

ROYAUME DU MAROC
UNIVERSITE SIDI MOHAMMED BEN ABDELLAH
FACULTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
FES



**Aspect tomодensitométrique de la tuberculose
thoracique chez l'adulte
Revue iconographique de 73 cas**

Mémoire de fin de spécialité

Présenté par:

Dr. Zteou Bochra

Pour l'obtention du diplôme national de spécialité

Option: Radiologie

Juillet 2009

سُبْحَانَكَ اللَّهُمَّ الْعَلِيمُ

سُبْحَانَكَ لَا عِلْمَ لَنَا إِلَّا مَا عَلَّمْتَنَا إِنَّكَ
أَنْتَ الْعَلِيمُ الْحَكِيمُ

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

سورة البقرة: الآية: 31

اللهم إنا نسألك علما نافعاً وقلبا فاشحا وشفاء
من كل داء وسقم

A mes chers Maîtres et Professeurs,

Veillez retrouver dans ce modeste

travail le témoignage de notre

grande estime, de notre profonde

considération et de notre

irrévocable reconnaissance pour

votre enseignement et votre

abnégation

SOMMAIRE

Aspect tomodensitométrique de

la tuberculose thoracique chez

l'adulte

Revue iconographique de 73 cas

Table des Matières

| | |
|--|----|
| INTRODUCTION | 4 |
| PREMIERE PARTIE : Rappels fondamentaux | 7 |
| I. Bases anatomiques | 8 |
| 1. Lobule pulmonaire secondaire | 8 |
| 2. L'interstitium pulmonaire | 8 |
| 3. La vascularisation | 9 |
| 4. Le médiastin | 10 |
| II. Epidémiologie de la tuberculose chez l'adulte | 11 |
| 1- l'échelle internationale | 11 |
| 2- Au Maroc | 11 |
| III. Histoire naturelle de la tuberculose thoracique | 12 |
| IV. Bases du diagnostic | 16 |
| 1 - Données cliniques | 16 |
| 1-1- La primo-infection tuberculose | 16 |
| 1-2- La tuberculose pulmonaire commune | 17 |
| 2 - Examens biologiques et bactériologiques | 17 |
| V. les Moyens d'imageries | 19 |
| 1- Radiographie thoracique | 19 |
| 2 - La tomodensitométrie | 22 |
| 2-1- Principe et bases techniques | 23 |
| 2-2- Tomodensitométrie conventionnelle | 24 |
| 2-3- Tomodensitométrie haute résolution | 25 |
| 2-4- Tomodensitométrie hélicoïdale | 26 |
| 2-5- Scanner multicoupes | 29 |
| 2-6- Injection de produit de contraste iodé | 30 |
| 3- Imagerie par résonance magnétique | 31 |
| 4- L'échographie thoracique | 32 |
| 5- Moyens d'imageries thoraciques interventionnelles | 33 |
| 5-1- Ponctions-biopsies transthoraciques | 33 |
| 5-2- Angiographie pulmonaire et embolisation thérapeutique | 34 |
| DEUXIÈME PARTIE : | 35 |
| Nos patients | 35 |
| Fiche d'exploitation | 37 |
| Résultats | 43 |
| I - DONNÉES EPIDEMIOLOGIQUES | 43 |
| II - DONNÉES CLINIQUES | 45 |
| III - DONNÉES RADIOLOGIQUES | 48 |
| IV - CONFIRMATION DIAGNOSTIC | 53 |
| V - TRAITEMENT | 54 |

| | |
|---|-----|
| TROISIEME PARTIE :Sémiologie scannographie de la tuberculose thoracique | 55 |
| I-Tuberculose primaire | 56 |
| II-Tuberculose post-primaire | 59 |
| A-Atteinte parenchymateuse d'origine bronchique | 59 |
| III- Séquelles de la tuberculoses thoraciques et complications chroniques | 76 |
| A- Séquelles tuberculeuses | 76 |
| 1- Les Séquelles Parenchymateuses | 76 |
| 2- Bronchectasie et broncholithiase | 76 |
| IV-Aspects de la tuberculeuse pseudo-tumorale | 96 |
| V -Tuberculeuse thoracique de l'immunodéprimé | 100 |
| CONCLUSION | 103 |
| BIBLIOGRAPHIE | 104 |

INTRODUCTION

La tuberculose est une infection mycobactérienne endémique intéressant principalement le poumon.

Elle est responsable d'une morbidité importante dans les pays en voie de développement, notamment au Maroc, et plus récemment à cause de SIDA dans les pays industrialisés.

La tuberculose pulmonaire est caractérisée par un polymorphisme clinique et lésionnel.

Ses aspects sémiologiques radiologiques sont facilement évocateurs, parfois ce tableau radio clinique est trompeur et pose de vrais problèmes de diagnostic différentiel, même en zone d'endémie.

Les progrès technologiques d'imageries représentés par le scanner, nous ont permis de préciser la sémiologie radiologique de la tuberculose thoracique.

La tomodensitométrie est un examen de deuxième intention, d'indication souvent indispensable permettant de:

- Déceler des signes d'activité de la maladie, ou de fines lésions non visibles sur la Radiographie thoracique afin d'établir un diagnostic précoce.
- Détecter mieux les séquelles et les complications évolutives (bilan pré thérapeutique des lésions).
- possibilité de biopsies scanno-guidées dans des formes atypiques.

Notre étude est rétrospective réalisée sur 5 ans, portant sur 73 cas malades colligés au sein des services de pneumo-physiologie et de Radiologie du CHU Hassan II de Fes. N'ont été retenus que les malades ayant des signes radiologiques thoraciques suspects d'une tuberculose et ayant bénéficié d'une tomodensitométrie thoracique complémentaire.

La confirmation des résultats est faite, soit par BK crachats+, ou par biopsie sous fibroscopie, pleurale, cutanée, voire une biopsie scannoguidée.

PREMIERE PARTIE

Rappels fondamentaux

I. BASES ANATOMIQUES

1. Lobule pulmonaire secondaire (LPS)

La plus petite unité anatomique pulmonaire limitée par du tissu conjonctif ;
Constitué d'une douzaine d'acini et centrée par des structures bronchovasculaires:

- Bronchiole terminale.
- Artère centro-lobulaire analogue.
- En périphérie, le lobule est délimité par les septas interlobulaires au sein desquels siègent les veines pulmonaires et les lymphatiques.

Taille du LPS de 1 à 2,5 cm.

Forme polyédrique.

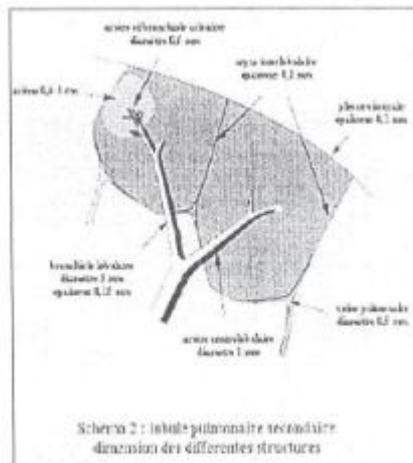


Schéma de lobule pulmonaire secondaire

2. L'interstitium pulmonaire

Il existe 3 types d'interstitium

- Interstitium péribronchovasculaire: tissu conjonctif autour des bronches et des vaisseaux, s'étendant au centre du lobule pulmonaire secondaire et dénommé interstitium centrolobulaire.

-Interstitium sous pleural: sépare la plèvre viscérale du parenchyme. Sont inclus les septas interlobulaires.

-Interstitium intralobulaire: fines cloisons séparant les alvéoles.

3. La vascularisation

La vascularisation intra-thoracique normale est formée de deux systèmes circulatoires à visée broncho-pulmonaire : l'un nourricier (artères bronchiques), l'autre fonctionnel (artères pulmonaires).

3-1-La circulation pulmonaire

Les artères pulmonaires : Le système artériel pulmonaire est issu du cœur droit, où règne un régime de basse pression ; ces artères se subdivisent comme les bronches sur le mode dichotomique et cheminent en association étroite avec le système bronchique pour former finalement un fin réseau péri-alvéolaire au niveau de la paroi alvéolaire, siège de l'hématose.

Les Veines pulmonaires: Elles sont situées à la périphérie des unités constituant le poumon : lobules, sous-segments, segments et lobes.

Le sang provenant du réseau capillaire péri-alvéolaire se draine par les veines pulmonaires, ramenant le sang oxygéné, vers l'atrium gauche.

3-2- La circulation systémique bronchique

À l'état normal, la circulation bronchique est grêle avec des capacités considérables d'adaptation ; **Les artères bronchiques** mesurent environ 1,5 mm à leur origine, leur calibre diminue à 0,75- 0,50 mm à leur entrée dans un segment pulmonaire. Elles se résolvent en un réseau nourricier pour les éléments du hile, le péricarde, l'oesophage, la plèvre médiastinale, la paroi aortique et enfin pour les parois des bronches, des artères et des veines pulmonaires et pour les parois alvéolaires.

Les artères bronchiques naissent habituellement de la face antérieure de l'aorte thoracique descendante en regard de la bronche souche gauche.

Chaque arbre bronchique droit et gauche est vascularisé par trois artères bronchiques, une supérieure, une moyenne ou linguale et une inférieure.

Les troncs artériels donnant naissance à ces branches de division naissent de façon variable au niveau de l'aorte.

On distingue quatre grands types de naissance :

Par un tronc broncho-intercostal droit (TBICD), par un tronc bronchique commun droit-gauche, et/ou par un tronc bronchique droit et/ou bronchique gauche.

Les veines bronchiques ne drainent que le réseau capillaire bronchique proximal; ces veines sont des affluents des veines azygos et des veines intercostales; elles ramènent ainsi le sang veineux bronchique au cœur droit. Le reste du sang bronchique, estimé à 70 % du débit bronchique, venant du lit capillaire sous-pleural et du lit capillaire bronchique distal se draine par les veines pulmonaires sous-pleurales et les veines issues du réseau capillaire veineux pulmonaire

4, Le médiastin

Le médiastin qui occupe la partie centrale du thorax, contient le cœur enveloppé par le péricarde. De gros vaisseaux émergent du cœur (aorte et artère pulmonaire), (la veine cave inférieure, l'azygos, la veine pulmonaire). Ou y pénètrent. L'aorte, issue du ventricule gauche, décrit ensuite une courbe en arrière, la crosse de l'aorte. Dans le médiastin se situent également l'oesophage, le canal thoracique (un des constituants du système lymphatique) et des ganglions lymphatiques en grand nombre.

II.EPIDEMIOLOGIE DE LA TUBERCULOSE CHEZ L'ADULTE

1-l'échelle internationale

La tuberculose demeure un problème majeur de santé public dans les pays sous développés. Bien qu'elle ait été bien contrôlée dans les pays développés au cours de ces dernières décennies, on assiste actuellement à une véritable renaissance de la tuberculose concomitante de l'épidémie de SIDA (syndrome de l'immunodéficience acquise) (18,19).

Dans le monde, 8 millions de nouveaux cas apparaissent chaque année, entraînant plus de 2 millions de décès.

L'OMS estime à 2000 millions le nombre d'individus infectés par le bacille tuberculeux (1/3 de la population est infectée de façon latente par le BK).

La tuberculose représente la 5^{ème} cause de mortalité, avec 25% des décès « évitables » dans les pays en voie de développement (21, 22,23).

2- Au Maroc (24) [

Une baisse de l'incidence de la tuberculose à été enregistrée au Maroc grâce à l'intensification des soins et au développement des prestations des services de lutte antituberculeuse et leur intégration dans les soins de santé de base.

2-1-La morbidité

2-1-a-La tendance générale

Plus de 25.000 nouveaux cas de tuberculose ont été enregistrés au Maroc, et que l'ordre de l'incidence de la maladie au niveau national s'élève à 82 cas par 100.000 habitants par an.

2-1-b-Incidence de la tuberculose toute forme selon l'age

C'est la tranche d'age entre 20 et 45 an, qui est la plus affectée par la maladie ; elle représente plus de la moitié des cas déclarés.

2-1-c-Localisation

Le poumon reste la localisation de prédilection, précisant que 55% des cas sont des tuberculoses pulmonaires et 45% des localisations extra-pulmonaires, dont les atteintes pleurales sont les plus fréquentes.

2-2-La mortalité et la létalité

Le taux de mortalité est estimé à 4 décès pour 100.000 habitants par an.

Le taux de létalité, reste: moins de 2,5 % pour l'ensemble du pays avec des variations relativement importantes allant de 1 % a9 % selon les provinces.

**III.HISTOIRE NATURELLE DE LA TUBERCULOSE THORACIQUE **

Il existe plus de 40 espèces de mycobactéries, mais on oppose deux groupes :

- Les mycobactéries tuberculeuses.
- les mycobactéries non tuberculeuses ou atypiques, responsables d'infection opportunistes chez l'immunodéprimé.

Mycobactérium tuberculosis (hominis, bovis, africanum), ou Bacille de Koch (BK), est un bacille gram positif, effilé de 4 µm sur 0,5 µm de diamètre dont on reconnaît l'acido-acido-résistance (BAAR).

Il s'agit d'un agent pathogène, aérobie strict, transmissible par voie aérienne (gouttelettes de salive: toux, parole, éternuement) par les malades bacillifères (18).

Classiquement, la tuberculose est classée en deux formes : primaire et postprimaire. Ces deux groupes correspondent à des processus cliniquement distincts, mais aussi à des caractères radiologiques différents (25).

1- La primo-infection tuberculeuse (19 ; 20)

La tuberculose primaire résulte de la première rencontre avec le M tuberculosis d'un hôte non sensibilisé, c'est la forme la plus fréquemment rencontrée dans l'enfance, mais, dans les zones où la maladie n'est pas prévalente, la forme primaire peut représenter jusqu'à un quart des cas de TP chez l'adulte.

