cutanées...).
- **Les aspects radiologiques.** Les aspects tomodensitométriques sont souvent évocateurs : l'aspect en verre dépoli est fréquent dans les alvéolites allergiques, celui de miliaire dans la sarcoidose et la prédominance de macronodules évoque une pneumoconiose. De même les lésions associées peuvent orienter vers certaines pathologies : une pleurésie évoque une connectivite, un pneumothorax ou des géodes osseuses une histiocytose X, des calcifications pleurales une abscessostose, des adénopathies médiastinales une sarcoidose.
- **Le LBA** : Une alvéolite fortement lymphocytaire observée dans une PID évoque chez le sujet non immunodéprimé une sarcoidose ou une pneumopathie d'hypersensibilité.
- **L'EFR** en montrant un trouble ventilatoire obstructif (TVO) oriente vers certaines pathologies avec atteintes des voies aériennes.
- **L'étude histologique** précise le type de la réaction inflammatoire et révèle éventuellement la présence de granulomes ++, de fibres minérales, une inflammation des vaisseaux. Les prélèvements sont obtenus par des biopsies étagées, transbronchiques ou des organes extrapulmonaires (ganglions, glandes salivaires, synoviales, muscles, peau, rein). La biopsie pulmonaire chirurgicale réalisée le plus souvent sous thoracoscopie vidéoassistée. Elle permet une meilleure étude histologique. Ce geste concerne les lésions peu fibrosantes.
- **D'autres examens** peuvent être demandés en fonction de l'orientation étiologique.

### 6.2 LES ÉTIOLOGIES DES PID :

#### 6.2.1 Les PID de cause connue :

a. *Les PID* par inhalation de substances inorganiques, minérales ou métalliques sont *les pneumoconioses*. Elles se répartissent schématiquement en 3 groupes de fréquence et de gravité inégale :

- *les pneumoconioses sclérogènes ou fibrogènes* (la silicose par inhalation de poussière de silice, la berylliose due à l'inhalation de poussière de beryllium, l'asbestose due à l'inhalation d'amiante)
- *les pneumoconioses non sclérogènes dites « de surcharge »* (la sidérose par inhalation de poussière de fer, la barytose par inhalation de poussière de baryte..)
- *Les pneumoconioses par poussière mixte* qui associent des lésions sclérogènes et des lésions de surcharge avec une prédominance variable en fonction de l'importance des particules (anthracose ou anthraco-silicose observée dans les mines de charbon, sidéro-silicose pour les mineurs de fer.)

Le tableau clinique souvent d'installation tardive associe une toux, des expectorations et des douleurs thoraciques.

Le diagnostic est essentiellement radiologique. Dans un contexte professionnel d'exposition, la radiographie du thorax montre des images interstitielles nodulaires habituellement bilatérales, parahiliaires, grossièrement symétriques et d'évolution progressive parfois associées à des adénopathies médiastinales calcifiées (aspect en coquille d'oeuf).

L'évolution le plus souvent lente se fait vers une aggravation qui se poursuit après arrêt de l'exposition, voire l'insuffisance respiratoire chronique et le cœur pulmonaire chronique. Elle peut être émaillée de complications (tuberculose, greffe aspergillaire, pneumothorax, hémoptysie récidivante, cancer broncho-pulmonaire...).

b. *Les PID* par inhalation de poussières organiques sont *les pneumopathies d'hypersensibilité (PHS)*. Le « Poumon de fermier » dû à l'inhalation répétée du foin moisi et la maladie des éleveurs d'oiseaux sont les plus fréquentes. Les PHS évoluent par poussées, dues à l'exposition à l'antigène. Elles associent une toux et une dyspnée d'installation brutale à un syndrome grippal. Le diagnostic repose sur :

- L'anamnèse
- Une recherche d'anticorps sériques précipitants (précipitines)
- Imagerie (nodules, aspect en verre dépoli)
- LBA : alvéolite lymphocytaire avec un taux élevé (60-80 %) à CD8.

L'évolution est habituellement favorable après éviction antigénique. La répétition de ces épisodes aboutit à une PID fibrosante.

c. **Les pneumopathies médicamenteuses :** Plusieurs médicaments ont été incriminés. Les plus fréquents sont :

- La chimiothérapie anticancéreuse : busulfan, bléomycine, cyclophosphamide, méthotrexate. La PID dans ce cadre se voit surtout si une radiothérapie thoracique est associée à la chimiothérapie.
- L'amiodarone (Cordarone),
- Les pneumopathies huileuses (huile de paraffine, gouttes nasales huileuses).

L'évolution est habituellement favorable après éviction.

d. **Les inhalations de gaz et de vapeurs toxiques :** chlore, SO<sub>2</sub>, héroïne

e. **Les fibroses post-radiques** qui s'installent très progressivement et sont d'évolution irréversible.

f. **L'œdème pulmonaire hémodynamique :**

g. **PID de causes infectieuses :** miliaire tuberculeuse, pneumopathie infectieuse non tuberculeuse avec atteinte interstitielle le plus souvent dues à des virus ou à des micro-organismes apparentés (*Legionella pneumophila*, *Mycoplasma pneumoniae*), certaines bactéries (*Staphylococcus Aureus*, *Brucelles*) ou parasites (*pneumocystiscarinii*).

h. **La lymphangite carcinomateuse et les hémopathies** (leucémies, lymphomes)

#### 6.2.2 Les PID de cause inconnue :

a- Dans 75 % des cas, il s'agit d'une **Fibrose pulmonaire idiopathique (FPI)**. Elle correspond le plus souvent histologiquement à l'UIP (Usual Interstitiel Pneumonia ou Pneumonie Interstitielle Commune). Elle touche les sujets des 2 sexes, habituellement des adultes d'âge moyen. Le LBA montre une alvéolite à prédominance macrophagique et à un moindre degré neutrophile. Elle se caractérise par une dyspnée d'installation progressive allant en s'aggravant, associée souvent à un hippocratisme digital et des râles crépitants en « velcro ». Il n'y a pas de traitement curatif. Le pronostic est souvent mauvais avec échec de la corticothérapie dans 70 % des cas.

D'autres types histologiques plus rares peuvent être observés :

La pneumopathie interstitielle non spécifique (PINS) serait de meilleur pronostic. La forme desquamative macrophagique est fréquente chez les fumeurs. La pneumopathie interstitielle lymphoïde (LIP) peut précéder l'installation d'un lymphome.

b. **La sarcoïdose** Il s'agit d'une lymphogranulomatose bénigne. Les lésions

histologiques caractéristiques sont des granulomes tuberculoïdes sans nécrose caséuse. L'atteinte thoracique est prédominante. Quatre types radio-cliniques sont individualisés :

- Type I : adénopathies médiastinales
- Type II : syndrome interstitiel avec adénopathies médiastinales
- Type III : syndrome interstitiel isolé
- Type IV : fibrose pulmonaire évoluée.

**Le diagnostic repose sur un faisceau d'arguments dont notamment l'aspect radiologique, l'anergie tuberculeuse, les données du LBA qui montrent une alvéolite lymphocytaire à CD4+ et l'histologie qui montre un granulome tubercuïde sans nécrose caséuse.**

Le pronostic est habituellement bon. La guérison spontanée est possible. En présence d'atteinte d'un organe noble (cœur, yeux, rein, cerveau), la corticothérapie s'impose.

c. **HistiocytoseX** : évoquée chez l'homme tabagique. La TDM montre des images kystiques et des nodules. Un pneumothorax est souvent associé.

d. **Connectivites** : polyarthrite rhumatoïde, lupus érythémateux disséminé, sclérodermie, poly/dermatomyosite, syndrome de Gougerot-Sjögren,

e. **Vascularites** (Syndrome de Churg-Strauss, maladie de Wegener)

f. **Autres** : Protéïnose alvéolaire, Phacomatose, hémosidérose pulmonaire, microlithiase.

## 7. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

**Le diagnostic différentiel est radiologique.**

- Anomalies d'ordre technique : des rayons peu pénétrants peuvent donner un faux syndrome interstitiel
- Les images en nid d'abeille peuvent faire suspecter des dilatations de bronches.

## 8. PRONOSTIC

Le pronostic dépend :

- De l'étiologie, de la persistance de l'exposition et du pronostic de la maladie générale associée.
- Du stade évolutif jugé sur les données cliniques, radiologiques, fonctionnelles, et l'intensité de l'alvéolite.
- De la réponse au traitement.

## 9. TRAITEMENT

Même si les PID ont des étiologies diverses, certaines bases thérapeutiques sont identiques, Dans certains types de PID, le traitement n'est pas efficace, particulièrement dans les formes fibrosantes. Le but du traitement est de maintenir la fonction respiratoire la plus proche de la normale et d'éviter l'évolution vers la fibrose.

### 9.1 MOYENS :

- Éviction d'un agent causal et/ou favorisant
- Prescription d'anti-inflammatoires stéroïdiens : corticoïdes au long cours et d'immunosuppresseurs
- Traitements complémentaires : vaccination antigrippale, oxygénothérapie si  $\text{PaO}_2 < 55 \text{ mmHg}$ .
- La pifénidone est un traitement antifibrotique récemment commercialisé en Europe utilisé dans la fibrose pulmonaire idiopathique.
- L'interféron, les anticorps anti-TGF font l'objet d'essais cliniques.
- Transplantation pulmonaire en cas d'insuffisance respiratoire terminale.

### 9.2 INDICATIONS :

Elles ne sont pas bien codifiées.

#### 9.2.1 Traitement des PID de causes connues :

Le traitement est fonction de l'étiologie :

- infectieuse (antibiothérapie)
- cancéreuse (chimiothérapie)
- toxique (évitement)
- hémodynamique (diurétiques, tonocardiaques).

#### • Pneumoconioses :

La silicose est une maladie inscrite aux tableaux des maladies professionnelles c'est-à-dire : nécessitant une **indemnisation**. Le médecin expert établit un bilan de dommage qui doit comprendre les données anamnestiques, une radiographie du thorax, des bacilloscopies et une spirométrie.

- L'examen anatomopathologique peut, dans les cas douteux, confirmer le diagnostic.

La maladie est réparée par un taux d'incapacité partielle permanente (IPP) qui peut être révisé en fonction de l'évolution de la maladie.

#### 9.2.2 Traitement des PID de causes inconnues :

##### a- La corticothérapie

La corticothérapie constitue le traitement de référence des PID : 1 à 2 mg/kg/j d'équivalent prednisone (dose d'attaque pendant 6 à 8 semaines) puis à doses dégressives pendant une période prolongée d'au moins un an. L'efficacité dépend des indications. Elle est indiscutable dans les formes évolutives de la sarcoidose et dans les PHS. Parmi les PID idiopathiques, la PINS répond bien à la corticothérapie.

L'âge jeune, le tableau clinique récent, une alvéolite importante, une lymphocytose au LBA constituent des critères prédictifs d'une réponse aux corticoïdes.

##### b- Les immunosuppresseurs (*Aziathoprine, Imurel*)

Sont utilisés pour diminuer la dose des corticoïdes ou augmenter leur efficacité.

##### c- La Surveillance du traitement

Elle se base sur la clinique, l'imagerie et l'exploration fonctionnelle respiratoire. Si le bénéfice jugé sur une période de 3 mois est minime ou inexistant, le traitement est arrêté.

## 10. CONCLUSION :

Les PID constituent un groupe hétérogène d'affections qui ont en commun l'atteinte interstitielle. Elles représentent un problème fréquent et difficile dont rend compte la multiplicité des étiologies.

Une synthèse de données cliniques, radiologiques, fonctionnelles respiratoires et biologiques permet d'aboutir au diagnostic étiologique, de guider le traitement et de surveiller le malade.

# LES INSUFFISANCES RESPIRATOIRES CHRONIQUES (IRC)

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir une insuffisance respiratoire chronique en différenciant les IRC obstructives des IRC restrictives
2. Décrire les mécanismes et les conséquences physiopathologiques des IRC
3. Reconnaître les signes cliniques des IRC obstructives.
4. Énumérer les examens complémentaires nécessaires au bilan des IRC
5. Citer les principales complications des IRC
6. Énumérer les principales étiologies des IRC
7. Citer les principales thérapeutiques des IRC

## Connaissances préalables requises

Anatomie, histologie du tissu broncho-pulmonaire et de l'alvéole.

Physiologie respiratoire

## INTÉRÊT

Les insuffisances respiratoires chroniques (IRC) sont à l'origine d'invalidité dont l'importance médico-sociale dans les pays industrialisés est bien connue. Notre pays n'échappe pas à cette tendance notamment avec le développement des nuisances aériennes et plus spécialement le tabac.

Sans un programme de lutte approprié, ce fléau constituera dans un avenir proche un vrai problème de santé publique.

## I- GENERALITES/ DEFINITION

Le maintien de l'homéostasie respiratoire suppose l'intervention adéquate d'une série de processus de régulation centrale et implique l'intégrité des structures thoracopulmonaires qui participent de près ou de loin aux échanges gazeux. L'altération de ces structures associées ou non à la défaillance des mécanismes de régulation centrale peut entraîner l'apparition d'une insuffisance respiratoire.

L'insuffisance respiratoire chronique (IRC) est un état observé à la phase terminale de maladies affectant l'arbre broncho-pulmonaire et/ou la cage thoracique et/ou la régulation centrale de la respiration. Elle apparaît lorsque le système respiratoire est altéré au point de compromettre les échanges gazeux. Ceci aboutit à l'hypoxémie, éventuellement également à l'hypercapnie.

Par convention on parle d'IRC quant à l'état stable c'est-à-dire à distance d'une exacerbation, la  $\text{PaO}_2 < 70 \text{ mm Hg}$  (quelque soit le niveau de la capnie).

## II- PHYSIOPATHOLOGIE :

### A) ALTÉRATION DES ÉCHANGES GAZEUX :

pouvant être dus à :

#### 1. Anomalies des rapports ventilation/perfusion (VA/Q)

Les inégalités des VA/Q sont la cause principale des hypoxémies. On distingue :

### 1.1- Effet shunt

Principal mécanisme en cause, notamment dans les **troubles ventilatoires obstructifs**.

Correspond à des zones mal ventilées, mais normalement perfusées d'où une diminution du rapport V/Q. L'hypoxémie résulte de la diminution de l'enrichissement du sang en oxygène.

- L'inhalation de  $O_2$  pur corrige complètement l'effet shunt, car dans ces conditions l'alvéole même mal ventilée se remplit de  $O_2$ .

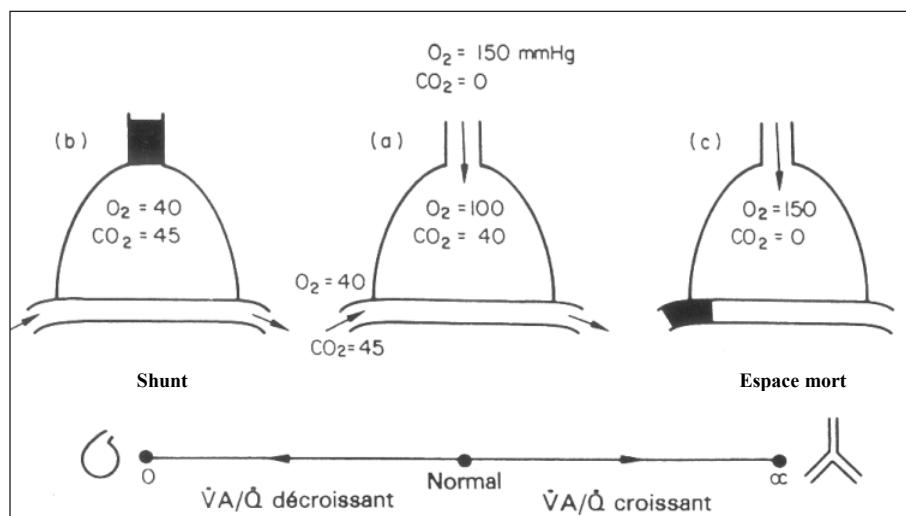
**1.2-Shunt vrai** est défini par un rapport V/Q nul.

L'hypoxémie résulte d'un sang qui a traversé des zones pulmonaires non ventilées.

- l'inhalation de  $O_2$  pur ne corrige pas l'effet shunt, car dans ces conditions le  $O_2$  n'atteint pas l'alvéole

### 1.3- Effet espace mort

Est défini par un rapport V/Q qui tend vers l'infini résultant d'une diminution de la perfusion alors que la ventilation est normale.



## 2. Trouble de la diffusion au niveau de la membrane alvéolo-capillaire :

Dans ce cas, 2 possibilités peuvent être rencontrées :

- La surface d'échanges entre les espaces alvéolaires est diminuée. Cette situation est rencontrée au cours de l'emphysème pulmonaire par exemple.
- Ou il existe une augmentation de l'épaisseur de la membrane alvéolo capillaire par une pneumopathie infiltrante diffuse par exemple.

## B) L'HYPVENTILATION ALVÉOLAIRE GLOBALE :

C'est la diminution du renouvellement d'air dans les alvéoles.

Elle est impliquée essentiellement dans l'IRC restrictive.

Il existe dans ce cas une **diminution de la  $PaO_2$  avec une augmentation de la  $PaCO_2$** .

Plusieurs mécanismes sont dans ce cas possibles :

### 1. Dépression de la commande nerveuse

pouvant être d'origine :

- Fonctionnelle : c'est le cas du syndrome d'obésité-hypoventilation par exemple.
- Organique : comme dans le cas de l'encéphalite
- Idiopathique : réalisant le syndrome de Malédiction d'ondine.

### 2. Atteinte de l'effecteur

C'est-à-dire :

- Les nerfs innervant les muscles respiratoires.
- Atteinte des muscles respiratoires.
- Ou atteinte de la cage thoracique.

### 3. Séquelles pleurales étendues

### 4. Augmentation des résistances des voies aériennes basses

### 5. Maladies restrictives du parenchyme pulmonaire

**En fait la plupart du temps ces différents mécanismes sont intriqués**

## C) CONSÉQUENCES DE L'IRC SUR L'ORGANISME :

### 1-Conséquences liées à l'hypoxémie chronique

#### 1.1-Hyperventilation

L'hypoxémie stimule les chémorécepteurs artériels et bulbaires entraînant une hyperventilation.

#### 1.2-Conséquences sur la circulation pulmonaire et le cœur droit

L'hypoxémie chronique est à l'origine d'une vasoconstriction des artères pulmonaires résultant en une hypertension pulmonaire de type précapillaire. Cette hypertension pulmonaire oppose une résistance à l'éjection du ventricule droit. Au long cours, le ventricule droit s'hypertrophie et se dilate : c'est le cœur pulmonaire chronique.

#### 1.3-Conséquences sur le myocarde

L'hypoxémie est à l'origine d'un métabolisme anaérobie entraînant une acidose lactique qui déprime la contractilité du myocarde. Il en résulte un trouble du rythme voire une insuffisance cardiaque globale.

#### 1.4-Conséquences sur le rein

L'hypoxémie entraîne une hypersécrétion d'érythropoïétine par le rein d'où une augmentation du nombre de globules rouges avec une polyglobulie qui peut engendrer des troubles neuropsychiques.

De plus, l'hypoxémie diminue le flux sanguin rénal ce qui entraîne une oligurie.

#### 1.5- Sur le système nerveux

L'hypoxémie entraîne des troubles neuropsychiques qui sont aggravés par l'hyperviscosité sanguine liée à la polyglobulie.

### 2-Conséquences liées à l'hypercapnie

#### 2.1.Sur l'équilibre acido-basique

L'hypercapnie chronique est à l'origine d'une acidose respiratoire. Celle-ci est compensée par une augmentation de la réabsorption rénale de bicarbonates.

#### 2.2-Sur les centres nerveux respiratoires

Les centres nerveux respiratoires peuvent s'accoutumer à l'hypercapnie et perdre ainsi leur réactivité au CO<sub>2</sub> qui perd son rôle de stimulus d'une hyperventilation au besoin.

#### 2.3-Perturbations neurologiques

par diminution du pH cérébro-spinal.

#### 2.4- Augmentation de la sécrétion glandulaire de la sous-muqueuse bronchique

Celle – ci aboutit à un encombrement bronchique.

## III- DIAGNOSTIC DE L'IRC.

On recherche une insuffisance respiratoire chronique chez tout patient présentant :

- une dyspnée d'effort et à fortiori de repos
- des signes d'HTAP
- ou un VEMS < 50 % de la valeur théorique
- ou lorsqu'il y a une discordance entre l'importance de la dyspnée et l'importance du trouble ventilatoire

### A- L'EXAMEN CLINIQUE

Il est fondamental. Il va rechercher

a) **Les signes fonctionnels** qui sont dominés par :

#### • La dyspnée d'effort

- Toujours présente. C'est souvent le symptôme d'appel, mais qui n'est pas toujours corrélé à l'altération fonctionnelle avec une grande variabilité inter individuelle :
  - tendance marquée de la part du patient à minimiser leur dyspnée
  - installation très progressive
  - adaptation du mode de vie à la dyspnée.

- Elle sera quantifiée selon : les 5 stades de SADOUL
  - Grade 1 : dyspnée pour des efforts importants ou au-delà du 2<sup>ème</sup> étage.
  - Grade 2 : dyspnée au premier étage, à la marche rapide ou en légère pente.
  - Grade 3 : dyspnée à la marche sur terrain plat à allure normale
  - Grade 4 : dyspnée à la marche lente
  - Grade 5 : dyspnée au moindre effort (parole, habillage, rasage...)

- ***La dyspnée de repos***

- ***La cyanose***

- la cyanose prend un aspect violacé. C'est un signe tardif qui apparaît lorsque le **taux d'Hb réduite (non oxygénée) dans le sang capillaire  $\geq 5 \text{ g/dl}$**  (pour un taux d'HB normal lorsque la  $\text{SaO}_2 \leq 80\%$  soit une  $\text{PaO}_2 < 50 \text{ mmHg}$ ).
- Elle doit être recherchée au niveau des lobules des oreilles, du nez et des ongles.

### b) Signes physiques

L'examen physique du thorax varie avec la cause de l'insuffisance respiratoire et le stade évolutif.

- ***Signes en rapport avec l'Hypoxémie***

- cyanose
- signes cardiovasculaires : Tachycardie et irrégularité du rythme cardiaque
- signes neurologiques : céphalées, léthargie, somnolence ou convulsions

- ***Signes en rapport avec l'Hypercapnie***

- signes neurologiques : Céphalées, désorientation temporo-spatiale, diminution de la vigilance (de la somnolence au coma), tremblement avec astérixis.
- hypersudation et hypersécrétion bronchique

- ***Signes témoignant d'une augmentation du travail respiratoire***

- Mise en jeu des muscles respiratoires accessoires : Sterno-cleidomastoidiens, intercostaux
- Asynchronisme thoracoabdominal (respiration paradoxale) : Fatigue diaphragmatique
- Tachypnée (rythme respiratoire  $> 30/\text{min}$ ).
- Distension abdominale

- ***Tous les autres symptômes ou signes de l'IRC sont en rapport avec l'hypertension artérielle pulmonaire***

Ils réalisent le « cœur pulmonaire chronique ». Ils doivent être recherchés systématiquement. Au début ils apparaissent lors des poussées puis en l'absence de traitement correct ou d'une mauvaise prise en charge deviennent permanents. Ils témoignent d'une évolution grave de l'insuffisance respiratoire chronique.

- Galop droit, éclat de B2 au foyer pulmonaire.
- Reflux hépatojugulaire
- Oligurie, œdèmes des membres inférieurs (OMI)

## B- EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

### 1-Gaz du sang artériel

- Permettent le diagnostic positif en révélant : à l'état stable c'est-à-dire en dehors de toute poussée aiguë, au repos et à l'air ambiant : une  $\text{PaO}_2 < 70 \text{ mm Hg}$  avec ou sans  $\text{PaCO}_2$  élevée.
- Ils permettent également d'apprécier la gravité de l'IRC qui est dite grave si la  $\text{PaO}_2 \leq 55 \text{ mm Hg}$ .
- Les gaz du sang permettent aussi de suivre l'évolution sous traitement.

### 2-Radiographie du thorax de face et de profil

- Peut être normale au début.
- Elle peut montrer des signes en rapport avec la pathologie causale ou son retentissement ou des signes en rapport avec des complications de l'IRC.

### 3-Électrocardiogramme

- Est normal au début
- À un stade avancé, il montre des signes de cœur pulmonaire chronique ou d'insuffisance cardiaque droite.

### 4- Biologie

- La numération formule sanguine aide au diagnostic positif en révélant une polyglobulie définie par un hématocrite  $> 55\%$ .

## IV- ÉTIOLOGIES DE L'IRC

Les principales étiologies des insuffisances respiratoires sont :

- **Maladies de l'échangeur broncho-pulmonaire** : le poumon est malade
- **Maladies de la pompe** : incapacité du soufflet thoracique à assurer une ventilation suffisante (hypoventilation alvéolaire) : le poumon est sain
- **Maladies de l'échangeur et de la pompe ventilatoire**

### A. MALADIES L'ÉCHANGEUR BRONCHO-PULMONAIRE

#### 1. Insuffisances respiratoires obstructives

Ce cadre comprend plusieurs affections qui sont toutes caractérisées par une réduction du flux expiratoire définie habituellement par la : **La réduction du rapport VEMS/CVF (<70 %)**. Cette obstruction des voies aériennes entraîne un retentissement fonctionnel dont la sévérité est étroitement liée au type et à l'étendue des lésions.

- **Broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)**

- Principale cause d'IRC. Il s'agit d'un ensemble d'affections caractérisées par un trouble ventilatoire obstructif non complètement réversible.
- Elle comporte la bronchite chronique obstructive et l'emphysème pulmonaire autre que l'emphysème paracatarrhique.

- **Asthme à dyspnée continue**

- Cette forme d'asthme est de moins en moins rencontrée grâce à une meilleure prise en charge de la maladie.

- **Bronchiolites oblitérantes**

- Sont évoqués devant les antécédents infectieux ou de greffe pulmonaire ou de connectivite.

#### 2. Insuffisances respiratoires restrictives

Elles sont caractérisées par une amputation homogène de tous les volumes pulmonaires sans modification des résistances. (CPT, CV et VEMS diminués).

C'est-à-dire **que le rapport VEMS/CV est normal**. Pour que l'insuffisance respiratoire apparaisse, il faut une amputation importante de plus de 50 % du tissu pulmonaire.

- **Pneumopathies infiltrantes diffuses :**

- De causes connues ou non tel que la fibrose pulmonaire idiopathique, la sarcoïdose, l'histiocytose langerhansienne, la fibrose toxique, ou post radique...

- **Pneumonectomie**

- **Atteinte musculaire ou nerveuse périphérique :**

- tel qu'au cours de la sclérose latérale amyotrophique, la myasthénie...

- **Atteinte centrale :**

- tel qu'au cours d'une encéphalite ou un accident vasculaire cérébral ou du syndrome obésité-hypoventilation...
- Le syndrome obésité-hypoventilation est actuellement l'une des principales causes d'IRC. Le diagnostic est fait devant une IRC avec hypercapnie, somnolence diurne excessive et obésité morbide (index de masse corporelle $\geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ) et ce ci sans autre cause d'IRC.

- **Atteinte de la cage thoracique :**

- Par une cyphoscoliose, une spondylarthrite ankylosante...

- **Séquelles pleurales étendues :**

- Dues à une tuberculose ou une pleurésie purulente par exemple.

#### 3. Insuffisances respiratoires mixtes :

- **Dilatations des bronches étendues :**

- dont le diagnostic est confirmé par la tomodensitométrie thoracique de haute résolution.

- **Séquelles pleuroparenchymateuses :**

- Dues essentiellement à la tuberculose, principale cause en Tunisie.

- **Pneumoconioses**

- **Sarcoïdose pulmonaire**

#### 4-IRC par atteinte de la vascularisation pulmonaire :

##### Cœur pulmonaire chronique post embolique :

Résultat d'embolies pulmonaires à répétition passées parfois inaperçues.

Le diagnostic est confirmé par l'angioscanner thoracique multi-barettes et l'angiographie pulmonaire.

##### Hypertension artérielle pulmonaire idiopathique :

Il s'agit d'un diagnostic d'élimination par rapport aux autres causes d'hypertension pulmonaire.

Le diagnostic est posé par le cathétérisme cardiaque droit qui montre une pression artérielle pulmonaire moyenne $> 25 \text{ mm Hg}$  avec une pression capillaire normale après avoir éliminé toutes les autres causes d'hypertension pulmonaire.

## V- ÉVOLUTION ET COMPLICATION

### 1) LE CŒUR PULMONAIRE CHRONIQUE

L'évolution de l'IRC se fait inéluctablement vers l'hypertension pulmonaire due à l'hypoxémie chronique. Cette hypertension pulmonaire va ensuite évoluer vers le cœur pulmonaire chronique et l'insuffisance ventriculaire droite. L'examen physique montre dans ce cas une hépatomégalie, un reflux hépatojugulaire, des œdèmes des membres inférieurs, un souffle d'insuffisance tricuspidienne, un bruit de galop... . L'électrocardiogramme révèle des signes d'hypertrophie auriculaire et ventriculaire droite et l'échographie cardiaque objective une hypertension pulmonaire.

### 2) L'INSUFFISANCE RESPIRATOIRE AIGUË

Complication fréquente de l'I.R.C sévère et incite à la recherche d'une étiologie à cette décompensation (cf. au cours I.R.Aigüe).

## VI- TRAITEMENT

### 1) TRAITEMENT DE L'ÉTIOLOGIE

- Sevrage tabagique. Il est toujours indiqué.
- Bronchodilatateurs : Béta 2 mimétiques de longue durée d'action (ex. : formotérol) ou anticholinergiques de longue durée d'action (ex. : tiopropium). Ils sont indiqués en cas d'IRC obstructive.
- Corticoïdes inhalés si IRC obstructive ou systémiques pour certaines pneumopathies infiltrantes diffuses
- Anticoagulants en cas de thrombose vasculaire
- Vasodilatateurs : Inhibiteurs calciques et vasodilatateurs sélectifs.

### 2) ASSISTANCE RESPIRATOIRE AU LONG COURS A DOMICILE

#### • Oxygénothérapie de longue durée à domicile (OLD)

Diminue la mortalité et améliore la qualité de vie.

Permet de corriger l'hypoxémie chronique. L'oxygène est administré au moyen de lunettes nasales.

Elle doit être administrée pendant **au moins 15 h/24 h** (au mieux 24 h/24 h)

Deux sources d'oxygène sont possibles :

- Le concentrateur d'oxygène : fonctionne avec l'énergie électrique du secteur, peu coûteux, mais légèrement encombrant et bruyant. Destiné aux patients à faible autonomie.
- Oxygène liquide : permettant au patient de déambuler. Le réservoir doit être régulièrement rechargeé. Permet d'administrer des débits d'oxygène plus élevés.

Le débit d'oxygène doit être adapté de façon à ce que la **PaO<sub>2</sub>>60 mm Hg et une SaO<sub>2</sub>≥90 %**.

Les indications de l'oxygène de longue durée sont :

- **PaO<sub>2</sub>≤55 mm Hg** ou
- **55 mm Hg ≤ PaO<sub>2</sub> ≤59 mm Hg** avec :
  - Hypertension pulmonaire
  - Polyglobulie
  - Désaturation nocturne non apnéeique en oxygène
  - Cœur pulmonaire chronique

Les anomalies gazométriques doivent être observées sur 2 gaz du sang faits à l'air ambiant, chez un sujet à l'état stable, et à 3 semaines d'intervalle.

#### • Ventilation à domicile :

Elle a pour but d'améliorer la ventilation alvéolaire. Elle corrige la PaO<sub>2</sub> et la PaCO<sub>2</sub>.

Elle est indiquée dans les IRC par défaillance de la pompe ventilatoire, le ventilateur se substituant à la pompe ventilatoire défaillante.

Elle est également indiquée en cas de défaillance de l'échangeur pulmonaire (BPCO essentiellement) soit en cas d'hypoventilation alvéolaire profonde ou en cas d'échec de sevrage de la ventilation mécanique.

Il existe 2 types de ventilation à domicile :

– **La ventilation non invasive (VNI) :**

Le patient est relié à la machine par un masque nasal ou naso-buccal.

Elle est assurée habituellement par un respirateur barométrique.

Ce type de traitement se développe actuellement de plus en plus, avec une grande possibilité de choix dans les machines et dans les interfaces (masque nasal, naso-buccal, pipettes nasales, embouts buccaux...).

Elle est parfois non réalisable à par manque de coopération du patient.

– **La ventilation invasive par trachéotomie** d'utilisation plus rare. Elle réduit l'espace mort anatomique et les résistances des voies aériennes supérieures, donc le travail ventilatoire. Elle dispense de toute coopération du patient et permet l'accès facile aux voies aériennes (aspiration). La tolérance psychologique est rarement bonne.

La ventilation mécanique est indiquée en cas d'hypercapnie.

### 3) RÉHABILITATION RESPIRATOIRE

Il s'agit d'un programme multidisciplinaire comprenant :

- **l'optimisation du traitement médicamenteux**
- **Aide au sevrage du tabac**
- **Réentraînement à l'exercice**
- **Kinésithérapie de drainage bronchique**
- **Prise en charge psychosociale**
- **Education**
- **Prise en charge nutritionnelle**

Elle est réalisée chez des patients en ambulatoire ou hospitalisés.

**Elle est toujours indiquée.**

#### 3) Vaccination

Antigrippale tous les ans et antipneumococcique tous les 5 ans.

Elle est toujours indiquée.

#### 4) Transplantation pulmonaire

Elle reste le dernier recours pour certaines étiologies d'IRC.

Comme l'IRC est un état irréversible, le meilleur traitement reste la prévention basée notamment sur la lutte contre le tabac, l'obésité, la tuberculose...

## VII- CONCLUSION

L'IRC constitue un véritable fléau médico-social. Elle est surtout la conséquence du tabagisme, mais certaines étiologies comme le syndrome obésité-hypoventilation sont des causes de plus en plus fréquentes.

Le diagnostic positif est facile à poser par une gazométrie pratiquée en dehors de toute décompensation montrant une hypoxémie permanente.

Le grand problème de l'IRC est représenté par sa prise en charge thérapeutique et les conséquences économiques et sociales qui en découlent.

Le meilleur traitement reste préventif surtout par la lutte antitabac.

# INSUFFISANCES RESPIRATOIRES AIGUËS

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir une insuffisance respiratoire aiguë (IRA)
2. Expliquer les mécanismes physiopathologiques de l'IRA et leurs conséquences
3. Réunir es arguments cliniques et gazométriques en faveur du diagnostic positif de l'IRA
4. Reconnaître les signes de gravité d'une IRA
5. Énumérer les principales étiologies de l'I.R.A
6. Citer les principes thérapeutiques des I.R.A

## Connaissances préalables requises

- 1- Physiologie respiratoire, les échanges gazeux
- 2- La broncho-pneumopathie chronique obstructive (BPCO)

## INTÉRÊT

L'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) est une urgence médicale par excellence, imposant un traitement immédiat, sur place. Tout médecin doit être en mesure de porter le diagnostic et d'assurer les premiers soins en urgence en attendant l'arrivée des soins spécialisés.

## 1/ GENERALITES - DEFINITION

L'insuffisance respiratoire aiguë (IRA) est définie par l'incapacité brutale du poumon à assurer une oxygénation correcte du sang artériel aboutissant à une hypoxémie et/ou de prévenir une rétention de CO<sub>2</sub>.

L'I.R.A. est définie biologiquement par une hypoxémie avec ou sans hypercapnie

- une PaO<sub>2</sub> < 60 mmHg chez des sujets à poumon sain
- une PaO<sub>2</sub> < 45 mmHg chez un sujet atteint d'une IRC.

L'IRA est une urgence respiratoire type. Elle présente l'un des motifs les plus fréquents de consultations aux services d'urgences et d'hospitalisations au service de réanimation. Elle impose donc une prise en charge immédiate dans un centre spécialisé.

Si le pronostic immédiat dépend essentiellement de la rapidité et de la qualité des soins, le pronostic final dépend largement de l'étiologie.

L'IRA peut survenir sur un poumon antérieurement sain ou sur un poumon pathologique. L'IRA sur poumon pathologique est dominée par l'IRA sur broncho-pneumopathie chronique obstructive (B.P.C.O)

## 2. PHYSIOPATHOLOGIE :

### 2.1. MÉCANISMES :

On distingue principalement 2 mécanismes : l'hypoventilation alvéolaire globale et les anomalies des échanges gazeux.

#### a. Hypoventilation alvéolaire globale :

Responsable d'une hypoxémie et hypercapnie et peut être secondaire à

- Une atteinte des centres respiratoire (organique ou fonctionnelle)
- Une atteinte de l'effecteur musculaire (myasthénie, polyradiculonévrite)
- Une atteinte des voies aériennes (obstacle mécanique ou inflammatoire)

## b. Troubles des échanges gazeux :

Peuvent être en rapport avec

- Hypoventilation avec une perfusion normale : secondaire soit à un shunt vrai ou un effet shunt
- Hypoperfusion avec ventilation normale : en rapport avec un effet espace mort
- Troubles de la diffusion : secondaire à une atteinte de la membrane alvéolo-capillaire

Tous ces mécanismes peuvent être associés chez le même malade.

## 2.2. CONSÉQUENCES :

Ce sont celles de l'hypoxémie et l'hypercapnie

### a. De l'hypoxémie :

- Perturbations du métabolisme cellulaire qui va suivre la voie anaérobie avec production d'acide lactique
- Perturbations hémodynamiques : sécrétion de catécholamines avec augmentation de la fréquence cardiaque, de la TA, vasoconstriction artérielle pulmonaire aboutissant à une HTAP.
- Souffrance de différents organes : anoxie cérébrale, insuffisance coronaire

### b. De l'hypercapnie:

Il s'agit essentiellement de l'encéphalopathie hypercapnique.

## 3. DIAGNOSTIC POSITIF :

### 3.1. SIGNES CLINIQUES :

#### a. Signes respiratoires :

- Dyspnée : maître symptôme, caractérisée par une modification de l'amplitude et du rythme respiratoire (polypnée, tachypnée ou bradypnée). Elle peut être expiratoire (obstacle bas situé) ou inspiratoire (obstacle haut situé). Dans ce dernier cas, elle peut s'associer à un cornage ou un wheezing.
- Signes de lutte : traduisant la mise en jeu des muscles respiratoires accessoires.
  - Tirage intercostal, sus sternal ou sus claviculaire.
  - Respiration abdominale paradoxale

#### b. Signes cutanés :

- Cyanose : Signe tardif, traduisant une hémoglobine réduite <5 g/dl. Se traduit par une coloration bleuâtre des extrémités.
- Érythrose des pommettes et sueurs profuses en rapport avec l'hypercapnie

#### c. Signes cardiovasculaires :

Liés au retentissement de l'IRA ou à la pathologie causale.

- Tachycardie : habituellement régulière et sinusale
- Pic hypertensif : inconstant, surtout en cas d'IRA sur IRC.
- Signes d'insuffisance ventriculaire droite : turgescence spontanée des jugulaires, reflux hépatojugulaire, souffle systolique d'insuffisance tricuspidale, hépatomégalie douloureuse...
- Bradycardie voire des signes de collapsus

#### d. Signes neuropsychiques :

Témoignent de la sévérité des perturbations de l'hématose. Il s'agit d'un tableau d'encéphalopathie respiratoire avec :

- Troubles du comportement (agitation, irritabilité, délire)
- Mouvements anormaux (flapping trémor)
- Troubles de la vigilance allant de la somnolence jusqu'au coma.

## 3.2. EXAMENS COMPLÉMENTAIRES :

#### a. Gazométrie artérielle :

Permet de **confirmer le diagnostic** et de suivre l'évolution. Au mieux à l'air ambiant, mais ne doit jamais retarder la mise en route d'une oxygénothérapie. Elle montre :

- Une  $\text{PaO}_2 < 60 \text{ mmHg}$  ou  $< 45 \text{ mmHg}$  en cas d'IRC préalable.
- Une  $\text{SaO}_2$  diminuée
- $\text{PaCO}_2$  normale, diminuée ou augmentée
- $\text{HCO}_3^-$  : augmenté si IRC préalable
- pH variable en fonction de la capnie et du terrain sous-jacent.

#### b. Radiographie thoracique :

Faite le plus souvent au lit du malade. Son intérêt réside essentiellement à rechercher une étiologie à l'IRA nécessitant un geste thérapeutique urgent, tel qu'un pneumothorax.

## 4. DIAGNOSTIC DE GRAVITÉ :

L'évaluation de la gravité d'une IRA repose sur des arguments cliniques et gazométriques

### 4.1. CLINIQUES :

- a. **Respiratoires** : cyanose, bradypnée, respiration abdominale paradoxale et pauses respiratoires
- b. **Cardiovasculaires** : bradycardie, hypotension, collapsus cardiovasculaires
- c. **Neurologiques** : agitation, coma...

### 4.2. GAZOMÉTRIQUES :

- Hypoxémie < 45 mmHg en dehors d'une IRC
- pH < 7,35

## 5. DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE (ANNEXE 1)

### 5.1. ENQUÊTE ÉTIOLOGIQUE :

Repose sur l'anamnèse, l'examen physique et les examens complémentaires. Certains de ces examens complémentaires sont de réalisation systématique (radiographie thoracique, ECG), d'autres sont demandés en fonction de l'orientation étiologique (angioscanner thoracique, échographie cardiaque, fibroscopie bronchique...)

### 5.2. ETIOLOGIES:

#### a. IRA sur BPCO

La B.P.C.O évolue plus ou moins lentement et détermine une invalidité respiratoire progressive. Cette évolution peut être émaillée par des poussées aiguës réalisant dans certains cas un tableau d'IRA, dont les étiologies sont diverses.

Sur le plan clinique, la **polypnée** qui est le signe majeur. Par ailleurs, on recherchera des signes de fatigue des muscles respiratoires (asynchronisme thoracoabdominal, hypertrophie et contraction synchrone à l'inspiration des muscles accessoires, en particulier sterno-cléido-mastoïdiens et scalènes entraînant un tirage) et une cyanose et des sueurs profuses. L'auscultation pulmonaire peut révéler des râles sibilants, ronflants ou crépitant.

Les signes cardiovasculaires sont à type de pic hypertensif, une tachycardie. Dans certains cas de BPCO au stade d'IRC des signes d'IVD sont présents : signe de Harzer, Reflux hépatojugulaire, OMI... C'est surtout leur aggravation qui est en faveur de l'IRA. L'auscultation cardiaque précisera l'importance de la tachycardie, recherchera un éclat de B2 au foyer pulmonaire, un, un souffle d'insuffisance tricuspidienne.

Les troubles psychiques et de la conscience sont fréquents, en rapport avec une hypercapnie. D'autres signes sont évocateurs tels que les céphalées, l'insomnie et le tremblement des extrémités : flapping Trémor décrit dans l'encéphalopathie. Les étiologies de l'IRA sur BPCO sont diverses :

#### a1. L'exacerbation aiguë (EA) de BPCO :

C'est la principale complication évolutive de la BPCO, elle peut être légère, modérée ou sévère, réalisant dans ce dernier cas un tableau d'IRA. Elle est souvent en rapport avec :

- Une surinfection des voies aériennes : La cause la plus fréquente. Elle se manifeste par une augmentation du volume des expectorations, une accentuation de leur purulence, parfois de la fièvre, une hyperleucocytose à prédominance polynucléaires neutrophiles.

Cette poussée infectieuse peut ne pas s'accompagner de fièvre ni d'hyperleucocytose. Elle surinfection peut être d'origine virale ou bactérienne, se traduisant par une purulence franche des expectorations.

- L'EA de BPCO peut être secondaire à une exposition à des polluants atmosphériques.
- Dans près du 1/3 des cas aucun facteur déclenchant n'est pas retrouvé.

#### a2. L'embolie pulmonaire

Représente une cause fréquente d'IRA sur BPCO. Les manifestations cliniques sont rarement typiques :

- Douleur thoracique
- Crachats hémoptoïques

- Signes droits à l'E.C.G. dont la lecture doit être comparative avec les ECG antérieurs (tachycardie sinusale, bloc de branche droit, troubles de la repolarisation).
  - GDS : hypoxémie associée ou non à une hypocapnie
- Le plus souvent, les signes sont atypiques et insidieux :
- Aggravation de la dyspnée avec troubles de la conscience
  - Lipothymie
  - Impression de malaise...

#### *a3. Les traumatismes thoraciques ou abdominaux*

#### *a4. Les erreurs thérapeutiques*

- Prescription abusive des antitussifs
- Prescription intempestive de dépresseurs des centres respiratoires
- Oxygénation à fort débit
- Abus des diurétiques alcalinisants.

#### *a5. La survenue d'un P.N.O. ou d'un épanchement pleural.*

Peut déséquilibrer la fonction respiratoire déjà précaire et nécessiter une évacuation immédiate de ces épanchements. Le diagnostic est rapidement porté par la radiographie du thorax.