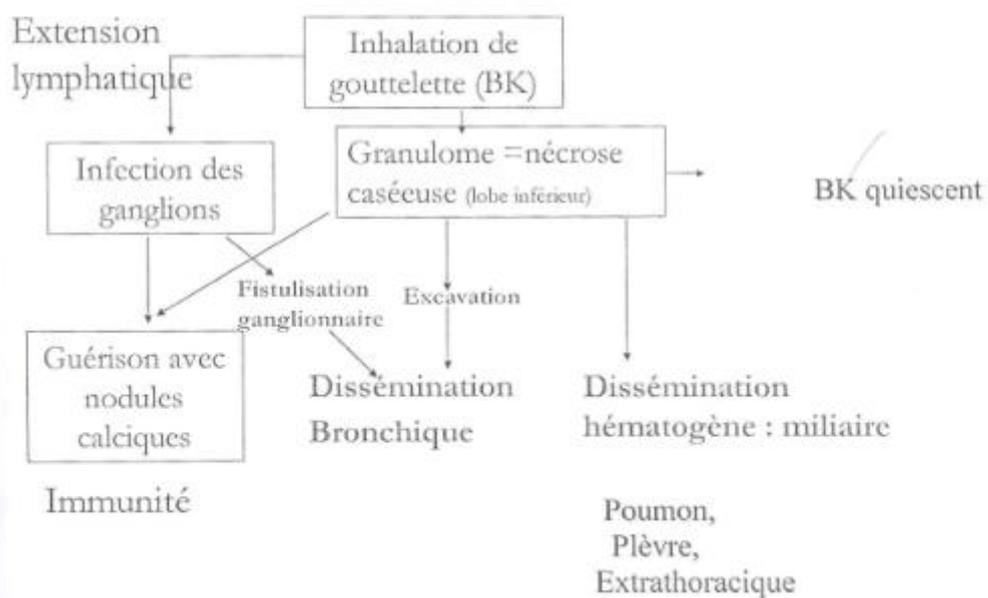
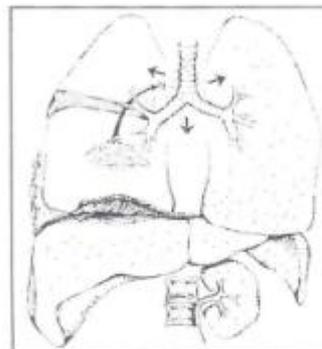
Les lésions pulmonaires de la tuberculose découlent de la physiologie du BK et de la réponse de l'organisme à l'infection.

La pénétration du bacille se fait par les voies aériennes, avec une implantation dans les bronchioles ou les alvéoles. Le bacille se localise préférentiellement au niveau des zones les mieux ventilées, c'est-à-dire, les régions antérieures et inférieures (lobe moyen, lingula et lobes inférieurs).

Ces bacilles, sont phagocytés par les macrophages alvéolaires, se multiplient dans leur cytoplasme et sont responsables de leur lyse et de la **formation de macrophages épithélioïdes** qui forment les **granulomes** ou follicules épithélio-giganto cellulaires avec nécrose caséuse qui sont quasi pathognomoniques. L'infection induit une réaction immunitaire non spécifique autour du granulome avec un afflux de lymphocytes, macrophages alvéolaires et polynucléaires neutrophiles, constituant **le nodule primaire**. Avant le développement de la réponse immunitaire spécifique, l'infection peut progresser localement et s'étendre autour du nodule primaire ou chancre d'inoculation. Ce processus résulte en la constitution d'une **condensation alvéolaire extensive, ou pneumonie tuberculeuse**.

La dissémination lymphocytaire peut induire une atteinte plus marquée des ganglions médiastinaux ou hilaires que celle du nodule primaire.

La diffusion par voie hémotogène a bas bruit peut être responsable d'une atteinte de tous les organes, y compris du poumon de façon diffuse : la miliaire tuberculose.



Histoire naturelle de la primo-infection tuberculose

2- La tuberculose post-primaire

La tuberculose post-primaire de l'adulte ou tuberculose maladie : est la forme habituelle, typique, bactériologiquement active, c'est une réactivité de foyers quiescents plutôt qu'une réinfection.

La topographie de lésions parenchymateuses reste préférentiellement apicale et postérieure. L'explication semble être la plus grande pression intra-alvéolaire en oxygène favorable au BK (rapport perfusion-ventilation) et le plus mauvais drainage lymphatique avec mauvaise clairance des micro-organismes ou des particules (19).

Histoire naturelle de la tuberculose post-primaire

IV. BASES DU DIAGNOSTIC (26,27)

1 -DONNEES CLINIQUES

La symptomatologie de la tuberculose est non spécifique, mais caractérisée par sa chronicité (28) Elle dépend de la localisation et de l'extension de la maladie et différent en fonction du stade évolutif, donnant des tableaux variés.

1-1-La primo-infection tuberculose (PIT)

Il s'agit de l'ensemble des manifestations cliniques, radiologiques, biologiques résultants du premier contact infectant d'un sujet avec le BK.

➤ **Primo-infection Latente :**

La PIT est le plus souvent latente dans 65 à 80 % des cas .elle se résume a la positivation des résultats tuberculiques: c'est la classique « virage» de l'intradermo-réaction (IDR).cette réaction cutanée est le test de référence.

➤ **Primo-infection patente :**

Moins fréquente, à l'opposé de la précédente, se voit dans 20 % des cas et s'accompagne des manifestations cliniques et radiologiques.

Tableaux cliniques

- Syndrome infectieux respiratoire avec ou sans splénomégalie
- Altération de l'état général
- Erythème noueux, la kératoconjonctivite phlycténulaire et les ADP externes.
- Des formes avec diffusion tuberculeuse d'emblée pouvant s'exprimer de façon dramatique par une méningite, une miliaire ou toute autre forme de tuberculose pulmonaire ou viscérale.

1-2-La tuberculose pulmonaire commune (TPC)

➤ **Début peut être aigu:**

- Evocateur d'emblée devant une hémoptysie, une pleurésie séro-fibrineuse ou une miliaire tuberculose, sujets VIH positive.

- Soit trompeur devant :

- Pneumopathie aiguë d'allure bactérienne ou virale,
- Manifestations bronchiques trainantes.

➤ **Progressif et persistant:**

- Symptômes respiratoires 4 type de toux, dyspnée et d'expectorations muco-purulentes trainantes.

- Signes généraux sans aucune spécificité : asthénie, anorexie, amaigrissement, fièvre à prédominance vespérale, et sueurs nocturnes.

2 - Examens biologiques et bactériologiques

Les examens biologiques non de valeur que positifs

2-1-Numération formule sanguine

L'hémogramme peut révéler

-une anémie hypochrome microcytaire de type inflammatoire ou une anémie normochrome normocytaire.

-une numération blanche normale ou légèrement augmentée à prédominance lymphocytaire.

-un syndrome cytopénique a été décrit au cours de la maladie miliaire tuberculose.

2-2- Vitesse de sédimentation (VS)

La VS est accélérée de manière variable, orientant vers un processus inflammatoire.

2-3- L'intradermoréaction a la tuberculine a 10 U

Elle confirme l'allergie cutanée tuberculique et en évalue son importance.

Garde un intérêt important dans l'orientation de diagnostic de la tuberculose pulmonaire, elle dépiste les PIT latentes.

Technique :

- Face antérieure de l'avant-bras : 1/10 ml de solution de tuberculine purifiée de façon strictement intradermique (phénomène de peau d'orange).

- Lecture a 48 et 72eme heure et mesure de l'induration évaluée en mm.

Interprétation :

.IDR < 5 mm est négative.

.virage phlycténulaire : forme évolutive.

ˆIDR > 10 mm est positive.

5 et 10 mm: vaccination antérieure par le BCG ou contact avec BK

Toute IDR > 20 mm: Tuberculose maladie

2-4- Bactériologie (recherche de BK)

La mise en évidence des bacilles acido-alccolo-résistants (BAAR) a examen microscopique, la culture sur milieu de lowenstein-Jensen sont encore les piliers et les méthodes de références du diagnostic bactériologique de la tuberculose.

➤ Les recherches de BK doivent être pratiquées trois jours de suite. dans les expectoration d'origine bronchique de préférence mucopurulentes, hémoptoïques, Liquide d'aspiration bronchique , après tubage Gastrique , dans Liquide pleural, LCR, urines ou dans le suc ganglionnaire.

➤ l'examen direct avec la coloration classique de Ziehl-Nielsen. Permet la mise en évidence de mycobactéries acido-alcool-résistantes. Un résultat positif nécessite au moins la présence de 5 bacilles sur l'ensemble de la lame.

➤ La Culture sur milieu de Löwenstein-Jensen : avec des résultats non disponibles qu'avant trois semaines pour Mycobacterium tuberculosis, et six semaines pour Mycobacterium africanum et bovis.

➤ éthodes de génétique moléculaire :

PCR : technique prometteuse, avec amplification de séquence cible d'acide

nucléique spécifique du complexe tuberculosis. Méthode moins sensible que la culture. Des faux positifs également possibles.

V. LES MOYENS D'IMAGERIES (4-5-6)

1-Radiographie thoracique

1-1-Radiographie thoracique standard ou analogique

C'est examen de première intention dans le bilan d'une pathologie

thoracique, elle complète la clinique et apporte des données essentielles au

diagnostic.

1-1-a-Principe

C'est une méthode d'imagerie planaire utilisant les rayons X, qui reste actuellement bien souvent analogique, résultant de l'impression directe d'un film argentique par le faisceau de rayons X. réalisant ainsi une projection de

Pensemble du thorax sur un seul plan.

Le contraste est donné par les 4 constituants du corps humain.

BLANC : ABSORPTION IMPORTANTE



1-1-b-limites

Un inconvénient mineur en est la difficulté potentielle à reconnaître le caractère calcifié de nodules pulmonaires, dont la densité est également discrètement diminuée. Le principe même de la radiographie standard entraîne un agrandissement géométrique des structures images, d'autant plus important que celles-ci sont éloignées du film. Cet agrandissement reste faible lorsque les conditions techniques sont optimales.

1-1-c-Incidences

-Incidence de face en postéro- antérieur :

Nécessitant une technique adaptée afin d'appliquer les critères de qualités

-Incidence de profil

Complément de cliché de face pour localiser une lésion.

Le profil gauche est préférable pour diminuer l'agrandissement du cœur.

-Incidences en obliques : oblique antérieur droit (OAD), oblique antérieur gauche (OAG).

-Autres incidences complémentaires

Répondent à des indications particulières.

-Face en expiration : recherche de piégeage, recherche de pneumothorax de faible abondance non détectable sur le cliché en inspiration.

-Face ou profil en décubitus latéral : recherche la mobilité d'une image en particulier d'un épanchement pleural ou d'un croissant gazeux.

1-2-Radiographie thoracique numérisée.

Apparue dans les années 1980, elle est amenée à remplacer progressivement la radiographie conventionnelle analogique, du fait des possibilités de traitement, de transfert et de stockage d'images nouvelles qu'elle offre, avec des performances diagnostiques équivalentes.

Si la résolution spatiale qu'elle offre reste inférieure à celle de la radiographie analogique, sa résolution en contraste est supérieure et la reproductibilité de la qualité des images bien meilleure.

Plusieurs types d'appareillages sont actuellement disponibles, basés sur exposition d'un détecteur spécifique avec numérisation immédiate ou secondaire :

*Des écrans radioluminescents à mémoire sont actuellement les plus répandues, Très adaptée à la réalisation des clichés au lit du patient, permettant de stocker l'énergie des rayons X et de réduire le nombre de clichés « ratés ».

*Le détecteur au sélénium

*Détecteurs de particules par chambre à fils avec réduction de dose importante de l'irradiation de plus de 90 %.

*Détecteurs plans ou matriciels grand champ représentent la technologie la plus récente, de diffusion encore très limitée.

2 - La tomодensitométrie

Les indications de la tomодensitométrie pour les différentes pathologies thoraciques :

- l'évaluation d'anomalies découvertes sur la radiographie thoracique standard
- l'examen de patients ayant une suspicion clinique d'atteinte du thorax non résolue par le cliché standard.
- le bilan d'extension des atteintes malignes du thorax (cancer primitif et secondaire, lymphome)
- l'évaluation de manifestations thoraciques et/ou extra-thoraciques connues.
- la suspicion d'anomalies vasculaires thoraciques (congénitales ou acquises).
- la suspicion d'embolie pulmonaire aiguë ou chronique.
- l'évaluation de l'étendue et de la distribution des maladies infiltrantes pulmonaires diffuses et des maladies des voies agriennes.
- les traumatismes thoraciques.
- La surveillance des maladies précédentes, tout particulièrement celles qui, du fait de leur gravité, sont soumises à des traitements lourds dont il faut évaluer les résultats.
- la réalisation de biopsies, de repérage et de drainage guidées par scanographie.

La TDM est l'examen de deuxième intention dans la tuberculose thoracique

-Permet d'évaluer l'activité de la maladie, ou de fines lésions non visibles sur la Radiographie thoracique afin d'établir un diagnostic précoce.

-Détecter mieux les séquelles et les complications évolutives (bilan pré thérapeutique des lésions).

- Possibilité de biopsies scanno-guidées dans des formes atypiques.
- Et de suivre l'évolution des lésions sous traitement.

2-1- Principe et bases techniques

La tomодensitométrie, Méthode d'imagerie en coupes, se définit comme une chaîne radiologique tomographique effectuant la mesure de l'atténuation d'un faisceau de rayons X à la traversée d'un volume anatomique avec reconstruction matricielle d'une image numérisée (8)

L'image alors obtenue dans laquelle correspond à chaque pixel de la matrice une valeur de densité (ou d'atténuation), est exprimée en unités Hounsfield (UH).

La disproportion entre la grande étendue de l'échelle Hounsfield, pouvant séparer 2 000 niveaux de densité (de - 1 000 UH pour l'air à + 1 000 UH pour l'os cortical) et les 16 niveaux de gris différenciables. L'œil humain est évidemment incapable de faire la différence entre toutes ces informations.

Ce qui impose le recours à une fenêtre de visualisation, adaptée aux structures que l'on veut étudier (4, 9).

Deux fenêtres sont habituellement utilisées pour le thorax :

- Une fenêtre dite médiastinale, pour l'étude du médiastin et des structures pleuropariétales (centre et largeur de la fenêtre habituellement de 50 et 300 UH).
- Une fenêtre dite pulmonaire, pour l'étude du parenchyme pulmonaire (centre et largeur de la fenêtre habituellement de — 600 et 1 600 UH) (4).

L'examen TDM nécessite une bonne coopération du patient: une apnée lors des coupes pour obtenir une immobilité totale. Le patient est allongé sur un lit mobile bras dégagés au dessus de la tête.

Le topogramme est de face; de l'orifice cervico-thoracique a l'abdomen supérieur.

Les nouveautés technologiques scannographique ont profondément modifié la qualité de image, particulièrement la résolution spatiale longitudinale et la résolution temporelle, élargissant les possibilités diagnostiques de la tomodensitométrie.

9-2- Tomodensitométrie conventionnelle

2-2-a-Technique (4,9)

Technique apparue dans les années 1990, a été progressivement supplantée par acquisition spiralée (ou hélicoidale).

Consiste a réaliser un balayage incrémenté du corps examiné, Ainsi, l'acquisition de chaque coupe est séparée de celle de la suivante par le déplacement du lit d'examen et la reprise de la respiration du patient.

Ce mode permet d'effectuer des coupes centimétriques jointives (de 7 mm à 10 mm) ou des coupes millimétriques disjointes.

2-2-b-Les limites

-Faible sensibilité et spécificité en matière d'étude de l'arbre bronchique, ainsi que l'interstitium pulmonaire.

-Risque de réaliser deux fois le même niveau de coupe et au contraire de ne pas acquérir un niveau donné ; de faite que l'apnée réalisée par le patient n'est pas toujours au même niveau d'inspiration.

- ensemble des acquisitions, qui sont séparées par un intervalle de temps incompressible, dure relativement longtemps et rend difficile optimisation de l'injection de produit de contraste (4).

-Les Doses d'irradiation administrées est élevée (10).

2-3-Tomodensitométrie haute résolution

La tomodensitométrie dite en Haute Résolution (TDM-HR), permet une exploration du parenchyme pulmonaire a l'échelle des éléments constituant le lobule pulmonaire secondaire (3,11).

Elle offre une résolution de l'ordre de 300 microns (0,3 mm).

2-3-a-Paramètres techniques (12):

-Topogramme : De face de l'orifice cervico-thoracique à l'abdomen supérieur et de profil pour certains constructeurs

-Volume d'exploration de Tl a LI soit une hauteur d'environ 30 cm;et de choisir un champ de reconstruction ciblé sur une zone d'intérêt diagnostic

- Acquisition séquentielle avec une collimation ou une épaisseur de coupe fine de 1 ou 1,5 mm,

-des coupes réalisées du sommet aux bases avec un espacement de 10 mma raison de deux niveaux de coupes par apnée,

-le mode HR nécessite une élévation des paramètres d'exposition (kV et mAS), avec une tension : 80-120 kV.

-Temps de rotation le plus court possible pour minimiser le flou cinétique.

- Inclinaison du statif : 0

-une matrice de reconstruction élevée (512 x 512) est indispensable, la taille de la matrice détermine avec le diamètre du champ d'acquisition ou de reconstruction la dimension du pixel d'image.

-l'emploi d'un filtre de reconstruction spatial, utilisé pour l'étude osseuse, afin d'amplifier les haute fréquences spatiales,

- Pas d'injection de produit de contraste

-fenêtres de visualisation : une largeur de 1000 avec un niveau a -700 est préférable.

2-3-b-Indications

-Détection, caractérisation, surveillance des maladies infiltratives diffuses du poumon. (12).

-Détection, évaluation, cartographie lésionnelle des atteintes bronchiques, en particulier : bilan de dilatations des bronches : l'acquisition volumique permet à l'heure actuelle un bilan exhaustif à très faible dose.

-Atteinte des petites voies aériennes, pour partie explorée en inspiration et en expiration par la recherche d'un piégeage expiratoire. La quantification automatique du piégeage en 3D permet d'envisager une meilleure approche de ce compartiment

-Détection des lésions pleurales et/ou pulmonaires liées à l'amiante.

Le scanner HR est très sensible au cours de la phase active de la tuberculose endobronchique et dans la précision de type des lésions pour l'initiation tôt de traitement.

2-3-c-Limites

Une résolution insuffisante pour visualiser le tissu interstitiel ainsi que les petites voies aériennes intralobulaires à l'état normal (11,12).

2-4-Tomodensitométrie hélicoidale (4, 9,10)

2-4-a-Technique

Ce mode spirale a pour principe de coupler l'acquisition des images par la rotation continue du tube à rayons X au déplacement linéaire de la table d'examen.

-l'épaisseur nominale de coupes dépend des possibilités respiratoires du patient, du degré de précision lésionnelle que l'on veut obtenir, Ce mode fournit des coupes nécessairement jointives, dont l'épaisseur tend à diminuer

comparativement a celle des coupes jointives du mode incrémental (l'étude de la trachée peut être faite avec des coupes de 5 mm d'épaisseur, celle des bronches obliques et horizontales nécessite une épaisseur de 2 ou 3 mm).

-Possibilité d'acquérir l'ensemble du volume pulmonaire au cours d'apnée en une seule acquisition qui dure de 10 a 20 secondes.

-Le nombre de coupes réalisables dépend des caractéristiques intrinsèques de la machine.

-Le pitch : la majorité des examens TDM trachéobronchiques peut être optimalement obtenue avec un pitch de 2. L'utilisation d'un pitch de 2 divise, théoriquement par 2, l'exposition du patient pendant l'acquisition.

2-4-b-Paramètres techniques

-le même topogramme et volume d'exploration

-Acquisition hélicoidale

-Tension: 80-120 kV (140 kV chez les obèses); Le milliampérage est automatiquement sélectionné par le constructeur, en fonction de l'épaisseur de la coupe (entre 100 et 150 mAs selon l'étage thoracique).

- Inclinaison du statif : 0

-Collimation : de 2 à 3 mm en scanner monocoupe et de 0,6 à 1,2 mm en multicoupes de 16 canaux.

-Pas: 1.5a2

-contraste intraveineux : nécessaire

- Intervalle de reconstruction : au mieux de la valeur de la moitié de l'épaisseur de coupes : 30 a50 %

- Champ de vue : doit inclure la totalité du thorax, entre 350 et 450 mm

- Filtre de reconstruction : filtre pour l'optimisation de la résolution en contraste -
médiastin, vaisseaux: filtre pour l'optimisation de la résolution spatiale :
parenchyme pulmonaire

- Fenêtre de lecture :

Pour l'étude des parties molles : Niveau : 50 UH - Fenêtre : 300 UH

Pour l'étude des vaisseaux: élargir la fenêtre en particulier dans les zones
d'artefacts radiaires liés pour partie 4 la concentration de contraste en particulier
au voisinage de la veine cave supérieure

Pour l'étude du parenchyme pulmonaire : Niveau :-600 UH — Fenêtre : 1600 UH

2-4-c-Indications

Les avantages principaux du mode d'acquisition volumique sont :

-La TDM hélicoidale représente la technique de choix pour l'étude des
pathologies de la trachée et des voies aériennes proximales, même minimes,
qu'elles soient intra ou extra-luminales. En raison de possibilités d'acquisition
d'un volume continu au cours d'une apnée

-La rapidité, avec comme corollaire l'optimisation de l'injection de produit de
contraste (diminution de la dose et amélioration de la qualité d'opacification),

-la possibilité d'effectuer des reconstructions de bonne qualité dans d'autres plans
que le plan axial: Reconstructions multiplanaires 2D planes ou courbes ; les
reformations multiplanaires 3D — de surface, de type projection d'intensité
minimum ou maximum: **maximum intensity projection** (MIP), le minimum
intensity projection (mIP) , ou en mode rendu volumique (VRT), permettant
d'obtenir des images tout a fait originales de l'arbre trachéobronchique .

Ces reformataions sont essentielles pour l'évaluation de **l'extension des sténoses des voies aériennes, pour la planification des gestes endobronchiques ou chirurgicaux complexes et le suivi postthérapeutique** .

2-4-d-Limites

Sont de deux ordres

*Limites liée au choix de des paramètres :

Il faut actuellement déterminer un compromis entre la longueur du volume exploré, la qualité des images et le nombre d'images reconstruites.

*Limites liées à l'état et à la préparation du patient :

En effet, la durée de l'apnée supportable par le patient doit être mesurée. Quelques entratnements avant la réalisation de l'examen s'avèrent nécessaires pour augmenter la durée de l'apnée de plusieurs précieuses secondes .cependant les praticiens renoncent à cet examen devant des malades non coopérants et qui ne comprennent pas les consignes respiratoires.

2-5- Scanner multicoupes (4, 14,15)

La TDM a bénéficié d'importantes évolutions technologiques très récentes, dominées par l'apparition des scanographes multicoupe, ou multidétecteur) depuis 1998.

L'imagerie multicoupes a quatre caractéristiques :

-Excellente résolution spatiale et temporelle avec des voxels quasi-isotropiques et une réduction des artefacts.

-Un volume thoracique entier est actuellement exploré en épaisseur millimétrique en 8 a 12 secondes.

- Les équipements multidétecteurs permettent d'obtenir L'épaisseur effective de coupes ayant le plus grand impact sur les qualités des reconstructions tridimensionnelles ; la qualité globale des reconstructions est augmentée

-une irradiation encore indéterminée en routine clinique par rapport au scanner monobarette.

La bronchoscopie virtuelle

Est une technique qui offre un rendu interne en perspective des parois et de la lumière trachéobronchiques similaire a l'endoscopie réelle avec une navigation interactive permettant une vue antérograde et rétrograde a une vitesse de 15 a 25 images par seconde, avec franchissement virtuel possible des sténoses.

Elle permet une exploration virtuelle en temps réel jusqu'au-delà des branches sous-segmentaires, avec une excellente corrélation avec les données de l'endoscopie en ce qui concerne la localisation, la sévérité, et la forme des sténoses des voies aériennes.

Elle est néanmoins incapable d'identifier les causes des obstructions ou des lésions endoluminales bronchiques, les sténoses modérées, infiltrations sous-muqueuses et les extensions tumorales superficielles n'étant pas identifiées.

2-6-Injection de produit de contraste iodé

Une injection intraveineuse de produit de contraste iodé est utile dans un grand nombre d'indications :

- utile a l'étude du médiastin, permet ainsi de rehausser les structures vasculaires circulantes,

-d'apporter des éléments de caractérisation des lésions tumorales ou infectieuses ou de façon plus large d'aider a identifier l'origine d'un processus lésionnel.

Elle n'est en revanche jamais effectuée pour une étude TDM HR seule.

Les explorations vasculaires nécessitent un débit suffisant et par conséquent une bonne voie d'abord veineuse.

Des facteurs de risque sont connus et imposent de prendre certaines précautions ; en particulier, le maintien d'une bonne hydratation est impératif. Un délai de 5 jours entre deux injections successives doit être, dans la mesure du possible, respecté.

Généralement on fait une acquisition 25-30 sec après injection de produit de contraste : 2-3cc/kg.

3- Imagerie par résonance magnétique

3-1 -Technique (4,3)

L'examen IRM comporte habituellement plusieurs séquences différentes, dont le choix dépend étroitement de la question clinique posée. à condition de respecter ses contre-indications (pace-maker, clip vasculaire, corps étranger intra-oculaire).

Des séquences en Echo de Spin T1, T2 et T1 injectée avec saturation de signal de la graisse. Des coupes dans les trois plans de l'espace ou volumes avec possibilité de reconstructions.

Une injection intraveineuse de produit de contraste paramagnétique (chélate de gadolinium) est fréquemment réalisée. Avec des complications en revanche bien moindres.

3-2- Indications (4,16) |

Son utilisation en pratique courante reste cependant limitée, car ses performances sont dans bien des cas équivalentes à la TDM (notamment pour l'étude de médiastin).

L'IRM est indiquée lorsqu'il est nécessaire d'éviter toute irradiation (chez la femme enceinte ou chez certains patients jeunes devant subir des examens répétés), ou lorsque l'on doit éviter toute injection de produit de contraste iode.

Les principales applications cliniques de l'IRM en pathologies thoraciques sont actuellement cardio-vasculaires, médiastinales (d'obstruction veineuse cave supérieure ou bilan d'extension d'un cancer broncho-pulmonaire ou masse médiastinale notamment au canal rachidien. le bilan des sténoses trachéales), dans l'étude de la paroi thoracique et du diaphragme.

Les limites de l'IRM sont liées à:

- *La résolution spatiale faible par rapport à la TDM.
- *Le parenchyme pulmonaire est relativement richement aéré et par conséquent pauvre en protons, le rend difficile à imager par IRM.
- *les artefacts liés aux mouvements physiologiques du cœur et de la respiration.

En conclusion, pour les raisons déjà citées, L'IRM sera une technique non sollicitée dans l'exploration de la tuberculose pulmonaire

4-L'échographie thoracique (4,17)

Technique d'imagerie du thorax, utilisant les ultrasons qui est à la fois utile voire indispensable dans la pratique quotidienne, de réalisation simple, peu onéreuse et très maniable.