Dans Une IRA compliquant une IRC obstructive (BPCO), l'étude des GDS montre :

- Une  $\text{PaO}_2 < 45 \text{ mmHg}$ . Elle entraîne une désaturation oxyhémoglobine qui lorsqu'elle est inférieure à 60 % est un signe d'extrême gravité et implique une thérapeutique d'urgence.
- Une  $\text{PaCO}_2$  souvent augmenté, témoin d'une hypoventilation alvéolaire. S'il s'agit d'une hypercapnie chronique, on voit les chiffres s'élever franchement. Des taux de l'ordre de 80 et 100 mmHg sont possibles au cours de ces poussées.
- Un pH souvent acide. La capacité tampon des bicarbonates est dépassée au cours des poussées. L'alarme sera encore plus importante si celui-ci s'abaisse à des chiffres inférieurs à 7,35.
- Un taux des bicarbonates sanguins généralement très élevé chez l'insuffisant respiratoire chronique. Les chiffres sont alors de 40 mEq/l.

On ne négligera pas l'étude de l'hématocrite et de la polyglobulie. Leur élévation nécessite une saignée.

- À l'ionogramme sanguin, l'hypochlorémie est habituelle et en rapport avec l'élévation de la réserve alcaline. La natrémie généralement basse, témoigne simplement d'une hémodilution. Une hypokaliémie, au début masquée par l'acidose, est généralement franche et doit être corrigée.

### **b. IRA sur poumon sain**

Dominée essentiellement par :

#### *b1. Pneumopathies infectieuses étendues avec atteinte bilatérale (annexe 2)*

#### *b2. Œdème aigu du poumon (annexe 2)*

- Soit les œdèmes lésionnels avec un syndrome de détresse respiratoire aiguë
- Soit les œdèmes cardiogéniques avec un contexte de cardiopathie gauche

#### *b3. Embolie pulmonaire notamment massive étendue survenant dans un contexte de thrombose veineuse (annexe 3).*

### **c. IRA de causes extra pulmonaires**

#### *c1. L'asthme aigu grave (annexe 3)*

#### *c2. Les obstructions laryngotrachéales aiguës notamment les corps étrangers*

#### *c3. Épanchements pleuraux abondants :*

- Soit pneumothorax compressif (annexe 3)
- soit pleurésie abondante nécessitant une évacuation urgente

#### *c4. Les maladies neuromusculaires*

Poliomyélite, Guillain barré, Porphyrie

#### *c5. Les comas toxiques et les états de choc*

## 6. PRINCIPES THÉRAPEUTIQUES

L'IRA est une urgence thérapeutique. Son traitement doit être instauré rapidement parallèlement avec le diagnostic positif et la recherche d'une étiologie. Il repose sur deux volets essentiels : le traitement symptomatique et le traitement étiologique.

## 6.1. TRAITEMENT SYMTOMATIQUE

- a. **Repos au lit**
- b. **Voie d'abord veineux de gros calibre**
- c. **Libération des voies aériennes**
- d. **Oxygénothérapie** : principal traitement symptomatique DE L'IRA et doit être précoce. Elle est administrée moyennant une sonde nasale, un masque facial simple ou à haute concentration. L'objectif est une SpO<sub>2</sub> de 90 % - 92 %. Dans l'IRA sur BPCO, le débit est faible (2l/mn) afin de ne pas aggraver une éventuelle hypercapnie. Dans le cas d'une IRA sur poumon sain, L'oxygénothérapie peut être donnée à un débit d'oxygène plus élevé (4 à 5 l/mn voir plus) et ceci en fonction des données des GDS.
- e. **Assistance ventilatoire** : dont le principe est d'apporter au patient un support ventilatoire (air + O<sub>2</sub>) sous pression positive lors de l'inspiration à l'aide d'un ventilateur. L'interface entre la machine et le patient peut être un masque : ventilation non invasive (VNI) ou une sonde d'intubation trachéale : ventilation invasive (VI).  
La **VNI** est réservée aux défaiillances respiratoires isolées chez les patients coopérants, essentiellement le EA de BPCO en acidose respiratoire (pH < 7,35), l'OAP cardiogénique.  
La **VI** est indiquée d'emblée devant des troubles de conscience, un état de choc, ou en 2<sup>ème</sup> intention en cas d'échec de la VNI.

## 6.2. TRAITEMENT ÉTIOLOGIQUE :

Dépend de l'étiologie de l'IRA (voir tableau1)

**Tableau 1 : Traitement étiologique de l'IRA**

Étiologie de l'IRA	Traitement
EA de BPCO par surinfection bronchique	Antibiothérapie probabiliste Kinésithérapie de drainage bronchique Bronchodilatateurs de courte durée d'action en aérosols ± corticothérapie systémique
Pneumopathie infectieuse	Antibiothérapie probabiliste (à adapter secondairement aux données de l'antibiogramme)
Embolie pulmonaire	Anticoagulants
OAP hémodynamique	Traitement diurétique et vasodilatateur
Épanchements pleuraux	Évacuation urgente (drainage/ponction)
Corps étranger	Extraction

## 6.3. TRAITEMENTS ASSOCIÉS :

- Apport hydroélectrolytique et nutritionnel
- Prévention des complications de décubitus (thromboses et escarres)
- Traitement des décompensations de tares

## 7. ÉVOLUTION ET PRONOSTIC

### 7.1. ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE

- a. **Clinique** : FR, cyanose, spO<sub>2</sub>, TA, pouls, diurèse, état neurologique

- b. **Gazométrique**

### 7.2. ÉVOLUTION

Non traitée, l'évolution se fait vers l'arrêt respiratoire.

Traité, les possibilités thérapeutiques permettent actuellement de sauver un grand nombre de patients puisque la mortalité aujourd'hui dans un centre de réanimation respiratoire est inférieure à 20 % dans l'IRA compliquant une BPCO.

### 7.3. PRONOSTIC

Dépend de plusieurs facteurs :

- a. **L'état respiratoire sous-jacent** : l'IRA sur IRC Obstructive (BPCO) est de meilleur pronostic
- b. **L'âge** : un âge > 70 ans est lié à une mortalité plus élevée
- c. **Précocité et type du traitement** : La mortalité est 2 fois plus élevée chez les malades ventilés que ceux traités médicamenteusement.

### RÉFÉRENCES

Traité de pneumologie, M. Aubier  
Pneumologie fondée sur les preuves  
EMC pneumologie

# SYNDROME PARIÉTAL

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Définir le syndrome pariétal
2. Suspecter un syndrome pariétal sur une radiographie du thorax de face

## Connaissances préalables requises

Anatomie de la paroi thoracique

## INTRODUCTION

**La lecture de la radiographie du thorax doit intégrer le contenu et le contenant. Ce n'est que par une lecture méthodique qu'une atteinte pariétale, parfois infra clinique, peut être diagnostiquée.**

## 1. DÉFINITION

C'est l'ensemble des signes radiologiques traduisant l'existence d'une lésion développée au niveau de la paroi thoracique. Cette lésion peut siéger au niveau des tissus mous de la paroi thoracique ou au niveau du squelette ou au niveau des deux.

## 2. DIAGNOSTIC A L'IMAGERIE

### 2.1. LES LÉSIONS DES PARTIES MOLLES

#### a. Augmentation localisée d'épaisseur

Une masse peut se développer en dehors du thorax (sur la peau); son diagnostic est aisé puisqu'elle est accessible à l'examen clinique.

Une masse peut se développer vers l'intérieur du thorax refoulant la plèvre et le parenchyme pulmonaire.

Quel que soit le sens de développement de la masse, elle se traduit sur la radiographie du thorax par une opacité de densité hydrique habituellement homogène, et qui a des limites déterminées par l'incidence du rayonnement :

- Sur une incidence tangentielle : l'opacité périphérique a une limite interne nette et un raccordement à la paroi en pente douce.
- Sur une incidence de face : les limites de l'opacité sont floues.
- Sur une incidence oblique : l'opacité a une limite nette d'un côté et floue de l'autre.

La difficulté est alors de distinguer la localisation pariétale, d'une localisation pleurale focalisée. Il existe des signes qui permettent d'évoquer la topographie pariétale d'un processus pathologique.

- Sur une incidence tangentielle, le signe du **liseré pleural**, lorsqu'il est présent permet, d'affirmer l'origine pariétale de l'opacité : c'est la visualisation en regard de la convexité de l'opacité, d'une fine ligne opaque correspondant aux 2 feuillets pleuraux, silhouettée en dedans par l'air alvéolaire et en dehors par la bande graisseuse sous pleurale de 1 à 2 mm d'épaisseur.
- Quelle que soit l'incidence, la mise en évidence d'une lésion osseuse en regard de l'opacité permet d'affirmer l'origine pariétale de l'opacité.

#### b. Augmentation ou diminution étendue d'épaisseur

Les opacités diffuses sont beaucoup plus rares et sont dues à une augmentation étendue de l'épaisseur de la paroi (hypertrophie musculaire).

Les hyperclartés diffuses sont en rapport avec une diminution de l'épaisseur de la paroi (hypoplasie, atrophie musculaire, mastectomie).

Opacités et hyperclartés sont généralement unilatérales et aisément repérées par comparaison avec le côté opposé.

## 2. 2. LES LÉSIONS OSSEUSES

Une lésion osseuse, en regard d'une opacité, est à elle seule suffisante pour affirmer son origine pariétale. Ces lésions osseuses sont de deux types :

**a. Des lésions osseuses lytiques** telles qu'une déminéralisation localisée, une lacune bien limitée, une lyse diffuse ou encore une fracture avec déplacement.

Les principales étiologies des lésions lytiques osseuses thoraciques sont :

- Les tumeurs malignes primitives.
- Les tumeurs malignes secondaires
- Les lésions infectieuses spécifiques ou non spécifiques.
- L'hydatidose osseuse.
- Le myélome multiple.

**b. Les lésions osseuses condensantes** sont nettement plus rares que les lésions lytiques et se traduisent par une opacité en rapport avec :

- Des lésions traumatiques (cal exubérant).
- Des lésions tumorales à type d'exostose ou de chondrome.

### RÉFÉRENCES

1. Abrégés de radiodiagnostic. J.P. MONNIER, J.M. TUBIANA
2. Poumon normal. A. COUSSEMENT
3. Poumon pathologique. J. REMY, R. CAPDEVILLE, A. COUSSEMENT

# SYNDROME PLEURAL

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir le syndrome pleural radiologique
2. Décrire les signes radiologiques d'une pleurésie libre de la grande cavité pleurale
3. Reconnaître une pleurésie diaphragmatique
4. Rechercher les signes évocateurs d'une pleurésie sur une radiographie du thorax de face faite sur un sujet couché
5. Décrire sur la radiographie du thorax un épanchement pleural liquidien enkysté
6. Préciser les indications de l'examen échographique dans la pathologie pleurale
7. Décrire les signes radiographiques d'un pneumothorax
8. Expliquer l'intérêt de la radiographie du thorax en expiration dans la recherche d'un pneumothorax
9. Reconnaître les signes radiographiques d'un hydropneumothorax.

## Connaissances préalables requises

- Les bases physiques des radiations ionisantes, des ultrasons et de la résonance magnétique
- Anatomie et physiopathologie du poumon.

## INTRODUCTION

L'atteinte pleurale est une circonstance clinique fréquente justifiant par son expression, souvent douloureuse, une radiographie du thorax de première intention. L'échographie thoracique s'est imposée comme un complément à la radiographie standard pour le diagnostic positif et à un moindre degré étiologique.

### 1. DÉFINITION

Le syndrome pleural regroupe l'ensemble des signes radiologiques traduisant la présence de liquide, d'air ou de tissu anormal entre les feuillets de la plèvre.

### 2. DIAGNOSTIC DES ÉPANCHEMENTS LIQUIDIENS DE LA GRANDE CAVITÉ PLEURALE

#### 2.1. RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

En raison des phénomènes de gravité, le liquide pleural s'accumule dans la zone la plus déclive et se localise donc chez un sujet en position debout au niveau des bases.

En raison de ses propriétés élastiques, le poumon tend à préserver sa forme tout en étant décollé du diaphragme et de la paroi thoracique; ce qui oblige le liquide pleural à remonter en périphérie du parenchyme pulmonaire pour former une ligne bordante axillaire, correspondant à l'examen clinique à la courbe de DAMOISEAU.

#### SIGNES SUR LA RADIOGRAPHIE DU THORAX DE FACE ET DE PROFIL

##### a. Cas typique : épanchement de moyenne abondance

Chez un patient debout l'épanchement se traduit par une opacité de densité hydrique, homogène, basale.

- De face : sa limite supérieure est courbe, à concavité supéro-interne remontant du médiastin vers la paroi latérale.
- De profil : sa limite supérieure est également courbe, à concavité supérieure allant de la région rétrosternale à la paroi postérieure.
- De face et de profil : la limite inférieure de l'épanchement se confond avec la coupole diaphragmatique dont elle efface la silhouette.

Quand l'épanchement pleural est très abondant, tout l'hémithorax est opaque refoulant le médiastin du côté opposé et peut entraîner une inversion de la coupole diaphragmatique.

Par contre, quand l'épanchement liquide est peu abondant, l'opacité se limite à un simple comblement du cul-de-sac pleural latéro inférieur; ce comblement est habituellement vu d'abord sur le cliché de profil puis sur le cliché de face, quand la quantité de liquide devient plus importante.

#### b. L'épanchement sous pulmonaire ou diaphragmatique

- La convexité de la coupole diaphragmatique paraît plus externe qu'habituellement.
- La petite scissure apparaît trop basse.
- On note de plus :
  - À gauche un éloignement inhabituel de la poche à air gastrique de la coupole diaphragmatique généralement supérieur à 1,5 cm.
  - À droite une augmentation apparente de l'ombre hépatique ainsi que la disparition des vaisseaux pulmonaires habituellement visibles au-dessous de la projection de la coupole.

#### c. L'épanchement scissural

Lorsque les feuillets viscéral et pariétal de la plèvre sont symphysés par endroit ou lorsque le poumon a perdu son élasticité, le liquide peut s'accumuler entre les 2 feuillets viscéraux d'une des scissures. L'aspect radiologique dépend de la forme et de l'orientation de la scissure, de la localisation du liquide dans la scissure et de la direction du rayonnement X.

L'aspect caractéristique est celui d'une opacité «en navette», effilée à ses 2 extrémités. Le cliché de profil est plus adapté que l'incidence de face pour localiser l'épanchement scissural.

Exemple : Les épanchements d'origine cardiaque.

#### d. L'épanchement en décubitus dorsal

Le cliché thoracique de face est réalisé sur un patient couché selon une incidence antéro-postérieure. L'épanchement pleural collecté en arrière (toujours déclive) se traduit, dans ces conditions, par une opacité mal limitée de l'hémithorax, n'effaçant pas les contours vasculaires. Il réalise une asymétrie de transparence pulmonaire.

Quand le liquide est plus abondant, il s'introduit entre la paroi en dehors et le poumon en dedans, produisant une interface air-liquide nette, parallèle à la paroi latérale du thorax.

### 3. DIAGNOSTIC DU SYNDROME DE MASSE PLEURALE

#### 3.1. LE SYNDROME DE MASSE PLEURALE

Il traduit la formation d'une poche liquide enkystée entre les deux feuillets de la plèvre ou bien le développement d'un tissu anormal sur l'un ou l'autre des feuillets.

#### 3.2. SIGNES SUR LA RADIOGRAPHIE DU THORAX DE FACE ET DE PROFIL

Le syndrome de masse pleurale se traduit par une opacité périphérique qui s'appuie sur la paroi thoracique en dehors, et refoule le parenchyme pulmonaire en dedans.

Vue de face, l'opacité a des limites floues ou peut avoir un de ses bords nets.

En vue tangentielle, l'opacité est de densité homogène, se raccordant en pente douce à la paroi et sa limite interne, au contact du poumon, est nette.

Elle est souvent associée à d'autres signes pleuraux notamment un comblement du cul-de-sac costo diaphragmatique.

### 4. DIAGNOSTIC A L'ÉCHOGRAPHIE

L'échographie a des indications en pathologie pleurale. Elle permet de faire la différence entre une pathologie pleurale solide (tumeur) ou liquide (épanchement). De plus, elle est plus sensible que la radiologie conventionnelle pour le dépistage de l'épanchement pleural. Elle permet également de le quantifier et de préciser son contenu exact (liquide pur ou épais, libre ou cloisonné).

Les pleurésies liquidiennes pures collectées en plèvre libre se traduisent à l'échographie par une plage anéchogène, à limite externe pariétale et à limite viscérale nette soulignée par une ligne échogène régulière, continue constituant ainsi l'interface entre le liquide pleural et le poumon généralement condensé.

## 5. DIAGNOSTIC DES ÉPANCHEMENTS PLEURAUX GAZEUX

### 5.1. SIGNES SUR LA RADIOGRAPHIE DU THORAX DE FACE DEBOUT

L'épanchement pleural gazeux ou encore pneumothorax (PNO) détermine une clarté périphérique, homogène, ne contenant aucune vascularisation pulmonaire et limitée en dedans par une ligne opaque très fine correspondant à la plèvre viscérale qui sépare le poumon de l'épanchement gazeux.

Lorsqu'il est minime, il est d'abord visible au niveau des sommets. Un cliché en expiration permet de mieux visualiser l'air intrapleural, en raison de la diminution du volume thoracique et par conséquent par la rétraction pulmonaire.

### 5.2. SIGNES SUR LA RADIOGRAPHIE DU THORAX DE FACE COUCHE

Le PNO est plus difficile à voir sur une radiographie du thorax réalisée en position couchée, comme cela peut être le cas des malades hospitalisés dans un service de réanimation. En effet dans cette position les régions antérieures et basales du thorax se trouvent être les plus hautes et l'air s'y accumule. Ainsi, superposé au parenchyme pulmonaire, l'air intrapleural est difficile à visualiser.

Le PNO antérieur peut créer une clarté localisée.

Lorsqu'il peut être réalisé, le cliché en décubitus latéral (côté suspect de pneumothorax soulevé) permet d'en faire le diagnostic.

Le diagnostic échographique du PNO est plus difficile.

### 5.3. SIGNES DU PNEUMOTHORAX SOUS TENSION

C'est une forme grave qui impose un drainage immédiat lorsque l'on constate les 3 signes suivants :

- Une distension thoracique
- Un abaissement de la coupole diaphragmatique
- Un déplacement controlatéral du médiastin

Signes auxquels s'associe un collapsus pulmonaire total (si le poumon est sain)

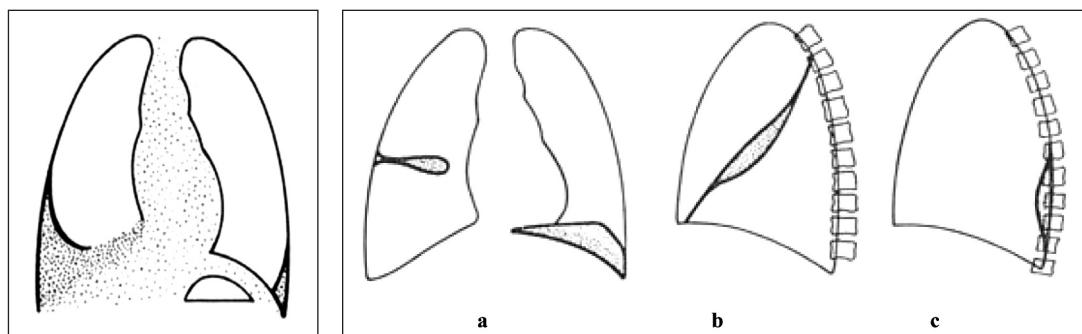
Lorsque le poumon a perdu de son élasticité, le collapsus pulmonaire est de faible amplitude et le déplacement médiastinal discret ou nul. Un aplatissement du diaphragme ou un aspect de « petit cœur » doit attirer l'attention.

### 5.4. SIGNES DE L'HYDROPNEUMOTHORAX

C'est l'association d'un épanchement liquidien et d'un épanchement gazeux dans la plèvre. Il va se traduire sur la radiographie thoracique de face, debout, par une opacité hydrique, à niveau horizontal surmontée d'une clarté aérique.

#### RÉFÉRENCES

1. Abrégés de radiodiagnostic. J.P. MONNIER, J.M. TUBIANA
2. Poumon normal. A. COUSSEMENT
3. Poumon pathologique. J. REMY, R. CAPDEVILLE, A. COUSSEMENT

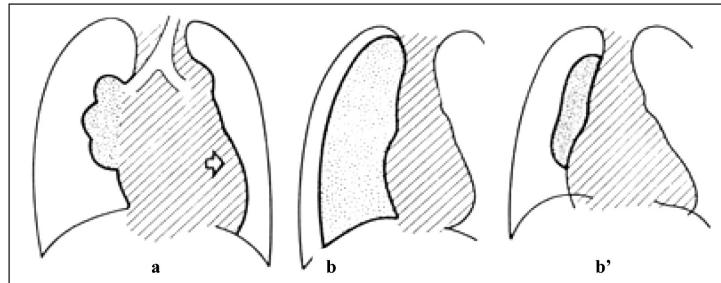


#### Épanchement libre de la grande cavité :

À droite, épanchement pleural de moyenne abondance, à gauche : de petite abondance : Comblement du cul-de-sac

#### Épanchement localisé

- a) à droite, épanchement collecté dans la petite scissure, à gauche : pleurésie diaphragmatique simulant une ascension de la coupole
- b) Épanchement dans la grande scissure (profil)
- c) Épanchement enkysté dans la gouttière costo-vertébrale (profil).



#### Pneumothorax

- a) Pneumothorax important sous tension : moignon pulmonaire collabé, refoulement du médiastin ( $\rightarrow$ ).
- b) Pneumothorax peu important, difficile à voir sur le cliché en inspiration.
- b') En expiration : le poumon se rétracte, accentuant le contraste et le pneumothorax.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

**Cas clinique 1 :** Un homme de 25 ans est victime de violence par coup de couteau.

L'examen clinique trouve :

- Un patient conscient, eupnéique
- Ses constantes hémodynamiques sont stables
- Une plaie de 1 cm de long, basi-thoracique droite.

Le compte rendu de la radiographie du thorax de face conclu à un hydropneumothorax.

**Q1 :** Décrivez l'image radiologique en 2 propositions.

---

**Q2 :** Cet aspect serait-il visible sur la radiographie du thorax faite couché

---

Le drainage pleural ramène du sang.

**Q3 :** Le diagnostic radiologique est-il erroné ? Justifiez votre réponse.

---

**Cas clinique 2 :** Un homme de 45 ans tabagique, sans antécédent pathologique, présente une douleur aiguë thoracique droite avec dyspnée modérée.

L'examen physique est normal. La radiographie du thorax de face en inspiration est normale. Le cliché en expiration révèle une ligne opaque et fine parallèle à l'arc postérieur de la 3<sup>e</sup> côte droite.

**Q1 :** Quel est votre diagnostic ?

---

**Q2 :** À quoi correspond la structure linéaire opaque ?

---

**Q3 :** Quelle autre technique d'imagerie aurait permis le diagnostic ?

---

**CROC :**

Un homme de 45 ans tabagique, sans antécédent pathologique, présente une douleur aiguë thoracique droite avec dyspnée modérée.

L'examen physique note une diminution du murmure vésiculaire et des vibrations vocales.

Le compte rendu de la radiographie du thorax de face conclu à un pneumothorax partiel droit.

Décrivez les lésions

---

---

---

**QCM 1 :**

Sur une radiographie du thorax de face couché une pleurésie apparaît sous forme :

- A- D'une opacité homogène effaçant la coupole diaphragmatique
  - B- D'une asymétrie de transparence pulmonaire
  - C- D'un déplacement controlatéral du médiastin
  - D- D'une opacité à limite supérieure convexe
  - E- D'une opacité à limite supérieure concave
- 

**QCM 2 :**

L'épanchement pleural enkysté dans une scissure

- A- est plus facilement reconnu sur la radiographie du thorax de profil
  - B- réalise une opacité en « navette »
  - C- se traduit par une asymétrie de transparence parenchymateuse
  - D- est fréquent au cours des cardiopathies
  - E- l'échographie thoracique est indispensable à son diagnostic
- 

QCM 2 : A, B, D  
QCM 1 : B

**QROC :** Hypercarotte périphérique, homogène, ne contenant aucune vascularisation pulmonaire et limitée en dedans par une ligne opaque très fine correspondant à la plèvre viscérale

**Cas clinique 1 :** Non le diagnostic n'est pas erroné. Le sang a une tonalité radiologique hydrique

**Q2 :** Non, il n'y a pas de tangence entre le niveau hydro aérique et les rayons X

**Q3 :** Une opacité hydrique, à niveau horizontal surmontée d'une clarte aérique.

**Cas clinique 2 :**

**REPONSE**

# PLEURÉSIE A LIQUIDE CLAIR

## Les objectifs éducationnels spécifiques

- 1- Définir une pleurésie à liquide clair (PLC)
- 2- Différencier en se basant sur la physiopathologie entre un exsudat et un transsudat.
- 3- Suspecter une PLC sur les données de l'anamnèse et de l'examen physique.
- 4- Décrire les aspects radiologiques d'une PLC.
- 5- Réunir les éléments paracliniques du diagnostic positif d'une PLC exsudative ou transsudative
- 6- Hiérarchiser les examens complémentaires dans la démarche diagnostique des PLC.
- 7- Réunir les arguments diagnostiques en faveur des principales étiologies d'une PLC (Tuberculose, cancer, cardiovasculaire).

## Connaissances préalables requises

1. Anatomie de la plèvre
2. Sémiologie pleuropulmonaire
3. Physiologie des mouvements de liquides dans l'organisme

## Activités d'apprentissage

1. Visualiser et interpréter les différents aspects radiologiques d'une PLC.
2. Assister à la réalisation d'une échographie thoracique chez un patient ayant une PLC.
3. Assister à une ponction et à une biopsie pleurale au cours du stage
4. Réaliser une ponction pleurale au cours du stage ou lors des séances de simulation procédurale
5. Consulter les supports multimédias disponibles à la médiathèque :
  - CD interactif avec le logiciel Opale : Aspects des épanchements pleuraux liquidiens à la radiographie du thorax
  - Fiche technique : Ponction pleurale exploratrice
  - Vidéo : Réalisation d'une ponction pleurale exploratrice
  - Vidéo cas : Biopsie pleurale

## INTÉRÊT

Il s'agit d'une affection très fréquente en pathologie thoracique, elle pose surtout un problème de diagnostic étiologique. L'origine tuberculeuse, néoplasique et cardiaque représente plus de 90 % des étiologies.

## 1- DÉFINITION :

Les Pleurésies à liquide clair (PLC) sont définies par la présence dans l'espace pleural d'une quantité anormale de liquide d'origine inflammatoire ou mécanique. Cette définition exclut les pleurésies chyleuses, hémorragiques et purulentes.

## 2 - PHYSIOPATHOLOGIE

La plèvre normale est constituée par un feuillet viscéral accolé au poumon et d'un feuillet pariétal, ces 2 feuillets délimitent la cavité pleurale qui est virtuelle ne contenant que quelques millilitres de liquide.

À l'état physiologique, le liquide pleural (5-20 cc/j) permet le glissement des deux feuillets pleuraux l'un contre l'autre. Il est essentiellement produit par la plèvre pariétale (costale, diaphragmatique et médiastinale) et il est en permanence ré-sorbé par les pores (« stomas ») lymphatiques situés entre les cellules mésothéliales de la plèvre pariétale. Le mouvement des liquides est régi par la loi de Starling. C'est le déséquilibre sécrétion/réabsorption du liquide qui donne naissance aux pleurésies.

Les mouvements du liquide pleural à l'état normal résultent d'un équilibre entre les forces de filtration et de réabsorption

qui est réglée par quatre facteurs :

- Le coefficient de filtration ou rapport entre les forces de filtrations et les forces de réabsorption ;
- La pression osmotique colloïde des protéines : elle serait normalement de 5,8 cm d'eau ;
- La pression hydrostatique : de plus de 9cm d'eau qui tend à attirer le liquide des capillaires de la plèvre pariétale vers l'espace pleural, tandis qu'une pression de 10 cm d'eau l'attire vers les capillaires viscéraux ;
- La réabsorption lymphatique des protéines et de certaines substances (grosses molécules) : la circulation de la lymphe est favorisée par l'activité musculaire (muscles intercostaux et le diaphragme), c'est-à-dire que les mouvements respiratoires influencent la propulsion de la lymphe.

C'est le déséquilibre sécrétion/réabsorption du liquide qui donne naissance aux pleurésies.

Un épanchement liquidien de la plèvre est toujours pathologique, et les mécanismes peuvent être :

- Un déséquilibre sécrétion/réabsorption par anomalie mécanique (Transsudats):

Une augmentation de la pression hydrostatique des capillaires pulmonaires

Une diminution de la pression oncotique

Une diminution de la pression pleurale

- Un déséquilibre sécrétion/réabsorption d'origine inflammatoire (exsudats)

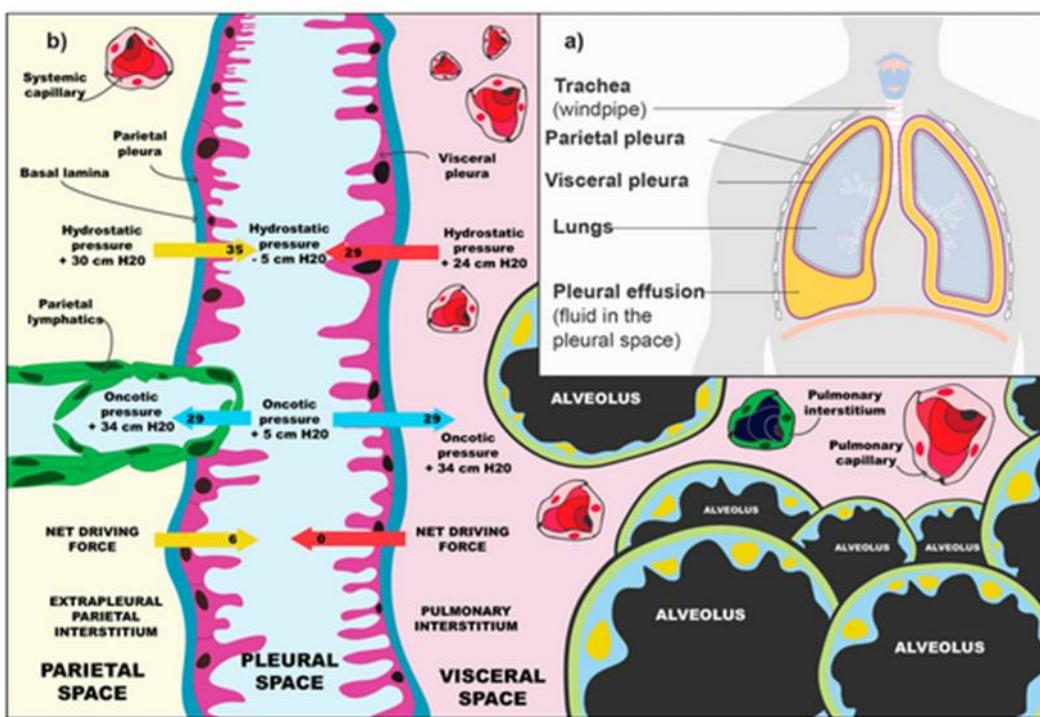
- Un passage trans-diaphragmatique du liquide d'ascite (exsudat ou transsudat).

On distingue alors :

- Les transsudats : épanchements de type mécanique, pauvres en protides (<30g/l).

- Les exsudats : épanchements de type inflammatoire riches en protides (>30g/l).

Schéma de la cavité pleurale en cas d'épanchement pleural (a) et de la physiologie des mouvements liquidiens (b).



*Figure 1 Schéma de la cavité pleurale en cas d'épanchement pleural (a) et de la physiologie des mouvements liquidiens (b).*

(a) anatomie des plèvres pariétale et viscérale et de l'espace pleural avec un épanchement pleural

(b) l'espace viscéral, l'espace pleural et l'espace pariétal sont visibles : L'équilibre des forces dépend des pressions oncotique et hydrostatique. L'espace pleural a une pression négative (environ -5 mmHg), due à la tension de surface du liquide alvéolaire, à l'élasticité des alvéoles, à l'élasticité des poumons et à l'élasticité de la paroi thoracique. Les pressions hydrostatiques plus élevées sur la plèvre pariétale (30 mmHg) que sur la plèvre viscérale (24 mmHg) favorise le passage du liquide de la plèvre pariétale vers la plèvres viscérales.

### 3- DIAGNOSTIC POSITIF

#### 3-1 -CIRCONSTANCES DE DÉCOUVERTE

La pleurésie peut être découverte fortuite sur un cliché radiologique, ou à l'occasion d'une symptomatologie évocatrice. Les signes cliniques peuvent être respiratoires, extra-respiratoires ou généraux.

#### 3-2- MODE D'INSTALLATION :

Souvent brutal dominée par :

- la douleur, quasi-constante bloquant la respiration (essentiellement l'inspiration) et rendant la toux douloureuse ;
- la toux sèche provoquée ou accentuée par les changements de position ;
- la dyspnée, qui est fonction de la douleur (polypnée superficielle) et de l'importance de l'épanchement ;
- la fièvre, inconstante, orientant vers une étiologie infectieuse.

### 3-3 -EXAMEN CLINIQUE

#### a-Interrogatoire :

Il recherche :

- Le motif de consultation : qui peut être la toux, la fièvre, la dyspnée, ou la douleur (caractères de la douleur) et la notion d'exposition professionnelle.
- L'histoire de la maladie : qui décrit le début de la symptomatologie, le mode d'installation, les traitements effectués par le patient ou l'automédication, l'évolution des symptômes.
- Les antécédents du patient : tels que la notion de contagé tuberculeux, l'asthme, la BPCO.
- Le mode de vie du patient : en recherchant la notion de tabagisme (nombre de paquet de cigarette par année), de consommation d'alcool, de café, ou toutes autres substances nocives.
- Signes fonctionnels évocateurs :
  - Douleur basithoracique unilatérale, quasi constante, d'intensité variable, à type de point de côté basal souvent augmentée par la toux, l'inspiration et les changements de position.
  - Toux sèche quinteuse, superficielle, déclenchée par les changements de position et l'inspiration profonde
  - Dyspnée d'effort voire de repos, son intensité dépend de l'abondance de l'épanchement et de l'état cardio-respiratoire et s'exagère lors du décubitus sur le côté sain, ce qui explique que les patients sont souvent en décubitus latéral sur le côté de l'épanchement
- Signes généraux : Sueurs, fièvre, amaigrissement, asthénie
- Signes extra thoraciques : Douleurs abdominales, OMI, au cours du bilan d'une maladie systémique (Arthralgies, myalgies, lésions cutanées,...)

#### b-Examen physique :

L'examen doit être minutieux et comparatif

L'examen physique met en évidence le syndrome pleural caractérisé par :

- A l'inspection : On retrouve une diminution homolatérale de l'ampliation thoracique voire une immobilité qui peut être associé ou non à un bombement ou une rétraction ;
- A la palpation : les vibrations vocales sont abolies dans toute l'aire de la matité ;
- A la percussion : une matité franche hydrique de « bois » à concavité supéro-interne (DAMOISEAU) déclive, dont le niveau supérieur dépend de l'importance de la pleurésie ;
- A l'auscultation : le murmure vésiculaire est diminué ou aboli dans toute l'aire de la matité ; parfois, un souffle pleurétique (doux, lointain, voilé, expiratoire vers la limite supérieure de l'épanchement), un frottement pleural aux deux temps respiratoires, une égophonie, une pectoriloquie aphone peut être perçu.
- Les autres signes sont plus rarement retrouvés :
  - Souffle pleurétique à la limite supérieure de l'épanchement doux, expiratoire, voilé et lointain à l'auscultation. (Signe inconstant)
  - Rarement un frottement pleural perçu aux deux temps respiratoires dans les épanchements de faible abondance.
- Dans tous les cas, l'examen doit toujours rechercher des signes de mauvaise tolérance : une cyanose, une polypnée, une tachycardie, une hypotension voire un état de choc. La pointe du cœur peut être refoulée du côté opposé à l'épanchement en rapport avec l'abondance du liquide.

Remarque : lorsque la pleurésie est minime ou enkystée, les signes cliniques peuvent être absents ou très modérés.

### 3-4-LA RADIOGRAPHIE DU THORAX DE FACE :

Les signes radiologiques vont dépendre du siège et de l'abondance de l'épanchement.

#### • En cas d'épanchement de moyenne abondance :

Une opacité dense de tonalité hydrique et homogène de la base effaçant les contours du diaphragme et comblant le cul-de-sac costo-diaphragmatique, à limite supérieure concave en haut et en dedans et se poursuit vers l'apex par une ligne bordante qui entoure le poumon (équivalent de la ligne de Damoiseau).



• **En cas d'épanchement abondant :**

un hémithorax opaque avec déplacement controlatéral du médiastin.

Dans ce cas, les signes de mauvaise tolérance clinique doivent être recherchés et une ponction évacuatrice doit être réalisée en urgence.



• **En cas d'épanchement minime :**

un simple comblement du cul-de-sac costo-diaphragmatique.



• **L'épanchement peut être enkysté :**

L'épanchement ne se développe pas dans une cavité pleurale libre mais dans une poche limitée par des adhérences inflammatoires. Il s'agit des symphyses suspendues des 2 feuillets pleuraux.

On distingue :

- Pleurésies pariétales ;
- Pleurésies diaphragmatiques ou sous-pulmonaires ;
- Pleurésies médiastinales ; Pleurésies scissurales ou interlobaires ; Dans la grande cavité : opacité fusiforme à grand axe vertical souvent postéro-basale avec un angle de raccordement avec la paroi thoracique ouvert supérieur à 90°. Cette opacité est mieux visible sur le profil.
- Pleurésies multcloisonnées.

### **3-5-AUTRES TECHNIQUES D'IMAGERIE:**

#### **3-4-1- Echographie thoracique:**

• Il s'agit d'un examen d'une sensibilité proche de 100% en cas d'épanchement de plus de 100 ml et qui en cas d'un épanchement minime peut faire la part entre un épanchement pleural et un simple épaississement pleural. L'échographie est utile chez le patient ventilé et dans les épanchements complexes pour différencier les poches contenant un liquide et les empyèmes compliqués.

• L'échographie est capable de distinguer les épanchements de liquide clair et anéchogène, des épanchements inflammatoires, siège de dépôts fibrineux ou hématiques. Un liquide avec un épaississement de la plèvre est en faveur d'un exsudat alors qu'un liquide anéchogène oriente plutôt vers un transsudat. Elle permet aussi de faire le repérage précis de l'épanchement afin de guider la ponction, dans les épanchements de petite abondance ou enkystés.

• L'échographie thoracique est intéressante pour le repérage précis de l'épanchement afin de guider la ponction, dans les épanchements de petite abondance ou enkystés.

Ainsi, lors d'une ponction, d'une biopsie ou d'un drainage thoracique, l'échographie thoracique améliore la sécurité des abords pleuraux. En effet, les sociétés savantes internationales recommandent la pratique d'une échographie thoracique

avant tout abord pleural pour une pleurésie afin de réduire les risques.

### 3-4-2- le scanner thoracique :

• Le scanner thoracique n'est pas nécessaire au diagnostic positif des PLC, IL s'agit d'un examen de seconde intention dans le diagnostic des épanchements pleuraux. Elle permet de préciser la localisation de l'épanchement, sa structure, de distinguer un épanchement d'un processus expansif pleuro-pariéral. Elle permet aussi de guider certaines ponctions ou biopsies, de vérifier la situation de drains pleuraux et parfois même de guider le drainage. Mais il garde sa place pour le diagnostic étiologiques.

### 3-4-3- Tomographie par émission de positons :

• La tomographie par émission de positons (TEP) pourrait être utile au diagnostic des pleurésies malignes avec une sensibilité supérieure à 96 % et une spécificité supérieure à 88 %. Cependant, ses indications sont limitées à des situations d'échec diagnostique et lorsqu'une thoracoscopie n'est pas envisageable. Dans le mésothéliome pleural, la TEP permettrait d'obtenir des facteurs pronostiques et, à ce titre, est considérée par certains auteurs comme partie intégrante du bilan diagnostique de cette pathologie.

## 3-6- LA PONCTION PLEURALE :

Elle affirme le diagnostic de pleurésie. Il n'y a pas de contre-indication absolue à la ponction pleurale. En cas de troubles de l'hémostase, il faut surveiller le risque de saignement.

• Technique : Le malade préalablement rassuré est assis sur un tabouret, le dos courbé face à l'opérateur. On repère le siège de la ponction en pleine matité. On réalise une désinfection et on ponctionne à l'aide d'un trocart monté sur une seringue en rasant le bord supérieur de la côte inférieure afin d'éviter le paquet vasculo-nerveux.

La ponction pleurale ramène un liquide clair, jaune citrin et parfois sérohématique qui est réparti sur 3 tubes pour

- Étude biochimique : taux de protides et de glucides
- Étude cytologique : formule cellulaire (lymphocytes, polynucléaires, cellules néoplasiques)
- Étude bactériologique : bacilles alcool-o-acido résistants (BAAR) et autres germes
- Les complications : la douleur au site de ponction, le saignement (local, intrapleural) et le pneumothorax. L'infection pleurale et les blessures hépatiques ou spléniques avec saignement abdominal sont exceptionnelles. L'hypoxémie et l'oedème pulmonaire unilatéral se produisent uniquement en cas de ponction évacuatrice en général trop rapide d'un épanchement pleural abondant et ancien. Les contre-indications de la ponction pleurale sont théoriques et doivent constamment être mises en balance avec le bénéfice attendu. La prise en compte d'un traitement anticoagulant doit toutefois faire retarder le geste en cas de surdosage connu ou suspecté. Une radio thoracique doit être faite systématiquement après une ponction pleurale.

## 4 - DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

Il ne se pose qu'avant la ponction pleurale qui élimine

- Ce qui n'est pas une pleurésie :
  - les condensations pulmonaires : l'échographie permet de poser le diagnostic.
  - Les séquelles pleurales ou pachypleurites : le diagnostic est aidé par l'échographie thoracique.
- Les pleurésies non «à liquide clair» : pleurésie purulente, hémorragique ou chylothorax.

## 5 - DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE

C'est la deuxième étape fondamentale du diagnostic qui oriente la conduite thérapeutique.

Il est impératif d'avoir une démarche diagnostique précise et rigoureuse orientée par les données de l'interrogatoire et de l'examen physique.

### 5-1- BILAN ÉTIOLOGIQUE

#### a- Interrogatoire

- Âge, sexe, origine, profession
- habitudes : tabac, neffa, chicha, alcool
- vaccination par le BCG
- contage tuberculeux
- antécédents personnels ou familiaux de tuberculose
- néoplasie sous jacente,
- cardiopathie, néphropathie ou hépathopathie chronique connue
- signes extrathoraciques associés (douleurs abdominales, ictere, oedèmes des membres inférieurs, arthralgies, lésions cutanées....).

#### b- examen physique

L'examen physique doit être complet et minutieux à la recherche de signes physiques d'orientation étiologique :

- Examen pleuropulmonaire : foyer de condensation, râles crépitants
- Examen cardiovasculaire : souffle cardiaque, tachycardie, arythmie, turgescence spontanée des jugulaires, reflux hépatojugulaire
- Hépato splénomégalie
- Recherche d'adénopathies périphériques, d'oedèmes des membres inférieurs, ictere.

### c- Examens complémentaires

#### - La radiographie du thorax

Après évacuation de l'épanchement, elle permet de révéler des lésions sous-jacentes pouvant orienter le diagnostic étiologique (infiltrat réticulonodulaire, des opacités excavées des sommets, un foyer de condensation alvéolaire, une atélectasie, des adénopathies médiastinales, une opacité pulmonaire suspecte, une cardiomégalie...).

- **Les autres examens d'imagerie** sont demandés selon le diagnostic suspecté.

- Le scanner thoracique, après évacuation du liquide pleural peut montrer :
  - Une masse parenchymateuse suspecte
  - Des adénopathies médiastinales
  - Des plaques pleurales calcifiées
- L'échographie et/ou le scanner abdomino-pelviens...) seront réalisés en fonction des données de l'interrogatoire et de l'examen physique

#### - La ponction pleurale

Elle oriente le diagnostic étiologique :

L'aspect macroscopique du liquide : il a une grande valeur diagnostique.

- Citrin : il s'agit d'une pleurésie sérofibrineuse (exsudat) pouvant correspondre à une tuberculose, à une pleurésie bactérienne à son début, à une pleurésie néoplasique ou à une virose ; soit d'un hydrothorax (transsudat) pouvant correspondre à un épanchement cardiaque, cirrhotique ou rénal.
- Hémorragique, le liquide est rosé s'il comporte plus de 10000 hématuries/mm<sup>3</sup>. Il est franchement sanguin si en comporte plus de 100000 hématuries/mm<sup>3</sup>. Un liquide hémorragique évoque plutôt une pleurésie d'origine tumorale ou cardiaque.

Ce liquide est réparti sur 3 tubes :

Étude Biochimique : Ceci est surtout intéressant pour l'étude des épanchements pleuraux à liquides clairs afin de faire la distinction entre transsudats et exsudats par la réaction de Rivalta ; la recherche et le dosage de protéines - albumine, glucose (+/- bilirubine- cholestérol- amylase – acide hyaluronique- autres marqueurs).

Étude Cytologique : Elle constitue un élément d'orientation intéressant avec la notion d'une lymphocytose élevée en faveur de la tuberculose ou du cancer mais ceci n'est pas spécifique. Elle permet l'établissement de la formule cellulaire et la recherche de cellules anormales.

Étude bactériologique : Non systématique, pour la recherche de bactéries aérobies, anaérobies, BK, autres (virus, parasites, moisissures).

	Transsudat	Exsudat
Aspect	Très clair	Sérofibrineux ou sérohématique
Protides pleuraux	< 30 g/l	> 30 g/l
Protides pleuraux/sanguins	< 0,5	> 0,5
Fibrine	Absente	Présente
LDH	< 200UI/l	> 200UI/l
Cellules	< 500/mm <sup>3</sup>	> 1000/mm <sup>3</sup>
Test de Rivalta (évalue la quantité de protides)	(-)	(+)

#### - Biopsie pleurale

- Elle permet une étude histologique de la plèvre pariétale prélevée à l'aveuglette.
- Elle est indiquée en cas d'épanchement exsudatif qui est un épanchement de type inflammatoire par atteinte directe de la plèvre (c'est-à-dire que la plèvre est pathologique) avec suspicion de pleurésie néoplasique (rentabilité diagnostique de 50 à 60%) ou tuberculeuse (avec une rentabilité diagnostique de 80%).
- Elle s'effectue sous anesthésie locale à l'aide d'aiguilles à trocart tranchant de différents modèles (ABRAMS, CASTELAIN).
- Elle permet la réalisation de prélèvements multiples à partir de la plèvre pariétale sous anesthésie locale à l'aide de l'aiguille d'Abrams
- Elle peut être répétée en cas d'échec
- Les fragments pleuraux sont destinés pour l'étude anatomopathologique et l'étude bactériologique (mise en culture sur milieu de Lowenstein)

- Contre-indications : troubles de l'hémostase ( $TP < 50\%$ )
- Complications : pneumothorax, hémorthorax, malaise vagal, pleurésie purulente.



*Figure 2: Aiguille de Castellain (droite) et Aiguille d'Abra (gauche).*

#### - Thoracoscopie

- La thoracoscopie est l'exploration endoscopique de la cavité pleurale, des organes avoisinants et du poumon. C'est une technique à visée diagnostique et/ou thérapeutique
- Examen invasif, réalisé sous anesthésie locale ou générale à l'aide d'instruments d'optique rigides, il permet des biopsies sous vision directe avec une rentabilité proche de 100 %.
- A aussi un intérêt thérapeutique par la réalisation de symphyse pleurale en cas d'épanchement pleural récidivant.

#### - Fibroscopie bronchique

- D'un grand intérêt lorsqu'il existe des anomalies parenchymateuses.
- Permet l'exploration de l'arbre bronchique à la recherche d'anomalies endobronchiques et la réalisation de prélèvements.

#### - Autres examens complémentaires

- Biologie : numération formule sanguine, bilan hépatique et rénal, bilan phosphocalcique, bilan inflammatoire (VS, CRP)...
- Recherche de bacilles alcool-o-acido résistants (BAAR) dans les crachats.
- IDR à la tuberculine chez l'enfant.
- ECG, échographie cardiaque

## 5-2- ÉTILOGIES

- Les causes sont nombreuses, diverses, mais de fréquence très inégale et regroupées en 2 grands groupes selon le type de l'épanchement : pleurésies à liquide clair exsudatives et pleurésies à liquide clair transsudatives.
- 4 grandes étiologies dominent par leur fréquence : la tuberculose, les pleurésies d'origine néoplasiques primitives ou métastatiques, les pleurésies infectieuses non tuberculeuses, surtout virales, et les pleurésies d'origine cardiaque.

#### a- Pleurésies à liquide clair exsudatives

##### - Pleurésie tuberculeuse

C'est le 1er diagnostic à évoquer chez le sujet jeune

- Elle peut être isolée (la plus fréquente) ou associée à une tuberculose pulmonaire commune ou compliquant une primo-infection tuberculeuse
- L'épanchement survient soit au décours d'une primo-infection tuberculeuse soit après réactivation d'un foyer tuberculeux ancien ; il peut résulter d'une dissémination hématogène de mycobactéries ou être lié à la rupture d'une cavité tuberculeuse dans l'espace pleural (empyème).
- La notion de contagion, de transplantation, d'immunodépression, renforce la suspicion.
- Le contexte clinique est évocateur avec altération de l'état général : asthénie, anorexie, amaigrissement, sueurs nocturnes et fébricule (syndrome d'imprégnation bacillaire), s'installant progressivement en général.
- Les tests cutanés tuberculiniques positifs ou phlycténulaires, la notion d'un virage récent sont également évocateurs, mais l'IDR peut être négative, en particulier chez l'immunodéprimé.
- La cytologie est pauvre en cellules mésothéliales et en éosinophiles et très riche en lymphocytes > 80 %, mais au début, la formule peut être panachée.
- L'étude biochimique montre un liquide riche en protides  $\geq 30 \text{ g/l}$  (exsudat) et une glycopleurie diminuée  $< 0,6 \text{ g/l}$  (33,3

mmol/l).

- Le bacille de KOCH n'est retrouvé que dans 1 % des cas à l'examen direct. La culture qui donnera un résultat tardif, n'est positive que dans 50 % des cas.
- La recherche de BK par PCR ou la recherche d'anticorps dirigés contre les antigènes de Mycobacterium tuberculosis pourrait être utile mais n'est pas recommandée de routine.
- La ponction biopsie pleurale a une sensibilité diagnostique de 70 %. Elle montre un granulome tuberculoïde riche en cellules géantes, avec parfois une nécrose caséeuse en son centre. Ce granulome peut être limité à quelques groupements épithéloïdes en particulier chez l'immunodéprimé.
- Le recours à la pleuroscopie diagnostique est rare.
- Le traitement repose sur :
  - Le traitement antituberculeux pendant 6 mois.
  - l'évacuation de l'épanchement pleural par des ponctions.
  - La kinésithérapie pleurale.
- L'évolution sous traitement bien conduit est généralement favorable, mais peut se compliquer d'enkystement et à long terme de pachypleurite.

#### ***- Pleurésies infectieuses non tuberculeuses***

- Pleurésie parapneumonique : réaction au voisinage d'un foyer de pneumopathie ou de suppuration pulmonaire, le liquide de ponction pleural est clair parfois trouble, stérile, riche en polynucléaires neutrophiles non altérés et la glucopleurie est normale.  
Le traitement repose sur l'évacuation de l'épanchement, la kinésithérapie pleurale et une antibiothérapie. L'évolution est souvent favorable sous traitement antibiotique, mais peut se compliquer d'une pleurésie purulente.
- Pleurésie virale : fréquente, rarement isolée s'associe toujours à une pneumopathie, l'épanchement pleural est de faible abondance, unilatéral et la formule cellulaire est à prédominance lymphocytaire ou panachée, l'évolution est spontanément résolutive sans séquelles.
- Les pleurésies parasitaires (amibiase, kyste hydatique rompu dans la plèvre) et mycosiques sont très rares, souvent à éosinophiles.

#### ***- Pleurésies malignes***

Il s'agit soit d'une pleurésie néoplasique d'origine métastatique soit d'un mésothéliome pleural malin.

#### **Pleurésies néoplasiques d'origine métastatiques**

Il vient au premier rang des pleurésies sérofibrineuses chez les patients âgés de plus de 50 ans, de sexe masculin. Il s'agit plus souvent d'un cancer de voisinage (poumon, sein) que de métastases à distance. Parfois, le cancer est connu, récent ou anciennement opéré, parfois, il est découvert à l'occasion de la pleurésie.

La douleur, la récidive rapide, le caractère hémorragique, le début insidieux, sont évocateurs.

La radiographie oriente le diagnostic si elle montre des opacités évocatrices de métastases associées (lâcher des ballons) un épaississement de la plèvre.

L'examen anatomopathologique du liquide montre une formule souvent panachée. La recherche de cellules anormales ne peut être interprétée que par un biologiste entraîné. Quoiqu'il en soit, la découverte de cellules anormales renseigne rarement sur l'origine de la tumeur; un examen histologique est nécessaire. La ponction biopsie pleurale est positive dans 40 à 75 % des cas suivant le cancer d'origine. L'intérêt de cet examen est de confirmer le diagnostic et d'orienter vers le cancer primitif.

La pleuroscopie est utile car les biopsies seront faites sous le contrôle de la vue, le rendement de l'examen dépasse 90 %.

Le dernier recours est la thoracotomie exploratrice.

Le traitement est celui de la tumeur primitive. Le drainage avec symphyse pleurale est un traitement palliatif pour éviter les récidives de l'épanchement.

Le mésothéliome pleural malin

- C'est le cancer primitif de la plèvre, rare (2 à 5 %). Il est lié à l'exposition à l'amiante, directement (exposition professionnelle) ou indirectement (épouse d'un sujet exposé, par inhalation des fibres en nettoyant les vêtements).
- Le diagnostic est évoqué devant : la notion d'exposition à l'amiante souvent ancienne, les douleurs thoraciques insomniantes, aspect mamelonné de la plèvre à la radiographie du thorax, le liquide pleural hémorragique, visqueux, riche en acide hyaluronique et volontiers récidivant.
- Le diagnostic de certitude repose sur la thoracoscopie (98 % des cas) qui montre une plèvre mamelonnée en grappes de raisin ou un épaississement diffus. La confirmation est obtenue grâce aux biopsies des lésions. La thoracoscopie permet une évaluation précise de l'extension des lésions.
- Le pronostic est péjoratif (médiane de survie : 9 à 12 mois), malgré le traitement.

Autres étiologies

- L'embolie pulmonaire : évoquée devant la présence de facteurs de risque thrombo-emboliques, de signes cliniques évocateurs, l'ECG, les gaz du sang. L'épanchement est généralement de faible abondance, sérohématique et de formule

panachée. L'angioscanner thoracique confirme le diagnostic.

• Les causes sous-diaphragmatiques : abcès sous phrénaire, une pancréatite aiguë ou chronique (douleurs épigastriques à irradiation postérieure, épanchement pleural de faible abondance siégeant à gauche, amylopleurie élevée, évolution parallèle à la pancréatite).

• Les maladies systémiques : la polyarthrite rhumatoïde (glycopleurie basse, facteur rhumatoïde positif dans le liquide pleural) et le lupus érythémateux systémique (signes extrathoraciques, épanchement pleural sérofibrineux contenant les cellules LE, Rivalta négatif et à prédominance lymphocytaire, taux élevé d'anticorps antinucléaires dans le sang et dans le liquide pleural).

• Syndrome de Dressler (post infarctus du myocarde ou péricardotomie) : pleuropéricardite inflammatoire avec un épanchement souvent unilatéral gauche,

• Hémopathies malignes (myélomes, lymphomes) :

• Sarcome de kaposi : C'est une localisation fréquente de la maladie de kaposi chez le sujet immunodéprimé par le VIH l'épanchement est volontiers macroscopiquement hémorragique et bilatérale associe à d'autres localisations de kaposi (cutané, muqueuse bronchique ou parenchymateuse) mais retenons qu'il y a la possibilité d'une association pleurésie kaposienne et d'une infectieuse surtout dans un contexte fébrile.

• Pleurésie post radique, pleurésie d'origine médicamenteuse,

Dans 4 à 5 % des cas, le bilan étiologique est négatif. Elle nécessite une surveillance +++

## b- Pleurésies à liquide clair transsudatives

Les étiologies sont dominées par : les causes cardiaques, rénales et hépatiques

### - Insuffisance cardiaque gauche

- C'est l'étiologie la plus fréquente
- Due à une défaillance du cœur gauche et à une augmentation des pressions capillaires pulmonaires (PCP)
- Diagnostic évoqué devant des antécédents de cardiopathie gauche, des signes d'insuffisance cardiaque (orthopnée, râles crépitants à l'auscultation, opacités alvéolaires bilatérales et cardiomégalie)
- l'épanchement pleural est souvent bilatéral, de faible abondance ou interlobaire.

### - Insuffisance hépatocellulaire

- L'épanchement pleural siège souvent à droite, parfois sérohépatique du fait des troubles de la coagulation, il est dû à la baisse des protidémies.

### - Syndrome néphrotique

- due à une diminution de la pression oncotique par hypoprotidémie
- Épanchement pleural souvent bilatéral

### - Autres causes

- L'embolie pulmonaire
- Atélectasie étendue
- Syndrome de Dembinski-Meigs : il associe tumeur de l'ovaire, ascite, pleurésie. Il est possible après stimulation ovarienne (avant une fécondation in vitro par exemple).

## 6 – TRAITEMENT

### 6-1- BUT

- Évacuation de l'épanchement pleural
- Éviter les récidives
- Traiter l'étiologie

### 6-2- MOYENS THÉRAPEUTIQUES DES PLEURÉSIES EXSUDATIVES :

Il associe traitement étiologique, évacuation et kinésithérapie.

#### a- Évacuation de l'épanchement pleural :

- 1<sup>ère</sup> étape de la prise en charge des pleurésies à liquide clair
  - Doit être faite le plus précocement possible pour éviter les séquelles
- Le contrôle radiologique après chaque ponction est impératif, car risque de pneumothorax

#### b- Kinésithérapie respiratoire et pleurale :

- Doit être précoce, pluriquotidienne
- Permet d'éviter l'évolution vers le cloisonnement et l'épaississement pleural

#### c- Traitement de l'affection causale

- Traitement antibiotique en cas de pleurésie infectieuse bactérienne
- Chimio et/ou radiothérapie en cas de cancer
- Corticothérapie en cas de maladies de système
- Traitement anticoagulant en cas d'embolie pulmonaire
- Traitement anti-inflammatoire du syndrome de Dressler

#### d- La symphyse pleurale

- accollement des 2 feuillets pleuraux suite à une agression inflammatoire à l'aide d'agents symphysants à travers un drain thoracique ou sous thoracoscopie (Talc, Bétadine, tétracycline, bléomycine....)
- La symphyse peut être mécanique par avivement pleural (frottement de la plèvre) lors d'une thoracoscopie.
- Indiquée dans les pleurésies malignes récidivantes et mal tolérées

#### e- La décortication

Traitemen chirurgical des séquelles pleurales (de pleurésies tuberculeuses ou parapneumoniques), c'est un geste lourd, rarement nécessaire quand le traitement médical est correct

### 6-3- PRISE EN CHARGE DES TRANSSUDATS :

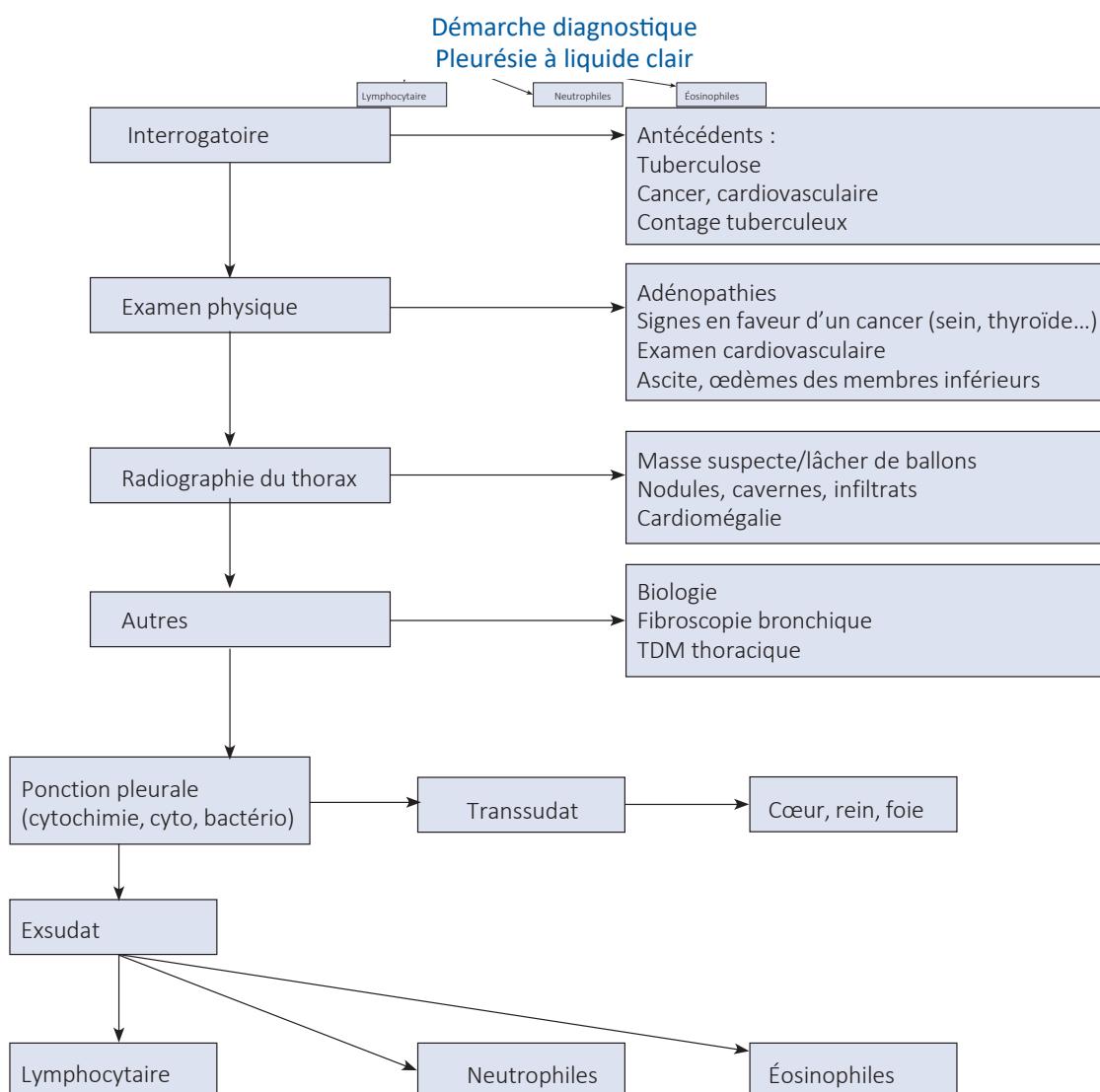
Pour les transsudats, le traitement est celui de l'étiologie. L'évacuation du liquide n'est pas utile, la récidive étant la règle

## 7- CONCLUSION

- Les pleurésies à liquide clair sont fréquentes
- Le diagnostic positif est facile grâce à la ponction pleurale, mais le diagnostic étiologique est délicat et nécessite une démarche diagnostique rigoureuse (voir algorithme)
- Les étiologies sont dominées par la tuberculose, le cancer et l'insuffisance cardiaque.
- La prise en charge doit être précoce et adéquate afin d'éviter les séquelles.

## ANNEXES

Annexe : Démarche diagnostique Pleurésie à liquide clair



## TEST D'AUTO-EVALUATION

### Cas Clinique

Un patient âgé de 23 ans, fumeur régulier de Narguilé, est adressé par le médecin du dispensaire à la consultation externe de pneumologie pour dyspnée d'effort d'aggravation progressive évoluant depuis un mois, associée à une toux sèche quinteuse résistantes au traitement symptomatique.

A l'interrogatoire, il rapporte la notion d'une fièvre nocturne non chiffrée associée à des sueurs profuses et une anorexie avec un amaigrissement chiffrée à 5kg en deux mois.

A l'examen, température= 37,2°C ; TA= 12/7 cmH2O ; FC= 78 bpm ; FR= 18 cycles/mn ; SpO2 (AA) = 96% ; à l'auscultation pulmonaire : diminution de murmure vésiculaire à la moitié inférieure du champ pulmonaire droit ; diminution des vibrations vocales à la palpation et une matité à la percussion dont la limite supérieure décrit la ligne de Damoiseau.

### 1- A quel syndrome correspondant la triade : diminution de murmure vésiculaire, matité à la percussion et diminution des vibrations vocales ?

Vous suspectez un épanchement pleural droit qui est confirmé par la ponction pleurale qui ramène un liquide jaune citrin dont voici la cyto-chimie : Protides= 46g/l ; Rivalta >0 ; Cellules= 1250/mm3 dont 80% de lymphocytes et 20% de polynucléaires neutrophiles.

### 2- Interprétez ces résultats de ponction.

### 3- Quelle est l'étiologie la plus probable de cette pleurésie ? Justifiez votre réponse ?

### 4- Comment confirmer le diagnostic ?

### 5- Outre le traitement médicamenteux, quelle sera votre conduite à tenir pour traiter cette pleurésie ?

- 5- Ponction pleurale évacuatrice avec kinésithérapie pleurale d'assouplissement
- 4- Biopsie pleurale avec étude anatomo-pathologique du fragment de biopsie amalgassé avec 5kg en deux mois, pleurésie lymphocytaire
- 3- Une tuberculose pleurale devant : âge jeune, évolution chronique depuis un mois, sueurs nocturnes, anorexie,
- 2- Pleurésie exsudative lymphocytaire
- 1- Syndrome d'épanchement pleural liquidién
- Cas clinique:

REPONSE

# PLEURÉSIE PURULENT

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Citer les principales causes de l'infection de l'espace pleural.
2. Décrire les différents stades pathogéniques des pleurésies purulentes.
3. Diagnostiquer une pleurésie purulente en se basant sur les données de l'anamnèse, de l'examen physique et de l'analyse du liquide pleural.
4. Décrire la démarche du diagnostic étiologique d'une pleurésie purulente.
5. Planifier les complications locales de la pleurésie purulente.
6. Citer les principes thérapeutiques de la pleurésie purulente.

## Connaissances préalables requises

1. Anatomie de la plèvre (Annexe 1)
2. Principes de l'antibiothérapie

## Activités d'apprentissage

1. Assister à une ponction pleurale au cours du stage
2. Réaliser une ponction pleurale au cours du stage ou lors des séances de simulation procédurale
3. Consulter les supports multimédias disponibles à la médiathèque :
  - CD interactif avec le logiciel Opale : Aspects des épanchements pleuraux liquidiens à la radiographie du thorax
  - Fiche technique : Ponction pleurale exploratrice
  - Vidéo : Réalisation d'une ponction pleurale exploratrice

## INTÉRÊT

Les pleurésies purulentes, bien que devenues rares depuis l'avènement des antibiotiques, représentent une des pathologies pulmonaires infectieuses les plus graves et les plus préoccupantes.

Sa gravité résulte de :

- La sévérité de l'infection locorégionale.
- L'effondrement de l'état général sur un terrain le plus souvent débilité
- La difficulté d'un traitement antibiotique prolongé associé à une rééquilibration hydro électrolytique et nutritive et surtout à un traitement local dont la célérité et l'énergie conditionnent l'étendue des séquelles

## 1- DÉFINITION :

Les pleurésies purulentes (PP) ou empyèmes sont caractérisées par la présence entre les deux feuillets de la plèvre d'un épanchement épais et crémeux ou simplement louche voire clair, mais renfermant une majorité de polynucléaires neutrophiles altérés caractéristiques du pus, avec de nombreux germes à l'examen direct sur lame.

## 2- FRÉQUENCE - ÉPIDÉMIOLOGIE

### 2-1- FRÉQUENCE :

La diminution de la fréquence des PP est contemporaine de l'avènement des antibiotiques. Depuis une trentaine d'années, la fréquence est stable : 0,5/1000 hospitalisations.

### 2-2- SEXE ET ÂGE :

- Les PP surviennent à tout âge avec 2 pics de fréquence : entre 0 et 9 ans et entre 40 et 60 ans
- Elles touchent plus souvent l'homme que la femme

## **2-3- TERRAIN :**

- Les PP touchent avec préférence les terrains débilités, les tabagiques et éthyliques, l'association avec les BPCO est notée dans 20 % des cas.

## **2-4- MORTALITÉ :**

- La mortalité reste élevée de 10 % à 15 % dans les études les plus récentes

## **3- ETIOPATHOGENIE**

Les mécanismes d'infection de l'espace pleural sont multiples :

### **3-1- ENSEMENCEMENT DIRECT**

Dans la majorité des cas l'empyème est dû à :

#### **a- Cause pulmonaire sous-jacente**

- Inoculation pleurale à partir d'un foyer septique pulmonaire, le plus souvent latent (40 à 45 %).
- Autres pathologies pulmonaires : cancer bronchique, abcès du poumon, dystrophies bronchiques, corps étranger, kyste hydatique compliqué, infarctus pulmonaire

#### **b- Empyèmes postopératoires**

- Inoculations septiques, qui s'observent au décours des thoracotomies surtout à visées pulmonaires ou œsophagiennes

#### **c- Empyèmes par inoculation directe non opératoire :**

- Inoculation de la plèvre à la faveur d'un traumatisme pariétal
- Inoculation iatrogène lors d'une ponction d'une pleurésie à liquide clair (PLC), ou d'un pneumothorax.

### **3-2- INOCULATION INDIRECTE OU PAR CONTIGUITÉ :**

Propagation à la plèvre d'une infection de voisinage : abcès sous-diaphragmatique, abcès sous phrénique, kyste hydatique du foie compliqué, périctonite, suppuration médiastinale, suppuration pariétale (ostéite bactérienne, adénite abcédée)

### **3-3- VOIE LYMPHATIQUE OU SANGUINE (SEPTICÉMIE)**

Rare

## **4- ÉTUDES ANATOMOPATHOLOGIQUE**

Quel que soit le mécanisme d'infection de la plèvre, la pleurésie purulente évolue schématiquement en 3 stades.

### **4-1- STADE DE DIFFUSION : (RÉVERSIBILITÉ DES LÉSIONS)**

- L'épanchement est fluide et diffus
- La plèvre est encore souple, les feuillets pleuraux sont minces, très congestifs, de couleur rougeâtre
- Histologie : inflammation aiguë exsudative banale
- La guérison peut être obtenue sans séquelles par le seul traitement médical.

### **4-2- STADE DE COLLECTION : (PURULENCE DE L'ÉPANCHEMENT)**

- L'épanchement est franchement purulent et plus au moins épais
- Présence d'adhérences entre poumon et plèvre pariétale avec symphyse progressive qui limite l'extension de la poche suppurée
- En l'absence de traitement et parfois même traité, il évolue vers l'enkytosement

### **4-3- STADE D'ENKYSTEMENT : (GRAVITÉ DES SÉQUELLES)**

- Il complique les pleurésies purulentes non traitées ou mal traitées.
- La plèvre s'épaissit, des cloisonnements apparaissent. L'enkytosement se produit le plus souvent en arrière dans la gouttière costo-vertébrale. La sclérose infiltré les scissures et va enserrer dans un état les lobes sous-jacents développant ainsi un déficit ventilatoire plus ou moins important.

## **5- ÉTUDE CLINIQUE**

Type de description : la pleurésie purulente aiguë en apparence primitive.

### **5-1- MODE DU DÉBUT**

- Typiquement brutal
- Parfois subaigu ou chronique sur quelques semaines voir des mois dans les formes décapitées par un traitement antibiotique, le diagnostic dans ce cas est difficile.

## 5-2- SIGNES FONCTIONNELS

- Un syndrome infectieux : fièvre ( $39^{\circ}$ - $40^{\circ}$ ) et frissons ou un simple décalage thermique
- Fléchissement de l'état général
- Douleur thoracique : signe majeur, à type de point de côté
- Dyspnée d'effort modérée, toux sèche

## 5-3- EXAMEN PHYSIQUE

- Facies pâle et infecté
- Un syndrome d'épanchement pleural liquidien (matité franche, diminution des vibrations vocales et du murmure vésiculaire).

## 5-4- IMAGERIE MÉDICALE :

### a- Radiographie du thorax de face et de profil

Le cliché de profil est déterminant dans le diagnostic des pleurésies purulentes

- Au stade de diffusion : Le diagnostic est difficile, l'opacité pleurale est souvent mal limitée, floue avec un aspect en « verre dépoli » au niveau de la base l'hémithorax, le sinus costo-diaphragmatique pouvant rester libre.
- Au stade de collection : l'opacité pleurale a des limites supérieures convexes, elle est mieux visible sur le profil. L'opacité est fusiforme à grand axe vertical avec un angle de raccordement à la paroi obtus  $> 90^{\circ}$ .
- Au stade d'enkystement : l'opacité pleurale est généralement postérieure donc mieux visible sur le cliché de profil. L'opacité est fusiforme convexe à grand axe vertical. On peut noter au sein de l'opacité pleurale un niveau hydro-aérique évoquant des germes anaérobies ou une fistule broncho pleurale. La constitution de poches pleurales multiples est possible.

### b- Échographie thoracique

- Elle peut avoir un intérêt dans le diagnostic positif et topographique des pleurésies purulentes enkystées et peut guider la ponction pleurale.
- Toutefois, les sociétés savantes internationales recommandent la pratique d'une échographie thoracique avant tout abord pleural pour une pleurésie même libre, de la grande cavité, afin de réduire les risques. Ainsi, lors d'une ponction ou d'un drainage thoracique, l'échographie thoracique améliore la sécurité des abords pleuraux.

## 5-5- PONCTION PLEURALE

Elle doit être effectuée avant toute antibiothérapie. Elle confirme l'existence d'un épanchement pleural purulent.

### Analyse du liquide pleural

- Aspect macroscopique : liquide franchement purulent épais, crémeux verdâtre ou brunâtre parfois malodorant (faisant suspecter les germes anaérobies) ou simplement louche ou même sérohématoire
- Biochimie :
  - liquide exsudatif riche en protéines. La concentration de protides est supérieure à 30 g/l.
  - PH inférieur à 7,20, argument surtout utile en cas de doute sur le caractère purulent ou non. Un pH inférieur à 7,20 est associé à une mauvaise évolution et doit inciter à mettre en place rapidement un dispositif de drainage pleural.
  - La concentration de lactate déshydrogénase (LDH) dans la plèvre doit être supérieure à 200 UI/l.
  - Une concentration de glucose inférieure à 0,6 g/l dans le liquide pleural est associée à une évolution péjorative et constitue une indication au drainage pleural.
- Cytologie du liquide pleural : elle permet le diagnostic positif dans plus de 50 % des cas en montrant un liquide riche en polynucléaires neutrophiles altérés.
- Étude bactériologique : La recherche du germe en cause à l'examen direct sur lame et à la culture est fondamentale. L'infection peut être polybactérienne (croire une fistule broncho-pleurale). Les germes les plus fréquemment rencontrés sont encore dans notre pays : Pneumocoque, staphylocoque, bacilles de Koch, bacilles Gram négatif.

## 5-6- AUTRES EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

### a- Biologie

- Numération formule sanguine : hyperleucocytose à polynucléaires neutrophiles
- Syndrome inflammatoire : VS accélérée, CRP élevée
- Rechercher des troubles hydroélectrolytiques, une insuffisance rénale, une cytolysé, une insuffisance hépatocellulaire ou une cholestase (signes de gravité)

### b- Hémocultures

- Systématiques et répétées pour augmenter leur rentabilité

## 6- BILAN ÉTIOLOGIQUE

La recherche d'une étiologie constitue un temps essentiel dans la prise en charge des pleurésies purulentes

### a- Interrogatoire

- Doit être minutieux et préciser :
- L'âge, le sexe, le terrain (dénutrition, séjour en prison, troubles psychiques...), une tare associée (diabète, affections cardiaques, hépatopathies chroniques, BPCO, DDB...), une immunodépression (Infection VIH, Sida, cancer, chimiothérapie ou radiothérapie)

### b- Examen physique

- Doit être complet à la recherche d'une porte d'entrée ou d'une localisation septique secondaire (dentaire, ORL, pulmonaire, cutanée, cardiaque.)
- Rechercher des signes physiques en rapport avec une tare associée ou un facteur favorisant
- Rechercher des signes physiques en rapport avec une complication (expectorations purulentes évocatrices de fistule broncho-pleurale)

### c- Examens complémentaires

- Radiographie du thorax : permet de rechercher des anomalies parenchymateuses ou pleurales associées à l'épanchement (condensation alvéolaire, masse tissulaire suspecte, DDB, Kyste hydatique, tumeur médiastinale...).
- Endoscopie bronchique : systématique à la recherche d'une cause endobronchique en particulier un cancer bronchique. Elle permet la réalisation des prélèvements à visée bactériologique, la recherche de cellules néoplasiques dans le liquide bronchique et la pratique de biopsies bronchiques.
- Échographie abdominale : permet la recherche d'une cause sous-diaphragmatique ou d'une localisation septique secondaire
- Tomodensitométrie thoracique : permet une meilleure analyse du parenchyme pulmonaire, de la plèvre et surtout du médiastin.
- Autres examens : seront demandés en fonction des données cliniques :
  - Examen ORL avec radiographie des sinus ou scanner du massif facial
  - Examen stomatologique
  - Recherche du Bacille de Koch à l'examen direct et à la culture
  - IDR à la tuberculine

## 7- ÉVOLUTION -COMPLICATIONS

Contrairement à certaines pleurésies à liquide clair, les pleurésies purulentes n'ont pas de tendance spontanée à la résorption et à la guérison. Leur pronostic a été transformé par les antibiotiques.

### 7-1- SURVEILLANCE

- Rigoureuse, journalière
- Clinique : interrogatoire et examen physique à la recherche de signes en faveur d'une amélioration, d'une aggravation ou d'une complication
- Radiologique : étendue de la pleurésie et complications, état du poumon sous-jacent homo et controlatéral
- Biologique : syndrome inflammatoire, effets secondaires du traitement, déséquilibre d'une tare sous jacente.

### 7-2- ÉVOLUTION ET PRONOSTIC

#### a-Évolution

- Les PP, traitées précocement et correctement (traitement médical général et local), évoluent vers la guérison (totale ou persistance parfois de séquelles radiologiques minimes). Les rechutes et les récidives sont rares.
- Si le traitement est tardif ou insuffisant, l'évolution peut être défavorable avec apparition de complications.

#### b- Pronostic :

Le pronostic est lié surtout :

- Au terrain, en général fragilisé : sujet âgé, éthylose, diabète, bronchopathie chronique, immunodépression, voire néoplasie sous-jacente
- Mais aussi à certains germes très pathogènes et résistants à la plupart des Antibiotiques.
- Et à la précocité et la qualité du traitement qui sont des éléments majeurs conditionnant également le pronostic.

### 7-3- COMPLICATIONS

#### a- Complications précoces

- Tableau de septicémie (fièvre et frisson prolongés, localisations septiques à distance.) puis de choc septique (grave avec mauvais pronostic, mortalité élevée)

- Insuffisance respiratoire aiguë : en rapport avec l'étendue de l'épanchement et surtout s'il s'agit d'une pleurésie purulente sur poumon pathologique, de la virulence du germe et de la qualité de la prise en charge
- Décompensation d'une tare sous-jacente : acidocétose diabétique, décompensation de BPCO, cirrhose, insuffisance rénale chronique
- Enkystement : soit dans la grande cavité, soit dans certains sièges particuliers (médiastinal, interlobaire, voir annexe 2). Il est dû à un traitement insuffisant, les signes cliniques sont peu spécifiques. L'enkystement est suspecté sur la radiographie du thorax. En cas d'évolution prolongée, on peut assister à l'extériorisation du pus vers la paroi (empyème de nécessité).
- Fistule broncho-pleurale : suspectée devant l'existence d'une vomique broncho-pleurale d'importance variable avec parfois un pyopneumothorax. Le diagnostic peut être confirmé par l'endoscopie (épreuve au bleu de méthylène).

### b- Complications à long terme

- Passage à la chronicité : dû à un retard de diagnostic et une mauvaise prise en charge
- Pachypleurite d'étendue variable circonscrivant souvent une poche résiduelle irréductible source de suppuration avec rétraction des espaces intercostaux
- Dilatations des bronches (DDB)
- Insuffisance respiratoire chronique restrictive en rapport avec des séquelles pleurales et parenchymateuses étendues

## 8- FORMES CLINIQUES

### 8-1- FORMES BACTÉRIologiques

#### 8-1-1 Pleurésies purulentes non tuberculeuses.

Tous les germes peuvent contaminer la plèvre. L'infection peut être mono ou poly- microbienne. Il faut insister sur le fait qu'actuellement on voit de plus en plus de formes bactériologiquement « négatives » du fait du traitement antibiotique préalable.

##### a- Pleurésies à staphylocoque (20 %)

- Il s'agit essentiellement de staphylococcus doré.
- Elles sont fréquentes chez l'enfant jeune et le nourrisson et presque toujours consécutives à un abcès pulmonaire cortical ou à une pneumopathie nécrosante (dissémination hématogène).
- Il faut toujours rechercher un facteur favorisant (immunodépression, corticothérapie, chimiothérapie, toxicomanie, chirurgie thoracique, corps étranger).
- Le pus est en règle épais, bien lié, crémeux, jaune verdâtre.

##### b- Pleurésies à streptocoque

- Il s'agit de streptocoque alpha ou bêta hémolytique du groupe A rarement streptocoque du groupe D.
- Elles compliquent volontiers une pneumopathie sous-jacente ou plus rarement une affection septique du médiastin.
- Le pus est assez fluide, grumeleux, de couleur jaunâtre.

##### c- Pleurésies à pneumocoque (10 à 20 %)

Elles succèdent souvent à une affection pneumococcique locale ou plus rarement à distance acquise en extrahospitalier. L'épanchement pleural est franchement purulent épais, bien lié, verdâtre, très riche en fibrine ce qui explique la classique tendance de ces pleurésies au cloisonnement et à l'enkyttement.

##### d- Pleurésies à Bacilles Gram Négatifs

Elles compliquent volontiers une pneumopathie chronique sévère ou une intervention de chirurgie thoracique. Elles se rencontrent particulièrement chez les sujets débilités. Les germes les plus rencontrés sont : Klebsiella Pneumoniae, le colibacille, le protéus et le pyocyanique.

- Le diagnostic est évoqué devant l'odeur fétide de l'épanchement pleural et à la radiographie du thorax des lésions parenchymateuses nécrosantes et la présence d'un niveau hydroaérique.

##### e- Pleurésies à germes anaérobies

- Sévères, elles sont d'étiologies variées (fréquence des infections dentaires et des tares générales).
- Les germes en cause sont : les bactéroïdes, les streptocoques anaérobies, très rarement le perfringens. Le pus est d'aspect variable, il est typiquement fétide ou simplement mal odorant.

### 8-1-2- Pleurésies purulentes tuberculeuses

Localisations toujours redoutables au cours de la maladie tuberculeuse.

Il faut distinguer :

#### - L'abcès froid pleural ou P.P. tuberculeuse dite primitive

En réalité toujours associé à un foyer parenchymateux. Ces pleurésies purulentes sont remarquables par leur installation insidieuse. Le pus est en général abondant, verdâtre, plus ou moins riche en BAAR.

#### - Les pleurésies purulentes tuberculeuses secondaires

Accident dramatique de type pyopneumothorax infectant touchant principalement les sujets tarés avec une tuberculose grave en pleine évolution par rupture d'une caverne corticale en plèvre en général cloisonnée.

### 8-1-3 Pleurésies purulentes abactériennes

#### a- Les pleurésies purulentes hydatiques

- Secondaire à la rupture dans la cavité pleurale d'un kyste hydatique pleural ou de voisinage (du parenchyme pulmonaire ou hépatique).
- C'est en général un tableau brutal avec souvent un pyopneumothorax.
- L'évacuation partielle du pus permet la visualisation radiologique de la membrane hydatique. Le drainage thoracique est insuffisant et la décortication chirurgicale est nécessaire

#### b- Les pleurésies purulentes amibiennes :

- Siègent le plus souvent à droite et sont secondaires à l'ouverture directe dans la plèvre d'un abcès amibien du foie ou du poumon. Le pus est amicrobien, il ne contient jamais d'amibes.

#### c- Les pleurésies purulentes aspergillaires :

- Très rares correspondant à la surinfection de pyopneumothorax déjà constitués à la faveur de fistules broncho-pleurales.

## 8-2- LES FORMES TOPOGRAPHIQUES

### 8-2-1- Pleurésies purulentes de la grande cavité

- c'est le stade de début puis évolue vers l'enkyttement

### 8-2-2- Pleurésies purulentes localisées

Il s'agit d'épanchements localisés. Dans les épanchements enkystés, le pus ne se répand pas dans une cavité pleurale libre, mais dans une région localisée de l'espace séreux.

#### • Pleurésies purulentes enkystées

- L'enkyttement est dû à une évolution naturelle d'une pleurésie purulente non correctement traitée.
- **D'emblée enkystées**, développées dans une cavité pleurale déjà partiellement symphysées par une inflammation séreuse ancienne.

**Enkyttement secondaire d'une pleurésie de la grande cavité**, initialement diffuse, à la suite très souvent d'un traitement incomplet.

Les localisations de ces emphysèmes de la cavité pleurale sont diverses.

- Pleurésie enkystée postéro-inférieure
- Pleurésie axillaire, pleurésie interlobaire
- Pleurésie diaphragmatique
- Pleurésie médiastinale

## 9- DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

La ponction pleurale éliminera tout ce qui n'est pas pleurésie purulente cependant, certaines localisations et formes sont d'interprétation radiologique et d'atteinte difficile par la ponction (pleurésie interlobaires, pleurésies localisées), ces formes peuvent évoquer des tumeurs bronchiques ou des kystes hydatiques. La tomodensitométrie et/ou l'échographie thoracique permettent une analyse plus fine, et surtout permettent un repérage pour une ponction guidée.

## 10- TRAITEMENT

Le traitement des pleurésies purulentes dépend d'un grand nombre de facteurs :

- la nature du germe (sa sensibilité aux antibiotiques)
- le stade et l'ancienneté de l'affection
- l'importance de l'épaississement et des cloisonnements de la plèvre
- l'existence ou non d'une fistule ouverte en permanence
- l'état anatomique du poumon sous-jacent
- l'âge du sujet, l'existence d'une comorbidité.

Traiter une pleurésie purulente c'est assurer simultanément la désinfection de la poche pleurale suppurée et l'évacuation du pus avec réexpansion du poumon à la paroi

### 10-1 LE TRAITEMENT MÉDICAL

Il associe :

#### 10-1-1- Traitement antibiotique

- Il vise non seulement l'infection pleurale, mais aussi le foyer initial : pulmonaire, thoracique ou extrathoracique.

- Il repose sur une antibiothérapie précoce, massive et à large spectre par voie intraveineuse selon la nature du germe présumé en cause puis guidée par l'antibiogramme. Ce traitement sera prolongé 4 à 6 semaines.

#### **10-1-2- Traitement local**

- Il est **fondamental**. Il est fonction du stade.

Il doit être précoce et vise l'évacuation du pus, la désinfection de la plèvre.

##### **Stade de diffusion :**

**Ponctions pleurales évacuatrices** associées à des lavages quotidiens au sérum physiologie, avec parfois injection locale de fibrinolytiques (Streptokinases, Urokinases...) pour liquéfier le liquide pleural épais qui sera facilement évacué.

##### **Stade de collection :**

**Drainage thoracique** d'emblée à l'aide d'un drain de gros calibre +++

En cas de pleurésie purulente enkystée, l'évacuation du liquide pleural est guidée par l'échographie ou par le scanner thoracique.

#### **10-1-3 kinésithérapie respiratoire**

Son rôle est **essentiel**. Son but est l'assouplissement de la plèvre et la réexpansion pulmonaire. Elle doit être précoce, prolongée, pluriquotidiennes.

#### **10-1-4 Traitement adjuvant général**

- Lutte contre la dégradation de l'état général
- Rééquilibration hydro-électrolytique, régime hypercalorique, traitement des tares associées et de la porte d'entrée.
- Traitement de l'étiologie

### **10-2 LE TRAITEMENT CHIRURGICAL.**

#### **10-2-1 Thoracoscopie vidéoassistée (VATS)**

L'évacuation pleurale par thoracoscopie chirurgicale vidéo assistée sous anesthésie générale permet, sous contrôle de la vue, le débridement, le nettoyage et le lavage de la cavité pleurale. Elle est souvent proposée en deuxième intention, en situation d'échec du drainage thoracique.

#### **10-2-2 Dé cortication chirurgicale pleurale**

- Indiquée dans les pleurésies chroniques avec des séquelles pleurales importantes.

Elle doit se faire à froid.