Utilisée dans différentes positions du sujet et par différentes voies d'abord (sous costale, intercostale, sus sternale, latéro sternale) en s'aidant des différentes fenêtres acoustiques (le foie, la rate, et le thymus chez l'enfant).

On utilise une sonde de fréquence relativement basse 3,5 MHz, préférentiellement sectorielle; Les sondes en haute fréquence 5 à 7,5 voire 10MHz seront utilisées de façon dirigée sur une zone déjà repérée.

En pratique, l'échographie transpariétale est utilisée essentiellement en deuxième intention qu'après les déductions réalisées sur le cliché thoracique standard, souvent pour le diagnostic positif des épanchements liquidiens de la plevre, et pour le suivi ultérieur. Elle trouve également son utilité dans le guidage des ponctions-biopsies de tout ce qui est échovisible, pariétale, pleurale, même médiastinale et parenchymateuse pulmonaire périphérique.

5-Moyens d'imageries thoraciques interventionnelles

(29 ,30 ,31)

5-1-Ponctions-biopsies transthoraciques

La ponction percutanée d'une lésion focale pulmonaire reste une technique couramment utilisée malgré le développement de la vidéo-thoroscopie.

La ponction-biopsie-aspiration à l'aiguille fine coaxiales, sous contrôle tomodensitométrique est une méthode performante couramment utilisées en raison ; de la précision du repérage qu'elle autorise, la fiabilité diagnostic élevée et de faible risque.

Elles est réaliser en première intention si la lésion est périphérique et donc inaccessible à l'endoscopie, en seconde intention si la biopsie per-endoscopique ne permet pas d'établir la nature histologique et cytologique des lésions.

Ces lésions thoraciques sont: des nodules (> 8 mm) ou masses d'allure néoplasique et les lésions inflammatoires ou infectieuses non étiquetées ou trainantes.

Les contre indications : trouble de la coagulation, l'insuffisance respiratoire, VHTAP, malade non coopérant

Ces complications doivent être parfaitement connues, prévenues ou traitées :

L'hémo- pneumothorax, Un hématome sur le trajet de ponction, les hémoptysies ou grave mais exceptionnelles à type d'embolie graisseuse.

5-2-Angiographie pulmonaire et embolisation thérapeutique

5-2-a-L'angiographie pulmonaire (31)

L'exploration des artères pulmonaires a longtemps reposé sur l'angiographie pulmonaire conventionnelle, puis numérisée. Le spectaculaire développement technologique des appareillages tomodensitométriques, de l'angioscanner spiralé jusqu'à l'arrivée de la technologie multidétecteurs, a bouleversé les modalités d'exploration au profit de l'angioscanner qui est devenu l'exploration de première intention pour toute la pathologie artérielle pulmonaire, L'angiographie pulmonaire est devenue exclusivement thérapeutique.

5-2-b-L' embolisation thérapeutique bronchique et pulmonaire

Est une technique efficace pour le traitement en urgence des hémoptysies massives et/ou répétitives lorsqu'un traitement chirurgical est impossible.

Les causes: séquelles de tuberculose avec formation d'anévrisme de Rasmussen, les bronchiectasies inopérables (en particulier celles associées à la mucoviscidose), les malformations artérioveineuses, certaines anomalies vasculaires congénitales ou cardiaque, rarement en cas d'atteinte pulmonaire maligne.

Le patient et le médecin demandeur doivent être clairement informés des risques de l'intervention (Une ischémie irréversible de la moelle et l'infarctus de myocarde). Avant de procéder à l'intervention, il est très utile d'obtenir une bronchoscopie et/ou un examen tomodensitométrique afin de diriger l'embolisation au moins sur le poumon droit ou gauche et si possible le lobe atteint une angiographie détaillée est souvent nécessaire.

DEUXIEME PARTIE :

Nos patients

Notre étude est rétrospective comporte 73 cas, étudiés sur une période de 4 ans entre Janvier 2004 et aout 2008, colligés au sein des services de pneumo-phtisiologie et de Radiologie du CHU Hassan II de Fés.

L'étude des dossiers a été faite selon une fiche d'exploitation pour chaque patient et qui comprend les informations étudiées ci-dessous (voir fiche).

Tous les dossiers radiologiques ont été relus par un radiologue entraîné. Les résultats ont été résumés dans des tableaux récapitulatifs.

Fiche d'exploitation

▪ NOM, PRENOM :

▪ NUMERO D'ENTREE :

▪ DATE D'ENTREE :

▪ AGE :

▪ SEXE : M F

▪ ATCD :

❖ *Personnels*

▪ vaccination du BCG : oui non

▪ Contage tuberculeux : oui non

▪ Tuberculose sous traitement : oui non

▪ Antécédent de tuberculose : Pulmonaire : oui non

Extra-pulmonaire : oui non

Lequel ?.....

Sous traitement : oui non

▪Autres :

❖ *Familiaux*

▪FACTEURS FAVORISANTS :

Exposition à un cas de tuberculose contagieuse: Oui non

Test tuberculinique >15 mm : Oui non

Vie en institution, marginalité : Oui non

Faible niveau socio-économique : oui non

Ancienne tuberculose non traitée (séquelles) : oui non

Post opératoire : oui non

Alcoolisme : oui non

Cachexie, sujet âgé : oui non

Infection HIV : oui non

Silicose : oui non

Diabète : oui non

Affection maligne : oui non

Sous traitement : Oui non

Immunodéprimé : oui non

Autre :

▪ **CIRCONSTANCES DE DÉCOUVERTE :**

**Symptômes*

-Douleurs thoraciques : oui non

-Signes respiratoires :

*toux (type) : oui non

*expectorations : oui non

*dyspnée (stade) : oui non

*hémoptysies (abondance) : oui non

-Signes généraux : Fièvre, sueurs, amaigrissement. Oui non

-signes extrathoraciques : oui non

- autres :

**Examen clinique*

Râles : oui non

Râle à l'auscultation : oui non

Matité a la percussion : oui non

Masse pariétale thoracique : oui non

Signes extrathoraciques : oui non

Autre :

•DIAGNOSTIC BIOLOGIQUE ET BACTERIOLOGIQUE:

-N FS (GB) : augmenté normal

-VS : augmenté normal

-CRP : augmenté normal

-IDR (réaction tuberculitique -72 heures-) : faite non faite

*virage oui non

*positif oui non

6mm : Vaccine ou contact avec BK

18 mm OU micro-bulle : tuberculose maladie

-Recherche des trois BK Oui non

Expectoration

Aspiration bronchique

Liquide pleural

LCR

Autre : urines , Gastrique , suc ganglionnaire

-Examen directe : BAAR au microscope oui non

- Culture : oui non

▪ DELAI ENTRE LE DEBUT DES SIGNES CLINIQUES ET L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE :

•RADIOLOGIE :

1/- Radiographie du thorax: faite non faite

+ Normale : oui non

+ Lésions radiologiques et topographie

-Syndrome alvéolaire :

Opacités confluentes

Foyer de condensation

Nodule ;Cavitation, miliaire

-Sd interstitiel

Infiltrats apicaux rétractiles

- Sd bronchique : images aréolaires ; Bulles d'emphysème
- syndrome pleural : épanchement liquidien ; aérique ; pchypleurite ; os de sèche
- syndrome médiastinal : opacité ; Elargissement mediastinal ;
- Syndrome pariétal : anomalies osseuses ; masse pariétale

2/- TDM : faite non faite

ETAGE THORACIQUE

= Signes radiologiques évolutifs oui non

* Les images nodulaires

- Les micronodules oui non siège :
- Le macronodule isolé oui non siège :
- Les macronodules groupés oui non siège :

*le syndrome interstitiel : oui non *type :
*siège :

*syndrome alvéolaire : oui non *nombre :
*siège :

*les images cavitaires oui non *nombre :
*siège :

*la miliaire oui non

*les ADPS oui non *nécrosés, oui non
*calcifiés oui non
*siège

*atteinte des séreuses. oui non *Type :

*l'atteinte bronchique oui non * type :

*l'atteinte pariétale oui non *type :

Les lésions séquellaires

-Séquelles parenchymateuses : oui non

- Cicatrisation tuberculeuse siège
- bandes rétractiles siège
- atélectasie obstructive siège

▪ STADIFFICATION

1-Primo-infection : oui non

2-post –primaire : oui non

▪ TRAITEMENT :

Médical

+Bilan pré thérapeutique : oui non

*bilan biologique hépatique, créatinémie, uricémie

*NFS + plaquettes

*bilan ophtalmo

+régime prescrit et doses :

+date de début de TRT :

+date de l'arrêt de TRT :

Cause :

- guérison (BK négatif) :
- traitement terminé (s/s contrôle bactériologique)
- transféré (lieu de transfert)
- perdu de vue
- décès au cours du traitement

+surveillance: oui non

Clinique,

Rx thorax,

Bilan hépatique,

Bactériologique

+ Effets secondaires : oui non

*date d'apparition

*le type

chirurgical

▪ EVOLUTION

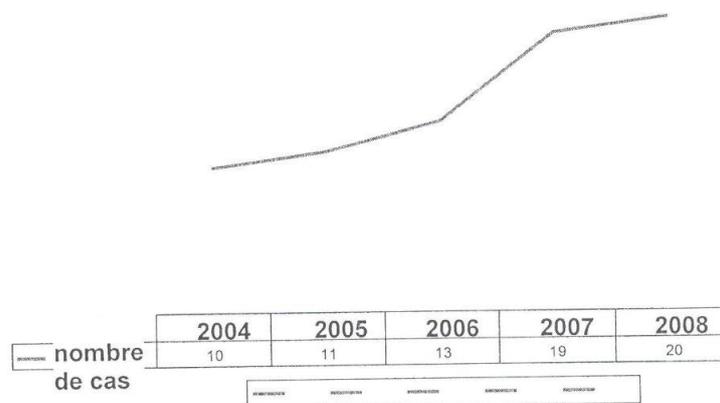
Résultats

I - DONNÉES EPIDEMIOLOGIQUES

1 - RÉPARTITION SELON LES ANNEES

| Années | <u>2004</u> | <u>2005</u> | <u>2006</u> | <u>2007</u> | <u>2008</u> | Total |
|---------------|---------------|----------------|---------------|---------------|---------------|-------|
| Nombre de cas | <u>10</u> | <u>11</u> | <u>13</u> | <u>19</u> | <u>20</u> | 73 |
| Pourcentage | <u>13,7 %</u> | <u>15,07 %</u> | <u>15,1 %</u> | <u>26,03%</u> | <u>27,4 %</u> | 100% |

Tableau I : Répartition des cas selon les années



Graphique 1 : Nombre de cas en fonction des années

Ceci est expliqué qu'avec l'Age, les capacités de réponse immunitaire sont diminuées. Cette baisse progressive de l'immunité naturelle favorise la réactivation endogène de la tuberculose (28).

2 -SEXE:

Une discrète prédominance féminine est trouvée dans notre série



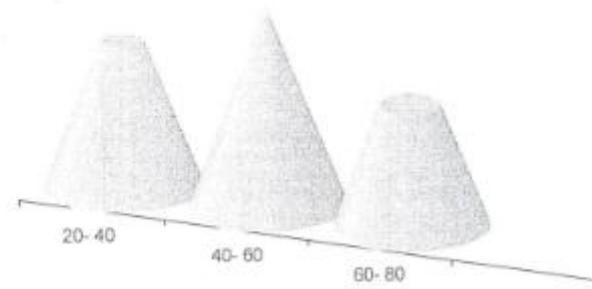
Graphique 2 : Répartition des malades selon le sexe

La prédominance de sexe féminin n'est pas démontrée dans la littérature

3 -AGE:

L'âge des patients variait entre 20 et 80 ans, avec une moyenne de 50 ans

| Age | 20-40 | 40-60 | 60-80 | Total |
|-------------|-------|--------|---------|-------|
| Nombre | 19 | 31 | 23 | 73 |
| Pourcentage | 26 % | 42,47% | 31,51 % | 100% |



Graphique III : Répartition des malades selon les tranches @age

II - DONNEES CLINIQUES

1- ANTECEDENTS

- 07 cas de contage tuberculeux.
- 13 cas de tuberculose pulmonaire évolutifs sous traitement.
- 17 cas de tuberculose pulmonaire traitée.
- 16 patients ayant une tuberculose extrapulmonaire : ganglionnaire chez 7 cas, osseuse chez 5 cas, neurologique dans 4cas.
- 02 cas avec une séropositivité VIH.

2 - CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE :

La présentation clinique chez nous malades est résumée dans ce tableau.

✚ Symptômes respiratoires

| Symptômes | Nombre de cas | pourcentage |
|--------------------|---------------|-------------|
| toux | 17 | 23.28 % |
| Expectorations | 34 | 64.6 % |
| Hémoptysie | 15 | 20,45 % |
| Douleur thoracique | 21 | 28.7 % |
| Dyspnée | 33 | 45.2 % |

✚ Localisations extra-respiratoires

| | Nombre de cas | pourcentage |
|---|---------------|-------------|
| Ganglionnaire | 8 | 11% |
| Osseuse (rachis, sternum, calcanéum) | 5 | 6.8 % |
| Neurologique : Méningite ; tuberculome | 7 | 9.58 % |
| Cutanée (érythème noueux) ou masse pariétale | 5 3 | 6.8 % |
| splénomégalie | 2 | 2.7 % |
| Signe digestif | 3 | 4.1 % |

✚ Signes généraux

| | Nombre de cas | pourcentage |
|----------------------------|---------------|-------------|
| Fièvre et sueurs nocturnes | 34 | 46.57% |
| AEG | 51 | 78.08 % |

Chez nous patients la clinique est dominée par les signes respiratoires qui reste non spécifique, d'installation progressive et persistante pendant — plusieurs semaines allant de toux, d'abord sèche, devenant productive a des douleurs thoraciques .