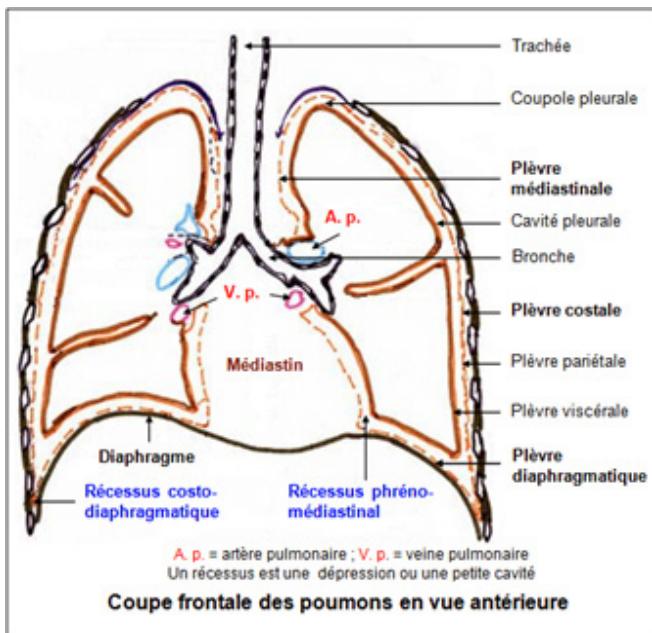
Le but : suppression de foyer de suppuration et réexpansion du poumon sous-jacent

## **XI- CONCLUSION**

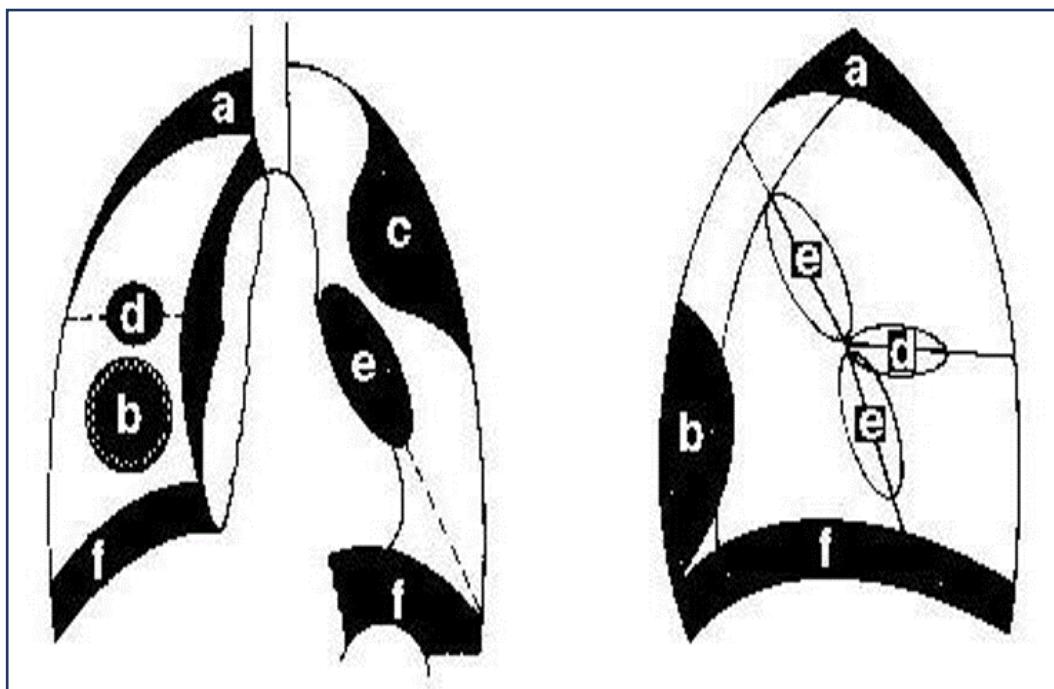
La pleurésie purulente représentant une des pathologies infectieuses les plus graves est devenue de plus en plus rare. Leur pronostic dépend en grande partie de la précocité et de la qualité du traitement initial qui associe une antibiothérapie bien adaptée et suffisamment prolongée, un traitement local énergique associant ponctions lavages quotidiens ou drainage thoracique avec une kinésithérapie précoce et soutenue associée à une réalimentation et une réhydratation correcte. L'évolution est souvent favorable en 3 à 4 semaines au prix de séquelles pleurales minimes.

## ANNEXES

### Annexe 1 : Anatomie de la plèvre



### Annexe 2 : Schémas (F+P) des différents types de pleurésies enkystées



- a :** pleurésie apicale
- b :** pleurésie postérieure
- c :** pleurésie axillaire
- d et e :** pleurésies scissurales
- f :** pleurésie sous-pulmonaire ou diaphragmatique

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### Cas Clinique

Un patient âgé de 43 ans, diabétique type 1, consulte aux urgences pour des douleurs basithoraciques droites d'installation brutale il y a 24h, évoluant dans un contexte fébrile avec une fièvre chiffrée à 40°C et des frissons.

A l'interrogatoire, il rapporte la notion d'une toux productive avec des expectorations purulentes évoluant depuis une semaine et pour lesquelles il a eu de l'Azithromycine par automédication pendant trois jours.

A l'examen, température= 39,6°C ; GAD= 4,25 g/l ; TA= 12/7 cmH2O ; FC= 108 bpm ; FR= 26 cycles/mn SpO2 (AA) = 96% ; Syndrome d'épanchement pleural liquidiens à la moitié inférieure du champ pulmonaire droit.

Vous suspectez un épanchement pleural droit.

**1- Relevez les arguments cliniques et anamnestiques orientant vers sa nature purulente.**

.....

.....

.....

.....

**2- Vous hospitalisez le patient. Une radiographie du thorax et une ponction pleurale sont réalisées confirmant le diagnostic de pleurésie purulente.**

Quelle est votre conduite à tenir ?

.....

.....

.....

.....

**3- Quels sont les examens complémentaires à demander dans le cadre du bilan étiologique d'une pleurésie purulente ?**

.....

.....

.....

.....

- 1- Terrain débilité (diabète), début brutal, syndrome infectieux (fièvre avec des frissons), douleurs thoraciques, toux.
- 2- Ponction pleurale évacuatrice par drainage thoracique, antibiothérapie à large spectre par voie parentérale à adapter ultérieurement en fonction des résultats des prélèvements à visée bactériologique, Equilibration du diabète, Equilibration hydroélectrolytiques, Kinésithérapie pleurale d'assoupissement, faire un bilan étiologique de cette pleurésie purulente.
- 3- Une fibroskopie bronchique, Une échographie abdominale, Un examen stomatologique, Un examen ORL, IDR à la tuberculeuse, Recherche de BK dans le liquide pleural, TDM thoracique.

Cas clinique:

REPONSE

# LE PNEUMOTHORAX SPONTANÉ

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

- 1- Décrire l'étiopathogénie, la physiopathologie des pneumothorax spontanés.
- 2- Enumérer les signes cliniques des pneumothorax.
- 3- Décrire les signes sémiologiques radiologiques permettant de retenir le diagnostic de pneumothorax.
- 4- Reconnaître les signes cliniques et radiologiques de mauvaise tolérance des pneumothorax.
- 5- Citer les principales étiologies des pneumothorax secondaires.
- 6- Préciser la démarche thérapeutique du pneumothorax spontané, en se basant sur l'algorithme décisionnel correspondant
- 7- Citer les modalités de surveillance d'un patient drainé pour un pneumothorax

## Connaissances préalables requises

1. Anatomie de la plèvre.
2. Physiologie respiratoire.

*Mise à jour Juin 2022*

## I- DÉFINITION- GÉNÉRALITÉS :

Le pneumothorax (PNO) correspond à la survenue d'un épanchement aérien dans la cavité pleurale. Il s'associe à un colapsus partiel ou complet du poumon. Il résulte de l'apparition d'une solution de continuité entre le compartiment gazeux broncho-pulmonaire et l'espace pleural normalement virtuel. Le PNO est dit spontané en l'absence de facteur traumatique ou iatrogène. Il peut être :

- Primaire : survenant chez le sujet indemne de toute pathologie respiratoire évidente sous jacente.
- Secondaire : survient sur un poumon pathologique. Il s'agit d'une urgence médicale et chirurgicale. Le PNO pose surtout un problème évolutif, car les récidives sont fréquentes.

## II- ÉPIDÉMIOLOGIE :

### a- Incidence :

PNO spontané primaire:

Chez l'homme : 18 à 28/100.000 habitants.

Chez la femme : 1,2 à 6 femmes/100.000 habitants.

PNO spontané secondaire:

– Chez l'homme : 16,3/100.000 habitants.

– Chez la femme : 2/100.000 habitants.

### b- Âge :

Affection plus fréquente chez le sujet jeune (20 à 30 ans), mais peut survenir à tout âge.

### c- Sexe :

Plus fréquent chez l'homme avec un sexe-ratio de 6/1.

### d- Mortalité :

La mortalité est faible estimée à moins de 0,5 décès/million/an pour les sujets de moins de 35 ans.

### III- ETIOPATHOGÉNIE:

#### A- PNEUMOTHORAX SPONTANÉ PRIMAIRE :

##### 1- Facteurs anatomiques :

###### - *Les blebs* :

Ce sont de petites vésicules à la limite de la visibilité, superficielles, uniques ou multiples souvent diffuses rassemblées en grappes. Histologiquement : elles siègent entre les deux limitantes élastiques de la plèvre et ne sont séparées de la cavité pleurale que par le feuillet mésothélial d'où leur fragilité.

###### - *La morphométrie* :

Le PNO spontané survient de préférence chez l'homme de grande taille à profil longiligne. La grande taille est associée à un gradient de pression majoré aux apex pouvant favoriser les brèches et donc la survenue de PNO.

##### 2- Rôle de la pression atmosphérique :

Augmentation de l'incidence des PNO les jours où il y avait des variations des pressions atmosphériques inhabituelles.

##### 3- Facteurs environnementaux :

###### - *Tabac* :

Sa durée d'exposition et la consommation quotidienne sont corrélées à la survenue de PNO (risque relatif 20) ainsi qu'au risque de récidive. L'hypothèse étant que la bronchiolite induite par la consommation tabagique favoriserait la formation de bulles et la survenue de PNO.

###### - *Cannabis*

##### 4- Facteurs génétiques :

Les formes familiales de PNO spontané primaire sont décrites avec un mode de transmission varié. Les principaux gènes retrouvés sont : le gène de l'alpha 1 antitrypsine, le gène FLCN, le gène de la fibrilline.

#### B- PNEUMOTHORAX SPONTANÉ SECONDAIRE :

Liste des causes de PNO spontané secondaire est rapportée dans le tableau 1.

**Tableau 1 : Facteurs étiologiques de pneumothorax spontanés secondaires**

Maladies kystiques
Granulomatose à cellules de Langerhans
Pneumopathie interstitielle lymphocytaire/Gougerot-Sjögren
Maladies obstructives
BPCO
Asthme
Mucoviscidose
Infections
Tuberculose
Pneumocystose
Pneumonie nécrosante
Cancer
Méタstase de sarcome
Cancer du poumon
Mésothéliome
Maladies fibrosantes
Sarcoïdose
Fibrose pulmonaire idiopathique
Pneumopathie d'hypersensibilité
Connectivites
Polyarthrite rhumatoïde
Spondylarthrite ankylosante
Polymyosite
Sclérodermie
Maladie du collagène
Syndrome de Marfan
Syndrome d'Ehler-Danlos
Cutis Laxa
Cataménial
Endométriose

## IV- CONSÉQUENCES PHYSIOLOGIQUES :

À l'état normal la pression intrapleurale est négative par rapport à la pression atmosphérique (-8 à -12 cm H2O) ce qui maintient le poumon à la paroi. L'ouverture d'une brèche pleurale va entraîner plusieurs conséquences :

### • Conséquences anatomiques :

Le poumon se libère et se rétracte → collapsus total ou partiel selon l'abondance de l'épanchement aérien et l'existence d'une bride ou d'une symphyse pleurale et la cage thoracique se distend.

### • Conséquences manométriques :

3 éventualités quant à la pression intra pleurale :

- Si la **brèche se referme** : Après passage de l'air dans la cavité pleurale, la brèche se ferme. Le gaz va se résorber progressivement. L'épanchement n'arrive pas à modifier la pression pleurale de façon notable.
- Si la **brèche reste ouverte** : Passage permanent de gaz dans les 2 sens (poumon vers cavité pleurale et vice versa) à chaque mouvement respiratoire. Il y aura un équilibre entre la pression alvéolaire et pleurale.
- S'il s'agit d'une **brèche à soupape** : Passage de l'air dans un sens unidirectionnel (de l'alvéole vers la cavité pleurale sans en sortir) avec piégeage, la pression pleurale devient positive.

### • Conséquences ventilatoires :

Le poumon collabé est perfusé, mais non ventilé ce qui entraîne un **effet shunt** à l'origine d'une hypoxémie.

Ces différentes conséquences, le plus souvent bien tolérées lorsque le poumon sous-jacent est sain, peuvent devenir très graves en cas de poumon pathologique avec une fonction cardio-respiratoire altérée.

### • Conséquences circulatoires :

La compression induite par l'épanchement gazeux pleural peut provoquer un déplacement du médiastin (coeur et gros vaisseaux), ce qui va gêner le retour veineux (" tamponnade gazeuse ") avec signes d'insuffisance ventriculaire droite, entrave au fonctionnement du ventricule gauche surtout le remplissage, à l'origine de collapsus et chute tensionnelle.

## V- ÉTUDE CLINIQUE

Type de description : Le PNO spontané primaire du sujet jeune (forme la plus fréquente)

### A- INTERROGATOIRE :

- Confirme l'absence de pathologie respiratoire connue.
- Recherche un facteur déclenchant (effort à glotte fermée.)
- Tabagisme : fréquemment retrouvé
- Début souvent brutal
- Signes fonctionnels :
  - **Douleur thoracique** : Maître symptôme, d'apparition brutale et d'intensité variable, à type de coup de poignard parfois limitée à un point de côté, de siège variable le plus souvent homolatérale (parfois sous mammelonnaire, axillaire, scapulaire). Cette douleur est exacerbée par la toux et l'effort.
  - **Dyspnée** : D'installation brutale, à type de polypnée superficielle, d'intensité variable en fonction de l'importance de l'épanchement.
  - **Toux** : Inconstante, sèche, quinteuse, rebelle, pénible et sans horaire particulier. Elle est déclenchée par les changements de position. Elle agrave la douleur et la dyspnée.
  - Parfois, palpitations, pâleur, cyanose, tachycardie et sueurs.

Ces signes ne sont pas toujours présents ensemble et ils peuvent être modérés.

### B- SIGNES PHYSIQUES :

L'examen physique comparatif est d'une grande valeur diagnostique.

- Ampliation thoracique diminuée du côté atteint avec un hémithorax plus au moins distendu à l'inspection

### • Triade de Gaillard :

- Palpation : abolition ou parfois seulement simple diminution de la transmission des vibrations vocales.
- Percussion : tympanisme (signe majeur), hypersonorité du côté douloureux (attention le côté sain peut paraître mat par comparaison alors qu'il est normal)
- Auscultation : abolition du murmure vésiculaire, ou simple diminution, rarement un souffle amphorique

Tous ces signes peuvent manquer en cas d'épanchement gazeux de faible abondance.

L'examen clinique doit rechercher systématiquement les signes éventuels de mauvaise tolérance :

### • Signe de gravité :

- Signes de détresse respiratoire : Sueurs, polypnée importante, Cyanose
- Le degré de déplacement des organes du médiastin essentiellement le cœur et les gros vaisseaux : Chute tensionnelle, tachycardie, déviation du choc de pointe à la palpation, déviation des bruits de cœur à l'auscultation cardiaque.
- Signe neurologique : agitation ou trouble de conscience

## VI- EXAMENS COMPLÉMENTAIRES :

### 1- RADIOGRAPHIE DU THORAX :

Le cliché de face exécuté en urgence met en évidence :

- En cas de pneumothorax total et complet : Une hyperclarté complète d'un hémithorax avec absence totale à son niveau de toute trame vasculaire et élargissement des espaces intercostaux. Le poumon est rétracté sous forme d'une opacité dense au niveau du hile et dont le pourtour est très net. Le médiastin est en place. Ce cas correspond à une perte du contact entre le poumon et le feuillet pleural pariétal, diaphragmatique et médiastinal.
- En cas de pneumothorax total et incomplet : une hyperclarté périphérique, homogène, ne contenant aucune vascularisation pulmonaire et limitée en dedans par une ligne opaque très fine correspondant à la plèvre viscérale qui sépare le poumon de l'épanchement gazeux. Ce cas correspond à une perte du contact entre le poumon et le feuillet pleural pariétal.
- En cas de pneumothorax minime : Une hyperclarté apicale parfois difficile à voir, limitée en dedans par une ligne opaque.

Il faut rechercher systématiquement les signes de gravité radiologique :

- Signe de compression : déviation du médiastin du côté controlatéral
- PNO bilatéral
- Présence de bride : sous forme d'une opacité linéaire reliant le poumon à la paroi.
- Présence d'un niveau hydro-aérique
- Anomalie du poumon sous-jacent

La radiographie réalisée en expiration profonde est intéressante uniquement dans les PNO suspectés, mais non diagnostiqués sur le cliché de face. Il ne faut pas y avoir recours de façon systématique.

### 2- GAZ DU SANG :

Peut montrer selon le degré du collapsus soit

- Des chiffres normaux
- Une hypoxémie avec normocapnie
- Une hypoxémie avec hypocapnie
- Une hypoxémie avec hypercapnie

### 3- TDM THORACIQUE:

Cet examen n'est pas indispensable au diagnostic. Il permet cependant :

- De détecter de minimes épanchements gazeux non visibles en radiographie standard
- Le diagnostic différentiel avec une bulle d'emphysème (angle de raccordement ++)
- De rechercher une maladie pulmonaire sous jacente.

### 4- AUTRES EXAMENS :

Les examens biologiques et bactériologiques, l'ECG n'ont aucun apport pour le diagnostic positif, mais trouvent leurs indications devant une douleur thoracique d'installation aigüe.

## VII- FORMES CLINIQUES :

### A- FORMES SYMPTOMATIQUES :

#### 1- Pneumothorax latent :

La découverte fortuite est une éventualité très rare. Il s'agit souvent d'un pneumothorax localisé et le tableau clinique sera limité à une simple gêne respiratoire, une toux ou une douleur minime.

#### 2- Pneumothorax compressif ou sous-tension :

Celui-ci survient lors d'un mouvement unidirectionnel de l'air. L'augmentation de la pression intrapleurale qui en résulte entraîne un refoulement du médiastin et une compression progressive du poumon controlatéral. Cliniquement, il existe une tachypnée avec cyanose, une tachycardie souvent accompagnée d'une hypotension. Le cliché thoracique illustre le caractère compressif du PNO par la déviation des structures médiastinales, refoulant le parenchyme controlatéral. La gazométrie artérielle confirme la sévérité de l'hypoxémie. Ce PNO nécessite un traitement en extrême urgence et la réanimation du malade.

## B- FORMES TOPOGRAPHIQUES :

### 1- Pneumothorax localisé

- Pneumothorax localisé au sommet-Pneumothorax dans la région axillaire
- Exceptionnellement pneumothorax médiastinal. (pneumomédiastin)

### 2- Pneumothorax bilatéral :

Sa fréquence est faible probablement inférieur à 1 % des PNO spontanés. La survenue d'un PNO bilatéral a été rapportée chez les toxicomanes ou les sidéens (lors de la prophylaxie secondaire des pneumocystoses par aérosols de pentamidine).

## C- FORMES ASSOCIÉES À UN ÉPANCHEMENT PLEURAL LIQUIDIEN :

La survenue d'une petite réaction pleurale est relativement fréquente, celle-ci va permettre la création d'une symphyse pleurale empêchant de ce fait la récidive ; mais ailleurs il pourra s'agir d'un :

### 1- Hémopneumothorax:

Il associe un épanchement pleural aérique et sanguin. Sa fréquence est faible, de l'ordre de 2 %. Il est dû à la rupture d'une artère systémique irriguant une bride ou d'une bulle emphysématueuse vascularisée. En plus du tableau de pneumothorax. Il existe un tableau d'hémorragie interne avec parfois un véritable collapsus.

- L'examen retrouve une matité surmontée d'une sonorité
- La radiographie du thorax montre un niveau hydro-aérique en plus de décollement pleural
- La ponction pleurale ramène du sang,
- Le traitement nécessite un drainage voire une chirurgie d'hémostase s'impose.

### 2- Pyopneumothorax :

Épanchement avec niveau hydro-aérique et syndrome infectieux. Deux étiologies sont systématiquement évoquées devant l'ouverture de lésions nécrotiques et ensemencement direct de la plèvre :

- La tuberculose- La staphylococcie pleuropulmonaire

Nécessité dans ces cas d'un traitement rapide et adapté, car ce sont des formes graves en raison du pronostic immédiat et du pronostic fonctionnel ultérieur ++

## D- FORMES ÉTIOLOGIQUES :

On évoque un pneumothorax secondaire généralement devant :

L'âge supérieur à 50 ans.

L'habitude tabagique : Patient grand tabagique actif

Une exposition particulière : poussière minérale, gazs nocifs ...

Des signes respiratoires chroniques non explorées

Une radiographie du thorax montrant des anomalies parenchymateuses uni ou bilatérales

### 1- Maladies des voies aériennes :

#### a- Broncho-pneumopathie chronique obstructive :

Les PNO spontanés peuvent émailler l'évolution des BPCO, principalement en cas de lésions emphysématueuses (emphysème bulleux). L'âge de survenue est habituellement supérieur à 50 ans. Le diagnostic de PNO peut être parfois difficile sur la radiographie de thorax, en raison de l'emphysème sous-jacent d'où la place de la TDM thoracique. Il s'agit de l'étiologie la plus fréquente du pneumothorax secondaire.

#### b- Asthme :

Peut être responsable de PNO en cas de crise sévère. Il peut être associé à un pneumomédiastin.

#### c- Mucoviscidose :

Les PNO sont fréquents et posent un problème thérapeutique.

### 2- Pneumothorax infectieux :

#### a- Tuberculose pulmonaire :

a.1. Évolutive : Le PNO est soit révélateur soit survient chez un patient connu sous traitement anti-tuberculeux. Il est secondaire à l'ouverture d'une caverne dans la cavité pleurale. Il se transforme volontiers en hydro ou pyopneumothorax.

a.2. Guérie : Il s'agit alors de la rupture d'une excavation cicatricielle.

#### b- Staphylococcie pulmonaire :

Rupture d'un abcès sous pleural donnant un pyopneumothorax. Cette entité est moins fréquente depuis l'avènement des antibiotiques, mais continue à se voir dans des terrains particuliers : immunodepression, malades en réanimation ...

#### c- Autres :

Pneumocystose : se complique de PNO dans 5 % à 10 % des cas par nécrose parenchymateuse, présence de kystes et fibrose.

### 3- Cancers :

Un PNO spontané fait découvrir un cancer bronchique dans 1 % des cas. Les mécanismes à l'origine du PNO sont la nécrose tumorale avec rupture dans la plèvre, ou la croissance du nodule provoquant un effet clapet d'où une distension des al-

véoles et éventuellement une rupture de bulles. Le mésothéliome peut aussi se compliquer de pneumothorax, de même que les métastases pulmonaires kystiques.

#### **4- Pneumopathie infiltrante diffuse :**

Le PNO est secondaire à l'existence de cavités kystiques en « rayon de miel » qui s'ouvrent dans la cavité pleurale. Les causes sont multiples : Histiocytose Langhéransienne, lymphangioléiomatomate, sarcoïdose, fibrose idiopathique...

#### **5- Pneumothorax cataménial :**

Le PNO survient entre 24 h avant et 72 h après le début des règles. Il est en général unilatéral et prédomine à droite. Il peut être ou non associé à une endométriose thoracique.

#### **6- Autres causes :**

D'autres affections sont exceptionnellement à l'origine de PNO : infarctus pulmonaire excavé, poumon kystique congénital, maladie de Marfan, d'Ehlers-Danlos.

### **VIII- DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL :**

En fait, le diagnostic différentiel se pose rarement pour les pneumothorax primaires après un examen clinique soigneux et une radiographie du thorax de face de bonne qualité. En cas de PNO localisé, on peut discuter une bulle d'emphysème (angle de raccordement avec la paroi et forme convexe vers le parenchyme pulmonaire). Au moindre doute, la TDM thoracique confirme ou redresse le diagnostic.

### **IX- TRAITEMENT :**

#### **A- BUT :**

- Ramener le poumon à la paroi
- Traiter l'étiologie sous jacente quand elle existe
- Prévenir les récidives

#### **B- MOYENS :**

##### **1- Surveillance :**

Cette méthode est réservée au PNO de petite taille bien tolérée. La résorption de l'air contenu dans la cavité pleurale est de 1,25 % du volume par 24 heures. L'oxygénothérapie à haut débit multiplie par 4 cette résorption.

##### **2- Exsufflation :**

Le but de l'exsufflation est l'évacuation de l'air. Elle peut se faire de manière manuelle à la seringue ou par aspiration murale, avec ponction le plus souvent par voie antérieure (2<sup>ème</sup> espace intercostal), mais possible par voie axillaire (5<sup>ème</sup> espace intercostal). Il existe différents matériels utilisables pour l'exsufflation : aiguille/cathlon de perfusion, cathéters de voies veineuses centrales, pleurocathéters, petits drains en queue-de-cochon, ou matériel dédié (set de thoracocentèse). Les avantages potentiels de l'exsufflation sont sa simplicité de mise en place, la facilité et rapidité d'apprentissage du geste, ainsi que sa reproductibilité. De plus, l'exsufflation permet en cas de succès de proposer une prise en charge ambulatoire. Elle est bien tolérée et permet une réduction du nombre de jours d'hospitalisation.

##### **3- Drainage thoracique :**

Sous anesthésie locale au niveau du 2<sup>ème</sup> espace intercostal sur la ligne médioclaviculaire (ou éventuellement au 4<sup>ème</sup> espace intercostal chez la femme à cause du sein), mise en place d'un drain de Monod. Une fois le drain en place, après contrôle radiologique il est mis en aspiration douce (-50 cm H<sub>2</sub>O) en continu (il ne faut jamais clamer un drain après sa pose). La durée moyenne du drainage aspiratif est de 3 à 5 jours. Une fois le poumon est à la paroi on maintient le drain en siphonnage pendant 24 heures pour s'assurer du maintien du poumon à la paroi puis ablation du drain (voir cours drainage thoracique).

##### **4- Symphise chimique :**

La symphise pleurale est de créer des adhérences durables entre les surfaces pleurales viscérales et pariétales afin de prévenir l'accumulation d'air dans l'espace pleural. Elle peut être réalisée par le drain ou lors d'une thoracoscopie médicale. Deux produits ont couramment été utilisés dans cette indication : les tétracyclines et le talc. Cette technique est plutôt utilisée lorsque la chirurgie n'est pas praticable (patients refusant ou présentant une contre-indication à la chirurgie).

## **5- Vidéothoracoscopie :**

La vidéothoracoscopie (VATS) est indiquée en cas :

- Deuxième récidive de pneumothorax homolatéral
- PNO controlatéral
- PNO bilatéral
- Professions à risque (pilotes de ligne, plongeurs professionnels et militaires)
- Non-réexpansion ou persistance d'une fuite après 5–7 jours d'aspiration.

La VATS semble avoir un meilleur rapport coût/efficacité que les thoracotomies avec une incidence de complications similaires. Le taux de récidive se situe en moyenne entre 2 et 5 %.

## **6- Thoracotomie ou minithoracotomietrans-axillaire :**

Ces techniques offrent le taux de récidive le plus faible (inférieur à 1 %) et permettent d'effectuer des résections de bulle, abrasion voire pleurectomie.

## **C- INDICATIONS :**

### **1- Pneumothorax spontané primaire :**

- Premier épisode de PNO bien toléré, mais de grande abondance, soit une distance interpleurale > 2 cm sur la ligne hilaire (Algorithme) :
  - Exsufflation à l'aiguille + aspiration manuelle de 2,5 litres d'air
  - Traitement antalgique
  - Surveillance quelques heures + Radiographie de contrôle
  - Repos à domicile + Contrôle clinique et radiologique dans 15 jours
- Premier épisode de PNO bien toléré, de grande abondance avec échec de l'exsufflation – aspiration à l'aiguille, soit une distance interpleurale > 2 cm :
  - Drainage thoracique, utilisant un pleurocatheter ou un drain thoracique de Joly
  - Drain mis en aspiration pendant 3 à 5 jours
  - Si le poumon est à la paroi sur la radiographie du thorax de face, le drain sera gardé en siphonage pendant 24 heures puis ablaté.
- Premier épisode de PNO de faible abondance (<2 cm sur la ligne hilaire) peu symptomatique :
  - L'hospitalisation n'est pas nécessaire.
  - Repos au lit à domicile + Traitement antalgique
  - Arrêt du tabac
- Contrôle clinique et radiologique dans 15 jours, résorption spontanée de l'épanchement dans 80 %.

### **2- Pneumothorax secondaire :**

Un pneumothorax est présumé secondaire si =

Le patient est âgé de plus de 50 ans, grand tabagique ou présentant à la radiologie du thorax des signes radiologiques en faveur d'une bronchopneumopathie chronique.

- Si pneumothorax sous tension ou avec signes cliniques d'intolérance :
  - Exsufflation à l'aiguille permettant de supprimer le caractère compressif du pneumothorax
  - Après stabilisation de l'état du patient, le drainage thoracique doit être effectué
- Premier épisode de PNO avec Distance inter-pleurale > 2 cm sur la ligne hilaire :
  - L'évacuation de l'air fait appel d'emblée à la mise en place d'un drain thoracique. En effet, à l'inverse du PNO spontané primaire, un PNO spontané secondaire de petite taille peut décompenser une pathologie pulmonaire sous-jacente.
  - Drain mis en aspiration pendant 3 à 5 jours
  - Si le poumon est à la paroi sur la radiographie du thorax de face, le drain sera gardé en siphonage pendant 24 heures puis ablaté.
- Premier épisode de PNO avec Distance inter-pleurale entre 1 et 2 cm sur la ligne hilaire :  
Une exsufflation-aspiration manuelle à l'aiguille peut être envisagée. Le succès est défini par une distance interpleurale < 1 cm sur le cliché post exsufflation. En cas d'échec, le patient sera drainé.
- Premier épisode de PNO de faible abondance (Distance inter-pleurale <1 cm sur la ligne hilaire) peu symptomatique :  
Hospitalisation pendant 24 heures.
- Repos au lit à domicile + Traitement antalgique
- Arrêt du tabac. Contrôle clinique et radiologique dans 15 jours

### **3- Pneumothorax bilatéral synchrone :**

Le drainage pleural bilatéral doit être effectué sans délai. Une symphyse pleurale chirurgicale permettra dans un second temps d'éviter les récidives.

### **4- Pneumothorax récidivant :**

- **Récidive homolatérale :** Au-delà de la première récidive homolatérale, le risque de récurrence ultérieure est élevé jus-

tifiant la symphyse pleurale. La chirurgie vidéoassistée par thoracoscopie permet de réséquer les formations bulleuses sous pleurales et de réaliser une abrasion pleurale et une pleurectomie partielle.

- **La première récidive controlatérale** impose la réalisation d'une symphyse pleurale chirurgicale d'emblée.

## D- CONSEILS APRÈS UN PNEUMOTHORAX :

- Arrêt de toute intoxication tabagique.
- La plongée sous-marine avec détendeur doit être contre indiquée.
- Un délai de 4 à 6 semaines entre la survenue du PNO et un voyage aérien est recommandée.
- En cas de PNO lié à un accident du travail (par exemple, au décours du port d'une charge lourde), un arrêt de travail d'un mois est habituel, associé à des conseils pour rechercher un éventuel reclassement professionnel.

## X- ÉVOLUTION ET COMPLICATIONS :

### 1- ÉLÉMENTS DE SURVEILLANCE :

#### a- Cliniques :

- Température, douleur thoracique
- Fréquence respiratoire (FR), état hémodynamique (FC, TA, diurèse)
- État local
- Bullage du bocal

#### b- Radiologiques :

radiographie quotidienne.

L'évolution est en général favorable dans la plupart des cas :

- Le bullage se tarit rapidement après retour du poumon à la paroi.
- Le drain est enlevé après avoir vérifié que le poumon est à la paroi après une épreuve de siphonnage de 24 heures.
- Le patient sort en général avant le 8<sup>ème</sup> jour.

Cependant certaines complications peuvent survenir

### 2- COMPLICATIONS :

- Décompensation de tare, éthylosme (delirium tremens.).
- OAP à vacuo : il est à prévenir par une évacuation lente, avec mise au bocal simple, sans aspiration dans un premier temps.
- Fistule broncho-pleurale intarissable, imposant la chirurgie.
- Atélectasie pouvant imposer une fibroaspiration.
- Infection (locale, pneumopathie, pleurésie purulente avec risque de pyopneumothorax).
- Emphysème sous-cutané.

### 3 - RÉCIDIVES :

- Le taux de récidives globales après un premier PNO spontané est en moyenne 20 à 35 %.
- La récidive homolatérale après un 2<sup>ème</sup> PNO est de 40 % et elle est de 80 % après un 3<sup>ème</sup> PNO.
- Le taux de survenue d'un PNO controlatéral à un premier PNO est de 20 %.

#### • Facteurs de récidives :

- Maladies pulmonaires préexistantes
- poursuite du tabagisme et son intensité

## XI- CONCLUSION :

Le PNO est une affection fréquente de reconnaissance souvent facile. Il s'agit d'une urgence diagnostique et thérapeutique avec une :

- Grande fréquence des formes primaires.
- Fréquence de plus en plus grande du PNO chez le BPCO
- Grande fréquence des récidives.

### RÉFÉRENCES :

1. Melton LJ 3rd, Hepper NG, Offord KP. Incidence of spontaneous pneumothorax in Olmsted County, Minnesota: 1950 to 1974. Am Rev Respir Dis 1979;120:1379-82.
2. Bobbio A, Dechartres A, Bouam S, et al. Epidemiology of spontaneous pneumothorax: gender-related differences. Thorax 2015;70:653-8.
- 3- A.Gibelin. Facteurs étiologiques du pneumothorax. Revue des Maladies Respiratoires Actualités (2013) 5,195-199.
- 4- F.Lellouche, B.Maitre. Prise en charge de pneumothorax spontané idiopathique aux urgences. Réanimation 12 (2003) ;495-501.

- 5- A.Gibelin. Pneumothorax spontané idiopathique : exsufflation ou drainage ? Revue des Maladies Respiratoires Actualités (2013) 5,195-199.
- 6- A.Gibelin. Prise en charge du pneumothorax en ambulatoire. Revue des Maladies Respiratoires Actualités (2013) 5,195-199.
- 7- A.Scherpeel. Symphyse pleurale : quelle technique pour quelle indication ?.Rev Mal Respir 2007 ; 24 : 89-92

## ANNEXES

*Tableau 1 : Facteurs étiologiques de pneumothorax spontanés secondaires*

<b>Maladies kystiques</b> Histiocytose Langerhansienne, sclérose tubéreuse de Bourneville Déficit en A-1 antitrypsine	<b>Maladies obstructives</b> BPCO Asthme Mucoviscidose
<b>Infections</b> Tuberculose Pneumocystose Pneumonie nécrosante	<b>Cancer</b> Métastase de sarcome, cancer de la thyroïde ou cancer du colon Carcinome épidermoïde du poumon
<b>Maladies fibrosantes</b> Sarcoïdose type 4 Fibrose pulmonaire idiopathique, Pneumopathie interstitielle lymphocytaire	<b>Connectivites</b> Polyarthrite rhumatoïde, Spondylarthrite ankylosante Polymyosite, Sclérodermie, Maladie de Gougerot-Sjögren
<b>Maladie du collagène</b> Syndrome de Marfan Syndrome d'Ehler-Danlos Cutis Laxa	<b>Cataménial</b> Endométriose

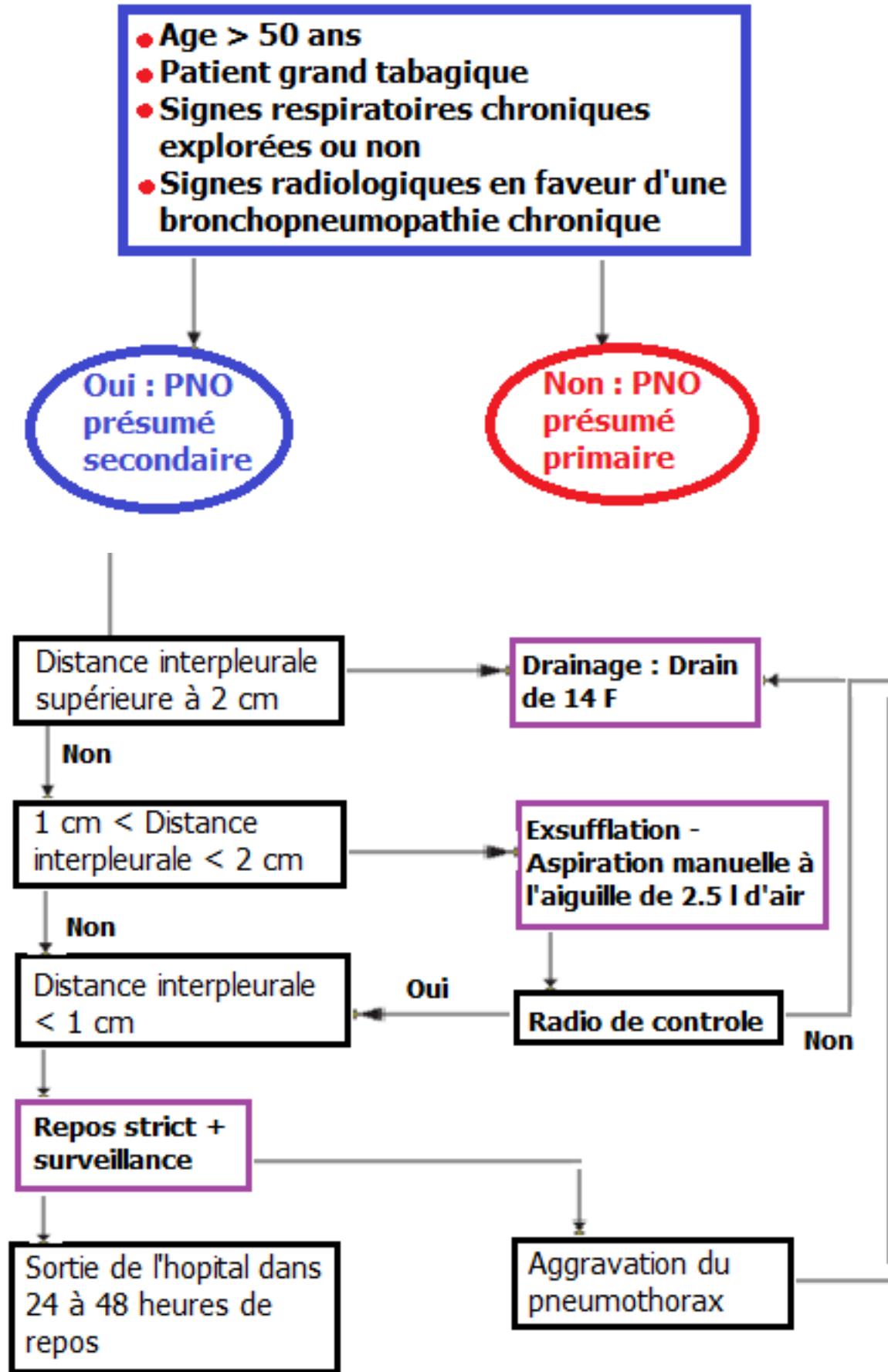
**Pneumothorax bilatéral, avec signes de mauvaise tolérance clinique ou radiologique**

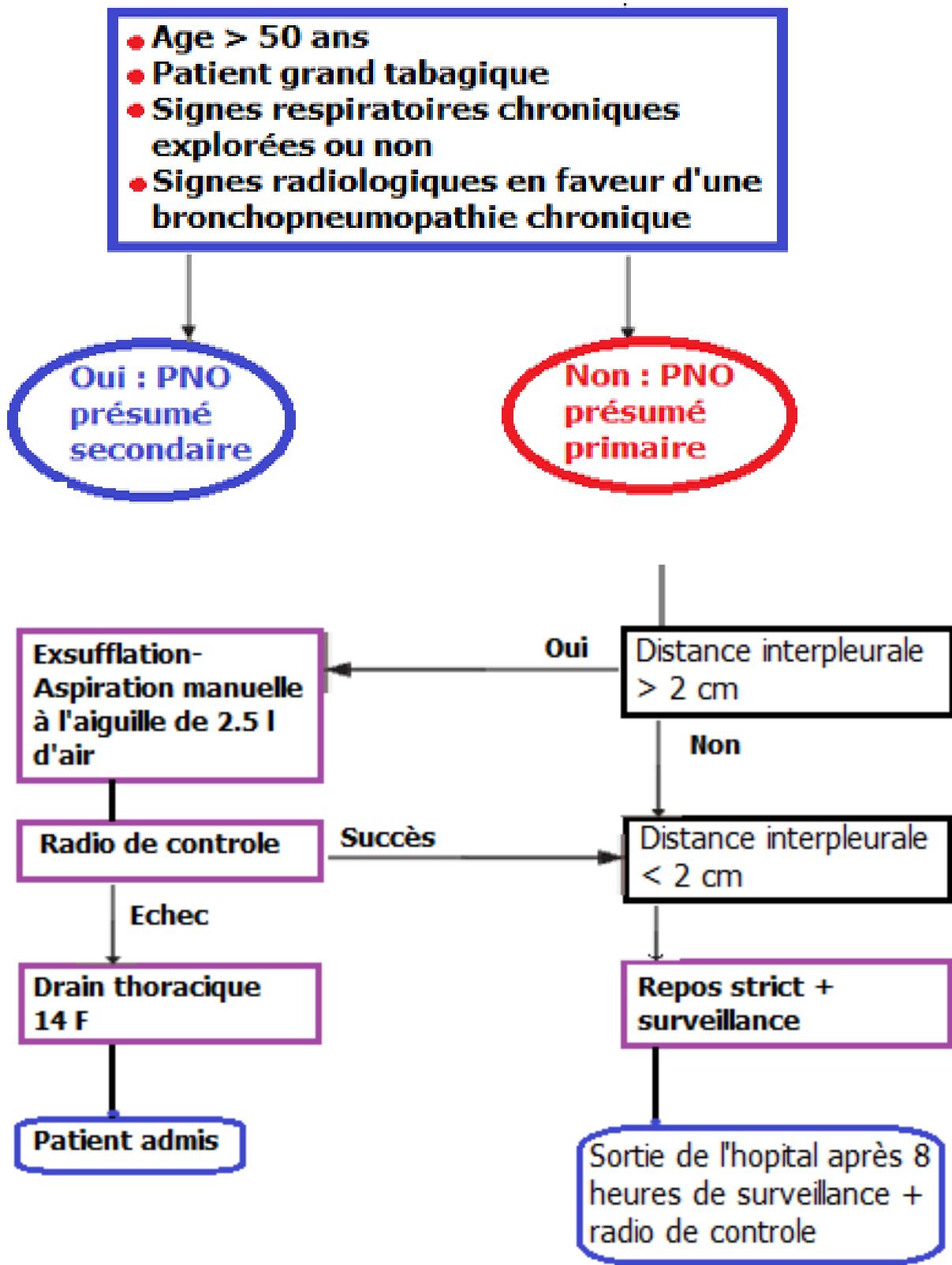
**oui**

**non**

**Drainage thoracique en urgence / exsufflation à l'aiguille si pneumothorax sous tension**

**Vérifier le caractère primaire ou secondaire afin de décider du traitement**





## GLOSSAIRE

Les blebs = Ce sont de petites vésicules aériques à la limite de la visibilité, périphériques, uniques ou multiples souvent rassemblées en grappes dans les zones bi-apicales pulmonaires

Le gène FLCN = gène codant pour une protéine, la Folliculine (ou Fibrilline), impliquée dans la croissance et la division cellulaire

symphyse pleurale = accollement des deux feuillets pleuraux

OAP à vacuo = Oedème pulmonaire créé par une diminution brusque de la pression hydrostatique intra-alvéolaire par rapport à une pression intra-vasculaire stable, d'où le passage de liquide vers les alvéoles

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### Cas clinique :

Un homme âgé de 35 ans, fumeur à 11 Paquets-Années, est admis pour pneumothorax gauche spontané total complet. L'examen physique montre une fréquence respiratoire à 24 cycles par minutes, pas de signes de lutte, syndrome d'épanchement pleural gazeux du champ pulmonaire gauche et une SaO<sub>2</sub>= 91% (AA). La radiographie du thorax de face montre un médiastin dévié vers la droite.

**Q 1 - Quelle technique d'évacuation va-t-on choisir devant cet épanchement pleura gazeux ? Expliquez**

---

---

**Q 2 -** Après réexpansion du poumon, la radiographie du thorax de contrôle montre une hyperclarté ovaire apicale sans paroi propre, de forme convexe vers le parenchyme. Vous suspectez une bulle d'emphysème.

**Comment doit t-on qualifier le pneumothorax ? Quelle est la signification de cette qualification ?**

---

---

**Q 3 -** Après drainage, on note une persistance du bullage à l'aspiration pour 2 jours. La TDM thoracique confirme la présence d'une bulle d'emphysème apicale gauche. L'état respiratoire est par ailleurs stable.

**Que va-t-on proposer pour le traitement ?**

---

---

- Q1- Drainage thoracique par un pluropacathéter ou un drain gros calibre.  
Le choix de la technique de drainage est expliquée par la présence des signes cliniques et radiologique de gravité  
Q2- Pneumothorax secondaire  
Q3- Bullectomie + pluropdrèse chirurgicale par VATS

REPOUSE

# LE DRAINAGE THORACIQUE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Préciser le principe et l'utilité du drainage thoracique.
2. Reconnaître les circonstances qui nécessitent la mise en place d'un drainage thoracique.
3. Préciser les modalités de mise en place d'un drainage thoracique.
4. Citer les conditions du montage d'un drainage thoracique.
5. Préciser les critères de surveillance d'un bon fonctionnement d'un drainage thoracique.
6. Préciser les règles à appliquer lors de l'ablation d'un drainage thoracique.

## DEFINITION

Le drainage thoracique consiste à placer dans la cavité pleurale un tube (drain) pourvu d'orifices qui traverse la paroi thoracique et sera raccordé à un bocal qui est le plus souvent relié à une source d'aspiration.

## 1. POURQUOI DRAINER LA PLÈVRE ?

Le bon fonctionnement de l'appareil respiratoire nécessite des poumons en expansion et bien accolés au diaphragme et à la paroi thoracique.

Ceci est permis par la présence au sein de la cavité pleurale d'une pression négative qui permet d'accrocher les 2 feuillets pariétal et viscéral de la plèvre l'un sur l'autre.

- Le drainage aspiratif permet de rétablir cette pression négative, d'assurer la vacuité de la cavité pleurale et entraîne la réexpansion du poumon et son accollement à la paroi : il rétablit donc ainsi une mécanique ventilatoire correcte.
- Il permet également de surveiller l'importance et l'évolution des pertes liquidaines et sanguines au niveau de la plèvre.

## 2. QUAND DRAINER LA PLÈVRE ?

### 2.1- CAUSES CHIRURGICALES.

#### 2.1. 1- Thoracotomie.

- Intervention pulmonaire : exérèses pulmonaires, gestes limités (KHP...).
- Intervention sur la plèvre.
- Intervention sur le cœur ou le médiastin.

#### 2.1. 2- Les traumatismes thoraciques.

- Épanchements sanguins : hémothorax.
- Épanchements gazeux : pneumothorax.

### 2.2- CAUSES MÉDICALES.

#### 2.2. 1- Les pleurésies purulentes.

Où il est primordial d'évacuer le pus pour juguler l'infection.

#### 2.2. 2- Le pneumothorax spontané.

Qui peut être compressif et menacer la vie du malade

#### 2.2. 3- Les épanchements récidivants.

Qui peuvent devenir difficiles à évacuer par les ponctions répétées, en plus le drainage permet d'éviter ces ponctions répétées.

## 3- COMMENT DRAINER LA PLÈVRE ?

### 3.1- LES DRAINS.

Pour être efficaces, ils doivent répondre à certaines règles :

- **Calibre** : leur calibre doit être suffisant pour pouvoir évacuer l'épanchement sans se boucher rapidement
- **Rigidité** : ils ne doivent pas être trop souples pour ne pas se coudre au passage de l'espace intercostal ou se coller sous l'effet de l'aspiration.
- **Bien supportés** : ils ne doivent pas entraîner de réaction inflammatoire trop importante à leur contact. On utilise des drains en plastique recouvert de silicium (les premiers drains étaient en caoutchouc).
- **Forme** : ces drains peuvent être droits ou coudés.

### 3.2- MISE EN PLACE DES DRAINS.

Ils peuvent être placés en peropératoire (à thorax ouvert) ou à thorax fermé.

#### 3.2.1-En peropératoire.

On place généralement deux drains pleuraux, l'un antérieur et l'autre postérieur.

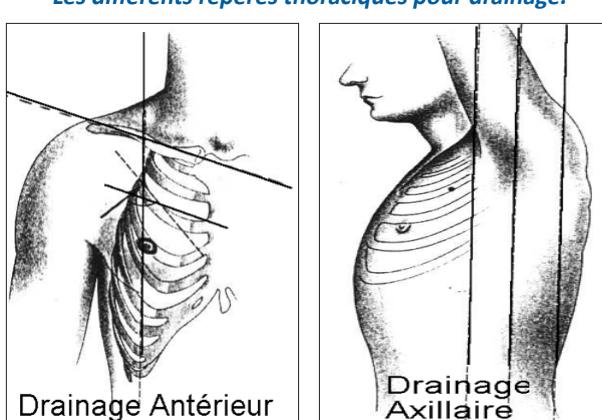
Ces drains sont introduits un ou deux espaces au-dessous de la thoracotomie au niveau des lignes axillaires antérieure et moyenne.

#### 3.2. 2- A thorax fermé.

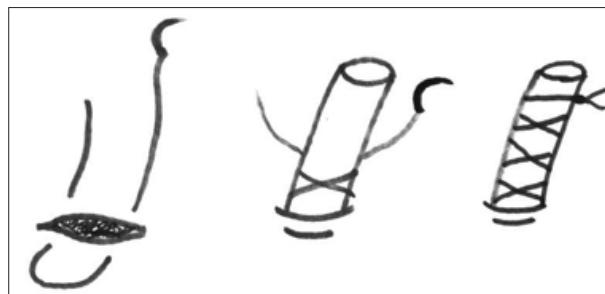
Le drain est introduit à travers une petite incision cutanée en respectant les règles d'asepsie chirurgicale.

- Le drainage se fait soit au 2<sup>ème</sup> espace intercostal sur la ligne médio-claviculaire, soit au niveau du 3<sup>ème</sup> ou 4<sup>ème</sup> espace intercostal sur la ligne axillaire antérieure (rétropectorale) ou moyenne chez la femme ou la jeune fille de manière à épargner le sein. Par ailleurs, il faut dans la mesure du possible éviter de mettre les drains dans les espaces de la thoracotomie c'est-à-dire les 5<sup>ème</sup> et 6<sup>ème</sup> espaces intercostaux.
- Le drainage à thorax fermé peut être proposé pour drainer
  - un épanchement aérien (pneumothorax)
  - ou un épanchement liquide (hémothorax, pyothorax...)
- Un point en « U » à l'aide d'un fil solide est placé autour de l'orifice de drainage, il sert à fixer le drain à la peau (laçage croisé) et à fermer l'orifice à l'ablation du drain.

**Les différents repères thoraciques pour drainage.**



**Technique de fixation du drain à l'aide d'un point unique en « U ».**

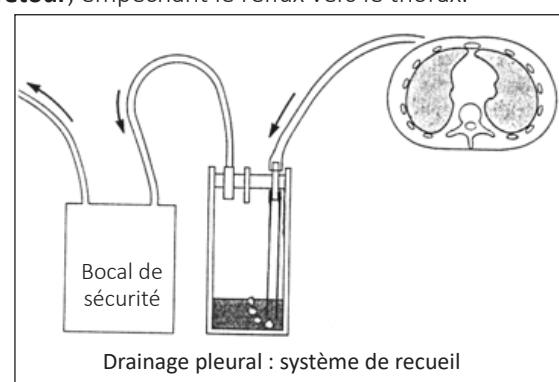


### 3.3- MONTAGE DU DRAINAGE.

Le drainage doit être **étanche** et **irréversible** pour éviter toute aspiration d'air (ou de liquide) vers la cavité pleurale.

- Le drain est relié à un bocal qui contient 500 cc de sérum stérile (ou eau ± solution de Dakin), le tube relié au drain (patient) plonge dans l'eau afin de constituer un **système de soupape antiretour**, empêchant le reflux vers le thorax.
- Les raccords et les tubulures doivent être étanches.
- Le bocal doit toujours être placé au sol pour éviter le siphonnage inversé du liquide vers le thorax.
- Le bouchon du bocal comprend un deuxième raccord qui permet de raccorder le bocal à une source d'aspiration. Un bocal intermédiaire peut être interposé entre le premier bocal et la source d'aspiration pour éviter la remontée du liquide vers la source d'aspiration.
- Le branchement à la source d'aspiration peut se faire directement sur un manomètre de vide ou en interposant une soupape à colonne liquide telle que la soupape de Jeanneret, la hauteur de la colonne liquide détermine l'intensité de l'aspiration.

**N.B. :** Cas particulier de la pneumonectomie (exérèse de tout un poumon) un drain unique est généralement laissé en place dans la cavité pleurale.



En cas de pneumonectomie le drainage ne doit jamais être mis en aspiration. En effet, la bascule brutale du médiastin vers le côté aspiré peut être à l'origine de perturbations hémodynamiques et respiratoires graves pouvant entraîner la mort immédiate.

Ce drain doit être gardé en siphonnage ou clampé. Il permet de régler l'abondance de l'épanchement postopératoire pour éviter qu'il ne devienne compressif. Ce drain permet également de rééquilibrer le médiastin. Il est enlevé le deuxième jour postopératoire.

#### 4- SURVEILLANCE DU DRAINAGE.

Le drainage doit faire l'objet d'une surveillance attentive.

- Pendant les premières heures, il faut « traire » les drains de façon régulière afin d'éviter l'accumulation de caillots constitués, pouvant exclure précocement les drains.
- Il faut vérifier régulièrement l'étanchéité du circuit et le bon fonctionnement de l'aspiration qui est maintenue entre 20 et 50 cm d'eau ( $\approx$  40- 100 mbar), au-delà l'aspiration devient douloureuse).
- Il faut vérifier que le drainage est fonctionnel. Le drain étant en siphonnage, le liquide bouge de façon synchrone avec la respiration quand le drain est perméable et en bonne place.
- Les pertes liquidaines sont notées toutes les heures et éventuellement compensées, surtout s'il s'agit de pertes sanguines chez un opéré récent.
- En cas de fuites gazeuses, il faut vérifier l'étanchéité du montage et mettre un bocal intermédiaire pour éviter l'inondation de l'aspiration par la mousse due au bullage du 1<sup>er</sup> bocal.
- Une radiographie du thorax de face au lit est réalisée après la mise en place du drain (ou en sortie de la salle d'opération). Un contrôle radiologique quotidien est nécessaire jusqu'à ablation des drains.
- Une kinésithérapie respiratoire est toujours nécessaire. La toux et l'expectoration doivent être dirigées chez ces patients qui ont tendance à s'encombrer.

#### 5- ABLATION DU DRAINAGE.

- Le drain doit être enlevé dès qu'il n'est plus perméable :

- il n'est plus fonctionnel quand on le met en siphonnage.
- il ne ramène plus rien.

- L'ablation doit être faite après un contrôle radiologique qui vérifie :

- que le poumon est à la paroi
- qu'il n'y a pas d'épanchement résiduel.

Au besoin on peut pratiquer une épreuve de clamping pendant 24 h suivi d'un contrôle radiologique qui vérifie l'absence de décollement secondaire.

- L'ablation du drain se fait :

- sous aspiration.
- après désinfection soigneuse de l'orifice du drain.
- le fil qui est passé autour du drain au moment de sa mise en place est délacé, le drain est mobilisé par des mouvements de rotation et de traction sur 2-3 cm.
- le malade inspire profondément et bloque son thorax en inspiration.
- le drain est retiré d'un geste vif par un aide pendant qu'on serre le fil pour fermer l'orifice.

#### Il faut éviter l'entrée d'air dans la plèvre.

- Un contrôle radiologique vérifie l'absence de pneumothorax.

### CONCLUSION :

- Le drainage pleural est indispensable après toute intervention thoracique ou dans certains épanchements de la plèvre.
- Il permet l'évacuation des épanchements aériens ou liquidains pleuraux obtenant ainsi la réexpansion du poumon.
- Il doit en règle être étanche et irréversible, il est généralement mis sous aspiration sauf en cas de pneumonectomie.

# HÉMOPTYSIE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant devra être capable de :

1. Définir une hémoptysie.
2. Décrire les principaux mécanismes physiopathologiques impliqués dans la survenue d'une hémoptysie.
3. Éliminer par la clinique les diagnostics différentiels de l'hémoptysie.
4. Évaluer par la clinique et les examens complémentaires la gravité d'une hémoptysie.
5. Prescrire les examens complémentaires à pratiquer en urgence devant toute hémoptysie.
6. Planifier les examens complémentaires nécessaires au diagnostic étiologique des hémoptyses.
7. Reconnaître les principales étiologies des hémoptyses.
8. Connaître les modalités de prise en charge d'une hémoptysie et leur hiérarchisation en fonction de sa gravité.

## Connaissances préalables requises

Anatomie : circulation bronchique systémique et circulation fonctionnelle pulmonaire.

## INTRODUCTION

L'hémoptysie représente un motif fréquent de consultation en pneumologie. C'est une urgence médicale qui mérite toujours une attention particulière, car une hémoptysie minime peut toujours récidiver sous une forme massive mettant en jeu le pronostic vital. De ce fait et quelque soit l'abondance, toute hémoptysie doit indiquer une hospitalisation suivie d'une démarche diagnostique active et systématique afin d'en déterminer la cause.

### 1. DEFINITION :

L'hémoptysie est définie par le rejet par la bouche de sang en provenance des voies aériennes sous-glottiques. Il s'agit le plus souvent d'un sang rouge vif, aéré, éliminé à l'occasion d'un effort de toux.

L'hémoptysie peut être un symptôme ou une maladie. C'est un symptôme quand, sans menacer le pronostic vital, elle constitue un signe d'une pathologie pulmonaire sous-jacente. Elle pose, ainsi, un problème de diagnostic étiologique et elle justifie une enquête diagnostique étiologique rapide. Sa prise en charge thérapeutique repose avant tout sur celle de sa cause.

Elle représente une maladie à part entière quand elle menace le pronostic vital du fait de l'abondance et la répétition du saignement. Dans ce cadre, elle pose un problème thérapeutique, car l'étiologie de l'hémoptysie est souvent connue.

La démarche diagnostique doit être hiérarchisée, reposant sur l'évaluation rigoureuse de la gravité initiale de l'hémoptysie, afin de proposer une stratégie thérapeutique adaptée à la situation clinique.

### 2. PHYSIOPATHOLOGIE :

#### 2.1. CAUSES – MÉCANISMES :

##### a. Origine vasculaire systémique :

La cause de l'hémorragie bronchique est l'existence d'une hypervascularisation artérielle systémique pulmonaire anormale. Cette hypervascularisation est secondaire au développement dans les zones de destruction parenchymateuse d'un tissu cicatririel à vascularisation pseudo-angiomeuse voir pseudo-anévrismale. La rupture de vaisseaux systémiques hyperdéveloppés de la circulation bronchique entraîne cette hémoptysie faite généralement d'un sang rouge.

Ce mécanisme de saignement est fréquent au cours des dilatations des bronches, des séquelles de tuberculose et du cancer bronchique.

#### **b. Origine vasculaire pulmonaire :**

Plus rarement, l'origine est vasculaire pulmonaire par érosion ou rupture d'un gros vaisseau (cancer bronchique, pathologie pulmonaire nécrosante, traumatisme thoracique ou iatrogène) ou rupture d'un anévrysme artérioveineux. Dans ce cas, l'hémoptysie peut parfois être cataclysmique, voire même mortelle.

#### **c. Origine alvéolaire :**

Quelques fois l'hémoptysie est d'origine alvéolaire par élévation de la pression veineuse pulmonaire du fait d'une pathologie veineuse congénitale ou acquise (rétrécissement mitral, fibrose médiastinale) ou d'une lésion de la barrière alvéolo-capillaire (vascularite des petits vaisseaux, œdème lésionnel). L'hémoptysie s'intègre alors dans le cadre plus général des hémorragies intra-alvéolaires. Dans ce cas, il s'agit plus souvent de crachats hémoptoïques que d'hémoptysie conséquente : les crachats sont noirs ou rouges et aérés.

### **2.2. CONSÉQUENCES :**

Une hémoptysie abondante peut avoir plusieurs conséquences en raison de :

- L'hypovolémie par déperdition de la masse sanguine
- L'hémorragie avec déperdition de masse globulaire
- L'encombrement trachéobronchique.

Ces différents mécanismes favorisent l'installation d'une hypoxie cellulaire.

Dans tous les cas, devant toute hémoptysie même minime, il convient de suivre une démarche diagnostique avec 4 étapes : diagnostic positif, diagnostic différentiel, diagnostic de gravité et diagnostic étiologique.

### **3. DIAGNOSTIC POSITIF :**

Reconnaître une hémoptysie est facile quand on assiste à l'accident : il s'agit d'un rejet par la bouche, lors d'un effort de toux, de sang rouge vif, aéré et spumeux.

Le diagnostic est parfois plus difficile :

- Si on n'assiste pas à l'hémoptysie.
- Si le sang est dégluti et/ou non extériorisé. Il est parfois émis plusieurs jours après le saignement, sous forme de crachats noirâtres, on parle de « queue d'hémoptysie ».

L'interrogatoire devra préciser les caractéristiques du saignement, rechercher les prodromes tels qu'une sensation de plénitude thoracique, d'une chaleur rétrosternale, d'un chatouillement laryngé, d'un goût métallique dans la bouche, d'angoisse, voire de lipothymie.

### **4. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL :**

#### **4.1. HÉMATÈMÈSE :**

La précession de signes digestifs est en faveur de ce diagnostic, avec notion de rejet de sang au cours d'efforts de vomissements. Il s'agit de sang noir non aéré, mêlé à des débris alimentaires. Parfois, on note présence de méléna au toucher rectal.

Cependant, l'hémoptysie peut être déglutie et rejetée par les vomissements. Au moindre doute une fibroscopie digestive s'impose.

#### **4.2. EPISTAXIS POSTERIEURE :**

Une épistaxis postérieure abondante peut être inhalée et extériorisée ultérieurement par la bouche faisant ainsi évoquer une hémoptysie. Dans ce cas, la notion d'une épistaxis antérieure et l'examen de la sphère ORL peuvent orienter le diagnostic.

#### **4.3. GINGIVORRAGIES :**

Le plus souvent, il s'agit de crachats minimes sans effort de toux. Un examen stomatologique pourra trouver la plaie gingivale.

## 5. DIAGNOSTIC DE GRAVITÉ :

La gravité et la cause d'une hémoptysie conditionnent sa prise en charge. Cependant, le degré d'urgence avec lequel seront menées les investigations paracliniques et le type d'investigation sont surtout conditionnés par la gravité de l'hémoptysie et non pas par sa cause. Ainsi, toute hémoptysie doit bénéficier d'une appréciation immédiate de sa gravité.

Trois facteurs conditionnent la gravité d'une hémoptysie :

### 5.1. L'ABONDANCE DU SAIGNEMENT :

#### a. Quantification du saignement :

L'évaluation du volume de sang émis est souvent arbitraire et subjective. Ce volume est difficile à évaluer, souvent majoré par le patient et son entourage. Le caractère récidivant ou non de l'hémoptysie sera précisé.

L'hémoptysie sera classée de :

- Faible abondance : réduite à des crachats striés de sang ou moins de 50 ml
- Moyenne abondance : entre 50 et 200 ml/24 h
- Grande abondance : plus de 200 ml en une seule fois ou plus de 500 ml/24 h.

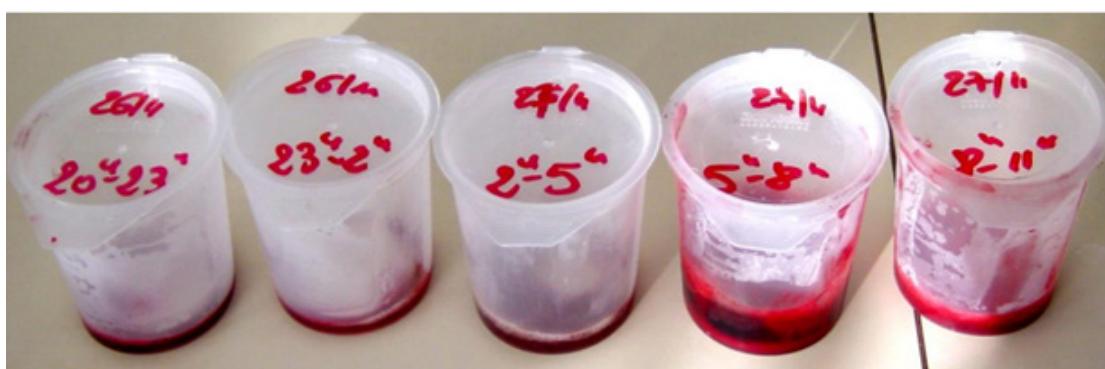


Figure 1 : Surveillance du saignement par recueil de toutes les expectorations dans un crachoir gradué par tranches de 3 heures

#### b. Retentissement de l'hémoptysie :

L'examen clinique recherchera des signes de retentissement témoignant de la gravité de l'hémoptysie qui peuvent être :

- Respiratoires : des signes d'encombrement bronchique, des signes de détresse respiratoire témoignant d'une inondation broncho-alvéolaire tels que : la cyanose, la polypnée, les signes de lutte respiratoire.
- Hémodynamiques : des signes d'état de choc hypovolémique tels que : la tachycardie, l'hypotension et l'oligoanurie.
- Biologiques : signes d'anémie aiguë avec une baisse du taux d'hémoglobine et d'hématocrite à la NFS.

En cas d'hémoptysie massive, c'est l'asphyxie qui est la cause de la mort et non le choc hémorragique. En pratique, toute quantité de sang qui serait capable d'obstruer l'espace mort anatomique (150 cc) menace le pronostic vital chez le patient sans antécédents respiratoires.

### 5.2. LE TERRAIN :

Les antécédents pathologiques du patient seront précisés (anémie, insuffisance rénale, cardiopathie...). Chez l'insuffisant respiratoire chronique, un volume de saignement modéré peut entraîner une détresse respiratoire.

### 5.3. LA RÉPONSE AU TRAITEMENT :

Un saignement qui n'a pas tendance à se tarir sous un traitement vasoconstricteur représente aussi un signe de gravité.

## 6. DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE :

Toute hémoptysie doit faire rechercher une étiologie. Toutes les pathologies pulmonaires aiguës ou chroniques peuvent s'accompagner d'hémoptysie franche ou de crachats hémoptoïques.

Une hémoptysie même de faible abondance sans preuve étiologique formelle justifie une surveillance dans les mois qui suivent. Il n'est pas rare qu'après un épisode minime, l'hémoptysie récidive sous une forme beaucoup plus sévère.

La stratégie du diagnostic étiologique repose sur :

## 6.1. L'INTERROGATOIRE :

- Qui précisera l'âge, le tabagisme, l'exposition professionnelle
- L'analyse des ATCD pulmonaires (bronchectasies, primo-infection tuberculeuse, cancer broncho-pulmonaire, kyste hydatique), cardiaques (RM, IVG)
- Conditions de survenue, aspect du sang : foncé ou rouge vif
- Les signes fonctionnels ou généraux (perte de poids, toux récente ou chronique, dyspnée, orthopnée), les signes extra-thoraciques associés.

## 6.2. L'EXAMEN CLINIQUE COMPLET :

En insistant sur l'examen des appareils respiratoire et cardiaque, la recherche en particulier d'un hippocratisme digital, de signes de phlébite, d'un syndrome cave, d'un souffle mitral et des râles crépitants à l'auscultation pulmonaire.

## 6.3. LES EXAMENS COMPLÉMENTAIRES :

Certains examens sont utiles aussi bien pour le diagnostic positif que pour le diagnostic étiologique.

### a. La radiographie du thorax :

C'est le premier examen à faire, indispensable pour aborder la prise en charge. Réalisée de face et de profil, elle oriente quelques fois d'emblée le diagnostic en montrant différents aspects, tels qu'une caverne tuberculeuse ou une opacité spiculée évoquant un cancer bronchique.

Elle aide à la localisation du saignement en montrant des signes directs tels qu'un infiltrat ou un granité ou indirects tel qu'un trouble de ventilation.

Le « granité post hémoptoïque » est un aspect de miliaire localisée qui traduit la présence d'une hémorragie alvéolaire.

La radiographie du thorax peut être normale.

### b. La tomodensitométrie thoracique (scanner) injectée avec temps aortique = examen clé:

Examen clé qui a un triple intérêt :

- Confirme les données de la radiographie sur la localisation du saignement (infiltrats, granité localisé).
- Beaucoup plus sensible que la radiographie pour orienter sur la nature de la lésion qui saigne (notamment les bronchectasies).
- Etablit une cartographie vasculaire très précise :
  - L'avènement de la tomodensitométrie multibarrettes permet des reconstructions détaillant de façon précise la vascularisation artérielle pulmonaire et bronchique.
  - Repère les artères bronchiques si une embolisation des artères bronchiques est envisagée.
  - Permet la détection des anomalies portant sur la circulation pulmonaire (anévrismes, faux anévrismes, malformations artéioveineuses, maladies thrombo-emboliques).

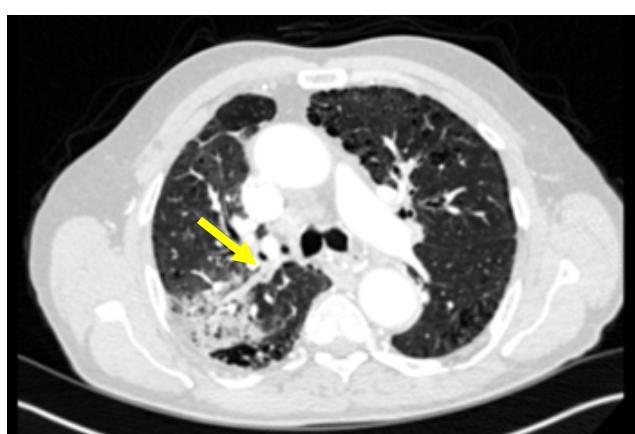


Figure 2: Hémoptysie de moyenne abondance. Le scanner montre des plages d'hyperdensité en verre dépoli et condensation au niveau du LSD en rapport avec des stigmates de saignement, comblement de la bronche dorsale de la LSD (flèche)

### c. La fibroscopie bronchique :

La fibroscopie bronchique a un quadruple intérêt :

- Confirmer le diagnostic de l'hémoptysie et permettre d'éliminer une éventuelle origine pharyngée ou laryngée.
- Localiser la topographie du saignement
- Identifier la cause du saignement et permettre de faire des prélèvements cytologiques, histologiques et bactériologiques.
- Participer à la prise en charge thérapeutique, car elle aide au tarissement du saignement en utilisant des moyens endoscopiques.

#### d. L'artériographie bronchique :

Cet examen invasif ne se conçoit qu'à titre thérapeutique et non diagnostique du fait de ses risques potentiels. Le but de cet examen est de réaliser une embolisation des artères bronchiques qui saignent.

L'embolisation artérielle bronchique consiste à :

- Repérer la ou les artères bronchiques se dirigeant vers la zone de saignement.
- À identifier leur caractère anormal éventuel (ectopie, élargissement, trajet sinueux, hypervasculisation avec réseaux angiomeateux, fuite du produit de contraste témoignant d'un saignement actif)
- À injecter des billes calibrées non résorbables pour occlure les vaisseaux qui saignent.
- Cet examen n'est pas disponible partout et requiert une expertise en radiologie vasculaire. Il doit idéalement être réalisé à distance de l'injection de vasoconstricteurs qui gênent l'identification des vaisseaux responsables de saignement.

#### e. Les autres examens complémentaires :

##### *Recherches de BK dans les expectorations et éventuellement dans le liquide bronchique :*

Chaque fois que le diagnostic de tuberculose peut être évoqué et même si les expectorations sont sanguinolentes.

##### *La recherche d'aspergillus et la sérologie aspergillaire :* Si un aspergillome est suspecté

##### *Bilan biologique :*

Il rapporte rarement des éléments diagnostiques déterminants.

- Bilan de coagulation : à la recherche d'un trouble de la coagulation (surdosage en AVK)
- Groupe sanguin : au cas où la transfusion serait nécessaire.
- Gaz du sang : élément de sévérité (hypoxémie, hypercapnie) en cas d'hémoptysie massive et élément de diagnostic étiologique en cas de suspicion d'embolie pulmonaire.
- Dosage des D-dimères en cas de suspicion d'embolie pulmonaire
- Bilan rénal et anticorps anti-membrane basale en cas de suspicion d'un syndrome de Good-Pasture.

##### *ECG :* Il constitue un élément du diagnostic en cas de suspicion d'embolie pulmonaire ou d'OAP.

*Angiographie pulmonaire :* Est indiquée en cas de suspicion d'anévrisme artéioveineux pulmonaire (maladie de Rendu-Osler), pour connaître sa topographie précise et s'assurer qu'il est unique.

### 6.4. LES PRINCIPALES ÉTIOLOGIES :

#### a. Étiologies broncho-pulmonaires :

##### *Pathologie tumorale :*

L'hémoptysie est un des signes révélateurs du cancer broncho-pulmonaire primitif dans environ un tiers des cas. Le diagnostic doit être systématiquement évoqué chez un tabagique dont la radiographie thoracique met en évidence une opacité suspecte. L'hémoptysie peut se rencontrer aux divers stades de la maladie et au cours de l'évolution du cancer. Le diagnostic pourra, dans la plupart des cas, être établi au cours de la fibroscopie ou lors des biopsies sous scanner.

Certaines tumeurs sont particulièrement hémorragiques telles que les tumeurs carcinoïdes.

##### *Tuberculose :*

Elle peut se voir à tous les stades de la tuberculose, la primo-infection, la tuberculose maladie, la récidive d'une tuberculose ou en présence de séquelles de tuberculose.

Le diagnostic de tuberculose pulmonaire peut être évoqué devant des signes d'imprégnation tuberculeuse classique. La radiographie thoracique pourra montrer des opacités évocatrices. Le diagnostic repose sur la mise en évidence de BK dans les expectorations.

Plus rarement, les hémoptysies peuvent accompagner une primo-infection tuberculeuse et il faut alors craindre l'existence d'une fistulisation ganglio-bronchique.

L'hémoptysie peut survenir chez un ancien tuberculeux. Ce symptôme doit faire craindre un certain nombre de pathologies au premier rang desquels il faut évoquer :

- Une récidive de tuberculose
- Des séquelles de tuberculose telles que les bronchectasies péricatricielles dans des territoires remaniés ou une cicatrice fibreuse hypervascularisée.
- Des complications de la tuberculose :
  - Un aspergillome : une greffe aspergillaire dans une cavité détergée résiduelle.
  - Un cancer bronchique sur séquelles tuberculeuses.

##### *Dilatations des bronches :*

L'hémoptysie peut concerner les dilatations de bronches diffuses ou localisées. Le diagnostic est évoqué devant la notion de bronchorrhée. Toutefois, certaines bronchectasies dites sèches se manifestent par une hémoptysie isolée sans bronchorrhée.

Cette hémoptysie est volontier récidivante et parfois potentiellement grave. C'est surtout dans cette étiologie que l'artériographie bronchique avec embolisation peut être proposée. Dans les formes localisées avec hémoptysies récidivantes, un traitement chirurgical peut aussi être discuté.

##### *Causes infectieuses non tuberculeuses :*

- Pneumopathies bactériennes : toutes les pneumopathies bactériennes peuvent se compliquer de crachats hémoptoïques en particulier les pneumopathies à germes nécrosants (staphylocoque ou klebsielle).

- Broncho-pneumopathies aiguës virales.
- Bronchites aiguës d'origine infectieuse.
- Infections à mycobactéries atypiques.
- Infections mycosiques telles que l'aspergillose invasive chez l'immunodéprimé et l'aspergillome dans une cavité détergée d'origine tuberculeuse ou autre.
- Infections parasitaires : comme le kyste hydatique du poumon compliqué.
- Abcès du poumon : l'hémoptysie précède toujours la vomique.

### b. Étiologies cardiovasculaires :

#### *L'insuffisance ventriculaire gauche (IVG) et le rétrécissement mitral (RM) :*

Ce sont les causes les plus classiques d'œdèmes pulmonaires et d'hémoptysie de faible abondance sous forme d'expectoration saumonée.

#### *L'embolie pulmonaire :*

L'embolie pulmonaire donne volontier des crachats hémoptoïques surtout au stade d'infarctus pulmonaire. L'hémoptysie est le plus souvent de faible abondance, faite de sang noir (alvéolite hémorragique).

#### *Les malformations cardiovasculaires :*

- Les anévrismes artérioveineux pulmonaires isolés ou dans le cadre d'une maladie de Rendu Osler, peuvent être responsables d'hémoptysie abondante.
- Les agénésies pulmonaires
- Les cardiopathies cyanogènes comportant une sténose ou une atrésie pulmonaire peuvent se compliquer d'hémoptysie.
- Les séquestrations pulmonaires.

#### *L'hypertension artérielle pulmonaire :* L'HTAP primitive ou secondaire peut se compliquer d'hémoptysie.

#### *La rupture d'anévrisme :*

Elle est très rare. Il peut s'agir soit d'une rupture de l'aorte thoracique avec décès rapide ou de l'artère bronchique d'origine congénitale, infectieuse ou d'une maladie de système telle que la maladie de Behçet.

### c. Les maladies de système :

L'hémoptysie est due à une hémorragie intra alvéolaire massive. La plupart des maladies de système, particulièrement les vascularites peuvent entraîner une hémoptysie telles que : le syndrome de Goodpasture, l'angéite de Wegener, le syndrome de Churg-Strauss, la périartérite noueuse, le purpura rhumatoïde, la maladie de Behçet, l'hémosidérose pulmonaire idiopathique et le lupus érythémateux disséminé.

### d. Les causes traumatiques :

- Plusieurs causes traumatiques peuvent se compliquer d'une hémoptysie, telles qu'une plaie pénétrante pulmonaire, un embrochage pulmonaire par fracture costale, une contusion pulmonaire avec ou sans hématome, une rupture bronchique ou une rupture vasculaire. Toute hémoptysie au décours d'un traumatisme thoracique doit faire pratiquer une endoscopie bronchique, voire une tomodensitométrie thoracique.
- On en rapproche l'inhalation de certains corps étrangers et les causes iatrogènes telles que les ponctions et les drainages pleuraux, les biopsies transbronchiques ou transpariétales sous scanner.

### e. Hémoptysie avec troubles de l'hémostase :

Les troubles de l'hémostase héréditaires ou acquis, les traitements anticoagulants ou thrombolytiques, les antiagrégants plaquettaires sont susceptibles d'entraîner des hémoptysies, mais il faut toujours rechercher une cause organique sous-jacente ayant favorisé le saignement.

### f. Hémoptysie cryptogénique ou « idiopathique » :

Fréquente, variable selon les séries, peut atteindre 25 % des cas.

## 7. TRAITEMENT :

### 7.1. MOYENS THÉRAPEUTIQUES :

#### 1.1. Moyens médicaux :

- **Repos :** le repos en position demi-assise ou en décubitus latéral sur le côté présumé responsable peut éviter l'inondation bronchique controlatérale.
- **Mise en place d'un abord veineux :** Il permet des prélèvements pour la réalisation d'un groupe sanguin, d'une numération formule sanguine et d'un bilan d'hémostase.
- **Arrêt de l'Aspirine et de tout traitement anticoagulant :** si antérieurement prescrit
- **Oxygénothérapie :** en cas d'insuffisance respiratoire, une oxygénothérapie sera délivrée par sonde nasale ou par masque

facial de manière à obtenir une saturation en oxygène satisfaisante ( $\text{SaO}_2 > 90\%$ ).

- **Moyens médicamenteux :**

- L'utilisation des antitussifs est controversée.

- Le recours aux substances à action vasculaire comme l'étamsylate (Dicynone\*) est discutable et ne s'applique qu'au saignement de faible abondance.

- Traitement vasoconstricteur : la post-hypophyse et dérivés synthétiques (Syntocynon\*) sont de plus en plus abandonnés et remplacés par la Terlipressine (Glypressine\*) en respectant les contre-indications (en particulier l'athéromatose: risque d'infarctus du myocarde ou d'accident vasculaire cérébral).(nondisponibleenTunisie).

- **Traitements à visée étiologique :**

Les traitements à visée étiologique, indispensables lorsqu'ils sont possibles, peuvent parfois suffire tels que la correction d'un trouble de la crase sanguine, le traitement anti-infectieux adapté à l'agent causal et le traitement à visée cardiaque.

### **1.1.1. Moyens endobronchiques**

- **Endoscopie :** La bronchoscopie souple ou rigide permet d'aspirer le sang, effectuer des irrigations de la bronche concernée par du sérum physiologique à 4 °C ou du sérum adrénalinié et l'occlusion par ballonnet de la bronche souche du côté de l'hémorragie

- **Intubation :** L'intubation est parfois indispensable en cas d'insuffisance respiratoire aiguë. Elle permet une aspiration efficace et la mise en route d'une ventilation assistée. Une intubation sélective du côté controlatéral au saignement permet d'exclure le poumon d'où provient l'hémoptysie.

### **1.1.2. Moyens radiologiques: Radiologie interventionnelle**

La radiologie interventionnelle a révolutionné l'approche des hémoptysies menaçantes. Elle permet de réaliser une embolisation des artères bronchiques qui saignent. C'est une méthode de choix du fait de son efficacité.

L'embolisation artérielle bronchique consiste à :

- Repérer la ou les artères bronchiques se dirigeant vers la zone de saignement.
- À identifier leur caractère anormal éventuel(ectopie,élargissement,trajets inueux,hypervascularisation avec réseaux angiomeux,fuite du produit de contraste témoignant d'un saignement actif)
- À injecter des billes calibrées non résorbables pour occlure les vaisseaux qui saignent.
- Cet examen n'est pas disponible partout et requiert une expertise en radiologie vasculaire.Il doit idéalement être réalisé à distance de l'injection de vasoconstricteurs qui gênent l'identification des vaisseaux responsables de saignement.

### **1.1.3. Moyens chirurgicaux**

- **Chirurgie d'exérèse :** C'est le traitement radical de choix de toute pathologie localisée pour laquelle un traitement médical ou radiologique ne peut empêcher ultérieurement une récidive de l'hémoptysie,

Ne peut s'envisager que :

- => si la zone pathologique est limitée et en tout cas unilatérale, autorisant une lobectomie ou plus rarement pneumonectomie(telsque:lesDDBlocalisées,lestumeurs opérables et les aspergillomes).

- => si la fonction respiratoire le permet

Elle est associée à une mortalité importante si elle est réalisée « à chaud ». On ne l'envisage que :

- => à froid, à distance de l'hémoptysie

- => ou à chaud en cas d'échec de l'embolisation

- **Chirurgie des gros vaisseaux :** Elle trouve sa place surtout en cas de traumatisme des gros vaisseaux.

## **1.2. Indications**

Toute hémoptysie impose l'hospitalisation vu le risque de récidive du saignement. La conduite thérapeutique initiale dépend de la gravité de l'hémoptysie par son abondance et son retentissement hémodynamique et respiratoire.

### **1.2.1. Hémoptysie symptôme :**

Il s'agit le plus souvent d'une hémoptysie de faible abondance. La prise en charge repose sur des moyens médicaux simples (repos, abord veineux) avec une surveillance clinique. Le traitement dépend surtout de la cause de l'hémoptysie.

### **1.2.2. Hémoptysie maladie :**

- **Hémoptysie de moyenne abondance :**

La prise en charge repose sur les mêmes moyens appliqués pour l'hémoptysie de faible abondance, auxquelles on peut associer : oxygénothérapie, arrêt des traitements anticoagulants et antiagrégants, Dicynone\*.

- **Hémoptysie de grande abondance :**

La prise en charge doit être rapide et reposante sur :

- Prise de deux voies d'abord de bon calibre.
- Repos
- Oxygénothérapie voir intubation et ventilation artificielle si nécessaire.
- Remplissage par macromolécules si état de choc
- Arrêt de l'Aspirine et de tout traitement anticoagulant.

- Compensation de la perte sanguine qui doit se faire par du sang isogroupe isorhésus.
- Traitement vasoconstricteur
- Traitement endobronchique
- La surveillance est clinique (expectoration, pouls, TA, diurèse, FR), gazométrique, et ECG si le patient est coronarien.

En cas d'échec du traitement médical :

- Embolisation de l'artère bronchique responsable
- Exceptionnellement indication d'une thoracotomie d'hémostase.

## RÉFÉRENCES :

- 1- Carette, M.-F., Khalil, A., & Parrot, A. (2004). Hémoptysies : principales étiologies et conduite à tenir. EMC- Pneumologie, 1(3), 99–128.
- 2- Mal, H. (2007). Hémoptysies. Revue Des Maladies Respiratoires, 24, 119–121.
- 3- Cordovilla R, Bollo de Miguel E, Nunez Ares A , et al. Diagnosis and treatment of hemoptysis. Arch Bronconeumol2016; 52(7):368-77.
- 4- Chalumeau-Lemoine L, Khalil A, Prigent H , et al. Impact of multidetector CT-angiography on the emergency management of severehemoptysis. Eur J Radiol2013; 82(11):e742-7.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

**QROC1 : Quel est le mécanisme physiopathologique le plus fréquemment à l'origine des hémoptysies ?**

---



---

**QROC2 : Citer les quatre principales étiologies de l'hémoptysie.**

---



---

**QCM : Une hémoptysie est à considérer comme grave :**

- A. Si la quantité de sang expectorée est supérieure à 500ml/24h.
  - B. En raison de l'absence de retentissement hémodynamique
  - C. En raison de l'absence de retentissement sur l'hémogramme
  - D. Si la gazométrie artérielle montre une hypoxémie
  - E. Si elle survient chez un patient présentant une insuffisance respiratoire chronique
- 
- 

**QCM : A-D-E**

- la tuberculose active ou séquelle
- les dilatations bronchiques (bronchectasies)
- les cancers broncho-pulmonaires
- l'aspergillose

**QROC2 :**

bronchique dans le cadre d'une pathologie respiratoire sous-jacente  
**QROC1 :** développement d'une hypervascularisation artérielle systémique (HVS) provenant de la circulation systémique

**RESPONSE**

# APPROCHE DIAGNOSTIQUE D'UNE OPACITÉ RONDE PULMONAIRE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

- 1- Reconnaître un nodule pulmonaire sur la radiographie du thorax de face.
- 2- Réunir les arguments radiologiques permettant d'évoquer la bénignité d'un nodule pulmonaire sur la radiographie du thorax.
- 3- Réunir les arguments radiologiques permettant d'évoquer la malignité d'un nodule pulmonaire sur la radiographie du thorax.
- 4- Indiquer une échographie thoracique devant l'aspect et le siège d'une masse parenchymateuse.
- 5- Expliquer l'apport de la tomodensitométrie dans la caractérisation des nodules et masses pulmonaires.
- 6- Suspecter sur les données cliniques et les données de l'imagerie l'étiologie d'une opacité ronde
- 7- Planifier la démarche diagnostique pour déterminer l'étiologie d'une opacité ronde

## Prérequis

- 8- Principes des différentes techniques d'imagerie.
- 9- Anatomie radiologique du thorax.
- 10- Sémiologie des différents syndromes radiologiques.

## DEFINITION - INTRODUCTION

Les nodules et masses pulmonaires se définissent comme des opacités arrondies intraparenchymateuses.

Les opacités intra-parenchymateuses peuvent être :

- uniques ou multiples.
- de densité solide, en verre dépoli pur ou mixte (Figure 1)
- définies en fonction de leur taille appréciée au scanner on parle de

Micronodule	< 3 mm
Nodule	3 – 30 mm
Masse	> 3 cm

Pour les nodules ≤ 10mm, la taille du nodule est la moyenne du grand axe et du petit axe perpendiculaire. Pour les nodules > 10 mm ou les nodules de forme ronde, la mesure du plus grand diamètre suffit.

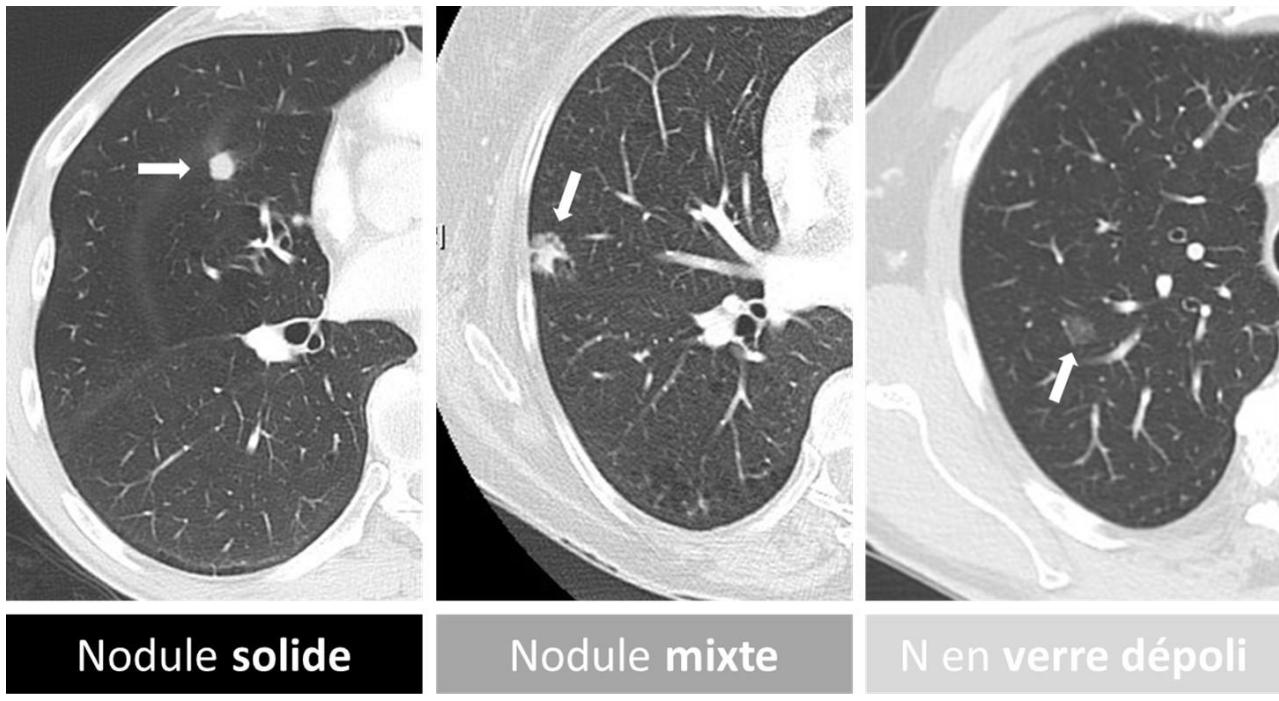
De plus en plus, les nodules solides sont appréciés par leur volume (déterminés par mesure assistée par ordinateur par le radiologue), exprimé en mm<sup>3</sup>.