L'hémoptysie n'est observer que chez 15 cas, (10 a15 % des tuberculoses pulmonaire dans la littérature). La dyspnée se manifeste dans les formes tres étendues ou si séquelles importante.

Dans la plupart des cas les symptômes et les localisations extrapulmonaires peuvent être l'objet de manifestations révélatrices de TEP associées a des atteintes pulmonaires.

3- DIAGNOSTIC BACTERIOLOGIQUE ET HJISTOLOGIQUE

| | Nombre de cas | Pourcentage |
|-----------------------------------|---------------|-------------|
| Syndrome inflammatoire biologique | 45 | 61.6% |
| IDR à la tuberculine Positif | 5 | 6.84 % |
| BARR au microscope | 33 | 45.2 % |
| BAAR à la culture | 19 | 26.02 % |
| Grefe aspergillaire | 4 | 5.48 % |

| | | |
|---------------|---|------|
| Sérologie VIH | 2 | 2.7% |
|---------------|---|------|

L'étude bactériologique est faite souvent sur expectoration (préférable au tubage gastrique), dans le liquide d'aspiration bronchique ou d'un lavage broncho-alvéolaire, et ponction pleurale ou d'une masse pariétale.

III - DONNEES RADIOLOGIQUES

1- LES MOYENS D'IMAGERIES REALISES

| | Rx thorax | Scanner | Echographie |
|---------------|-----------|---------|-------------|
| Nombre de cas | 73 | 73 | 17 |

La radiographie thoracique est l'étape clé de diagnostic réalisée chez tous nos malades, devant une symptomatologie respiratoire persistante plus de 3 semaines.

Les anomalies visibles sur le cliché thoracique sont le meilleur signe prédictif d'une tuberculose et leur extension est corrélée au résultat des examens bactériologiques.

Le scanner thoracique est réalisé chez tous nos malades pour les raisons suivantes :

- Devant de fines lésions non visibles sur la Radiographie thoracique afin de déceler les signes radiologiques d'activité de la maladie des cas à microscopie positive.

- Devant une étude bactériologique négative avec une symptomatologie respiratoire associée à des facteurs de risque évocateur.

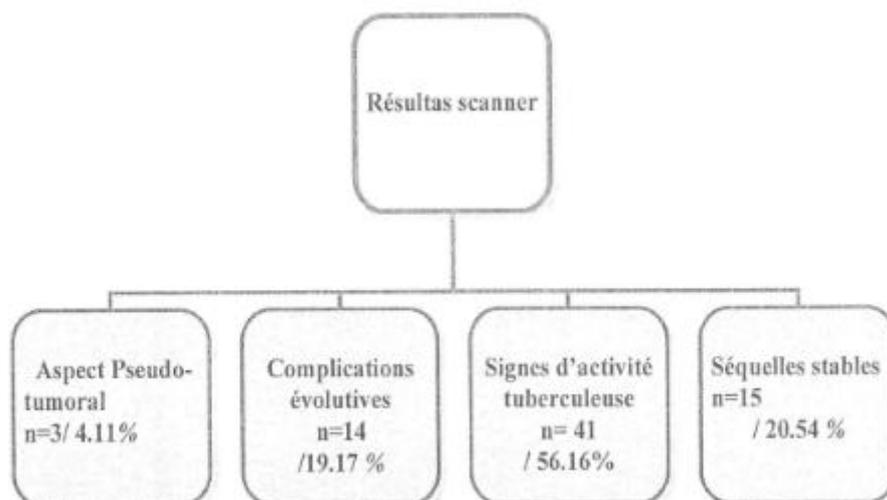
- Faire le bilan d'extension des localisations thoracique extrapulmonaire.
- Possibilité de biopsies scanno-guidées dans des formes atypiques.
- Et pour mieux détecter les séquelles et les complications évolutives (bilan pré thérapeutique des lésions).

Notre protocole adopté comporte :

Des acquisitions hélicoidales de 7 à 5 mm sans et apres injection intraveineuse de contraste iodé, en double fenêtres.

Une TDM-HR: coupes de 1 mm tous les 10mm, en haute résolution, fenêtres parenchymateuses.

2 -RESULTAS DU SCANNER



| <i>lésions relevées au cours des tuberculoses évolutives</i> | | |
|--|-----------|---------------|
| <i>n= 41 / 56.16 %</i> | | |
| ↓ Lésions parenchymateuses | 49 | 67 % |
| Les micronodules péribronchovasculaires | 23 | 31.5 % |
| Macronodules, foyers de condensation | 15 | 30.6 % |
| images cavitaires | 8 | 16.32% |
| miliaire | 7 | 14.28% |
| ↓ adénopathies | 14 | 19 % |
| ↓ atteinte des séreuses | 10 | 20.4 % |
| ↓ atteinte bronchique | 6 | 8.2 % |

La plupart des auteurs (32 - 34) rapportent la fréquence de l'atteinte parenchymateuse au cours de la tuberculose post primaire dans 80 %; suivi de L'atteinte pleurale dans 18% ; l'atteinte ganglionnaire dans 5 %; et puis l'atteinte bronchique dans 2 a 4 %; ce qui concordant avec notre série

| Séquelles tuberculeuses stables (n=15) / 20.54 % | |
|---|--------------------|
| Séquelles parenchymateuses | |
| Cicatrisation tuberculeuse | 8 / 53.3 % |
| Calcifications parenchymateuses | 5 |
| Cavités résiduelles | 6 |
| Atélectasie obstructive | 4 |
| Fibrose pulmonaire | 7 |
| Séquelles bronchiques | |
| Bronchectasies | 13 / 86.6 % |
| Broncholithiases | 2 |
| Séquelles pleurales | |
| -Pachypleurite | 5 |
| -Calcifications pleurales | 4 |

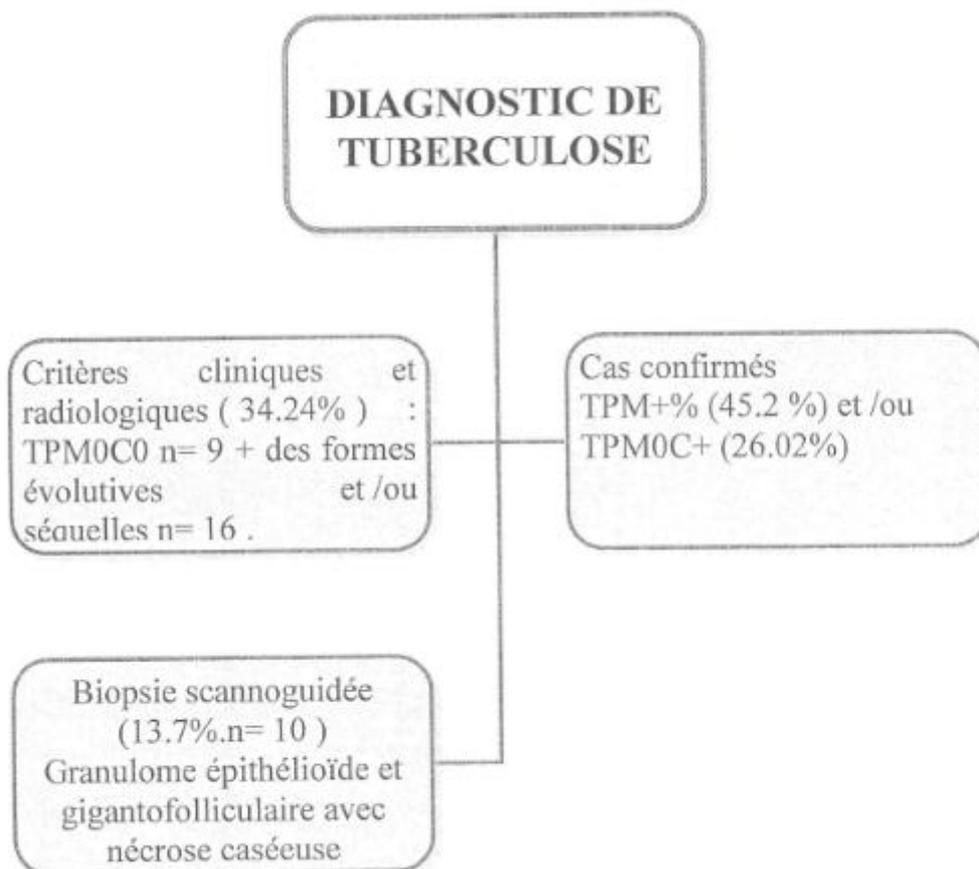
Les séquelles bronchiques étaient fréquentes dans notre série suivie des séquelles parenchymateuses; ce qui est concordant avec les séries avec 70 à 86% des bronchectasies vues en post-primaires; et 40 % cicatrices parenchymateuses (32 - 34) .

| Complications évolutives | |
|---------------------------------|--------------------|
| (n=14) 19.17 % | |
| <i>Greffe aspergillaire</i> | 4 / 28.57 % |
| Empyème ;pyopneumothorax | 5 / 35.71 % |
| Bronchectasies surinfectées | 2 / 14.28 % |
| Greffe néoplasique | 3 /21.4 % |

Dans notre série les complications pleurales étaient fréquentes; souvent expliquées par les résistances aux antibacillaires dans notre contexte ; suivi des greffe aspergillaire dans 25 a 55 % des complications selon les séries.

IV-CONFIRMATION DIAGNOSTIC

Dans notre série



V — TRAITEMENT

- 46 cas avec tuberculose ou complication évolutive ont été mis sous traitement standard de la tuberculose Maladie : **2 RHZE/7RE** :

Pendant 6 mois en cas d'atteinte unifocale et 9 mois en cas d'atteinte multifocale

SMY: 0.66

RH 150: 1gel /j]6/7

Rifadine 300: 1gel /j

PZA 500 :2 CP /1/4

Les posologies ajuster en fonction du poids.

Avec un contrôle clinique ; biologique et radiologique

- les 2 cas avec bronchiectasies surinfectées ont été traités par

Antibiothérapie

- les 4 cas avec greffe aspergillaire ont été adressés à rabat pour chirurgie thoracique

- les 3 cas avec greffe néoplasique ont été adressés pour chimiothérapie

- des 15 cas de séquelles tuberculose

12 cas ont été traités symptomatiquement par B 2 mimétique

3 cas de tuberculome adressés ont été à rabat pour chirurgie thoracique

L'amélioration clinique et radiologique n'était constatée que pour les cas de tuberculose évolutive

Troisième partie
sémiologie
scannographie de la
tuberculose thoracique

Dans cette partie, nous allons analyser les signes radiologiques de la tuberculose thoracique sous ses différentes formes primaires et post-primaire, séquellaires et ses complications, en l'illustrant par les images de nos patients.

I-TUBERCULOSE PRIMAIRE 7; 25; 32)

La TP primaire est courante dans l'enfance, mais, dans les zones où la maladie n'est pas prévalente, la forme primaire peut représenter jusqu'à un quart des cas de TP chez l'adulte

Elle est souvent mal diagnostiquée. Avec très peu de signes cliniques et la maladie est souvent asymptomatique.

L'aspect radiologique est bien corrélé à la physiopathologie de l'infection ; liée à l'arrivée des gouttelettes infectées dans le poumon antérieur et inférieur ; le plus souvent droit.

Les radiographies de thorax sont souvent normales .La TDM est plus sensible pour la détection des lésions du poumon et des ganglions lymphatiques augmentés de volume.

Le caractère radiologique le plus caractéristique de la tuberculose primaire est le complexe primaire qui est fait d'un microfoyer insignifiant et d'une lymphadénopathie qui est observée chez presque tous les patients .L'atteinte des ganglions lymphatiques est habituellement unilatérale ; les régions hilaires et paratrachéales sont les plus affectées, tandis que les ganglions sous-carénaux le sont moins fréquemment (Figure 1).

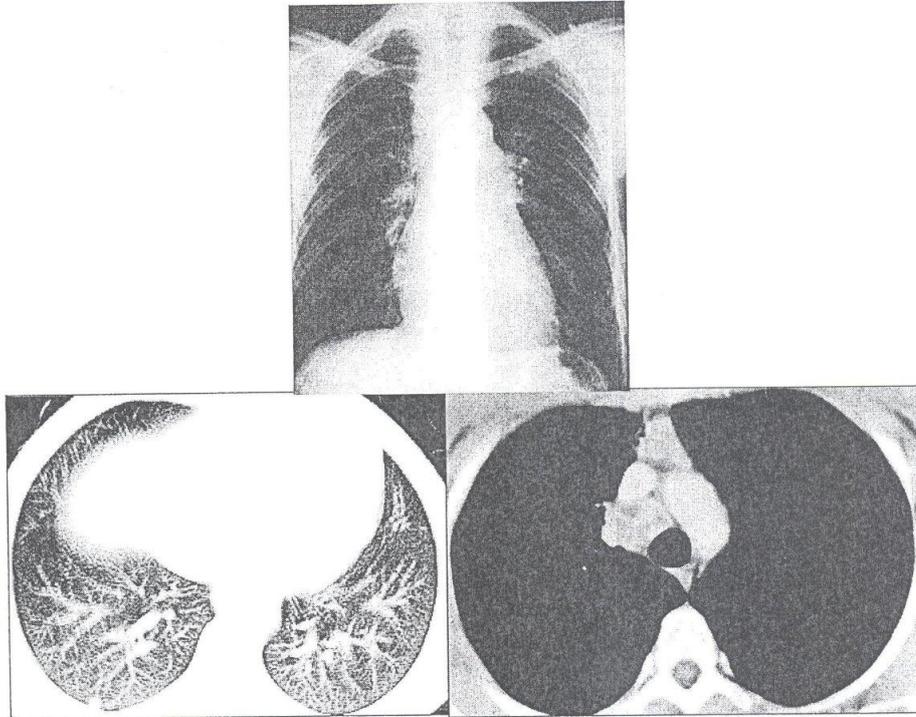


Fig 1: Patient de 19 ans, sans ATCD , présentant des sueurs nocturnes avec un syndrome inflammatoire biologique et une IDR a 22 mm .
La radiographie thoracique : opacité médiastinale paratrachéale droite.