Elles sont à distinguer des opacités rondes extra-parenchymateuses développées à partir de la paroi thoracique ou de la plèvre.

La découverte d'un nodule ou d'une masse sur la radiographie thoracique pose le problème de sa nature et impose une enquête étiologique minutieuse basée sur la clinique, la biologie et l'imagerie.

Malgré l'apport des nouvelles techniques d'imagerie thoracique, cette enquête débouche souvent sur une **thoracotomie** à visée diagnostique ou thérapeutique devant la hantise du **cancer broncho-pulmonaire**.

**Figure 1 : les 3 types de lésions nodulaires élémentaires**



**Nodule solide**

**Nodule mixte**

**N en verre dépoli**

#### **DIAGNOSTIC POSITIF**

Le diagnostic d'un nodule ou d'une masse pulmonaire est purement radiologique.

### **1. CIRCONSTANCES DE DÉCOUVERTE :**

#### **1.1. DÉCOUVERTE FORTUITE OU DANS LE CADRE D'UN DÉPISTAGE CHEZ UN SUJET ASYMPTOMATIQUE:**

**ASYMPTOMATIQUE:** Il est alors découvert lors d'une radiographie thoracique de dépistage (médecine du travail, dépistage de tuberculose, bilan prénuptial.), ou dans le cadre du bilan systématique d'une pathologie connue (cancer à distance, hydatidose, maladies systémiques.).

**1.2. DÉCOUVERTE SYMPTOMATIQUE :** Le nodule ou la masse sont soit découverts à la suite d'une symptomatologie fonctionnelle attirant l'attention vers le poumon (douleurs thoraciques, toux, hémoptysie...) soit dans le cadre du bilan d'une autre maladie, comme par exemple certains bilans d'extension de cancer, ou de certaines maladies de système. Dans ce cas aussi, la découverte d'opacité doit être interprétée à l'aune du terrain.

On notera ici que la radiographie thoracique n'est pas adaptée pour la découverte et la description des nodules et micronodules.

De même, la radiographie thoracique n'a aucune place dans le dépistage des cancers pulmonaires.

#### **Dépistage du cancer du poumon (CP) :**

Il n'y a pas encore de recommandation pour le dépistage organisé du CP par scanner faiblement irradiant. Il est toutefois désormais largement démontré qu'un scanner faiblement dosé, sans injection de produit de contraste, à intervalle régulier (tous les 1 à 2 ans selon les cas) diminue la mortalité par cancer de 20 à 25% et diminue la mortalité globale de 7%, dans une population éligible de 50 à 75 ans, fumeurs (plus de 15 cigarettes par jour pendant plus de 25 ans ou plus de 10 cigarettes par jour pendant plus de 30 ans ; fumant ou ayant fumé (sevrage ≤10 ans).

### **2. DIAGNOSTIC RADIOLOGIQUE :**

#### **2.1 RADIOPHOTOGRAPHIE DU THORAX**

Un nodule ou une masse se traduisent sur la radiographie du thorax par une opacité de tonalité hydrique, de plage homogène ou hétérogène, à limites nettes, visibles sur l'incidence de face et de profil, entourées de toutes parts par du parenchyme pulmonaire. Lorsque cette opacité est de siège périphérique, ses angles de raccordement avec la plèvre costale ou médiastinale sont aigus.

## 2.2 TOMODENSITOMÉTRIE

Un nodule peut être diagnostiqué sur l'examen TDM, son pouvoir de résolution étant nettement supérieur à celui de la radiographie standard. Elle permet par ailleurs de déterminer le caractère unique ou multiple de ce nodule et de mieux le caractériser.

### DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL

1. Devant la découverte d'une opacité nodulaire thoracique sur la radiographie du thorax Il faut s'assurer qu'il s'agit bien d'une opacité parenchymateuse. Il faut donc éliminer une opacité médiastinale, pleurale (pleurésie enkystée, tumeur pleurale), ou pariétale par l'étude des contours et des angles de raccordement. Au besoin un cliché de profil sera réalisé.
2. De plus il existe de nombreuses images pièges qu'il faut reconnaître sur la radiographie du thorax avant de pousser les explorations et dont voici quelques exemples :
  - a) l'ombre projetée du mamelon
  - b) le caractère exubérant de la 1<sup>ère</sup> articulation chondrosternale
  - c) une ostéophytose vertébrale
  - d) un cal de fracture d'une côte...

### DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE

La démarche diagnostique dépend essentiellement du terrain, des facteurs de risque (notamment le tabagisme), de la taille de la lésion, de sa morphologie TDM, de son évolution et de son activité métabolique à l'imagerie en tomographie à émission de positons (TEP-TDM au 18FDG).

Il s'agit d'une étape importante de la démarche diagnostique devant tout nodule ou masse pulmonaire. Le bilan étiologique repose sur une :

#### 1. ENQUÊTE ÉTIOLOGIQUE

##### 1.1. BILAN CLINIQUE :

###### 1.1.1 L'anamnèse :

Elle doit avant tout rechercher une maladie connue.

Le plus souvent, il n'existe pas d'antécédents particuliers, l'interrogatoire recherchera alors :

- Les habitudes tabagiques et l'exposition à des substances cancérogènes notamment en milieu professionnel, qui renforcentraient la suspicion de cancer
- Le mode de vie rural ou l'existence de chiens et de moutons dans l'entourage, compatibles avec une hydatidose
- La notion de contagé tuberculeux, de même que l'absence de vaccination par le BCG, qui doivent faire évoquer une pathologie tuberculeuse.
- La présence de signes cliniques fonctionnels généraux (fièvre, altération de l'état général), ou extra-respiratoires.

###### 1.1.2. L'examen physique :

Il doit rechercher minutieusement des signes périphériques, comme une hépatomégalie, des anomalies digestives, urogénitales, neurologiques ou cutanées.

##### 1.2. L'IMAGERIE :

L'étude des caractéristiques radiologiques du nodule ou de la masse permet d'approcher sa nature bénigne ou maligne et de mieux planifier les explorations ultérieures. Cette étude est réalisée d'abord sur la radiographie thoracique, complétée au besoin par la tomodensitométrie, l'échographie thoracique ou même le Pet Scan.

###### 1.2.1. Radiographie du thorax :

###### a. La taille

Une masse de plus de 3 cm de diamètre correspond souvent à une lésion maligne primitive ou secondaire. Cependant, les lésions bénignes peuvent dépasser ce diamètre, l'exemple type est le kyste hydatique.

###### b. Le nombre

La multiplicité des nodules est un argument en faveur de l'origine métastatique. Cependant des nodules multiples peuvent être bénins comme c'est le cas du kyste hydatique.

###### c. Les contours

Ils peuvent être nets et réguliers, irréguliers, spiculés ou lobulés. Les contours spiculés ou lobulés sont plus fréquents dans les lésions malignes alors que les contours nets réguliers sont plus fréquents dans les lésions bénignes. Mais des exceptions

existent dans les deux cas ; l'exemple type est les métastases qui présentent le plus souvent des contours nets et réguliers.

#### d. Le contenu

Il faut chercher des calcifications et étudier leur distribution au sein de l'opacité. Ces calcifications peuvent être intenses et diffuses donnant un nodule complètement calcifié. Elles peuvent être périphériques arciformes, en coquille d'oeuf. Ces deux types de calcifications sont évocatrices de lésions granulomateuses notamment tuberculeuses. Elles peuvent être excentriques ou dispersées suggestives alors d'un cancer broncho-pulmonaire.

#### **Les calcifications en « pop corn » évoquent un hamartochondrome**

##### e. L'évolution

Un nodule dont la taille est stable au bout de deux ans d'évolution est bénin. Il existe cependant quelques exceptions, certaines tumeurs malignes peuvent présenter une évolution très lente comme par exemple le lymphome pulmonaire primitif.

#### **1.2.2. Tomodensitométrie (TDM) :**

La tomodensitométrie est souvent indispensable dans l'étude des nodules pulmonaires. Elle a pour buts de :

- confirmer la nature parenchymateuse de l'opacité
- vérifier le caractère unique ou multiple des nodules
- préciser le siège
- mieux étudier les contours
- étudier la densité spontanée du nodule : liquide, tissulaire ou graisseuse.

La présence de graisse est pathognomonique de bénignité et évoque le diagnostic d'hamartochondrome.

- préciser la répartition d'éventuelles calcifications.
- étudier la densité avant et après injection de produit de contraste : l'étude de rehaussement permet d'approcher la nature de la lésion.

En effet un nodule qui se rehausse après injection intraveineuse de produit de contraste iodé est suspect de malignité.

Si un nodule n'est pas franchement malin, sa surveillance est assurée par la TDM qui permet de mesurer avec précision sa taille et même d'estimer son volume. Un nodule qui augmente de volume de plus de 25 % au bout de 3 mois est très suspect de malignité.

La TDM par ailleurs permet de guider une biopsie transpariétale pour les nodules périphériques quand la preuve histologique ne peut être apportée par la fibroscopie bronchique.

#### **1.2.3. Pet Scan :**

Il s'agit d'une technique moderne d'imagerie basée sur la cartographie de fixation du FDG. Il présente une VPN élevée permettant d'éliminer de façon quasi certaine la malignité notamment devant des nodules de taille >1 cm.

#### **1.2.4. Échographie thoracique :**

L'échographie thoracique est utile pour les lésions périphériques quand elles ont un contact pariétal offrant ainsi une fenêtre acoustique suffisante.

- Elle permet de préciser le caractère solide ou liquide d'une lésion et de faire parfois le diagnostic de kyste hydatique sur la présence d'une image de membrane.
- Elle permet de guider une biopsie transpariétale d'une masse suspecte.

## **2. LES AUTRES EXAMENS :**

### **2.1. EXAMENS BIOLOGIQUES :**

Ils seront orientés selon le contexte

- bilan de tuberculose, par la pratique d'une série de bacilloscopies
- sérologie hydatique, sérologie aspergillaire

### **2.2. FIBROSCOPIE BRONCHIQUE :**

Elle recherche une lésion endobronchique associée qui sera systématiquement biopsiée. Mais elle permet le plus souvent de réaliser des prélèvements à type de brossage distal, d'aspiration bronchique pour étude bactériologique et cytologique, de lavage bronchiolo-alvéolaire, ou de biopsies transbronchiques.

### **2.3. PONCTION-BIOPSIE TRANSPARIETALE SOUS TDM :**

Elle est réalisée lorsque la preuve histologique n'est pas apportée par la biopsie endobronchique.

Les contre-indications de la ponction transpariétale sont : la suspicion de kyste hydatique ou de malformation vasculaire, l'emphysème, l'insuffisance respiratoire et les troubles de la coagulation.

### **2.4. BIOPSIE CHIRURGICALE PAR THORACOTOMIE :**

Elle est en réalité souvent proposée, car le diagnostic le plus fréquemment évoqué est celui d'une tumeur maligne, principalement carcinome bronchique.

palement chez l'homme fumeur de plus de 40 ans. Elle a alors un double intérêt diagnostique et thérapeutique. Un examen histologique en extemporané conditionnera l'attitude chirurgicale. D'autres techniques sont en cours d'évaluation, comme la vidéotoracoscopie pour les lésions sous-pleurales.

## ÉTILOGIES DES NODULES ET MASSES PULMONAIRES :

### 1- LÉSIONS MALIGNES :

#### 1.1. CANCER PRIMITIF DU POUMON :

Il représente environ 40 % de l'ensemble des étiologies des opacités rondes en milieu chirurgical. Les cancers distaux correspondent le plus souvent à des adénocarcinomes. Les autres types histologiques sont plus rares.

#### 1.2. CANCER SECONDAIRE DU POUMON :

métastase unique d'un cancer : ORL, digestif (colon), rein, sein, testicule. Des examens complémentaires orientés permettront de mettre en évidence le cancer primitif.

Le diagnostic repose dans tous les cas sur la preuve histologique. Toute image ronde pulmonaire survenant chez un fumeur de plus de 40 ans est un cancer jusqu'à preuve du contraire.

### 2- LÉSIONS BÉNIGNES :

#### 2.1 CAUSES INFECTIEUSES :

- Foyers de pneumopathies infectieuses, caractérisés par la présence de fièvre, et de bronchogramme aérique à l'imagerie thoracique
- Foyers tuberculeux : à type de tuberculome. Le siège apical et la présence d'un infiltrat micronodulaire autour de l'opacité sont des arguments évocateurs.
- Kyste hydatique du poumon : Le diagnostic sera évoqué, dans un contexte d'endémie hydatique, devant une opacité ronde très homogène, aux contours « tracés au compas », et de contenu liquide à l'échographie et à la tomodensitométrie thoracique. En cas de fissuration du kyste, l'opacité sera surmontée d'un croissant clair caractéristique. La rupture du kyste s'accompagnera d'une image hydro-aérique avec un niveau ondulé correspondant à la membrane du kyste rompu. La sérologie hydatique contribue au diagnostic quand elle est positive.

#### 2.2 TUMEURS BÉNIGNES DU POUMON :

- Représentent 1/10ème des nodules thoraciques
- Se présentent sous forme d'une opacité unique, sphérique et de contour régulier.
- Certains critères radiologiques, sont en faveur du **caractère bénin** d'un nodule thoracique :
  - Nodule entièrement calcifié ou nodule avec calcification centrale sur deux reconstructions orthogonales, quelle que soit sa taille ; ou nodule avec calcification périphérique ou lamellaire. Il s'agit le plus souvent d'une évolution cicatricielle d'une lésion post-infectieuse.
  - Caractéristiques suggestives d'un ganglion intra-pulmonaire : nodule tissulaire homogène de moins de 10mm, de forme triangulaire ou ovulaire, située à une distance de moins de 15mm de la plèvre (volontiers péri-scissural) et en dessous du niveau de la carène.
- Hamartochondrome : tumeur bénigne la plus fréquente. Diagnostic souvent facile sur des données TDM pathognomoniques d'aspect en « pop-corn », associant calcifications et densités graisseuses.
- adénomes pulmonaires, hématomes...
- Autres lésions plus rares : nodules rhumatoïdes, maladie de Wegener, fistule artériteineuse, kyste bronchogénique, séquestration pulmonaire, atélectasie ronde.

## V. CONDUITE THÉRAPEUTIQUE :

Le traitement sera celui de la maladie causale. Rarement un diagnostic préopératoire permet d'entreprendre un traitement avec succès (traitement antituberculeux pour un tuberculome). Dans la majorité des cas, en absence de diagnostic évident clinique, **une thoracotomie à visée diagnostique (biopsie de la lésion) et éventuellement thérapeutique (exérèse totale de la lésion si elle est localisée) est proposée.**

Selon le diagnostic, un traitement complémentaire peut être nécessaire qu'il s'agisse d'un cancer, d'une tuberculose, ou d'autres diagnostics.

### RÉFÉRENCES :

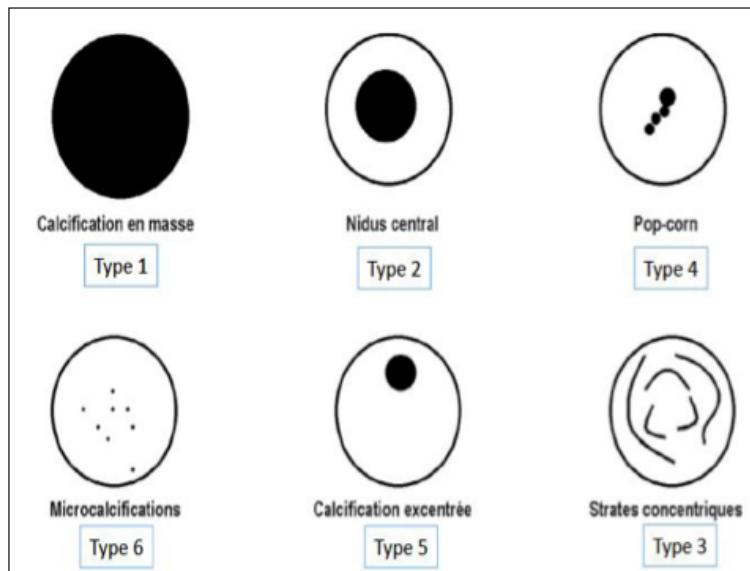
- Opacité ronde solitaire intrapulmonaire. Jeannin L. Rev Prat; 1993, 43, 8

- Conduite à tenir devant une opacité ronde intraparenchymateuse.
- Dautz enberg B. «*Décision en Pneumologie*». Vigot, 1992 : 86 – 92
- Nodule pulmonaire solitaire. Ruffié P. «*Le livre de l'interne. Pneumologie*». Flammarion, 1997 : 474 – 477
- Syndrome nodulaire. Grenier Ph. «*Imagerie thoracique de l'adulte*». Flammarion, 1988 : Kligerman S, Gerald A. A Radiologic Review of the New TNM Classification for Lung Cancer AJR:194, March 2010
- J Thorac Imaging 2012; 27:51-7

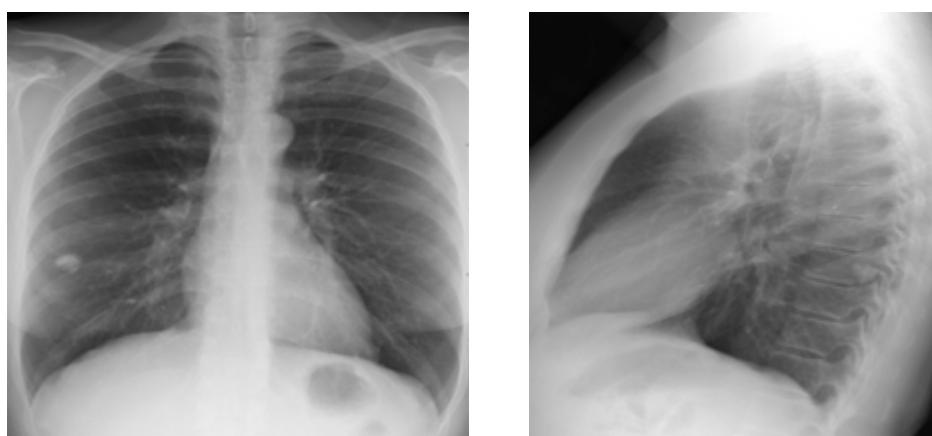
**Critères de risque de malignité (adapté des recommandations de la Fleischner Society).**

	Faible Risque	Haut Risque
Clinique*	Jeune âge Non/faiblement fumeur	Plus âgé Fumeur ATCD de cancer Taille plus élevée
Nodule* (scanner)	Petite taille Contours réguliers Hors lobes supérieurs	Contours irréguliers, spiculés, attirant les structures de voisinage Localisation lobaire supérieure
TEP	Fixation faible ou nulle	Fixation élevée
Evolutivité (scanner)	(quasi) disparition Diminution en taille Absence d'évolution à 2 ans (solides) ou 3-5 ans (verre dépolis)	Progression en taille ou en volume

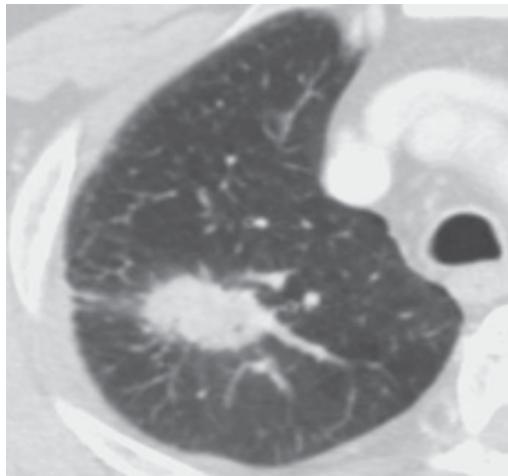
**Différents types de calcifications : type 5,6 en faveur de malignité**



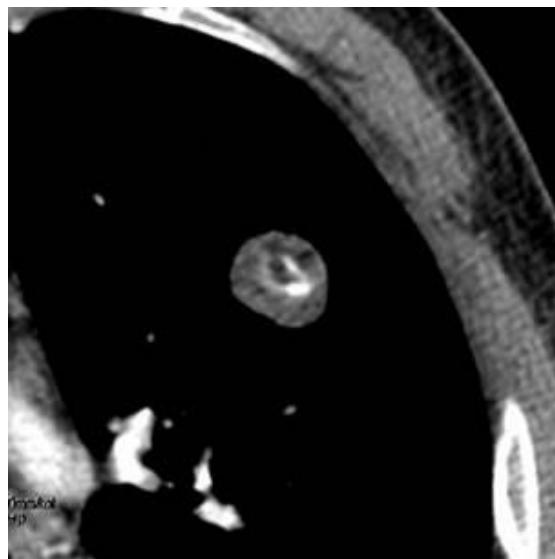
**Rx thorax de face et de profil : opacité pulmonaire ronde lobaire inférieure droite**



**TDM thoracique en coupe axiale en fenêtre parenchymateuse : masse du lobe supérieur droit, de contours spiculés. Il s'agit d'un KBP.**



**Hamartochondrome (le grossissement permet de distinguer des zones de densités graisseuses au sein du nodule ainsi que des calcifications)**



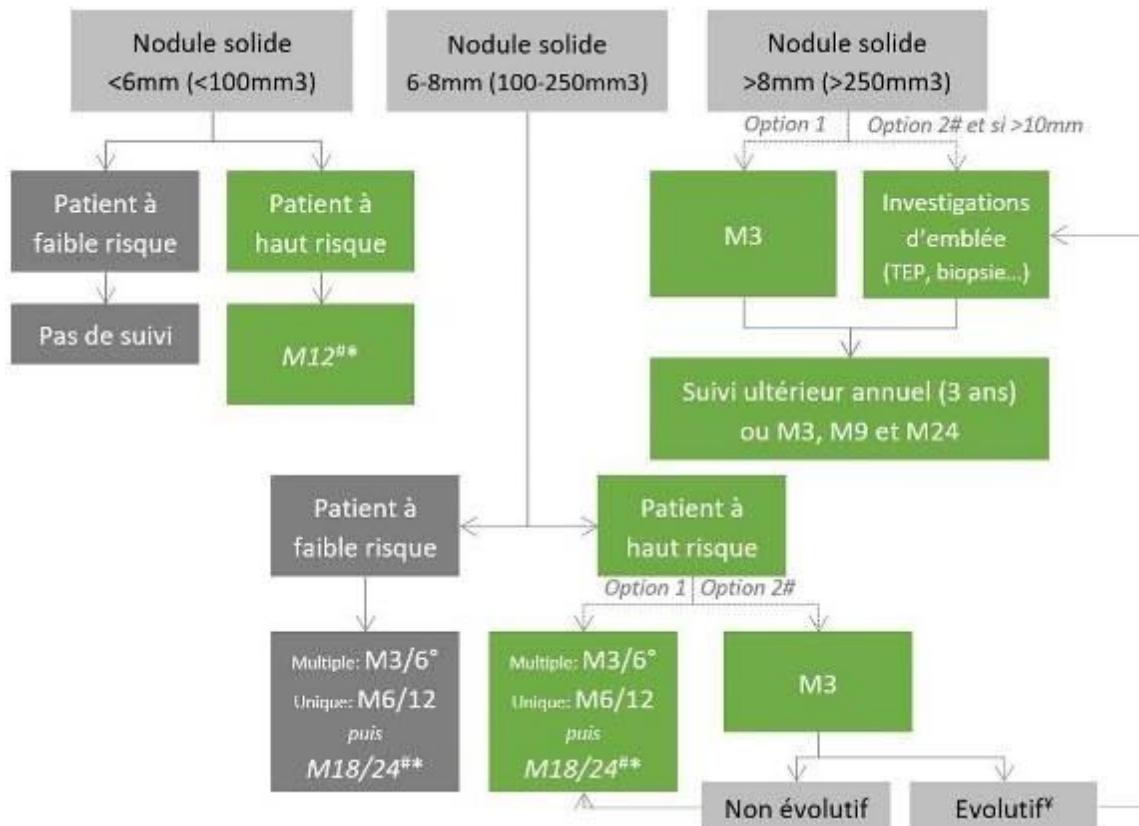
**Etiologies principales des nodules pulmonaires:**

<b>Tumeurs malignes</b>	<b>Tumeurs bénignes</b>	<b>Opacités non tumorales</b>
<p>Cancers broncho-pulmonaires primitifs (dont carcinoïdes bronchiques)</p> <p>Tumeurs secondaires (métastases) :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- broncho-pulmonaire</li> <li>- colon</li> <li>- rein</li> <li>- thyroïde</li> <li>- ORL</li> <li>- mélanome</li> <li>- testicule</li> <li>- sein, prostate</li> <li>- primitif osseux</li> </ul>	<p>Hamartochondrome</p>	<p>Ganglion intra-pulmonaire</p> <p>Granulomatose avec polyangéite (GPA)</p> <p>Nodules rhumatoïdes</p> <p>Kyste hydatique</p> <p>Aspergillome</p> <p>Abcès</p> <p>Tuberculome</p> <p>Atélectasie ronde</p> <p>Masses silicotiques</p> <p>Vasculaires</p>

## Stratégie diagnostique devant un nodule :

Les examens réalisés pour aboutir au diagnostic dépendent du risque lié au terrain du patient, de la taille de la lésion, de son aspect TDM, de son aspect à la TEP-TDM, de son évolutivité et de la fonction respiratoire.

**Figure 10 : proposition d'algorithme décisionnel face à un nodule pulmonaire solide**



# option à considérer en cas de risque élevé, notamment en lien avec les caractéristiques morphologiques (spiculations, lobes supérieurs)

\*puis pas de suivi si pas d'évolution. En cas d'évolution, un suivi rapproché est nécessaire. Le temps de doublement volumique doit être calculé.

¥ un temps de doublement volumique court, (< 400 jours) est un argument pour déclencher les investigations complémentaires devant la haute probabilité de cancer. Un temps de doublement > 600 jours n'élimine pas complètement le risque de cancer car il y a des tumeurs très lentement évolutives mais une surveillance peut être instaurée dans ce cas

en cas de nodules multiples, considérer le plus volumineux

# APPORT DE LA CYTOLOGIE EN PATHOLOGIE PULMONAIRE

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage, l'étudiant doit être capable de :

- 1) Énumérer les 3 méthodes de prélèvement en cytologie bronchique : l'aspiration bronchique, le brossage et les expectorations
- 2) Connaître les effets cytopathogènes induits par l'herpès virus, le cytomégalovirus et le virus respiratoire syncytial
- 3) Dégager, à partir d'un compte rendu de cytologie bronchique, les critères diagnostiques des filaments candidosiques, aspergillaires et de mycormycose.
- 4) Dégager à partir d'un compte rendu de cytologie bronchique, les aspects diagnostiques d'un adénocarcinome, d'un carcinome épidermoïde et d'un carcinome neuroendocrine à petites cellules
- 5) Connaître la cellularité et la formule normale d'un LBA.
- 6) Dégager à partir d'un compte rendu de LBA les critères orientant vers les diagnostics de sarcioïdose, de pneumopathie d'hypersensibilité et d'histiocytose x

## Connaissances préalables requises

Cours d'Anatomie pathologique générale (2<sup>ème</sup> année, thème XVI)

## INTRODUCTION

L'intérêt de la cytologie bronchique n'a cessé de croître ces dernières années du fait de l'augmentation constante du cancer du poumon et plus récemment vu l'apparition des infections à germes opportunistes. Tout d'abord représentée par les expectorations, elle a connu un regain d'intérêt avec le développement des fibrosopes souples qui permettent l'exploration visuelle des territoires pulmonaires allant jusqu'aux bronches sous segmentaires. À l'inverse des biopsies qui peuvent parfois être la cause de complications (hémorragie, pneumothorax), la cytologie n'entraîne qu'exceptionnellement des complications hémorragiques.

## 1. MÉTHODES DE PRÉLÈVEMENTS

### 1.1 Brossage

Le brossage consiste à introduire dans le canal du fibroscopiste une brosse de nylon de petite taille et à abraser la muqueuse bronchique pour recueillir les cellules superficielles (incorporées dans les poils de la brosse). L'abrasion de la muqueuse est réalisée par des mouvements de va-et-vient et de rotation de la brosse au contact de la lésion. Une fois la brosse retirée (en même temps que le fibroscopiste), le préleveur doit étaler les sécrétions recueillies par la brosse sur 3 ou 4 lames.

### 1.2 Aspiration bronchique

Elle est réalisée par le fibroscopiste lui-même grâce à un système d'aspiration sur lequel est monté un flacon piège. Le matériel d'aspiration est envoyé immédiatement au laboratoire.

### 1.3 Expectorations

Ce mode de recueil est très peu performant et il n'est actuellement appliqué que dans certaines conditions particulières : expectoration très abondante (cancer bronchiolo-alvéolaire), impossibilité matérielle ou clinique d'effectuer une fibroscopie.

## 2. MODALITÉS D'ACHEMINEMENT AU LABORATOIRE D'ANATOMIE PATHOLOGIQUE

Pour les échantillons non fixés, l'acheminement ne doit pas dépasser 30 mn et doit donc être organisé à l'avance. Au-delà de 30 mn, il vaut mieux préférer les techniques permettant au fibroscopiste d'assurer lui-même la fixation.

### 3. CYTOLOGIE RÉACTIONNELLE ET INFLAMMATOIRE

Le revêtement bronchique peut être agressé et est capable de régénération. Nous verrons donc en cytologie les éventuels agents agresseurs, les cellules bronchiques agressées, un granulome inflammatoire et des éléments régénératifs.

#### 3.1 AGENTS AGRESSEURS

**3.1.1 Bacilles et cocci :** Ils sont particulièrement fréquents et assez facilement identifiables.

**3.1.2 Virus à tropisme respiratoire :** On peut reconnaître leurs effets cytopathogènes.

- Virus de l'herpès : les cellules infectées sont munies de noyaux multiples, emboîtés et vitreux,
- Virus respiratoire syncytial : les cellules infectées deviennent géantes et multinucléées.
- Cytomégalovirus : les cellules infectées présentent une inclusion nucléaire unique à halo clair (aspect en œil de pigeon).

**3.1.3 Mycoses :** certaines mycoses sont facilement reconnaissables :

- *Candida albicans* : filaments segmentés et ramifiés et spores de petite taille
- *Aspergillus* : filaments plus épais, septés et branchés à 45 °.
- *Mucormycose* : filaments plus épais, septés et branchés à 90 °

**3.1.4 Pneumocytis carinii :** Il est parfois observé en cytologie et il est bien visualisé par la coloration de Grocott. Il s'agit de kystes cernés de noir avec des amas de parasites sous forme d'un point noir central.

#### 3.2. CELLULES AGRESSÉES :

Elles sont qualifiées de cellules irritées et présentent une augmentation de la taille du cytoplasme, mais avec un rapport nucléo-cytoplasmique conservé.

#### 3.3. GRANULOME INFLAMMATOIRE DE DÉTERSION

Comme après chaque agression et lyse cellulaire, apparaît un granulome de détersion chargé d'éliminer les débris cellulaires. Il peut être non spécifique, constitué de polynucléaires neutrophiles ou éosinophiles, de lymphocytes et d'histiocytes. Il peut également être spécifique en cas de tuberculose ou de sarcoïdose avec des cellules épithélioïdes et des cellules géantes.

#### 3.4. ASPECTS CYTOLOGIQUES DE LA RÉGÉNÉRATION ÉPITHÉLIALE

La régénération de l'épithélium respiratoire se fait à partir des cellules de réserve qui sont capables de se multiplier réalisant un état transitoire appelé « hyperplasie des cellules de réserve ». Ces cellules sont ensuite capables de se différencier en cellules ciliées et cellules caliciformes et parfois en cellules malpighiennes métaplasiques.

### 4. CYTOLOGIE TUMORALE

Les types histologiques des cancers broncho-pulmonaires sont extrêmement variés. En pratique quotidienne, 4 tumeurs prédominent (90 % des tumeurs broncho-pulmonaires malignes) : l'adénocarcinome, le carcinome épidermoïde, le carcinome à petites cellules et le carcinome à grandes cellules. Le typage cytologique des tumeurs broncho-pulmonaires précis est indispensable vu la différence de leur prise en charge : la chimiothérapie est indiquée dans le carcinome à petites cellules et la résection chirurgicale est indiquée dans les carcinomes non à petites cellules localisées.

#### 4.1. CYTOLOGIE DE L'ADÉNOCARCINOME

La desquamation des cellules de l'adénocarcinome réalise de gros amas, des papilles, des glandes, des amas tridimensionnels (ou morules). Les cellules tumorales sont de grande taille, polygonales ou cylindriques, et présentent un rapport nucléo-cytoplasmique très élevé et de gros noyaux souvent vésiculeux munis de volumineux nucléoles.

#### 4.2. CYTOLOGIE DU CARCINOME ÉPIDERMOÏDE

Il desquame en placards et en cellules isolées. Les cellules tumorales sont de forme et de taille, variées (cellules fibre, cellules tête...) et présentent un cytoplasme kératinisé ou non et un noyau atypique, hyperchromatique.

## 4.3. CYTOLOGIE DU CARCINOME NEUROENDOCRINE À PETITES CELLULES

Les cellules tumorales desquament en amas peu cohésifs de taille à peine supérieure à celle d'un lymphocyte et souvent superposés, moulés les uns contre les autres. Ce carcinome se caractérise par la petite taille et la très grande fragilité de ses cellules, avec un cytoplasme réduit et un noyau atypique muni de chromatine granulaire sans nucléoles.

## 4.4. CARCINOME INDIFFÉRENCIÉ À GRANDES CELLULES

Les cellules tumorales de grande taille et souvent de dimension très variée desquament en petits amas, sans superposition et sans formation de papilles ou d'amas tridimensionnels comme dans les adénocarcinomes. Par définition, on ne trouve ni kératinisation ni mucosecretion. Les noyaux sont très volumineux avec des nucléoles nettement visibles. Le rapport nucléo-cytoplasmique est augmenté et il existe parfois des cellules multi-nucléées, géantes.

## 5. LE LAVAGE BRONCHOALVEOLAIRE (LBA)

Le LBA est une méthode simple et sans danger d'exploration du poumon distal. Il permet le recueil des cellules libres adhérentes aux parois des espaces aériens périphériques, des agents infectieux et particules minérales présentes dans les lumières alvéolaires ainsi que les milieux biologiques qui tapissent le tractus respiratoire.

### 5.1. RÉALISATION PRATIQUE DU LBA

Le LBA réalisé au cours d'une endoscopie consiste à injecter dans un segment pulmonaire par fractions successives de 40 à 60 ml, 200 à 300 ml de sérum physiologique stérile puis à l'aspirer doucement au fur et à mesure, afin d'en récupérer 50 à 60 % soit un minimum de 100 ml. Le liquide ré aspiré après la première seringue (tube 1) qui ramène préférentiellement les cellules et les milieux biologiques provenant des bronches et des bronchioles périphériques est recueilli séparément afin d'en faire une analyse particulière. Les tubes suivants plus représentatifs de l'étage alvéolaire sont mélangés et correspondent au LBA proprement dit. Si le délai entre la réalisation du LBA et l'examen cytologique est supérieur à 1 heure, une conservation à 4 °C est nécessaire afin de ne pas modifier la morphologie des cellules.

### 5.2. TECHNIQUE AU LABORATOIRE

#### 5.2.1 Aspect macroscopique du LBA

L'aspect macroscopique du LBA peut suggérer un diagnostic. Le LBA est clair chez les non-fumeurs, brunâtre chez les fumeurs et les sujets soumis à une exposition professionnelle de particules minérales, laiteux en cas de lipoprotéinoïde alvéolaire, hémorragique au cours des pneumopathies surtout bactériennes et des syndromes hémorragiques et jaunâtres chez les icteriques. On note également le volume du LBA (un volume < 50 ml est en pratique peu représentatif des territoires alvéolaires et le LBA doit être interprété avec prudence).

#### 5.2.2 Richesse cellulaire et formule cellulaire

La richesse cellulaire globale est exprimée en nombre de cellules par ml (150 à 200.000 cellules/ml). Le LBA est constitué essentiellement de macrophages alvéolaires et de quelques lymphocytes.

#### 5.2.3. Analyse micro biologique

La recherche de germes peut être réalisée sur le LBA. Les méthodes d'identification des micro-organismes sont : pneumocystis carini (coloration de Grocott, immunohistochimie), virus (immunohistochimie, hybridation in situ), mycobactéries (Ziehl, Auramine-rhodamine, hybridation in situ, culture).

#### 5.2.4. Analyse minéralogique

Compte tenu de sa lourdeur, l'analyse minéralogique complète réalisée dans un laboratoire spécialisé (laboratoire d'étude des particules inhalées), ne peut être systématique et ne sera réalisée que sur des arguments précis après détermination après un interrogatoire rigoureux du type de l'exposition potentielle. L'examen en microscopie optique du culot cellulaire inclus en paraffine reste la méthode utilisée en routine pour repérer les poussières minérales.

#### 5.2.5. Étude biochimique

Le surnageant du liquide du LBA contient de nombreuses substances chimiques : protéines, enzymes, mucines, lipides, composants majeurs du surfactant alvéolaire, glycoprotéines. La quantification de ces substances est difficile du fait de l'absence d'éléments de référence.

### 5.3. RÉSULTATS CHEZ LES SUJETS NORMAUX

#### 5.3.1 Composés cellulaires

Les composés cellulaires du LBA se répartissent comme suit

	Formule cellulaire
Macrophage (%)	84 ± 7
Lymphocytes (%)	15 ± 3
Neutrophiles (%)	<1 à 2

#### 5.3.2 Caractéristiques phénotypiques des sous-populations lymphocytaires

Les lymphocytes du LBA sont essentiellement de phénotype T, de type CD4 prédominant avec un rapport CD4/CD8 équivalent à celui dans le sang circulant au moment du lavage (CD4/CD8 : 1,2).

Le taux des cellules de Langerhans CD1a (+) est de 0 à 3 %.

## 5.4. ANOMALIES CYTOLOGIQUES ET QUANTITATIVES DU LBA

#### 5.4.1. Anomalies de volume

Le liquide recueilli est < aux normes au cours des dilatations des bronches et des bronchopathies chroniques

#### 5.4.2. Anomalies de cellularité

Une hypercellularité du liquide existe chez les sujets empoussiérés, les fumeurs et au cours de toute inflammation pulmonaire. Les LBA des lipoprotéinoïdes sont pauvres en cellules.

#### 5.4.3. Anomalies de la population macrophagique

Les macrophages sont le premier témoin d'une surcharge pulmonaire et stockent des pigments (tabagique, hémosidérinique), du matériel protéique, des poussières inhalées (charbon, fibres, métaux)...

#### 5.4.4. Anomalies de la population lymphocytaire

Une augmentation du nombre des lymphocytes se voit dans la plupart des pneumopathies interstitielles, la sarcoïdose et les pneumopathies d'hypersensibilité. Le phénotype des lymphocytes varie selon le type de lésion d'où l'intérêt du sous-type de la population lymphocytaire (si lymphocytes > 20 %) en cellules de type CD4 et cellules de type CD8.

#### 5.4.5. Anomalies des polynucléaires neutrophiles

On n'accorde de la valeur à la polynucléose qu'après avoir éliminé toute infection intercurrente. La polynucléose apparaît au cours des agressions aiguës alvéolaires, des pneumopathies d'hypersensibilité, des fibroses pulmonaires, des bronchiolites, des pneumonies organisées, des vascularites.

#### 5.4.6. Anomalies des polynucléaires éosinophiles

La présence d'une éosinophilie notable (>5 %) se voit dans l'asthme, les pneumopathies à éosinophiles, les pneumopathies d'hypersensibilité, les pneumopathies médicamenteuses, l'histiocytose Langerhansienne.

#### 5.4.7. Anomalies des mastocytes

Ils sont présents au cours des pneumopathies d'hypersensibilité

#### 5.4.8. Cellules très rares, inhabituelles ou anormales

La rencontre de mégacaryocytes est exceptionnelle et sans signification particulière. Des cellules épithéliales pulmonaires ou bronchiolaires distales desquamant lors de lésions importantes et aiguës. Le LBA peut être la circonstance de découverte d'une extension maligne pulmonaire et l'analyse cytologique à la recherche de cellules de morphologie tumorale est systématique.

## 5.5. LBA EN PATHOLOGIE

#### 5.5.1 LBA chez les fumeurs

Il existe une nette élévation de la cellularité (x2, x3) liée surtout à l'afflux alvéolaire de macrophages qui contiennent une surcharge pigmentaire brune

#### 5.5.2. Sarcoïdose

Dans la sarcoïdose, on observe une alvéolite lymphocytaire de phénotype CD4.

### **5.5.3. Pneumopathies d'hypersensibilité.**

La cellularité est très élevée, à prédominance de lymphocytes de type CD8. Les mastocytes sont nombreux (1 à 3 %). La présence de polynucléaires neutrophiles et éosinophiles est souvent corrélée aux poussées aiguës de la pneumopathie.

### **5.5.4. Fibrose pulmonaire diffuse**

On observe une baisse du volume récupéré, une diminution des macrophages, associée à une polynucléose neutrophile ou éosinophile ainsi qu'à une lymphocytose discrète

### **5.5.5. Histiocytose X**

La cellularité est très élevée avec de nombreuses cellules de Langerhans qui caractérisent la maladie. Ces cellules ne sont pas reconnaissables en cytologie simple et sont objectivées en immunocytochimie par un marquage positif avec l'anti-CD1a. Dans le LBA normal, le taux de cellules CD1 (+) est inférieur à 3 %. Des taux très élevés de 10 à 15 % ne sont pas décrits en dehors de l'histiocytose X.

### **5.5.6. Pneumoconioses et empoussiérage pulmonaire**

L'empoussiérage induit une alvéolite macrophagique avec une hypercellularité nette et une stimulation lymphoïde discrète. Les macrophages sont chargés de poussières parfois visibles et réfringentes. Il existe constamment d'assez nombreux sidérophages.

Les corps ferrugineux sont aisément repérés sur les étalements, surtout après coloration de Perls qui met en évidence la gaine ferroprotéique autour de la fibre minérale.

### **5.5.7. LBA et pathologie infectieuse broncho-pulmonaire**

Le LBA peut rendre un précieux service dans un contexte infectieux broncho-pulmonaire sévère (surtout dans les pneumopathies de l'immunodépression) par l'identification des agents opportunistes. Cette recherche est menée de pair avec les laboratoires de bactériologie, virologie et de mycoparasitologie.

### **5.5.8. LBA et pathologie tumorale**

Dans de rares cas et à défaut d'autres preuves histologiques et cytologiques, le LBA peut être un moyen diagnostique permettant d'éviter les biopsies chirurgicales dans les formes diffuses d'adénocarcinome in situ (ex-carcinome bronchiolo-alvéolaire), les cancers secondaires et les lymphomes primitifs du poumon.

## **TEST D'AUTO-EVALUATION**

Un lavage broncho-alvéolaire réalisé chez une femme de 44 ans présentant à la radio du thorax des adénopathies hilaires bilatérales et un syndrome interstitiel au niveau des 2 bases montre une alvéolite lymphocytaire à 40 % avec un rapport CD4/CD8 : 4.

**Quel est le diagnostic le plus probable ?**

sarcoidose

**REPONSE**

# SYNDROMES MÉDIASTINAUX

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Définir le syndrome médiastinal
2. Identifier sur une radiographie du thorax de face les éléments anatomiques qui constituent les bords droit et gauche du médiastin.
3. Reconnaître sur une radiographie du thorax de face les lignes médiastinales suivantes : paratrachéale droite, para aortique, para-azygo-œsophagienne, paravertebrales
4. Définir les limites des différents compartiments du médiastin
5. Reconnaître sur une radiographie du thorax de face une opacité médiastinale
6. Reconnaître en fonction de la classification de Felson, le siège d'une opacité médiastinale
7. Décrire les circonstances de découverte d'un syndrome médiastinal
8. Énumérer les diagnostics différentiels d'une opacité médiastinale.
9. Planifier les différentes étapes de l'enquête étiologique d'une opacité médiastinale
10. Évoquer les différentes étiologies des syndromes médiastinaux en fonction des signes cliniques et de la topographie de la lésion

## Connaissances préalables requises

- Anatomie du médiastin, techniques des moyens d'imagerie.