Scanner en fenêtre parenchymateuse et médiastinale ; montrant le complexe primaire ; fait d'un nodule lobaire inférieur avec ADPS latéro-trachéales droites nécrosées rehausser en couronne

Si une condensation parenchymateuse est rencontrée, elle est le plus souvent liée à une atélectasie sous-segmentaire contenant le foyer primaire, due à la bronchite tuberculeuse associée qu'à une consolidation alvéolaire d'exsudation.

Les ganglions hilaires et médiastinaux, d'une dimension supérieure à 2 cm, présentent une zone centrale hypodense, correspondant à une nécrose caséuse et un rehaussement périphérique après administration de produit de contraste ; de tels caractères suggèrent le diagnostic.

Les cavernes et une miliaire tuberculeuse ne sont pas habituelles ; elles apparaissent essentiellement lors de l'évolution de la maladie. **Une atélectasie obstructive** notamment au niveau du lobe moyen, secondaire à la compression bronchique par adénopathie hilaire est possible.

Le complexe primaire peut persister plusieurs mois et régresser lentement pour laisser des stigmates calcifiés, L'association d'une calcification parenchymateuse et de ganglions hilaires calcifiés est connue sous le nom de **complexe de Ranke**, signe très caractéristique d'une **TP primaire antérieure**.

Mais le plus souvent tout disparaît et le cliché thoracique; le scanner sont strictement normaux.

II-TUBERCULOSE POST-PRIMAIRE

La tuberculose postprimaire est considérée comme une réactivation d'une lésion tuberculeuse antérieure. Cette réactivation est souvent concomitante des périodes d'immunodépression, de malnutrition. A l'opposé de la primo-infection qui est un processus autolimité et aigu, la tuberculose postprimaire est chronique et « fibrosante ».

Cette atteinte tuberculeuse apparait souvent constituée par l'association de multiples lésions élémentaires correspond chacune a **un stade évolutif** et à **un substratum anatomique particulier** de traduction scannographie différentes.

A-Atteinte parenchymateuse d'origine bronchique

5 32553)

La topographie de ces lésions prédominent dans les segments apicaux et postérieurs des lobes supérieurs et, moins fréquemment, dans le segment supérieur du lobe inférieur.

1.Micronodules péribronchiolaire / figure 2

Résulte de la dissémination bronchogène du bacille et correspond au granulome centrolobulaire autour des bronchioles terminales.

Ces nodules mesure 2 à 5 mm_ avec une tendance a la confluence qui vont regrouper autour des bronchioles; réalisant des foyers appendus aux ramifications distales des axes broncho-artériels donnant un aspect en « **fleur de mimosa** ». Cette image pour certains auteurs est **typique de tuberculose évolutive**.

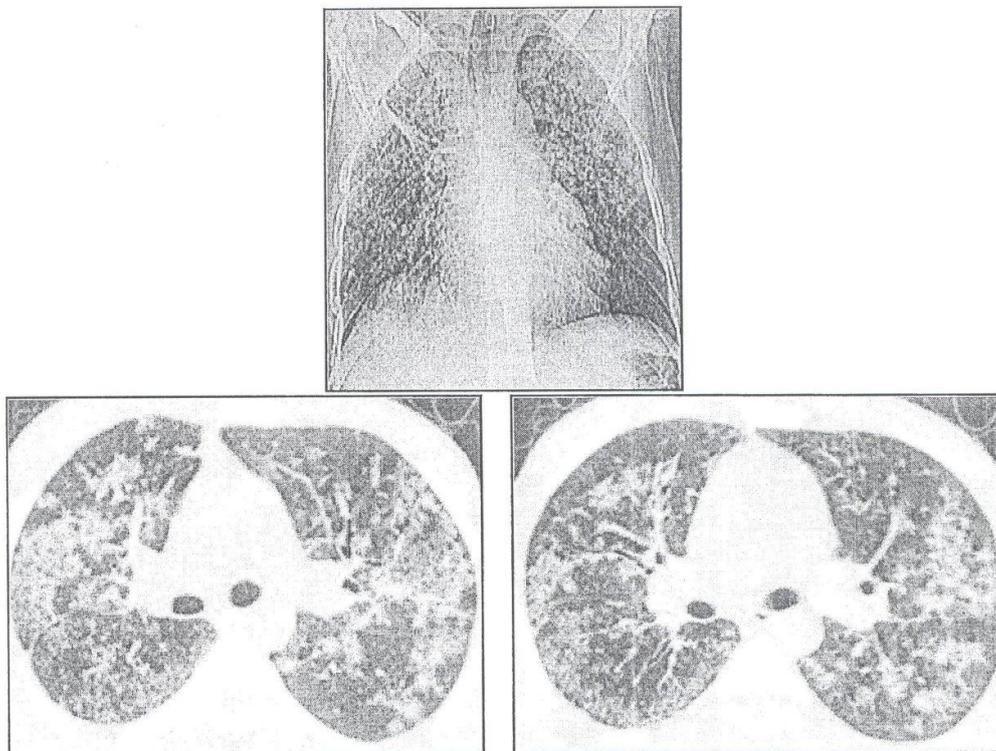


Fig 2: Patient de 23 ans, présentant une toux sèche traînante depuis une année , actuellement dyspnée avec expectoration et signes généraux
RX du thorax : opacités infiltratives de type alvéolaire diffuses des deux hémichamps pulmonaires

Scanner montrant des multiples micronodules a disposition péribronchiolaire associée un aspect en verre dépoli a prédominance lobaire supérieurs évoquant une dissémination bronchogène d'une tuberculose évolutive.
Isolement des BAAR après tubage gastrique .

2 .Nodules acinaires /Figure 3

Nodule plus gros de 5 a 10 mm de diamètre ; a limites floues ou nettes mais irrégulières sur les coupes fines; correspond a la confluence de multiples micronodules péribronchiolaires ; expliquer par un remplissage acinaires après effraction caséuse de la bronchiole vers les acini.

Ces nodules sont plus périphériques dans le lobule et correspondent aux acinar shadows et « rosettes acinaires ».

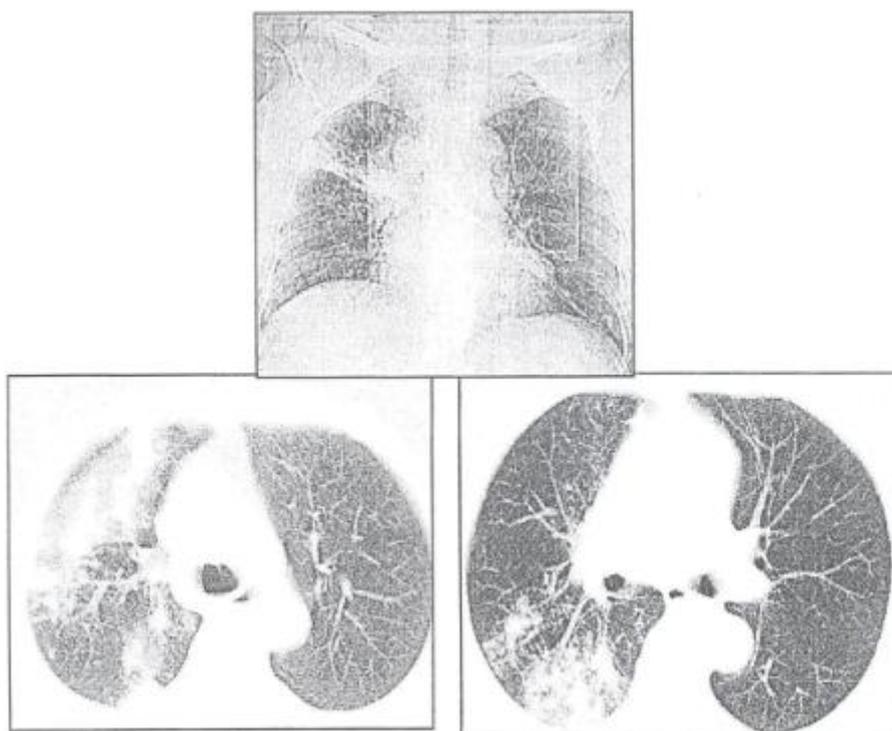


Fig 3 : ATCD de tuberculose ganglionnaire, admis pour bilan d'hémoptysie avec la recherche des 3 BK négative ; RX du thorax : foyer de condensation de type alvéolaire lobaire supérieur droit.

Le scanner montre un aspect en rosettes acinaires de segment dorsal de lobe supérieur droit avec foyer de condensation lobaire supérieur systématisée par la petite scissure par confluence des macronodules .

3. Foyers de condensation

Lésions nodulaires vont croître réalisant des macronodules ou plages de condensation comblant un espace aérien plus étendus systématisées ou non.

B.Images cavitaires / Figure 4,5

C'est un foyer de condensation siège de nécrose caséuse avec drainage de caséum liquide dans une bronche, donnant naissance à une caverne tuberculeuse.

En scanner cette excavation; présente une paroi épaisse et irrégulière ou fine et lisse. L'existence d'un nodule mural évoque un séquestre parenchymateux ou un anévrysme érosif de Rasmussen ; secondaire à l'érosion de la paroi vasculaire par le processus nécrosant nécessitant ainsi la pratique des coupes positionnelles et l'injection de produit de contraste (32 ; 33).

la présence d'un niveau liquide est possible au stade aigu de l'infection ou signe la surinfection.

Ces excavations peuvent être unique avec une prédilection dans lobe supérieur «lobe de Fowler»; ou multilobaires par dissémination bronchogène avec atteinte concomitante supéropostérieure rendant le patient très contaminateur.

Une caverne est un signe d'activité du processus et elle cicatrise habituellement sous la forme d'une lésion fibreuse et destructive avec collapsus et bronchectasies ou rester sous forme d'une cavité résiduelle de taille inchangeable (25).

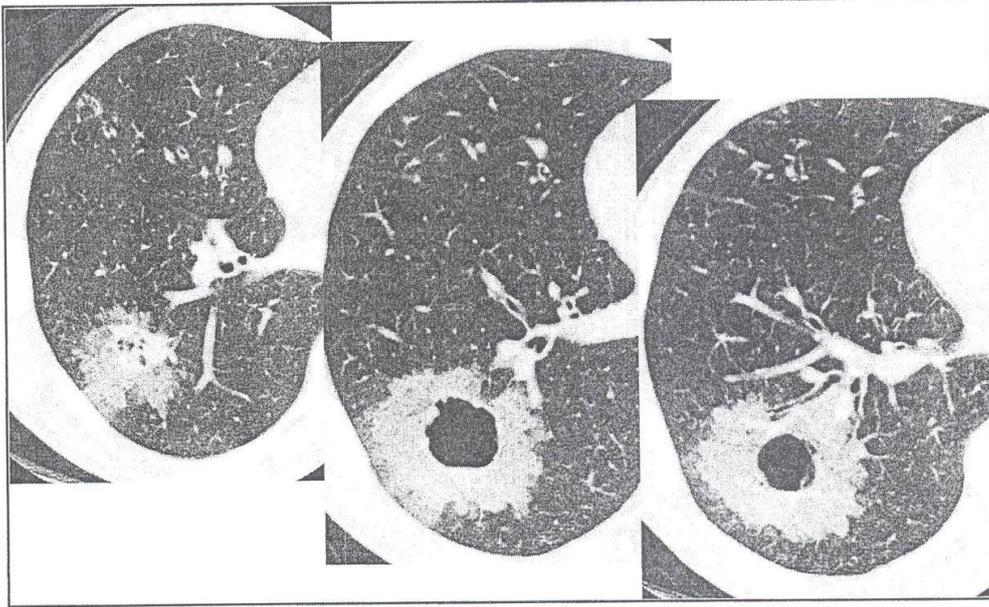


Fig 4 : Patient de 25 ans avec ATCDS de TPM+ traitée et déclaré guéri, admis pour expectorations et dyspnée stade I.

TDM en fenêtre parenchymateuse ; montrant une excavation a paroi épaisse irrégulière fait d'un verre dépoli avec bronche de drainage, indiquant une activation maintenue.

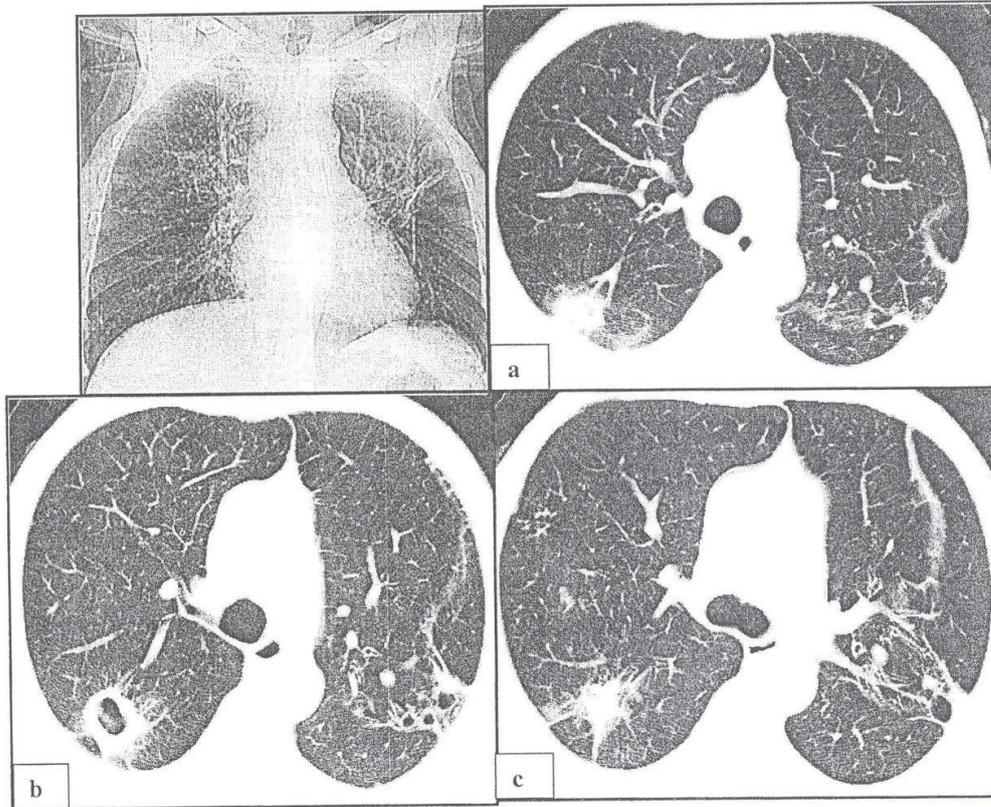


Fig 5 : 53 ans ,coupes scanners en haute résolution de 1 mm d'épaisseur passant par la carène avant (a , b) et après 9 mois de traitement (c);montrant la disparition de de la caverne droite ,qui c'est remplacées par une opacité rétractile et l'aspect inchanger des cavités résiduelles lingulaires gauches .