## INTRODUCTION

Le médiastin est un compartiment anatomique complexe où siègent plusieurs éléments nobles. Cette spécificité anatomique du médiastin implique que les pathologies médiastinales regroupent une grande variété de lésions qui peuvent être infectieuses, inflammatoires, tumorales acquises ou congénitales, et que les processus expansifs qui s'y développent sont souvent diagnostiqués tardivement, au stade de volumineuse lésion. La prise en charge d'une masse médiastinale se fait souvent dans un contexte d'urgence à la fois diagnostic et thérapeutique. Il faut donc, devant la découverte d'une masse médiastinale, adopter une véritable stratégie diagnostique et thérapeutique, en fonction du terrain sur lequel elles surviennent, de leur topographie au sein du médiastin, de leur caractère localement invasif, et de leur accessibilité à un geste chirurgical. Pour autant, dans la grande majorité des cas, le diagnostic de certitude des syndromes médiastinaux ne pourra être qu'anatomopathologique, fondé sur l'obtention de fragments tumoraux suffisants.

## 1. DEFINITION:

On désigne par syndromes médiastinaux l'ensemble des manifestations cliniques et radiologiques en rapport avec le développement d'une lésion pathologique au niveau du médiastin.

Le diagnostic positif a été grandement facilité par l'imagerie qui s'est enrichie de l'avènement de nouvelles techniques performantes dans l'exploration du médiastin. Ainsi, nous insistons sur l'importance des données radiologiques et topographiques dans cette démarche diagnostique et étiologique.

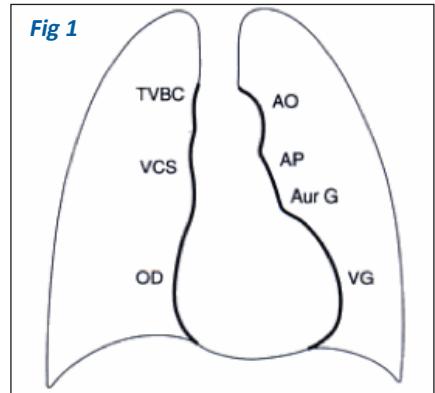
## 2. ANATOMIE RADIOLOGIQUE DU MÉDIASTIN :

### 2.1. LES CONTOURS EXTERNAUX DU MÉDIASTIN :

Le médiastin, sur une radiographie thoracique de face, présente 2 bords (Fig 1) :

- Le bord droit constitué de haut en bas par des éléments veineux
  - Tronc veineux brachiocéphalique
  - Veine cave supérieure
  - Oreillette droite
- Le bord gauche constitué d'éléments artériels :
  - Artère sous-clavière gauche
  - Bouton aortique
  - bord gauche du tronc de l'artère pulmonaire et auricule gauche (arc moyen)
  - bord externe du ventricule gauche.

Toute déformation de ces limites doit attirer l'attention sur la possible présence d'une masse médiastinale. Cependant, aucune déformation des contours du médiastin n'est observée si la tumeur est de petit volume et, surtout, de topographie antérieure et médiane.



## 2.2. LES LIGNES MÉDIASTINALES :

Les lignes médiastinales sont constituées par la réflexion de la plèvre médiastinale sur les organes médiastinaux. Elles ne sont visibles que lorsqu'elles sont tangentes au rayonnement incident.

### a. La ligne médiastinale postérieure (1) :

Elle est déterminée par la jonction des deux poumons en avant du rachis et en arrière de l'œsophage. Elle forme un « V » ouvert vers le haut, dont les branches remontent au-dessus du manubrium sternal.

### b. La ligne médiastinale antérieure (2) :

Elle est déterminée par l'adossement des languettes antérieures des deux poumons immédiatement en arrière du sternum. Elle dessine une ligne qui se termine par un V ouvert vers le haut dont les branches arrivent au niveau du bord supérieur du sternum sans le dépasser.

### c. La ligne para-aortique (3) :

Elle est le résultat de la tangence entre le parenchyme pulmonaire gauche et le bord gauche de l'aorte thoracique descendante. Elle est pratiquement constante, oblique en bas et en dedans et s'étend du bouton aortique qu'elle prolonge jusqu'à T11-T12.

### d. La ligne paratrachéale droite (6) :

Elle est silhouettée en dedans par l'air intratrachéal et en dehors par l'air alvéolaire du lobe supérieur. Elle a une épaisseur qui doit être inférieure ou égale à 4 mm chez le sujet normal. Elle peut être modifiée dans le cas d'une pathologie pariétale trachéale ou dans le cas d'une masse accolée à la paroi trachéale.

### e. La ligne para-azygo-œsophagienne (7-8) :

Elle correspond à la réflexion pleurale sur la crosse de l'azygos dans sa partie supérieure et sur le bord droit de l'œsophage dans sa partie inférieure. Cette ligne s'étend de la crosse azygos jusqu'au niveau du hiatus œsophagien. Elle a une direction oblique en bas et à gauche.

### f. Les lignes paravertébrales droite et gauche (4 et 5) :

Ces lignes sont créées par la réflexion de la plèvre sur les tissus mous paravertébraux. Elles sont inconstantes, principalement du côté gauche, car dépendantes de la quantité de tissus présente autour des corps vertébraux. Leur déformation est le témoin d'une pathologie médiastinale postérieure.

## 2.3. DIVISION DU MÉDIASTIN :

### a. Division du médiastin dans le plan sagittal

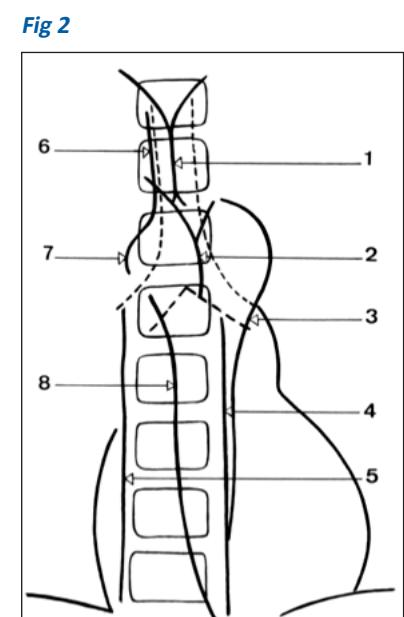
La classification de Felson divise le médiastin en 3 compartiments d'avant en arrière (Fig 3,4)

#### • Le médiastin antérieur :

Les limites sont représentées en avant par le sternum et en arrière par une ligne virtuelle passant par la face antérieure de la trachée et la face postérieure du cœur.

#### • Le médiastin moyen :

La limite antérieure correspond à la limite postérieure du médiastin antérieur et la limite postérieure à une ligne passant un centimètre en arrière du bord antérieur des corps vertébraux.



**• Le médiastin postérieur :**

C'est le compartiment situé en arrière de la limite postérieure du médiastin moyen et qui correspond essentiellement aux gouttières costo-vertébrales.

**b. Division du médiastin dans le plan coronal :**

Le médiastin est par ailleurs divisé en trois étages (Fig 4 et 5) :

- Médiastin supérieur (1) :**

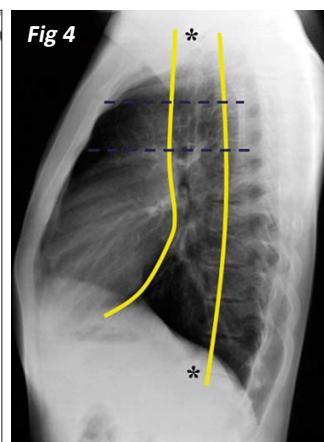
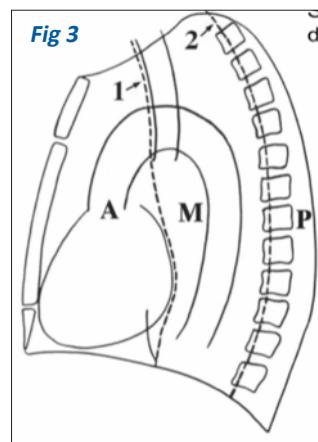
Ce compartiment s'étend du défilé cervico-thoracique jusqu'à un plan passant par le bord supérieur de la portion horizontale de l'aorte.

- Médiastin moyen (2) :**

Ce compartiment s'étend de la limite inférieure du compartiment précédent jusqu'à un plan passant par la carène.

- Médiastin inférieur (3) :**

Il représente le compartiment situé en dessous de la limite inférieure du compartiment moyen jusqu'à au diaphragme.



### 3. MOYENS D'EXPLORATION :

**a. La radiographie du thorax :**

Elle doit obéir aux critères de qualité afin de ne pas méconnaître une opacité de petite taille. Le cliché de face permet de poser le diagnostic positif. La radiographie de profil n'a d'intérêt que pour mieux explorer les zones d'ombres de la radiographie de face (régions rétrosternale et rétrocœliaque) et pour mieux localiser une opacité dans l'un des compartiments du médiastin.

**b. La TDM thoracique :**

C'est l'examen clé dans le diagnostic des masses médiastinales.

Il présente plusieurs intérêts :

- Poser le diagnostic positif de la masse notamment lorsqu'il a été difficile à la radiographie standard et en préciser les caractéristiques.
- Établir le diagnostic topographique précis.
- Étudier les rapports de la masse avec les structures adjacentes et son éventuelle extension.
- Réaliser une caractérisation de la masse par la mesure des densités et l'étude du comportement de la masse après injection intraveineuse de produit de contraste.
- La TDM peut être utilisée afin de guider une ponction-biopsie transpariéale.
- Enfin, c'est un bon examen pour la surveillance post-thérapeutique.

**c. L'imagerie par résonance magnétique :**

L'IRM présente des avantages :

- Elle permet la réalisation de coupes dans les 3 plans de l'espace.
- Elle offre une meilleure analyse des rapports d'une tumeur au diaphragme, à la paroi thoracique ainsi qu'avec le canal rachidien et son contenu.
- Elle est plus performante que le scanner pour l'évaluation de l'envahissement cardiovasculaire.

**d. Autres :**

- L'échographie transpariéale :**

Elle est d'un intérêt limité et s'adresse essentiellement aux tumeurs médiastinales antérieures ou postérieures directement au contact de la paroi, permettant d'évoquer la nature kystique, tissulaire ou calcique de la masse.

- L'échographie transœsophagienne :**

Son intérêt réside dans la pathologie œsophagienne en particulier tumorale et dans la pathologie aortique.

- **Le transit œsophagien :** Son seul intérêt réside actuellement dans l'étude de la pathologie tumorale œsophagienne, associée à la fibroscopie.

- **La scintigraphie** (à l'iode marqué pour les goitres thyroïdiens ou utilisant d'autres marqueurs en fonction de la suspicion clinico-radiologique)

- **La Ponction-biopsie percutanée** : Écho ou scanoguidée, elle permet d'obtenir le diagnostic anatomopathologique ou bactériologique de la lésion.

## 4. DIAGNOSTIC POSITIF DES SYNDROMES MÉDIASTINAUX :

Le diagnostic positif d'un syndrome médiastinal repose essentiellement sur les données cliniques et de l'imagerie thoracique.

### 4.1 CIRCONSTANCES DE DÉCOUVERTE :

Le syndrome médiastinal peut être découvert dans trois circonstances différentes :

#### a. Découverte à l'occasion de manifestations cliniques :

Les tumeurs médiastinales se manifestent le plus souvent par une symptomatologie d'emprunt en rapport avec le retentissement (compression, infiltration, irritation) sur ses différentes structures anatomiques.

##### - Manifestations respiratoires :

- La **Dyspnée** est le plus souvent inspiratoire, s'accompagnant de tirage et de cornage en rapport avec la compression de la trachée ou de la carène.

- La **toux** est sèche, quinteuse, parfois aboyante.

##### - Manifestations vasculaires :

- Le **syndrome cave supérieur** : dû à la compression de la VCS. Il associe des céphalées, des bourdonnements d'oreilles, des vertiges, une cyanose, un comblement des creux sus-claviculaires, un œdème de la face de la région thoracique supérieure et des membres supérieurs réalisant le classique œdème en pèlerine, une turgescence des veines jugulaires et une circulation collatérale thoracique supérieure.

- Le **syndrome cave inférieur** avec une circulation collatérale thoracique et abdominale, une ascite et des œdèmes des membres inférieurs.

- Le **syndrome de Ménétrier** dû à la compression lymphatique du canal thoracique. Il associe de gros membres supérieurs, un épanchement pleural chyleux et une ascite.

##### - Manifestations neurologiques :

- **Douleur thoracique** à type de névralgie intercostale ou plus sourde, pseudo-angineuse.

- Syndrome récurrentiel avec **dysphonie**

- Paralysie phrénique avec **hoquet**

- **Syndrome de Claude Bernard Horner** (en rapport avec une paralysie du sympathique cervical) avec ptosis, myosis, énophtalmie.

##### - Manifestations digestives :

Elles sont rares. Il s'agit de la dysphagie par compression ou envahissement de l'œsophage.

#### b. Localisations médiastinales d'une affection générale :

Parfois, le syndrome médiastinal est découvert lors d'un examen radiologique motivé par une affection générale. C'est le cas des lymphomes malins, de la sarcoïdose...

#### c. Découverte fortuite :

Lors d'un examen radiologique systématique.

## 4.2 IMAGERIE :

Le diagnostic positif est basé essentiellement sur les données de la radiographie du thorax.

Une opacité médiastinale se traduit sur la radiographie du thorax de face par :

- une opacité de tonalité hydrique, le plus souvent homogène
- à limite externe nette et continue, convexe vers le poumon
- à limite interne invisible, car noyée dans le médiastin.
- se raccordant en pente douce avec le médiastin

Quand elle est de petite taille, une lésion médiastinale peut être repérée sur un déplacement ou une anomalie du contour externe du médiastin ou un déplacement d'une des lignes du médiastin.

Dans un contexte clinique évocateur et devant la négativité de la radiographie du thorax, le diagnostic positif sera établi par la tomodensitométrie.

## 5. DIAGNOSTIC TOPOGRAPHIQUE :

Le diagnostic d'opacité médiastinale posé, la localisation dans l'un des compartiments est assurée par un ensemble d'éléments sémiologiques visibles sur :

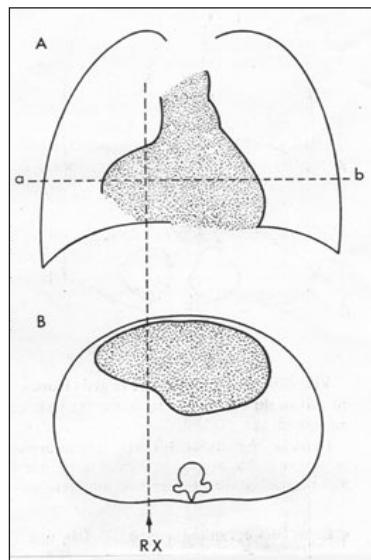
- la radiographie du thorax :

- Analyse des bords du médiastin
- Recherche d'une déformation, d'un déplacement ou d'un effacement d'une ligne médiastinale.
- Recherche de signes de repérage topographique essentiels :

#### a. Signe de la silhouette : (Fig 6)

Lorsque deux opacités de tonalité hydrique sont en contact l'une de l'autre et que le rayon est tangent à leur interface, leurs limites respectives disparaissent au niveau de leur contact.

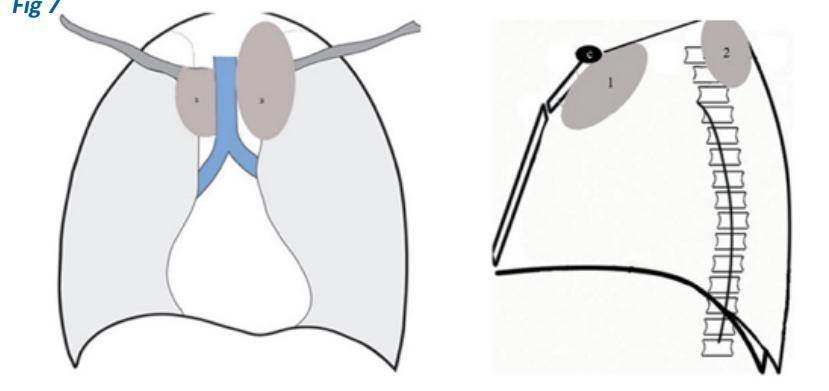
**Fig 6 : Signe de la silhouette :** une opacité du médiastin antérieur efface le bord du cœur.



#### b. Le signe cervico-thoracique : (Fig 7)

Il permet de localiser sur un cliché de face une opacité du défilé cervico-thoracique. Une masse médiastinale supérieure dont le contour externe disparaît au-dessus de la clavicule est de siège antérieur, sa partie supérieure en effet se noie dans les parties molles du cou. Inversement, une masse postérieure est silhouettée par le parenchyme aéré de l'apex, sa limite externe reste visible au-dessus de la clavicule.

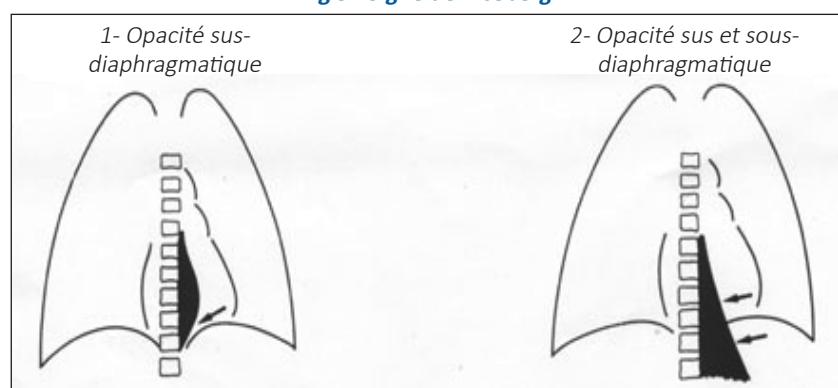
**Fig 7**



#### c. Le signe de l'iceberg ou signe thoracoabdominal : (Fig 9)

Il définit une masse médiastinale inférieure dont le contour externe traverse le diaphragme en s'écartant du rachis. Quand ce signe est présent, le siège thoracoabdominal peut être affirmé. Inversement, une masse médiastinale inférieure dont le contour inféro-externe rejoint le rachis reste entièrement thoracique de siège sus-diaphragmatique.

**Fig 9 : Signe de l'iceberg.**



- La Tomodensitométrie (TDM) :

permet de pallier aux insuffisances de la radiographie du thorax en réalisant un diagnostic topographique précis.

## 6. DIAGNOSTIC DIFFÉRENTIEL :

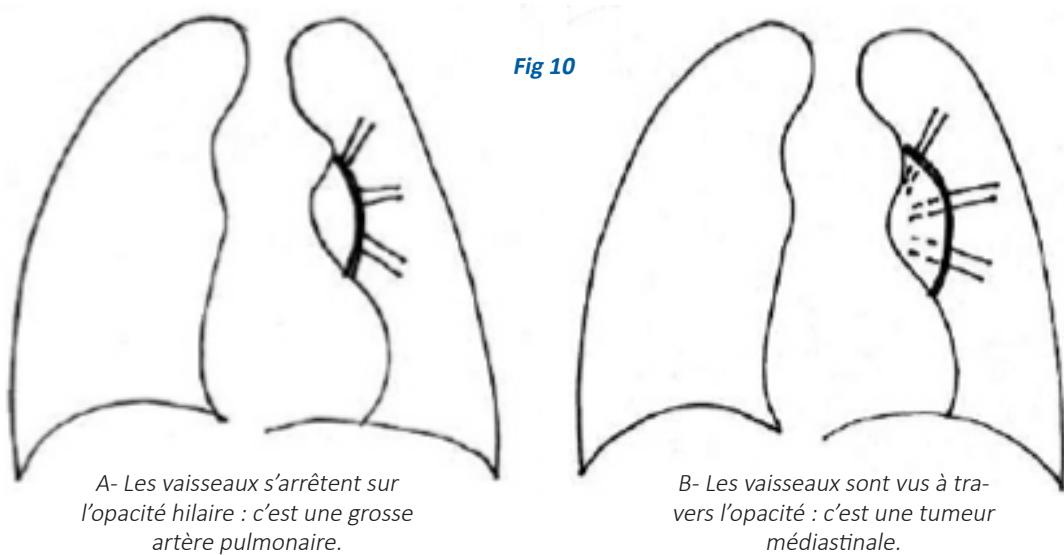
Le diagnostic différentiel d'une opacité médiastinale se fait sur la radiographie du thorax de face. Il faut éliminer :

**6.1 UNE OPACITÉ NON MÉDIASTINALE** qu'elle soit parenchymateuse juxta-médiastinale (par l'étude des angles de raccordement avec le médiastin), ou pleurale (épanchement enkysté dans la plèvre médiastinale). Le recours à la TDM est parfois nécessaire.

### 6.2 UNE GROSSE ARTÈRE PULMONAIRE :

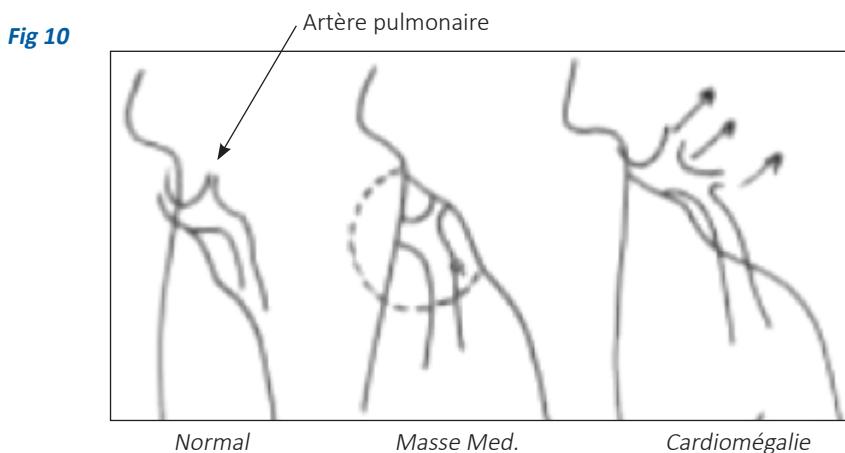
Devant une opacité à projection hilaire, le signe de la convergence du hile permet de différencier une masse médiastinale d'une grosse artère pulmonaire.

Lorsque les vaisseaux pulmonaires restent visibles au travers de l'opacité, celle-ci est une masse médiastinale pathologique. Inversement, quand les vaisseaux pulmonaires convergent vers la masse et perdent leur silhouette sur le bord externe de l'opacité, celle-ci correspond à l'artère pulmonaire.



### 6.3 UNE CARDIOMÉGALIE OU UNE PÉRICARDITE

Devant une opacité siégeant dans le médiastin antérieur, le signe de recouvrement du hile permet de différencier une masse médiastinale, d'une cardiomégalie ou d'un épanchement péricardique. Normalement, le hile pulmonaire gauche se projette en dehors du bord médiastinal. Une masse médiastinale antérieure devient très probable si le hile est visible à plus de 1 cm en dedans du contour externe gauche du médiastin.



## 7. DIAGNOSTIC ÉTIOLOGIQUE :

La stratégie du diagnostic étiologique repose sur les données de :

### 7.1. L'INTERROGATOIRE :

- L'âge, le tabagisme, l'exposition professionnelle
- L'analyse des ATCD pulmonaires (primo-infection tuberculeuse, cancer broncho-pulmonaire) et extrapulmonaires.
- Les signes généraux (perte de poids, anorexie, fièvre au long cours), les signes fonctionnels extrathoraciques associés.

### 7.2. L'EXAMEN PHYSIQUE :

Il doit être complet à la recherche de signes extrathoraciques orientant vers le diagnostic étiologique tel qu'une myasthénie, des adénopathies périphériques, etc..

### 7.3. LES EXAMENS COMPLÉMENTAIRES :

#### a. L'imagerie thoracique :

La radiographie du thorax :

Elle peut orienter le diagnostic étiologique par la mise en évidence de certains signes radiologiques tels que :

- Un niveau hydro-aérique témoin de la nature liquide de la masse
- La présence de calcifications centrales et/ou périphériques orientant vers une tumeur embryonnaire, une tumeur neurogène ou encore un goître endothoracique.

Les signes associés doivent être notés : épanchement pleural, lyse osseuse de voisinage, atteinte parenchymateuse pulmonaire.

La TDM thoracique :

- Elle permet d'approcher le diagnostic de nature de la masse médiastinale par l'étude des densités qui permet de reconnaître :
  - Les masses graisseuses qui ont une densité négative.
  - Les masses tissulaires qui ont une densité habituellement supérieure à 40 UH qui augmente après injection de produit de contraste.
  - Les masses kystiques qui ont une densité liquide autour de 0 UH non rehaussée par le produit de contraste.
- La TDM a une plus grande sensibilité dans la détection des calcifications.
- La TDM fournit des arguments en faveur de la malignité d'une tumeur sur la présence de signes d'agressivité tels que :
  - L'envahissement de la graisse médiastinale,
  - L'enserrement majeur des vaisseaux du médiastin ou de la carène,
  - L'épaississement péricardique localisé au contact de la tumeur,
  - La présence d'un bourgeon endoluminal ou la déformation nette de la paroi aortique ou cardiaque,
  - La lyse osseuse ou l'envahissement des parties molles contigües à la masse.
  - La présence d'adénomégalies médiastinales.

#### b. La ponction-biopsie percutanée :

Les prélèvements par ponction percutanée sous contrôle scanographique restent une possibilité pour obtenir le diagnostic d'une masse médiastinale périphérique et accessible. L'indication principale concerne les tumeurs présentant un caractère invasif, dont l'exérèse chirurgicale est contre-indiquée ou qui ne constitue pas une indication première, et dont l'histologie est nécessaire à la décision thérapeutique.

#### c. Les examens endoscopiques :

##### - La fibroscopie bronchique :

Elle montre le siège de la compression ou l'envahissement tumoral trachéobronchique. Elle permet la pratique de certains prélèvements à visée étiologique.

##### - Médiastinoscopie :

Elle permet de réaliser une exploration endoscopique essentiellement du médiastin antérieur, et de faire des biopsies des adénopathies médiastinales.

##### - Thoracoscopie :

Elle permet une exploration endoscopique de la cavité pleurale et de réaliser des prélèvements pleuraux et des lésions pulmonaires périphériques sous pleurales.

#### d. Le bilan biologique :

Un bilan biologique spécifique sera demandé en fonction de la suspicion clinique. En cas de suspicion d'une tumeur germinale un dosage de l'hormone gonadotrophine chorionique ( $\beta$ -HCG) et de l'alpha-foetoprotéine ( $\alpha$ -FP) sera demandé. Un dosage des catécholamines urinaires et de ses dérivés sera demandé en cas de suspicion d'un paragangliome chromaffine.

#### e. Le bilan de tuberculose :

IDR, bacilloscopies

#### f. La chirurgie :

Parfois le recours à la chirurgie par médiastinotomie ou thoracotomie est nécessaire.

## 8. LES ÉTIOLOGIES :

Le diagnostic étiologique d'une masse médiastinale est fortement orienté par son siège dans le médiastin et sa caractérisation tissulaire par les différents moyens d'imagerie confrontés aux données cliniques et biologiques.

### 8.1. LE MÉDIASTIN ANTÉRIEUR :

La moitié des tumeurs du médiastin concerne le compartiment antérieur.

#### - Étage supérieur et moyen :

##### a. Le goitre plongeant :

On parle de goître plongeant lorsque l'augmentation de volume de la glande thyroïde cervicale dépasse les limites de la jonction cervico-thoracique ou si plus de 50 % de la masse tumorale dépasse vers le bas le manubrium sternal. Les goîtres plongeants peuvent être divisés en deux groupes :

- Le goître intrathoracique vrai, non connecté à la thyroïde cervicale et évoquant une origine congénitale (rare).
- Le goître plongeant vrai acquis, ou secondaire, en continuité avec la thyroïde cervicale.

L'examen physique peut montrer un goître cervical ou un goître thoracique mobile à la déglutition. L'échographie cervicale permet d'évoquer le diagnostic en mettant en évidence la continuité de cette masse avec la glande thyroïdienne. Le scanner confirme le diagnostic en montrant une masse à contours réguliers de densité élevée avant et après injection de produit de contraste en continuité avec la thyroïde, et pouvant contenir des calcifications. Le traitement est habituellement chirurgical.

##### b. Les tumeurs thymiques :

###### - Les thymomes lymphoépithéliaux :

Ils représentent près de 20 % des tumeurs du médiastin et 50 % des tumeurs du médiastin antérieur chez l'adulte. Ces tumeurs surviennent chez l'adulte de plus de 40 ans. Elles constituent un spectre morphologique très variable et hétérogène. La majorité des thymomes sont bien limités par une capsule fibreuse. Ils peuvent être responsables d'une infiltration loco-régionale voire même de métastases à distance en cas de thymome invasif. Des syndromes extrathoraciques peuvent se rencontrer, tels qu'une myasthénie, une hypogammaglobulinémie ou une aplasie érythrocytaire.

Le thymome encapsulé apparaît au scanner thoracique sous forme d'une masse tissulaire bien limitée à contours réguliers pouvant contenir des calcifications.

Le traitement du thymome est chirurgical. En fonction du grade, un complément thérapeutique par radiothérapie et chimiothérapie est indiqué.

###### - Carcinome thymique :

Ce sont des tumeurs purement épithéliales qui présentent une extension ganglionnaire locorégionale et métastatique à distance. Leur pronostic est péjoratif.

###### - Thymolipome:

Il s'agit d'une tumeur bénigne rare, de croissance lente et survenant chez des sujets jeunes.

###### - Autres tumeurs thymiques : carcinoïde thymique, kyste thymique.

##### c. Les tumeurs germinales extragonadiques :

Elles représentent 1 % à 5 % de l'ensemble des tumeurs germinales et 15 % des tumeurs du médiastin antérieur. Elles appartiennent à un groupe hétérogène de tumeurs bénignes ou malignes dérivées de cellules germinales primitives, probablement dues à une migration ectopique de celles-ci durant l'embryogenèse.

Ces tumeurs peuvent être regroupées en deux grands groupes :

###### • Les tumeurs germinales séminomateuses :

L'âge moyen de survenue des séminomes est de 30 ans avec un second pic à plus de 60 ans. Il s'agit de tumeurs invasives qui peuvent être responsables de localisations secondaires. Les séminomes peuvent s'accompagner sur le plan biologique d'une augmentation des  $\beta$ -HCG, mais sans élévation de l' $\alpha$ -FP. Ce sont des tumeurs radio et chimio sensibles.

###### • Les tumeurs germinales non séminomateuses :

###### - Térotome mature :

C'est la tumeur germinale du médiastin la plus fréquente, représentant 60 % à 75 % de ces tumeurs, le plus souvent chez le sujet jeune, sans prédominance de sexe.

Sur le plan anatomopathologique, le térotome mature est une tumeur bénigne qui est constituée d'éléments dérivés de l'ectoderme, du mésoderme et de l'endoderme. On retrouve en quantité variable du liquide, des structures cutanées, de

la graisse, des cheveux, des calcifications, des dents, un épithélium de type bronchique, éléments caractéristiques du térorome. Il est possible de retrouver également du cartilage, de l'os, de la muqueuse gastro-intestinale ou pancréatique, de l'urothélium, du tissu nerveux. Le risque de dégénérescence maligne est rare.

La reconnaissance au scanner thoracique des différents composants tissulaire, liquide, graisseux et calcique au sein de la masse, signe le diagnostic. Le traitement curatif du térorome mature est chirurgical.

- Tumeurs germinales malignes non séminomateuses :

Plusieurs entités sont regroupées sous ce terme : carcinome embryonnaire, choriocarcinome, tumeur du sac vitellin. Ces tumeurs atteignent préférentiellement le sujet jeune, avec une nette prédominance masculine. Elles sont caractérisées par la présence de marqueurs tumoraux avec élévation de l'α-FP et de la β-HCG. Ces tumeurs peuvent être associées à une gynécomastie, une atrophie testiculaire, et une augmentation de la follicule-stimulating hormone (FSH).

Le scanner met en évidence une tumeur de grande taille et hétérogène comportant une zone centrale nécrotique et/ou hémorragique. La chimiothérapie est le traitement initial, complétée par une chirurgie et une radiothérapie.

**d. Les lymphomes médiastinaux :**

- La maladie de Hodgkin :

La maladie de Hodgkin représente 50 à 70 % des lymphomes. Elle suit une distribution bimodale avec un pic chez le jeune adulte et un pic aux alentours de 50 ans. La plupart des patients sont symptomatiques avec une altération marquée de l'état général. Les adénopathies médiastinales sont présentes dans plus de 60 % des cas et se localisent préférentiellement dans la région médiastinale antérieure et supérieure, latérotrachéale, et hilare, donnant le classique aspect de médiastin en cheminée. Elles sont parfois compressives et rarement isolées, le plus souvent associées à des adénopathies périphériques. Une atteinte parenchymateuse pulmonaire, voire même pleurale, peut être associée. La présence sur les biopsies de cellules de Reed Sternberg confirme le diagnostic.

- Les lymphomes non hodgkiniens :

Bien qu'il existe de nombreuses classes de lymphomes non hodgkiniens, le lymphome lymphoblastique et le lymphome B à grandes cellules sont les deux sous types les plus fréquents retrouvés dans le médiastin. Les adénopathies sont volontiers multiples, médiastinales antérieures, asymétriques, volumineuses et compressives. Les adénopathies médiastinales postérieures existent dans 10 % des cas.

**e. Maladie de Castleman**

La maladie de Castleman est un désordre lymphoprolifératif atypique de cause inconnue, et dont la localisation médiastinale représente 30 % des cas. Elle se présente sous forme d'une masse tumorale isolée associée à des adénopathies médiastinales. Certaines formes se présentent sous forme d'adénopathies multiples sans syndrome de masse.

**f. Adénome parathyroïdien médiastinal ectopique :**

La radiographie thoracique est non contributive du fait de la petite taille de ces adénomes. Le scanner montre généralement une formation nodulaire médiastinale antérieure de petite taille, de forme ronde et bien limitée.

**g. Lymphangiome kystique :**

Il correspond à une prolifération bénigne de vaisseaux et de sacs lymphatiques dont l'origine est controversée. Les patients sont généralement asymptomatiques. Radiologiquement, il s'agit d'une masse ronde, lobulée, multikystique, pouvant infiltrer les structures de voisinage.

**h. Hémangiome :**

Ce sont des tumeurs kystiques extrêmement vascularisées et souvent infiltrantes.

- L'étage inférieur :

a. Kystes et diverticules pleuropéricardiques :

Elles sont localisées au niveau des angles cardiophréniques antérieurs, à prédominance droite. Ils sont le plus souvent asymptomatiques. Le scanner montre une masse bien limitée de densité liquidienne. Ils sont à différencier des amas graisseux péricardiques de l'angle cardiophrénique.

b. Hernie par la fente de Larrey

## 8.2. LE MÉDIASTIN MOYEN :

**a. Les adénopathies :**

La TDM est aujourd'hui la technique d'imagerie la plus sensible, pour reconnaître les adénopathies médiastinales. Un ganglion est augmenté de taille si son plus petit diamètre est supérieur à 1cm.

Les adénopathies médiastinales relèvent d'étiologies multiples, schématiquement séparées en adénopathies bénignes et adénopathies malignes.

- *Les adénopathies médiastinales bénignes :*

**Les adénopathies médiastinales bénignes d'origine infectieuse :**

- **La tuberculose ganglionnaire :**

Elle est secondaire à la formation de granulome épithéloïde et gigantocellulaire au sein des ganglions médiastinaux. La TDM thoracique objective des adénomégalias avec un centre hypodense, correspondant à la nécrose caséuse avec un rehaussement périphérique après injection de produit de contraste. Ces adénopathies sont généralement bilatérales et asymétriques, parfois compressives. Sous traitement, les ganglions régressent et subissent une involution fibreuse. La durée du traitement antituberculeux est de 6 mois.

- **La tuberculose pulmonaire :**

- Lors de la primo-infection tuberculeuse, les adénopathies prédominent au niveau du hile et en région sous-carinaire. Elles sont situées du même côté que l'atteinte parenchymateuse et latéralisées le plus souvent à droite, formant ainsi le complexe primaire. Elles ont souvent un aspect nécrotique central et se calcifient en fin d'évolution.
- Les adénopathies peuvent se voir au cours de la tuberculose pulmonaire commune.

- **Les adénopathies infectieuses non tuberculeuses :**

- Bactériennes
- Virales : mononucléose infectieuse, lymphoréticulose bénigne d'inoculation, grippe, ornithose, psittacose, rickettsiose, adénovirose.
- Mycoses profondes : Pneumocystis carinii, Histoplasmose....

- **Syndrome d'immunodéficience acquise (S.I.D.A) :**

La survenue d'adénopathies médiastinales au cours du SIDA peut être en rapport avec une inflammation due au virus lui-même ou une infection opportuniste (Pneumocystis carinii, CMV, tuberculose...).

**Les adénopathies médiastinales bénignes d'origine non infectieuse :**

- **La sarcoïdose**

Les adénopathies sont classiquement hilaires et paratrachéales droites. Elles sont bilatérales et symétriques (90 % des cas) et non compressives. La présence d'un PID associée est un argument en faveur de la sarcoïdose.

- **Les pneumoconioses** : Silicose et berylliose

- **Les adénopathies médiastinales malignes :**

- **Les lymphomes** : (voir chapitre d)

- **Métastases ganglionnaires médiastinales**

Les métastases aux ganglions du médiastin des cancers extrathoraciques sont rares. Les types de cancer en cause sont : le cancer du sein, de l'estomac, du côlon, du rectum, du pancréas, ORL et du rein. Les métastases ganglionnaires des cancers thoraciques sont plus fréquentes, il s'agit surtout du cancer du poumon, de la plèvre et de l'œsophage.

- **Syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA) :**

La survenue d'adénopathies médiastinales au cours du SIDA peut être en rapport avec un sarcome de Kaposi, un lymphome non Hodgkinien ou une métastase de tumeurs extrapulmonaires.

**b. Les kystes bronchogéniques**

Le kyste bronchogénique a pour origine un bourgeon aberrant naissant de la face ventrale de l'intestin primitif, d'où naît l'arbre trachéobronchique. Le kyste peut avoir une topographie médiastinale ou parenchymateuse pulmonaire. Les kystes du médiastin siègent le plus souvent à proximité de la trachée ou des premières divisions bronchiques. Au scanner, le kyste bronchogénique se caractérise par une masse unilobulée, à limites nettes, avec une paroi fine et régulière. Le traitement est chirurgical et nécessite une résection complète.

### **8.3. LE MÉDIASTIN POSTÉRIEUR**

**a. Tumeurs neurogènes**

Les tumeurs neurogènes représentent 75 % à 95 % des étiologies des tumeurs du médiastin postérieur.

Elles peuvent être divisées en trois grands groupes, selon leur origine :

- Les tumeurs dérivées des nerfs périphériques avec le schwannome, le neurofibrome et les tumeurs malignes des gaines des nerfs périphériques.
- Les tumeurs dérivées des ganglions sympathiques avec le ganglioneurome et le ganglioneuroblastome.
- Les tumeurs développées à partir des paraganglions avec les paragangliomes.

Sur le plan clinique, elles peuvent se manifester par un syndrome médiastinal, des douleurs osseuses, un syndrome de Claude Bernard Horner ou une compression médullaire.

À l'imagerie elles ont l'aspect d'une masse ronde ou ovalaire, à grand axe vertical, au contact du rachis, de densité tissulaire pouvant contenir des calcifications. Des lésions osseuses associées sont très évocatrices. L'IRM est indispensable permettant de mieux étudier les tumeurs nerveuses par la recherche d'éventuels déplacements ou compressions de la moelle.

Le traitement d'une tumeur nerveuse du médiastin est chirurgical. Les indications de la chirurgie sont extensives, à cause du risque de progression de la tumeur, d'évolution vers une symptomatologie compressive et de dégénérescence maligne.

Les tumeurs nerveuses sont classées en 3 groupes selon leur origine :

**b. Les tumeurs des nerfs périphériques**

- **Les schwannomes = neurinomes** : 45 à 50 % des tumeurs nerveuses du médiastin.

Ils se développent à partir des cellules de la gaine de Schwann. Ce sont des tumeurs bénignes, de croissance lente qui touchent l'adulte.

- **Les neurofibromes** : 3 % des tumeurs neurogènes. Il s'agit de tumeurs bien limitées, non encapsulées, constituées d'une prolifération anarchique de tous les éléments nerveux. Ils surviennent généralement dans le cadre d'une neurofibromatose de Von Recklinghausen. Le neurofibrome isolé est bénin. Les risques de dégénérescence maligne sont estimés de 10 à 13 % dans la neurofibromatose.

#### c. Les tumeurs des ganglions sympathiques

- **Le neuroblastome** :

Il s'agit d'une tumeur maligne, développée aux dépens des cellules ganglionnaires sympathiques. Elle s'observe chez l'enfant (< 8 ans).

- **Ganglioneurome**:

Il s'agit de tumeur bénigne, développée aux dépens des ganglions sympathiques, bien encapsulée.

#### d. Les tumeurs des chaînes sympathiques : paragangliome

On distingue deux types de paragangliomes :

- **Les paragangliomes achromaffines** : ou non sécrétant ou non fonctionnels, correspondants à l'ancienne appellation de chémodectomes. Leur localisation préférentielle est le médiastin moyen au niveau du glomus jugulaire.
- **Les paragangliomes chromaffines** : sécrétant ou fonctionnels, anciennement appelés phéochromocytomes extrasurréaliens. Ils秘rètent l'adrénaline et la noradrénaline (VMA augmentés dans les urines). Elles sont le plus souvent bénignes. Leur localisation préférentielle est le médiastin postérieur dans près de 80 % des cas.

#### e. Autres masses du médiastin postérieur

- **La méningocèle** : Elle est caractérisée par une hernie des méninges remplie de liquide céphalo-rachidien à travers le foramen. Elle est le plus souvent asymptomatique et survient, dans près de 75 % des cas, dans le cadre d'une neurofibromatose.
- **La spondylodiscite infectieuse** : avec abcès paravertébral d'origine tuberculeuse ou à germe non spécifique.
- **Hématopoïèse extramédullaire** : Elle se traduit par une masse tissulaire paravertébrale uni ou bilatérale, bien limitée, associée ou non à des érosions osseuses

### 8.4. AUTRES ÉTIOLOGIES

#### a. Les tumeurs d'origine conjonctive

- **Les lipomes et lipomatose médiastinale** :

- La localisation particulière des lipomes est au niveau de l'angle cardiophrénique antérieur. Le diagnostic différentiel reste le kyste pleuropéricardique ou la hernie diaphragmatique.
- La lipomatose médiastinale correspond à un dépôt de graisse non encapsulée dans l'ensemble du médiastin et est rencontrée le plus souvent chez les patients obèses ou au cours d'une corticothérapie prolongée.
- **Ostéochondromes et chondrosarcomes** : Ces tumeurs se développent aux dépens des limites ostéocartilagineuses du médiastin. Au scanner, ces tumeurs contiennent des calcifications grossières et se rehaussent après injection de produit de contraste.
- **Autres tumeurs d'origine conjonctive** : synovialosarcome, léiomyosarcome, liposarcome, fibromes et fibrosarcomes.

#### b. Les tumeurs kystiques rares

- **Kyste du canal thoracique** : d'origine congénitale ou secondaire à une dégénérescence pariétale
- **Kyste hydatique** : Les localisations médiastinales sont rares : 1 % des localisations thoraciques et 0,1 % de l'ensemble des localisations.

#### c. Pathologies de l'axe aérodigestif

- **Tumeurs de la trachée** : Elles doivent être systématiquement recherchées devant toute anomalie de la clarté trachéale sur les incidences de face et de profil.
- **Le cancer broncho-pulmonaire primitif** : essentiellement dans la forme à petites cellules.
- **Les tumeurs de l'œsophage** : cancer de l'œsophage, léiomyome de l'œsophage
- **Le méga œsophage** : Il est responsable d'un élargissement du bord droit du médiastin sur toute sa hauteur, avec parfois visibilité d'un contenu hétérogène et d'un niveau hydro-aérique faisant évoquer le diagnostic.
- **Hernie hiatale**

#### d. Pathologie non tumorale du médiastin

- **La médiastinite aiguë** : Elle peut être secondaire à un traumatisme du thorax, une perforation de la trachée, ou une perforation de l'œsophage. La radiographie du thorax montre une opacité médiastinale mal limitée.
- **La médiastinite chronique fibrosante** : Elle correspond à une prolifération de collagène acellulaire et de tissu fibreux. Elle se présente sous deux formes, focale et diffuse. Elle s'étend le plus souvent au niveau des compartiments antérieur

et moyen avec infiltration des différentes structures médiastinales (veine cave supérieure et artères pulmonaires). Son origine est primitive ou secondaire, notamment d'origine fungique ou mycobactérienne.