C-Tuberculose miliaire / Figure 6

En rapport avec une dissémination hémotogène ; peut survenir en postprimaire comme en primo-infection. On la voit habituellement chez le nouveau-né, le vieillard ou le sujet immunodéprimé.

Cette dissémination intéresse : l' interstitium axial; septal situé dans la paroi alvéolaire ; ou l' interstitium périphérique (33) .

Les clichés thoraciques standard fournissent des signes diagnostiques dans la plupart des cas, mais certaines limites ont été rapportées; car le tableau caractéristique apparait souvent tardivement au cours de l'évolution du processus .

La TDM permet un diagnostic précis et précoce en mettant de multiples micronodules diffus a distribution uniforme sans prédominance topographique a l'échelle du lobule secondaire, typiquement de 1-3 mm avec des contours bien délimités.

Une prédominance dans les lobes supérieurs a été rapportée, mais n'importe quelle région des poumons peut être affectée (25).

Les signes cliniques et la sévérité du processus ne semblent pas être clairement en rapport avec le nombre et la taille des nodules

Des **macronodules**, qui résultant d'une condensation focalisée des voies aériennes ou, de la coalescence de plusieurs granulomes sont parfois rencontrés, les **opacités en verre dépoli** (des zones d'oedeme ou de microgranulomes

multiples) sont trouvées chez la moitié des patients et apportent une aide pour le diagnostic différentiel avec les métastases hématogènes (25).

Grace à un traitement approprié, la TP miliaire guérit sans cicatrices ni calcifications pulmonaires. Dans la plupart des cas, cette guérison des anomalies pulmonaires est obtenue après 3 mois de traitement (18 ; 25).

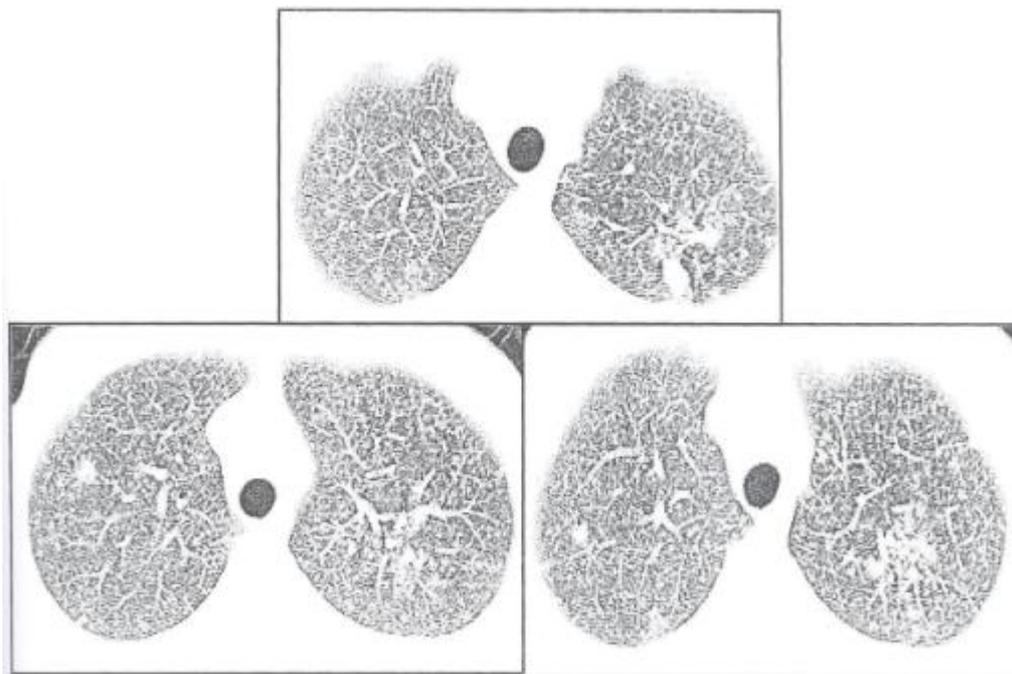


Fig 6: 40 ans ; avec dyspnée stade II, le cliché thoracique est normal
TDM en fenêtre parenchymateuse : Micronodule de contours réguliers de répartition diffuse dans les deux hémichamps pulmonaire. Noter la présence des macronodules et nodules sous pleuraux de dissémination hématogène.

D -Les adénopathies médiastino-hilaires (33 ; 32 ; 25)

Habituelles au cours de la primo-infection et moins fréquentes au cours de la tuberculose post primaire où elles ne s'observent que dans 5 % des cas. Peut faire hésiter, si le parenchyme est peu atteint, avec une sarcoïdose ou encore faire penser à une pathologie maligne.

La TDM montre leur rehaussement périphérique ; avec composantes nécrotiques centrales hypodenses et calciques périphériques ou parfois de multiples petites zones hypodenses limitées par des septas hyperdenses. Figure 7

Les sites ganglionnaire : hilare, para-trachéal droit et sous-carinaire.

L'involution de ses ADPS sous traitement est la règle ; pouvant s'étendre sur une période maximale de 6 mois.

Les ADPS médiastinales peuvent se fistuliser dans l'oesophage ; le péricarde la plèvre ; dans la trachée ou la graisse médiastinale ; les ADPS hilaires peuvent se rompre dans les bronches ; à l'origine d'une dissémination bronchogène ; avec possibilité de remplissage d'ADPS par de l'air . Figure 8

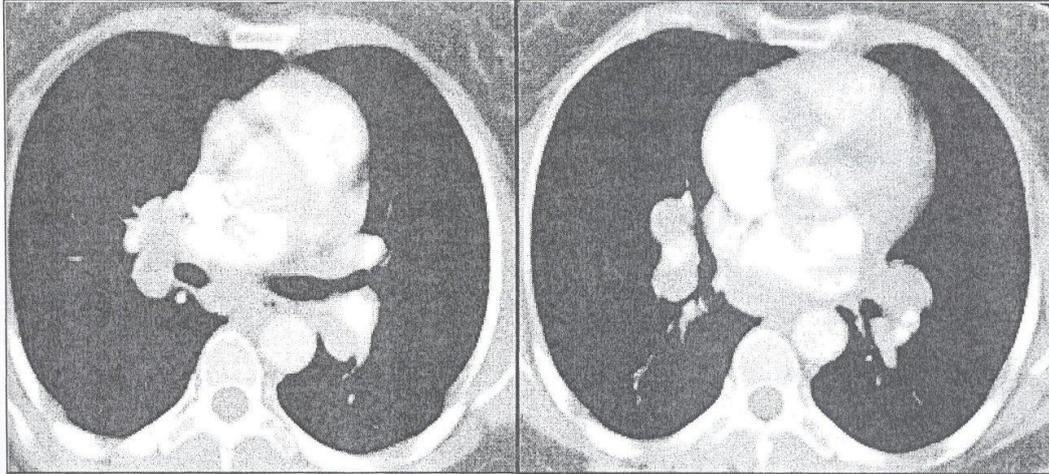


Fig 7 : 45 ans ; admis pour érythème noueux et signes respiratoires. RX du thorax montrant une opacité parahilaire droite ; la recherche des 3 BK négative

Le scanner thoracique objectivant un magma d'ADPS intéressant tous les chaînes médiastino-hilaires a centre nécrosées rehaussées en couronne par le produit de contraste en faveur d'une tuberculose ganglionnaire sans atteinte parenchymateuse.

Tuberculose caséo-folliculaire à la biopsie ganglionnaire cervicale

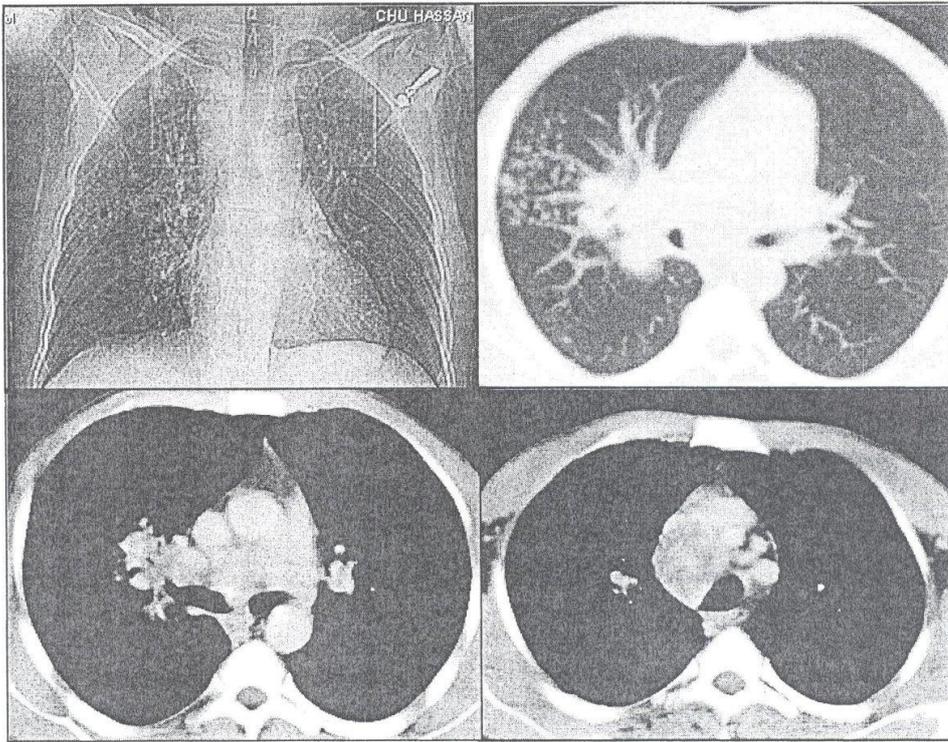


Fig 8 : Dissémination bronchogène par fistulisation ganglionnaire

40 ans ; hospitalisé pour toux traînante

RX du thorax ; opacité hétérogène hilaire droite a contours irréguliers

TDM montrant une masse ganglionnaire nécrosée prétrachéale et hilaire droite ; réduisant le calibre de la broche lobaire segmentaire apicale ; avec micronodules bronchées du même lobe droit.

Biopsie bronchique : bronchite granulomateuse tuberculose .

Ces ADPS peuvent également entraîner des compressions sur l'arbre trachéo-bronchique ; les structures vasculaires du médiastin et/ ou de l'oesophage ;.la compression chronique des structures bronchique est responsable d'atélectasie et /ou de bronchiectasie d'aval ;.le lobe moyen est fréquemment le siège de ces complications ; décrites sous le terme de syndrome de lobe moyen ou syndrome de Brock. Figure 9

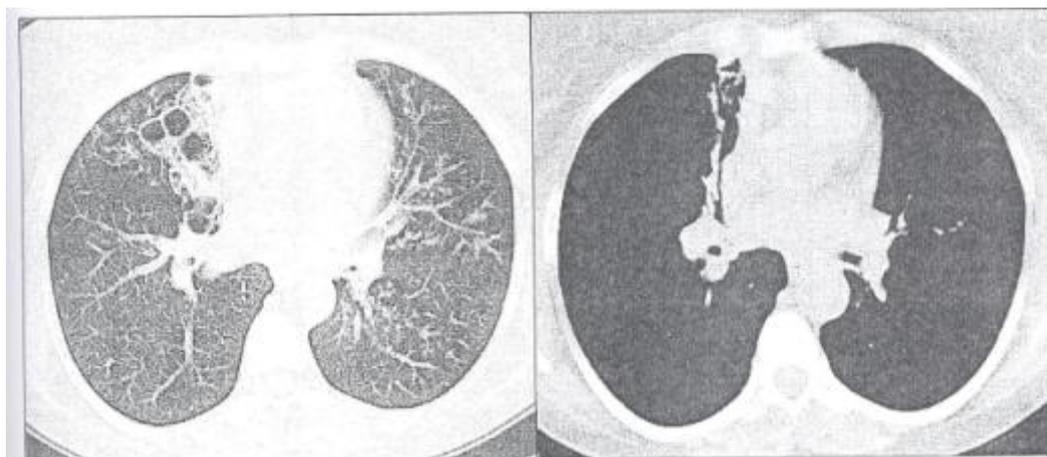


Fig 9: Syndrome de Brock ; Patient de 40 ans ; admis pour dyspnée après 9 mois de traitement pour tuberculose ganglionnaire

La tomодensitométrie en fenêtre parenchymateuse et médiastinale montrant des dilatations bronchiques moniliformes et kystiques lobaires moyennes droites dans le cadre d'un syndrome de Brock ou d'un équivalent sans adénopathie calcifiée évidente.