#### e. Les affections vasculaires

Elles sont dominées par *l'anévrisme de l'aorte* : d'origine syphilitique ou athéromateuse, qui peut siéger dans tous les compartiments du médiastin. Le diagnostic est posé par l'angioscanner thoracique.

## 9. CONCLUSION

Poser le diagnostic de syndrome médiastinal est généralement facile. Tout le problème est de rapporter une étiologie exacte à une anomalie médiastinale. L'imagerie dominée par la tomodensitométrie permet, en confrontant le siège de la masse à sa caractérisation tissulaire, d'orienter le diagnostic étiologique. Le diagnostic définitif est anatomopathologique fourni par la biopsie trans périétale ou la chirurgie.

**Tableau 1 : Principales causes des masses médiastinales selon leur topographie**

MASSES DU MÉDIASTIN ANTÉRIEUR	MASSES DU MÉDIASTIN MOYEN	MASSES DU MÉDIASTIN POSTÉRIEUR
Tumeurs thymiques (thymome malin ou bénin, lymphome, kyste, thymolipome)	Adénopathies	Tumeurs neurogènes
Goitre plongeant	Kyste bronchogénique	Atteinte vertébrale (tumeur, spondylodiscite)
Tumeurs germinales (kyste dermoïde, tératome, séminome, choriocarcinome)	Hernie hiatale Hernie diaphragmatique	Anévrisme de l'aorte descendante
Lymphome	Lésions œsophagiennes (tumeur, diverticule, varices, mégacœsophage)	
Kyste pleuropéricardique, diverticule du péricarde, tumeur du péricarde		
Anévrisme de l'aorte ascendante ou du sinus de valsalva	Anévrisme de l'aorte ou des troncs supra-aortiques	
Hernie par la fente de Larrey		

# LES ANTITUSSIFS ET LES MODIFICATEURS DES SÉCRÉTIONS BRONCHIQUES

## Les objectifs éducationnels spécifiques

1. Décrire les différents mécanismes permettant de réduire l'intensité et la fréquence de la toux.
2. Expliquer l'intérêt de l'utilisation des modificateurs des sécrétions bronchiques.
3. Expliquer les contre-indications et les précautions d'emploi des antitussifs par les effets indésirables de l'un ou de plusieurs des principes actifs qui entrent dans leur composition.

Mise à jour Juin 2021

## INTRODUCTION

La toux est un symptôme fréquent dans les pathologies broncho-pulmonaires. Son caractère gênant conduit souvent le médecin à prescrire un « médicament pour la toux » dans le but de soulager le patient de ce symptôme. Aussi est-il important de bien identifier l'intérêt des principes actifs inclus dans ce genre de médicaments afin d'en assurer les indications les plus adéquates. Une bonne information du patient sur leurs effets indésirables est nécessaire, car il arrive que le patient les utilise par automédication.

## 1. GÉNÉRALITÉS :

La toux est une réponse réflexe à une stimulation provenant des voies aériennes, qui peut être :

- soit une irritation,
- soit la présence d'une sécrétion bronchique anormale.

Ce réflexe est contrôlé par un centre bulbaire et véhiculé par le nerf vague (X<sup>ème</sup> paire crânienne). La toux peut être irritante, fatigante par sa violence et sa fréquence. Elle est bénéfique quand elle est productive c'est-à-dire lorsqu'elle aide le patient à expectorer.

## 2. LES ANTITUSSIFS :

Les substances antitussives peuvent être distinguées en 2 classes.

### 2.1. LES ANTITUSSIFS PÉRIPHÉRIQUES :

#### a. Les principes actifs qui agissent sur les récepteurs de la toux :

- les anesthésiques locaux utilisés lors des endoscopies trachéobronchiques pour éviter l'apparition de toux par irritation laryngée,
- le bromoforme,
- la teinture d'Aconit.

#### b. Les bronchodilatateurs :

La levée de la bronchoconstriction facilite l'évacuation des excréptions et réduit de la sorte la cause de la toux. Certaines substances bronchodilatrices sont associées aux antitussifs vrais :

**Éphédrine** (Théralène Pectoral®, Polaramine Pectoral®). S'agissant d'un sympathomimétique, les médicaments qui en contiennent sont à contre-indiquer chez les hypertendus.

**Les bêta<sub>2</sub> stimulants** (cf. minimodule « les antiasthmatiques »). Plus spécifiques des récepteurs bêta bronchiques, ils sont efficaces dans les toux irritatives qui s'accompagnent souvent d'un bronchospasme important.

**Atropine ou dérivés** (Dénoral®, Sirop des Vosges®, Eucamphine®, Pholcotussyl®) qui ont une action contre le bronchospasme par leur action anticholinergique. Ils ont tendance à entraîner une diminution des sécrétions bronchiques, mais aussi digestives (sensation de sécheresse de la bouche). Leur action sur le péristaltisme intestinale peut entraîner une constipation.

## 2.2. LES ANTITUSSIFS D'ACTION CENTRALE :

Ces substances exercent une action inhibitrice sur le système nerveux central et déprime le centre de la toux.

### a. Les dérivés opiacés :

**Codéine** (Calmatux®, Pulmosérum®, Euphon®, Sirop Des Vosges®, Eucamphine®),

**Codéthyline** (Calmatux®, Théralene Pectoral®),

**Pholcodine** (Pholcotussyl®, Dénoral®).

Proches de la morphine, ces substances ont peu ou pas du tout de pouvoir analgésique.

Le risque toxicomanogène existe et a amené parfois à retirer certaines spécialités de la commercialisation. Il faut noter le risque de la dépression respiratoire.

Ils sont à contre-indiquer chez :

- l'insuffisant respiratoire,
- l'asthmatique,
- et les enfants de moins de 30 mois.

### b. Les antihistaminiques :

Certains antihistaminiques sont utilisés pour leurs propriétés **sédatives** et faiblement **anticholinergiques** (conduisant aux mêmes précautions d'emploi qu'avec les atropiniques) :

**Clocinizine** (Dénoral®),

**Alimémazine** (Théralene Pectoral®),

**Dexchlorphéniramine** (Polaramine Pectoral®),

**Oxomémazine** (Toplexil®, Rectoplexil®).

Ces substances entraînent ou accentuent le risque de somnolence.

### c. Autres :

**Diphénhydramine** (Benylin®), qui présente en outre un effet sédatif et un effet **atropiniqe**.

**Clobutinol** (Silomat®), il déprime le centre de la toux sans dépression respiratoire et est indiqué dans les toux rebelles.

## 3. LES MODIFICATEURS DES SÉCRÉTIONS BRONCHIQUES :

Les sécrétions bronchiques comportent une phase aqueuse (phase sol) et une phase muqueuse (phase gel). Un équilibre entre ces deux phases permet une fluidification des sécrétions bronchiques et par conséquent leur évacuation.

### 3.1. LES FLUIDIFIANTS :

Ces substances agissent en augmentant la phase aqueuse des sécrétions.

- **Gaiacol**,
- **Guaïfénésine**,
- **Benzoatede Na**,
- **Eucalyptol**.

On les trouve diversement associés aux antitussifs.

### 3.2. LES MUCOLYTIQUES ET MUCOREGULATEURS:

Ils diminuent la viscosité des expectorations en modifiant la phase muqueuse.

- **Carbocistéine** (Bronchothiol®, Mucilair®, Rhinathiol®),
- **Acétylcystéine** (Mucomyst®),
- **Diacétylcystéine** (Mucothiol®),
- **Bromhexine** (Bisolvon®),
- **Alpha-amylase** (Maxilase® sirop).

## 4. UTILISATION PRATIQUE :

Dans la pathologie bronchique, la toux est un symptôme qu'on ne cherchera pas toujours à bloquer. Les antitussifs seront réservés aux toux non supportées par le patient.

L'utilisation de fluidifiants, souvent associés d'ailleurs aux antitussifs, et de mucolytiques ou de mucorégulateurs permet de faciliter l'expectoration des sécrétions bronchiques.

Les médicaments comportant un antitussif doivent être contre-indiqués chez l'insuffisant respiratoire.

Ceux contenant un antitussif opiacé doivent être contre-indiqués chez l'enfant de moins de 30 mois et le sujet asthmatique. Il faut être prudent pour l'utilisation des mucolytiques et mucorégulateurs chez les sujets ayant des antécédents digestifs. Le patient doit être informé des effets indésirables qui peuvent résulter des différents principes actifs présents dans les médicaments antitussifs :

- effet sédatif de certaines molécules pouvant entraîner une somnolence,
- effets atropiniques : sécheresse de la bouche, constipation, risque de glaucome chez les sujets prédisposés, troubles de la miction chez les sujets ayant un adénome de la prostate (cf. « Pharmacologie du système nerveux autonome»... etc.

## ANNEXE

SPÉCIALITÉS	Réc. de la toux	Ep.	Atrop.	Antitussifs d'Act. Centrale	Fluid.,Mucolyt. et Mucorégulateurs
				Dérivés opiacés	Antihistamin. Autres
Eucamphine	Procaïne	Bromoforme	Codéine		Sulfogaïacol, Eucalyptol, Camphre.
Euphon	Aconit, Erysium		Codéine		
Pulmosérum			Codéine		Guaïfénésine
Calmatux	Erysium		Codéine, Codéthyline		Sulfogaïcolate de K
Théralene pectoral		+	Codéthyline	Alimémazine	
Dénoral		Buzépide méthiodure	Pholcodine	Clocinizine	
Hexapneumine (adulte)			Pholcodine	Chlorphénamine	
Sirop des Vosges (avec ou sans sucre)		+	Pholcodine		Benzoate de Na.
Bénylin				Diphénhydramine	
Polaramine pectoral		+		Dexchlophéniramine (N-H)	Guaïfénésine, Benzoate de Na.
Silomat				Clobutinol (N-H)	
Toplexil				Oxonémazine	Guaïfénésine
Calmixène				Piméthixène	
Bisolvon, Bromhexine, Bromisol, Mucolyte					Bromhexine
Muxol					Ambroxol
Surbrone					
Mucolator					Acétylcystéine
Mucolyse					Diacétylcystéine
Mucothiol					
Mucolare					Carbocisteine
Bronchokod					
Rhinathiol					
Maxilase sirop					Alpha-amylase

**Quelques exemples d'antitussifs et modificateurs des sécrétions bronchiques :** (il est important de bien connaître la composition des sirops à visée broncho-pulmonaire à cause des précautions d'emploi en fonction des principes actifs).  
Réc. = Récepteurs. Ep. = Éphédrine. Atrop. = Atropiniques.

## TEST D'AUTO-EVALUATION

**Question n° 1 :**

Par quel mécanisme les atropiniques participent-ils à lutter contre la toux?

---

**Question n° 2 :**

Quel type d'antitussif doit être contre-indiqué chez l'asthmatique?

---

**Question n° 3 :**

Chez qui faut-il contre-indiquer les antitussifs contenant de l'éphédrine et pourquoi?

---

**Question n° 1 :** diminuent le bronchospasme par leur action anticholinergique.  
**Question n° 2 :** les médicaments contenant un antitussif opiacé.  
**Question n° 3 :** les patients hypertendus.

**RÉPONSE**

# LES TRAUMATISMES FERMES DU THORAX

## Les objectifs éducationnels spécifiques

Au terme de son apprentissage l'étudiant doit être capable de :

1. Décrire les mécanismes des lésions provoquées par un traumatisme fermé du thorax
2. Identifier les causes d'une détresse respiratoire
3. Diagnostiquer les principales lésions rencontrées au cours d'un traumatisme fermé du thorax
4. Poser l'indication d'une intubation trachéale chez un traumatisé du thorax
5. Planifier la prise en charge d'un patient présentant un traumatisme fermé du thorax

## Activités d'apprentissage

- 1/ Traumatismes pariétaux thoraciques et contusions pulmonaires. L.Beydon ; C. de Vaumas, 301-312. In Traumatismes graves (L.Beydon ; P.Carli; B.Riou ) Arnette 2000
- 2/ Traumatismes du médiastin. J-P.Goarin; A.Pavie; B.Riou. 325-340. In traumatismes graves (L.Beydon ; P.Carli; B Riou ) Arnette 2000
- 3/ Prise en charge des traumatismes fermés du thorax. The management of blunt chest trauma J.-P. Avaro\*, P.-M. Bonnet. Revue des Maladies Respiratoires (2011) 28, 152-163

## Activités complémentaires

Participer à la mise en place d'un drain thoracique.

Interpréter des radiographies du thorax réalisées chez un traumatisé du thorax.

## Connaissances préalables requises : Anatomie du Thorax- Médiastin- Moyens d'imagerie

Mise à jour Juin 2022

## INTÉRÊT DU SUJET

**La traumatologie est responsable d'un coût socio-économique supérieur à celui des maladies cardiovasculaires ou du cancer, notamment en termes d'années de vie perdues. Dans ce cadre les traumatismes fermés du thorax forment un chapitre important en raison de leur fréquence et de leur gravité.**

## INTRODUCTION

Les traumatismes fermés du thorax sont souvent graves, survenant dans le cadre de polytraumatisme (association lésionnelle : crâne, abdomen). Les lésions thoraciques sont à l'origine de plus de 25% des décès lors d'un polytraumatisme. Les accidents de voitures constituent la première cause. L'éventualité de lésions médiastinales (rupture de l'isthme de l'aorte) doit être systématiquement évoquée dans le bilan lésionnel initial lorsque le traumatisme est associé à une cinétique élevée.

L'attitude thérapeutique en urgence est orientée par le mécanisme du traumatisme, par un examen clinique minutieux et une interprétation rigoureuse de la radiographie thoracique. Le scanner thoracique ainsi que l'échographie cardiaque sont indispensables chez le traumatisme grave du thorax toutefois ils ne doivent en aucun cas retarder une prise en charge urgente.

L'analgésie précoce et efficace a une place très importante en cas de traumatisme thoracique fermé

## 1. LES MÉCANISMES LÉSIONNELS

3 mécanismes lésionnels sont en cause :

### 1.1. LE CHOC DIRECT :

Il entraîne un traumatisme essentiellement pariétal (le contenant). L'agent vulnérant exerce un effet direct. La gravité des lésions traumatiques est corrélée à l'énergie cinétique de l'agent vulnérant, sa masse, sa vitesse ainsi que sa forme. Les lésions pariétales sont au premier plan, mais les lésions viscérales peuvent se voir. Il n'existe pas de corrélation entre la gravité des lésions pariétales et celle des lésions viscérales

## 1.2. LA DECELERATION :

Elle entraîne un traumatisme viscéral (le contenu). Ce mécanisme est dû à une différence des masses, des volumes, ainsi que des densités des tissus avec des déplacements à vitesses variables. Par ailleurs, on note une rotation des structures mobiles ou élastiques sur leurs points de fixation. Ainsi, le mécanisme de décélération va aboutir à des lésions de tiraillement, cisaillement ou écrasement au niveau des zones de jonction entre deux structures de densités différentes (lésion type : rupture de l'isthme de l'aorte).

## 1.3. L'EFFET DE SOUFFLE OU « BLAST » :

Ce mécanisme est secondaire à une libération d'énergie aux interfaces liquides/gaz avec transmission des ondes. Il est dû à une explosion violente mécanique, électrique ou chimique.

Les lésions rencontrées au cours de 'l'effet de Blast' sont de trois types :

Primaires : Par effet de compression abdominale, il y aura une ascension diaphragmatique ce qui va aboutir à une projection du poumon contre la paroi thoracique entraînant une contusion parenchymateuse.

Secondaires : Projection de l'environnement sur la victime (associant le mécanisme du choc direct).

Tertiaires : Projection de la victime contre son environnement (associant le mécanisme de décélération).

## 2. LESIONS ANATOMIQUES/ CLINIQUE

### 2.1. LÉSIONS PARIÉTALES :

#### 2.1.1. Fractures des côtes :

Elles surviennent dans 80% des traumatismes thoraciques fermés. Seulement chez 40% des patients, les fractures des côtes sont détectées à la radiographie thoracique standard d'où l'utilité de la réaliser un gril costal, une technique mettant en évidence le thorax osseux et qui est plus spécifique pour déceler ces fractures costales. Les fractures des côtes sont dues généralement à un traumatisme modéré, par choc direct le plus souvent et atteignent avec préférence l'adulte jeune après 15 ans. Les signes cliniques évocateurs sont une douleur vive, bloquant la respiration, exacerbée par la toux avec un point douloureux exquis, associée ou non à des crépitations pariétales qui sont le témoin d'un emphysème sous cutané. Chez un patient présentant des fractures costales, deux complications sont à redouter le pneumothorax et l'hémotorax.

#### Cas particuliers :

- Les fractures des 2 premières côtes, qui témoignent de la violence et de la gravité du traumatisme. Elles sont parfois associées à une fracture de la clavicule ou un traumatisme de l'épaule. Elles imposent la recherche de lésions vertébrales, plexiques, vasculaires trachéales voir œsophagiennes
- Les fractures des 11ème et 12ème côtes, du fait de leur mobilité, sont souvent associées à un hémotorax et doivent faire suspecter une lésion abdominale (rupture diaphragmatique ou de la rate...)

#### 2.1.2. Les volets thoraciques :

Ils sont définis par l'ensemble de côtes désolidarisé du reste de la paroi thoracique avec au moins 3 fractures étagées sur deux lignes de fractures costales. On distingue 3 types de volets thoraciques (postérieurs, latéraux et antérieurs). Les volets thoraciques postérieurs sont peu mobiles alors que les volets thoraciques latéraux ou antéro-latéraux sont les plus mobiles et les plus graves. Lorsque le volet thoracique est mobile, il est responsable de la respiration paradoxale qui est une illusion d'optique traduisant l'oscillation dans le même sens, mais à des amplitudes différentes de deux surfaces ce qui correspond à l' hypokinésie pariétale.

#### 2.2.3. Les fractures du sternum :

Elles sont rares et sont présentes dans environ 5% des traumatismes thoraciques. Elles témoignent de la violence du traumatisme imposant ainsi la recherche de lésions intra-thoracique sous-jacentes (contusion pulmonaire, myocardique ou une lésion vasculaire). Les incidences radiologiques de face sont peu contributives. Les radiographies de profil ainsi que les scanners en coupe sagittale ont une meilleure valeur diagnostique.

### 2.2. LÉSIONS DIAPHRAGMATIQUES :

La lésion diaphragmatique principale est représentée par la rupture diaphragmatique qui est définie par communication entre thorax et abdomen secondaire à la rupture des 3 tuniques constituant le diaphragme (plèvre, muscle et péritoine). La rupture diaphragmatique est due à **deux mécanismes principaux** : une augmentation de la pression intra-abdominale (secondaire à une contusion de l'abdomen) ou une augmentation du diamètre transversal (secondaire à l'écrasement thoracique). Le tableau clinique de la rupture diaphragmatique associe une **insuffisance respiratoire aiguë post-traumatisme immédiate**, des bruits hydro-aériques intra-thoraciques à l'auscultation et parfois une dysphagie. La radiographie du thorax ainsi que la tomodensitométrie avec opacification digestive montrent des niveaux hydro-aériques intra-thoraciques correspondant à des images digestives dans le thorax.

### 2.3. LÉSIONS PLEURALES:

#### 2.3.1. Le pneumothorax :

Il est présent dans 50% des cas et méconnu dans 50%. Les mécanismes de survenue sont le plus souvent une lésion pulmo-

naire par une fracture costale qui a embroché la plèvre viscérale, une laceration pulmonaire causée par une décélération rapide, une rupture de l'arbre trachéo-bronchique avec pneumomédiastin avec rupture de la plèvre médiastinale, et une hyperpression intra-thoracique à glotte fermée entraînant la rupture d'alvéoles distales. La radiographie thoracique permet de faire le diagnostic en montrant une hyperclarté avasculaire et le scanner thoracique permet de déceler le pneumothorax antérieur qui peut être méconnue sur la radiographie du thorax.

### **2.3.2. L'hémothorax :**

La présence d'un hémothorax constitue un signe de gravité puisque traduit jusqu'à preuve du contraire une effraction d'un organe de voisinage. L'hémothorax est présent dans 20 à 50 % des cas et peut être due à des lésions de la paroi (foyers de fracture, déchirure des vaisseaux intercostaux), une plaie pulmonaire (rupture barotraumatique, embrochage par une esquille osseuse), une plaie d'un gros tronc vasculaire (artériel ou veineux) ou des lésions abdominales associées à une rupture diaphragmatique. Sur les lieux d'accident, la disparition du murmure vésiculaire d'un hémithorax doit faire discuter la ponction de celui-ci et si l'hémothorax est diagnostiqué, on préconise le transfert urgent du patient vers un centre spécialisée de chirurgie thoracique. La radiographie thoracique est l'examen clé pour montrer l'épanchement pleural et le scanner thoracique avec injection de produit de contraste permet de mieux quantifier l'hémothorax et une description précise des lésions à l'origine.

## **2.4. LES LÉSIONS PULMONAIRES:**

### **2.4.1. La contusion pulmonaire :**

Il s'agit de lésion particulièrement fréquente dont le diagnostic peut être difficile. Elle est secondaire généralement à un traumatisme violent avec décélération. La contusion pulmonaire se caractérise par des ruptures alvéolo-capillaires, vasculaires et bronchiques se manifestent par un tableau d'alvélite hémorragique avec œdème. Ces lésions apparaissent dans les 5 heures après le traumatisme, et atteignent leur sévérité vers les deux à trois jours. Les signes cliniques et gazométriques, de même que le pronostic dépendent de l'étendue de la contusion. La symptomatologie peut être mineure bien tolérée ou majeure réalisant un tableau de détresse respiratoire nécessitant une assistance ventilatoire. La contusion pulmonaire est particulièrement sensible à l'infection et la ventilation artificielle en constitue un facteur favorisant. Si le plan radiologique on note un syndrome alvéolaire la topographie et l'étendue des lésions sont précisées par le scanner thoracique.

### **2.4.2. Les ruptures parenchymateuses :**

Deux mécanismes sont à l'origine de ces lésions: l'embrochage pulmonaire par une fracture costale et le mécanisme de compression-réexpansion.

### **2.4.3. Les atélectasies :**

On distingue l'atélectasie active par une obstruction bronchique (bouchon, caillot, corps étranger) ou l'atélectasie passive (secondaire à un épanchement). En cas de traumatisme thoracique, les atélectasies souviennent surtout en cas de lésions pariétales secondairement à la présence d'une zone hypoventilée et peuvent aggraver une pneumopathie post-traumatiqe.

## **2.5. LES LÉSIONS TRACHÉO-BRONCHIQUES :**

Elles sont rares, mais il est important de ne pas les méconnaître, car tout retard de diagnostic peut rapidement mettre en jeu le pronostic vital. Le signe clinique majeur de la rupture de l'axe trachéobronchique est l'emphysème sous-cutané prédominant ou ayant débuté au niveau du cou. Il peut être accompagné d'une dyspnée, d'une hémoptysie post-traumatique ou d'une dysphonie. La radiographie du thorax est un élément déterminant dans la démarche diagnostique. Elle montre un emphysème péritrachéal (pneumomédiastin) ou sous-cutané ou encore un pneumothorax uni ou bilatéral compressif persistant malgré un drainage correct. Ces anomalies cliniques et radiologiques évocatrices doivent faire pratiquer rapidement une endoscopie trachéo-bronchique au bloc opératoire (au fibroscopie souple) qui est le meilleur examen pour confirmer le diagnostic et donner une cartographie détaillée des lésions

## **2.6. LES LÉSIONS VASCULAIRES :**

### **2.6.1. Rupture de l'isthme de l'aorte :**

La crainte principale devant un traumatisme du thorax avec choc violent et décélération importante est la rupture de l'aorte. Cette rupture siège le plus souvent au niveau de la zone isthmique, placée entre l'aorte thoracique descendante fixe et la crosse de l'aorte mobile et solidaire au cœur. Les ruptures complètes entraînent le décès immédiat et sont au-dessus de toute ressource thérapeutique. Dans le cas de ruptures sous adventitiales, le risque est la rupture secondaire qui peut survenir quelques jours ou quelques heures plus tard. Les signes fonctionnels qui sont rarement très indicatifs qui peuvent être une douleur rétro-sternale, une diminution des pouls fémoraux, une asymétrie tensionnelle ou un souffle systolique inter-scapulaire. C'est le plus souvent la radiographie thoracique de face qui fait suspecter une rupture traumatique de l'aorte (voir tableau I).

Le diagnostic doit être fait rapidement et avec certitude. La tomodensitométrie spiralée avec injection de produit de contraste, l'échocardiographie transœsophagienne (ETO) et l'aortographie sont actuellement équivalentes en termes de sensibilité et de spécificité pour le diagnostic des ruptures traumatiques de l'aorte. Le choix est déterminé par la situation

clinique. L'ETO est l'examen de choix pour un patient hémodynamiquement instable puisqu'elle permet à la fois d'effectuer une évaluation hémodynamique et un diagnostic de la lésion aortique. Le scanner faisant partie intégrante du bilan exhaustif du polytraumatisé, elle est largement utilisée et souvent plus facilement accessible que l'ETO. Enfin, l'aortographie a l'inconvénient de nécessiter le déplacement du patient vers la salle de radiologie vasculaire, elle n'est plus réalisée en première intention. Parmi ces trois types d'exploration, seule l'ETO permet de diagnostiquer les lésions minimes de l'aorte

### **2.6.2. Rupture des troncs supra-aortiques**

Elle est plus rare. Elle a les mêmes mécanismes physiopathologiques que la rupture de l'isthme de l'aorte. On distingue la désinsertion partielle ou complète. Ce type de lésion concerne avec préférence les artères sous clavière. La symptomatologie clinique est souvent bruyante avec une asymétrie des pouls des membres supérieurs, un hématome au niveau axillaire ou sus claviculaire.

### **2.6.3. Rupture du canal thoracique :**

Il s'agit d'une lésion rare. Le mécanisme responsable est une hyperextension du rachis dorsal haut secondaire soit à une contusion directe par fracture vertébrale soit à une fracture des arcs costaux postérieurs. Sur le plan clinique, la ponction ramène un liquide chyleux d'aspect lactescence (le chylothorax). L'analyse du liquide pleural trouve une concentration élevée de triglycérides et une teneur en protéines inférieure à la protidémie.

## **2.7. LESIONS CARDIO-PERICARDIQUES :**

### **2.7.1. Contusion myocardique :**

Les lésions de contusion myocardique touchent surtout le ventricule droit et le septum. Ce type de lésion peut induire des complications sévères, en particulier des troubles du rythme qui peuvent survenir même en cas de traumatisme cardiaque minime. Une contusion sévère peut être responsable d'altération de la fonction cardiaque, mais un choc cardiogénique franc est rare. Trois examens paracliniques sont utilisés pour l'évaluation des traumatismes cardiaques fermés : l'électrocardiogramme, le dosage des Troponines et l'échocardiographie

### 2.7.2. Lésions péricardiques :

Ce type de lésions doit être évoqué devant un tableau de tamponnade. La luxation du cœur est très rare et l'échographie permet de confirmer le diagnostic.

### 2.7.3. Lésions valvulaires :

L'atteinte de la valve aortique est la plus fréquente et l'échographie permet de confirmer le diagnostic.

## **2.8. LESIONS TRAUMATIQUES DE L'ŒSOPHAGE :**

Elles sont extrêmement rares et sont difficiles à diagnostiquer. Le patient ne présente qu'exceptionnellement des signes cliniques, tout au plus une fièvre. La douleur reste le symptôme principal. On peut observer une dysphagie et/ou un emphysème sous-cutané. La radiographie peut montrer un hydro-pneumothorax bilatéral. Le scanner thoracique doit chercher un pneumo-médiastin ou les signes d'une médiastinite. L'examen de référence quand la perforation est suspectée reste l'opacification œsophagienne réalisée chez un patient coopérant, pouvant déglutir le produit de contraste. Chez le polytraumatisé grave intubé ventilé, la fibroscopie œsophagienne est l'examen de référence. Dans ce cas, l'examen doit être réalisé avec précautions en évitant tout traumatisme iatrogène par une augmentation inadéquate des pressions.

## **3. STRATEGIE DE LA PRISE EN CHARGE**

### **3.1. TRAITEMENT DES DÉTRESSES VITALES :**

La prise en charge initiale lors d'un traumatisme fermé du thorax doit rechercher les détresses vitales (un pneumothorax compressif, une tamponnade, un hemothorax massif, un choc hypovolémique) afin de mettre en œuvre les gestes d'urgence rapidement (Exsufflation à l'aiguille/ drainage pleural, un remplissage vasculaire, la prescription d'oxygène).

#### **3.1.1. Conditionnement du patient :**

Sur le lieu de l'accident, la prise en charge du patient doit être faite par une équipe médicalisée. En cas de polytraumatisme, une immobilisation cervicale est indispensable. La position semi assise est permise si le patient est conscient sans traumatisme rachidien. Par ailleurs, on doit mettre en place de 2 voies veineuses périphériques de gros calibre avec la réalisation d'un bilan comportant au minimum (NFS, GS, Bilan d'hémostase).

#### **3.1.2. Détresse ventilatoire au premier plan :**

Dans ce cas, lorsque le traumatisé est conscient, il faut rechercher un pneumothorax compressif qui sera soit exsufflé soit drainé d'emblée.

Si la détresse respiratoire est contemporaine de fractures costales multiples avec ou sans volet thoracique, la douleur est parfois le facteur déclenchant; le blessé doit de prime abord être analgésié, puis intubé et ventilé en cas de persistance de l'insuffisance respiratoire.

Si le diagnostic suspecté est une contusion pulmonaire, la ventilation spontanée avec aide par une pression positive respiratoire (PEP) peut améliorer les signes cliniques et éviter l'intubation trachéale.

En cas de détresse respiratoire associée aux critères suivants (FR >= 35/min, FC >= 100/min, SpO<sub>2</sub>, <= 90%, Indice de Glasgow <= 8), une intubation mécanique est indiquée.

### **3.1.3. Détresse hémodynamique au premier plan :**

Dans ce cas il faut prescrire un remplissage vasculaire par macromolécules puis sang (après groupage sanguin). La prescription d'amines vaso-actives (++NAD) est à envisager s'il y a une aggravation de l'état hémodynamique. Si cette instabilité hémodynamique persiste malgré le remplissage le recours à une hémostase chirurgicale selon le site de l'hémorragie est indispensable.

### **3.1.4. Indications d'une thoracotomie d'hémostase :**

En cas de traumatisme fermé du thorax, une thoracotomie d'hémostase est indiquée dans les situations suivantes : un drainage thoracique ramenant plus que 1500 cc d'emblée +- associé à une instabilité hémodynamique, un drain thoracique ramenant plus que 500 cc la première heure, un drainage thoracique ramenant plus que 300 ml/h pendant les 3 premières heures et enfin un drainage pleural ramenant plus que 1500 cc par 24h.

## **3.2. LE BILAN LÉSIONNEL :**

**3.2.1. L'examen clinique :** L'examen initial doit rechercher des signes de traumatisme direct (ecchymoses, plaies), des fractures de côtes, une fracture sternale ou claviculaire, un emphysème sous-cutané, une asymétrie auscultatoire, la disparition du murmure vésiculaire uni ou bilatéral, ou l'existence d'une matité ou d'un hyper tympanisme. Cet examen doit être rapide et standardisé. Il peut orienter vers certaines lésions et doit être colligé de façon précise dans le dossier médical.

**3.2.2. Bilan initial réalisé au lit du patient :** Il vise à déterminer si une intervention urgente (drainage, chirurgie) est nécessaire. Les principaux examens complémentaires nécessaires à l'admission d'un traumatisé du thorax sont :

1. Une radiographie du thorax
  2. Une échographie abdominale
  3. Une échographie cardiaque
  4. Un électrocardiogramme
  5. Un bilan biologique (GS + RAI, NFS, gaz du sang artériel, bilan d'hémostase) ± une échographie transœsophagienne.
- De plus en plus, l'échographie cardiaque fait partie de ce bilan initial, en particulier pour les traumatismes graves du thorax. Elle permet de rechercher un épanchement péricardique et d'évaluer son retentissement hémodynamique (tamponnade), mais aussi d'évaluer sans délai la volémie du blessé, de rechercher une contusion myocardique et une éventuelle rupture de l'isthme de l'aorte.

### **3.2.3. Bilan secondaire réalisé au service de radiologie :**

Il est important de rappeler que le patient doit être stable sur le plan respiratoire et hémodynamique avant son transfert au service de radiologie.

## **3.3. TRAITEMENTS SPECIFIQUES :**

### **3.3.1. Lutte contre la douleur :**

Il s'agit d'un traitement indispensable car la douleur peut décompenser le patient sur le plan respiratoire. Ainsi l'analgésie va aboutir à la lutte contre une hypoventilation et l'encombrement bronchique. Plusieurs moyens sont disponibles tel que l'analgésie locorégionale ou systémique

### **3.3.2. Drainage des épanchements pleuraux :**

Lorsqu'il s'agit d'un pneumothorax compressif, il faut réaliser rapidement une exsufflation plus ou moins suivie d'un drainage thoracique. En cas d'hémothorax, le drainage thoracique a pour but d'évacuer le sang ou les caillots et la surveillance du saignement. En cas d'hémopneumothorax, on peut être amené à mettre en place deux drains thoraciques l'un apical (drainage épanchement gazeux) et l'autre basal (drainage épanchement liquidiens).

### **3.3.3 Traitement des lésions pariétales (fractures costales ou volets thoraciques) :**

Plusieurs techniques analgésiques sont disponibles (rachianalgésie à la morphine, analgésie péridurale, analgésie intra ou sous pleurale, analgésie par voie systémique). L'indication d'une ostéosynthèse chirurgicale reste exceptionnelle en cas de volets costaux très mobiles ou de fractures sternales complexes.

### **3.3.3. Traitement des lésions pariétales (fractures costales ou volets thoraciques) :**

Plusieurs techniques analgésiques sont disponibles (rachianalgésie à la morphine, analgésie péridurale, analgésie intra ou sous pleurale, analgésie par voie systémique). L'indication d'une ostéosynthèse chirurgicale reste exceptionnelle en cas de volets costaux très mobiles ou de fractures sternales complexes.

### **3.3.4. Traitement des contusions pulmonaires :**

La prise en charge est avant tout symptomatique et elle a pour but de combattre l'hypoxémie. La ventilation non invasive, type ventilation spontanée avec PEP, peut être tentée chez un patient conscient avant intubation et ventilation précoce.

### **3.3.5. Traitement des lésions trachéo-bronchiques :**

La prise en charge dépend du siège et de l'étendue de la lésion. Pour les lésions mineures (partielle peu symptomatique,

moins de tiers de la circonférence), la cicatrisation spontanée est possible. Pour les ruptures complètes, la chirurgie est indiquée via une thoracotomie postérolatérale. Le traitement chirurgical peut consister en un débridement économique, une suture simple, une résection anastomose +- une exérèse parenchymateuse

### **3.3.6. Traitement des lésions œsophagiennes :**

La prise en charge chirurgical de ces lésions rares va s'effectuer via une thoracotomie et peut consister en une réparation primaire avec couverture par une sonde gastrique et secondairement on pratique une résection, oesophagostomie cervicale avec gastrostomie puis réparation en 2ème temps.

### **3.3.7. Traitement des lésions diaphragmatiques :**

Pour les lésions opérées en urgence, la voie abdominale reste la voie de référence et le geste va consister en une réintégration facile des viscères avec réparation sous contrôle visuel. Lorsqu'il s'agit d'une intervention différée, on peut opter pour une voie thoracique via une thoracotomie ou sous vidéothoracoscopie.

### **3.3.8. Traitement de la rupture de l'isthme de l'aorte :**

Le traitement des ruptures de l'isthme aortique est chirurgical. Le dogme de l'intervention systématique et précoce est de plus en plus délaissé au profit d'une intervention différée lorsque cela est possible (rupture incomplète) ou de la mise en place d'une prothèse endovasculaire.

### **3.3.9. Traitement de la rupture du canal thoracique :**

Le traitement initial est le drainage thoracique et en cas d'échec une ligature chirurgicale du canal thoracique est indiquée.

## **4. CONCLUSIONS :**

Le traumatisme thoracique constitue une atteinte potentiellement grave. Son traitement repose sur une réanimation respiratoire rigoureuse et un suivi chirurgical rapproché. Les problèmes sont complexes et durables dans le temps, ce qui justifie la prise en charge de principe de ces patients en réanimation chirurgicale.

Il faut cependant garder à l'esprit que la gravité extrême de certaines lésions ne doit pas faire oublier que la majorité des traumatismes thoraciques ne requiert tout au plus qu'un simple drainage thoracique.

## ANNEXES

- 01 : Fracture costale
- 02 : Pneumothorax
- 03 : Hémothorax
- 04 : Volet costal
- 05 : Traumatisme trachéo-bronchique
- 06 : Rupture de l'isthme de l'aorte

**Tableau 1 : Signes cliniques et radiologiques évocateurs d'une rupture de l'aorte thoracique**

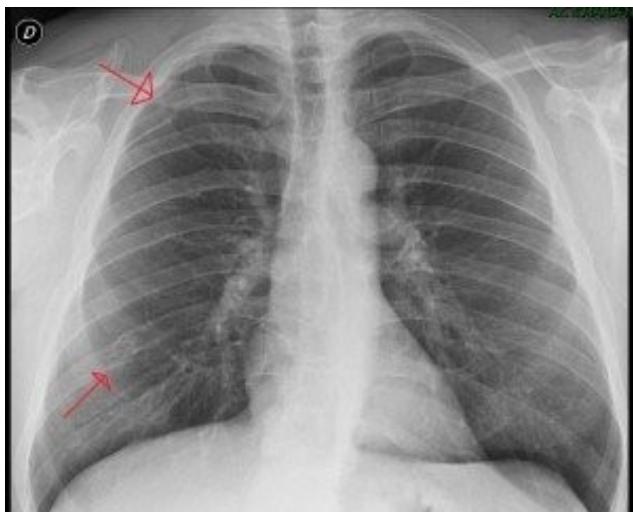
*Cliniques :*

- Notion de traumatisme violent avec décélération
- Douleur thoracique persistante inexplicable +- associée à souffle systolique inter-scapulaire
- asymétrie de pouls et de pression entre les 2 membres supérieurs ou entre membres supérieurs et inférieurs

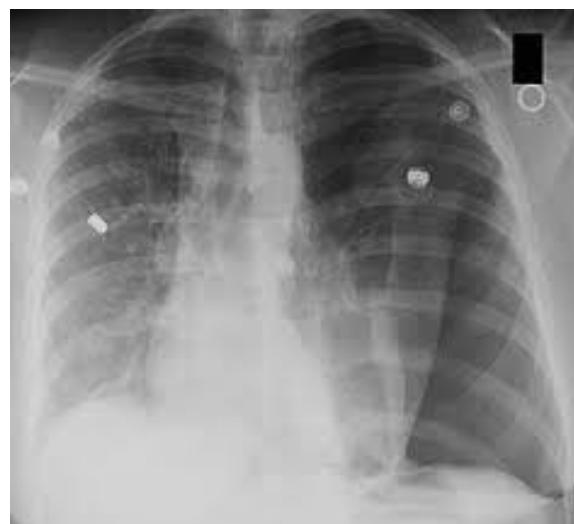
*Radiologiques :*

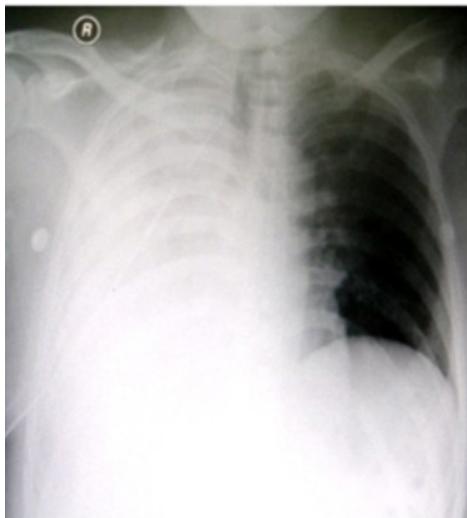
- Elargissement du médiastin supérieur
- Effacement du bouton aortique
- Hématome extrapleural au dôme
- Hémothorax gauche
- Déviation de la trachée vers la droite
- Déviation de la sonde gastrique vers la droite
- Abaissement de la bronche principale gauche

**Annexe 01 : Radio thorax de face montrant deux traits de fractures costales**

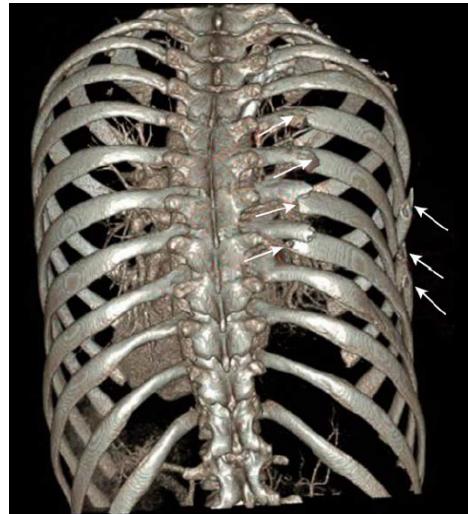


**Annexe 02 : Radio thorax de face montrant un pneumothorax post-traumatique gauche partiel et incomplet**

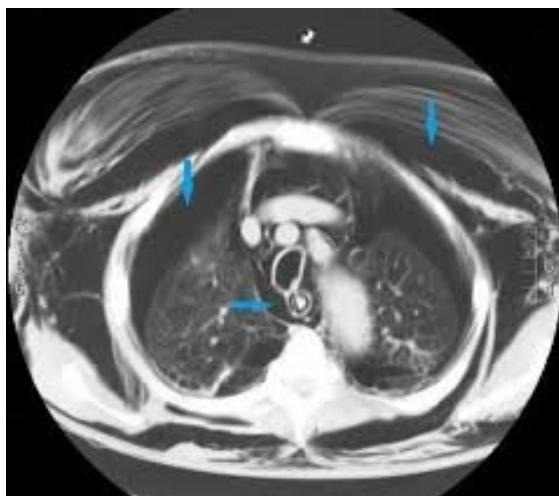




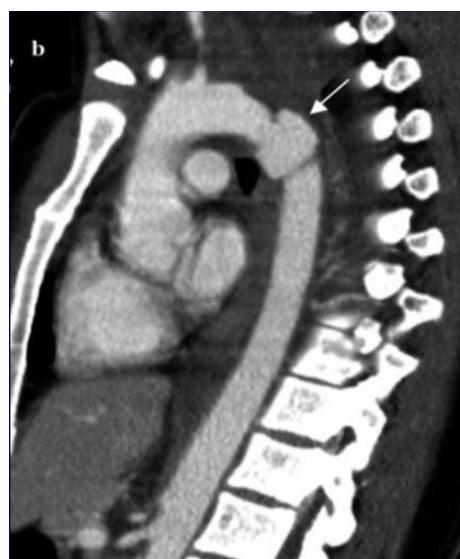
Annexe 03 : Radio thorax de face montrant un hémothorax post-traumatique droit de grande abondance



Annexe 04 : scanner thoracique avec reconstruction montrant un volet costal



Annexe 05 : scanner thoracique montrant un pneumothorax bilatéral, un pneumomédiastin et de l'emphysème sous cutané extensif chez un patient ayant un traumatisme trachéo-bronchique



Annexe 06 : Aspects radiographique et tomodensitométrique d'une rupture de l'isthme de l'aorte

## TEST D'AUTO-EVALUATION

### Question n°1 Cas clinique :

Homme âgé de 30 ans, victime d'un accident de la voie publique (Motard heurté par une barre de fer) adressé pour la prise en charge d'un traumatisme thoracique fermé. L'examen clinique trouve un patient conscient, l'inspection montre une échymose au niveau l'hémithorax antérieur gauche avec une cage thoracique qui s'enfonce à l'inspiration et augmente de diamètre à l'expiration. FC=100/mn. TA= 110/60 mm.

#### 1/ Préciser le signe physique observé ?

---

---

#### 2/ Quel diagnostic évoquer vous ?

---

---

### Question n° 2 : QCM. Concernant les lésions pleurales post-traumatiques :

- A/ Un pneumothorax post-traumatique peut être méconnu sur la radiographie thoracique
- B/ Le scanner thoracique est systématique pour poser le diagnostic de pneumothorax post-traumatique
- C/ Il existe 4 mécanismes principaux de survenue de pneumothorax
- D/ Le drainage d'un hemothorax ramenant plus que 1500 cc/24 constitue une indication à une thoracotomie d'hémotase
- E/ Un hémo-pneumothorax constitue une indication chirurgicale

---

### Question n° 3 : QCM. Les signes radiologiques qui font suspecter une rupture de l'isthme de l'aorte chez un patient ayant un traumatisme thoracique fermé:

- A/ Déviation de la trachée vers la gauche
- B/ Hématome apical gauche du dôme pleural
- C/ Déviation du bouton aortique vers la droite
- D/ Effacement du bouton aortique
- E/ Hemothorax bilatéral

---

Question n° 3 : B.D

Question n° 2 : A.C.D

Question n° 1 : respiration paradoxale/ vollet costal ou thoracique mobile

REPOSE