E - Atteinte trachéo-bronchique (33 ; 34 ; 35)

L'atteinte trachéobronchique a été rapportée chez 2 à 4% des patients avec tuberculose pulmonaire. la plus fréquente cause de sténose inflammatoire bronchique .

-Physiopathologie :

A L'inverse de l'atteinte des voies aériennes selon un mode bronchogène ;la tuberculose trachéobronchique est principalement en relation avec une dissémination par voie lymphatique péribronchique ou résulter d'une implantation des organismes par expectorations infectées ;d'une déssimination hématogène.

Les sténoses post-inflammation et phénomènes d'hyperplasie surviennent ; généralement régressives après traitement .les sténoses fibreuses sont de mauvais pronostic.

Aspects TDM associée aux reconstructions multiplanaires

A la phase active

- l'épaississement pariétal des bronches est circonférentiel avec rétrécissement irrégulier ; rehaussées après injection de PCI sans prédominance topographique souvent les bronches et bronchioles sont remplis de caséum. ; sous forme de petites opacités linéaires se divisant ; avec a l'extrémité desquelles des nodules et micronodules ;

En cas de fibrose

-Le rétrécissement est régulier des bronches avec épaississement pariétal minime la bronche gauche et est atteinte de facon préférentielle.

Des lésions endotrachéales et endobronchiques liées a la formation des granulomes sous formes de lésions polyploides hypodenses intraluminales ;

Des troubles de ventilation en aval: collapsus lobaires ou segmentaires ; pneumonie obstructive ; une hyperclarté avec piégeage ;

Les broncholithiases ; à prédominance droite et bronchectasies

F-Atteinte des séreuses et pariétale (18 ; 25 332)

1-Pleurésies tuberculeuses / Figure 10 ;,11

La pleurésie tuberculeuse est moins fréquente que dans la TP primaire (10 % des cas)

Le processus peut être lié :

A une réaction hypersensibilité secondaire a des antigènes mycobacteriens ; plus rarement à une contamination pleurale un foyer caséux sous pleurale ; fistulisation ganglionnaire; L'épanchement peut être bilatéral et la voie hématogène peut être discutée :

L'épanchement pleural est souvent unilatéral Habituellement, elle atteint moins des deux tiers de l'hémithorax ; La TDM après administration de produit de contraste révèle un épanchement libre ou cloisonné et montre les anomalies parenchymateuses et ganglionnaires généralement non visibles sur les clichés thoraciques

Le diagnostic repose sur la ponction pleurale et mieux encore sur la biopsie pleurale

Le traitement antituberculeux adapté est nécessaire pour prévenir les complications chronique ; le développement d'une tuberculose pulmonaire active et d'un fibrothorax .

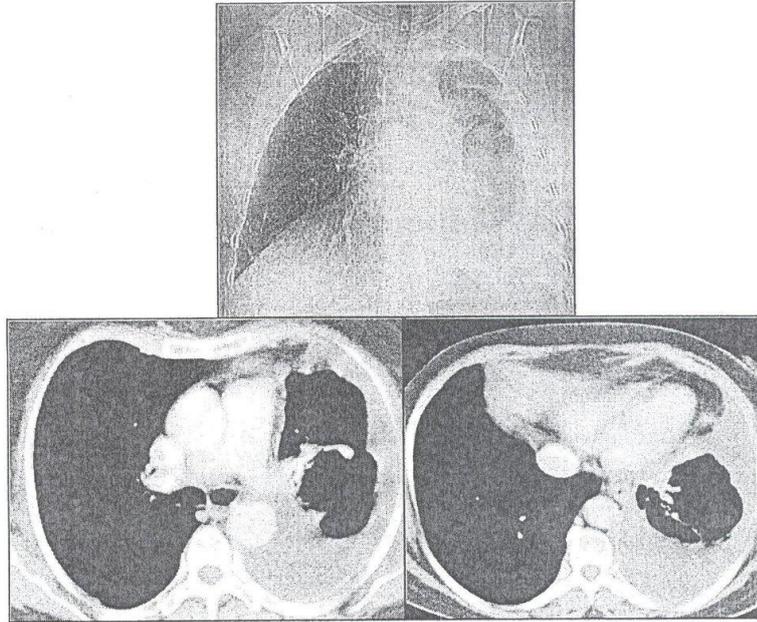


Fig 10 : Pleurite tuberculeuse à la ponction biopsie pleurale

Patiente de 70 ans ; présentant des douleurs thoraciques avec dyspnée stade IV

la Rx du thorax et au scanner montrant un épanchement pleural cloisonné de moyen abondance avec collapsus passif en regard.

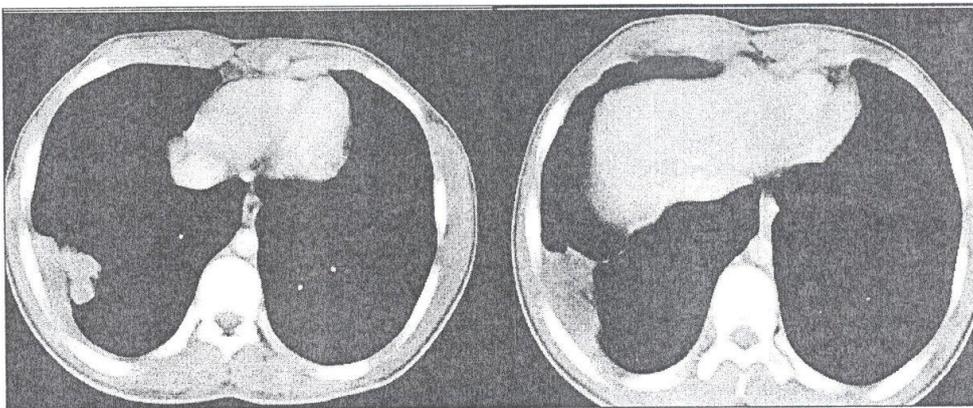


Fig 11 : 25 ans ; TPM + Le scanner montre des Nodules sous pleuraux avec épanchement pleural de faible abondance en regard ; évoquant une rupture sous pleurale des foyers caséux.

2- Pneumothorax tuberculeux

Le pneumothorax est bien classique dans la tuberculose postprimaire a tous les degrés d'atteinte parenchymateuse ; chez 5% des malades ; et habituellement avec une atteinte excavée (34).

Des cas sur les classiques dystrophies bulleuses du sommet liées a la fibrose cicatricielle tuberculeuse ont été décrit .

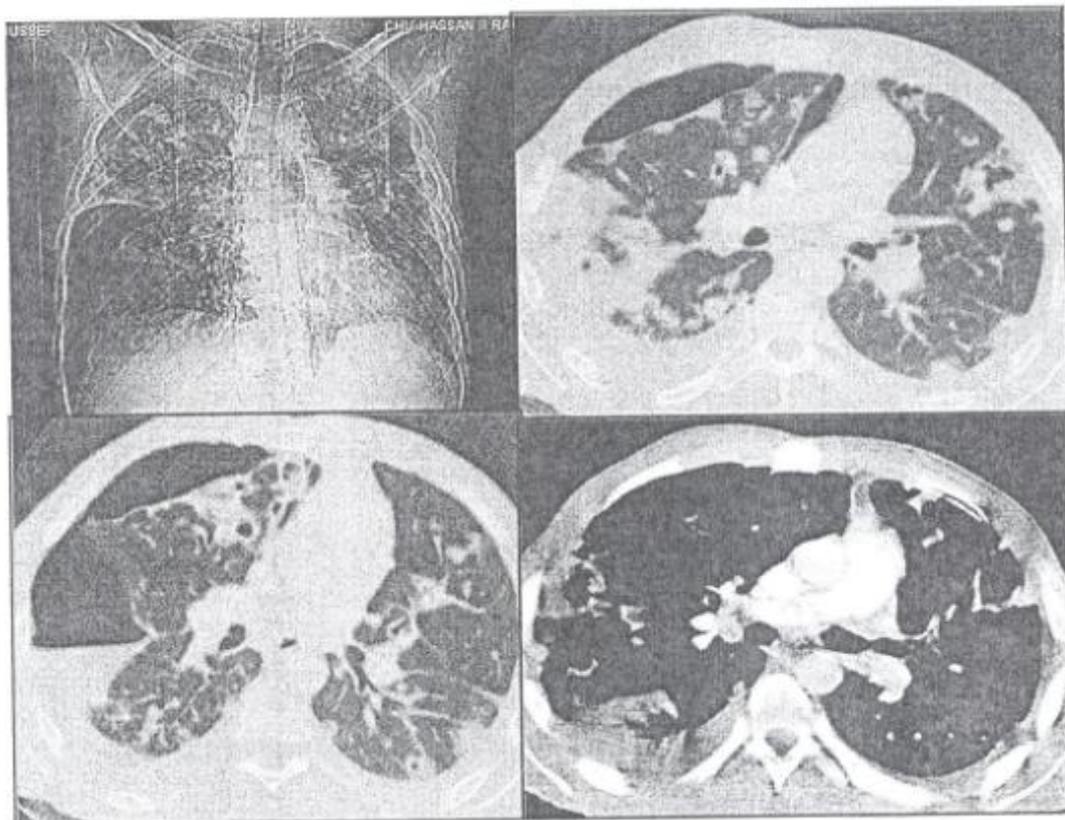


Fig 12 ; Pneumothorax au cours de la phase active de la maladie.

34 ans ; admis dans contexte d'expectorations et hémoptysie de moyenne abondance.

RX thorax ; multiples images de cavitations bilatérale avec hydropneumothorax Cloisonnée ;TPM +

Scanner en haute résolution sans et apres contraste; montrant Phydro-pneumothorax cloisonné par rupture des excavations a parois épaissis ; irréguliers associées a des nodules et macro-nodules parenchymateux et sous pleuraux bilatéraux (dissémination bronchogène et hématogène).

3-Atteinte pariétale

La paroi thoracique peut être secondairement intéressée à partir d'une lésion tuberculeuse pulmonaire ou d'origine hémotogène. Une masse pariétale ou même une fistule caséuse peuvent survenir. La TDM fait au mieux le bilan des dégâts sternaux, costaux ou vertébraux.

La Spondylodiscite tuberculeuse est généralement d'origine hémotogène ; débute par une spondylite, puis une spondylodiscite et aboutit à un abcès paravertébral antérolatéral. L'extension médiastinale ou épidurale est possible. La encore, c'est à la TDM (voire l'imagerie par résonance magnétique) qu'il faut confier le bilan de ces lésions, et à la ponction percutanée sous TDM la confirmation étiologique.

4-Atteinte péricardique (19 ; 33)

Elle peut être liée à une adénopathie mammaire interne ou péricardique caséuse. L'association d'une pneumonie lobaire, d'adénopathies et d'épanchement péricardique est évocatrice de tuberculose chez l'enfant, mais aussi chez l'adulte. La gravité clinique peut aller jusqu'à la tamponnade.

Plusieurs années après peut apparaître la classique péricardite constrictive calcifiée (ou non) post-tuberculeuse, la TDM explore au mieux que sur le cliché de face, la calcification péricardique qui peut disparaître la graisse, cette calcification, à l'inverse, n'implique pas automatiquement, la constriction.

III- Séquelles de la tuberculoses thoraciques et complications chroniques

A- Séquelles tuberculoses (18.20.25)

1-Les Séquelles Parenchymateuses

1-a- Cicatrisation tuberculeuse / Figure 13

40 % avec tuberculeuse post primaire marque leur réponse avec une cicatrisation Elle intéresse le plus souvent les lobes supérieurs ; sous forme de bandes et (images nodulaires ou de masse _ rétractiles; comme le témoignent les désorientations scissurales bronchovasculaires ; les lésions d'emphysème paracatriciel.et l'épaississement pleural. Le hile est attiré vers le haut, les lobes Inférieurs sont en hyperinflation vicariante et le médiastin est en rotation-attraction.

Le terme « radiologiquement stable » est a préférer a celui de « tuberculose inactive » car le BK peut encore être présent et réactivé.

Enfin, la constatation d'un certain degré de « coiffe apicale » épaissie et de dystrophie bulleuse des sommets n'autorise pas (plus ?) a parler de séquelle tuberculeuse ; puisque cet état apical pulmonaire peut être tout simplement lié a L'age et a la « suspension » verticale du poumon.

Fig 13 : 60 ans ;traitée pur tuberculose pulmonaire

Scanner en haute résolution ; montrant une cicatrice tuberculeuse sous forme de bandes et d'images nodulaires; associée a des les lésions d'emphysème paracicatriciel.

1-b- Calcifications parenchymateuses et tuberculome

Les tuberculomes, peuvent apparaitre après une TP primaire ou une réactivation ;
Une calcification apparait dans 20-30 % des cas environ

La TDM permet une meilleure visualisation des calcifications et des caractéristiques des nodules. sous forme de nodules bien définis ou indistincts ; de taille variable entre 0.5 et 4 cm de diamètre ; uniques ou multiples ; localisés essentiellement dans les lobes supérieurs, ou avec des lésions stellites dans 80 % des cas . Les calcifications pourront être massives ou disposées en strates concentriques les plus souvent centrales ; ou être parfois excentrées

Dans quelques rares cas, on peut noter la présence de zones hypodenses correspondant a du caséum.

Des pseudomasses fibreuses peuvent se former et simuler l'apparition d'un carcinome sur la base des seuls critères de la TDM

L'association d'une calcification parenchymateuse et de ganglions _hilaires calcifiés est connue sous le nom de complexe de Ranke, est en faveur de tuberculose.

En revanche, l'élargissement d'un nodule ou l'apparition de nouveaux nodules peuvent signaler une réactivation tuberculeuse, mais doivent évoquer un processus nouveau pouvant être néoplasique demandent une attitude agressive de biopsie sous TDM et/ou de résection.

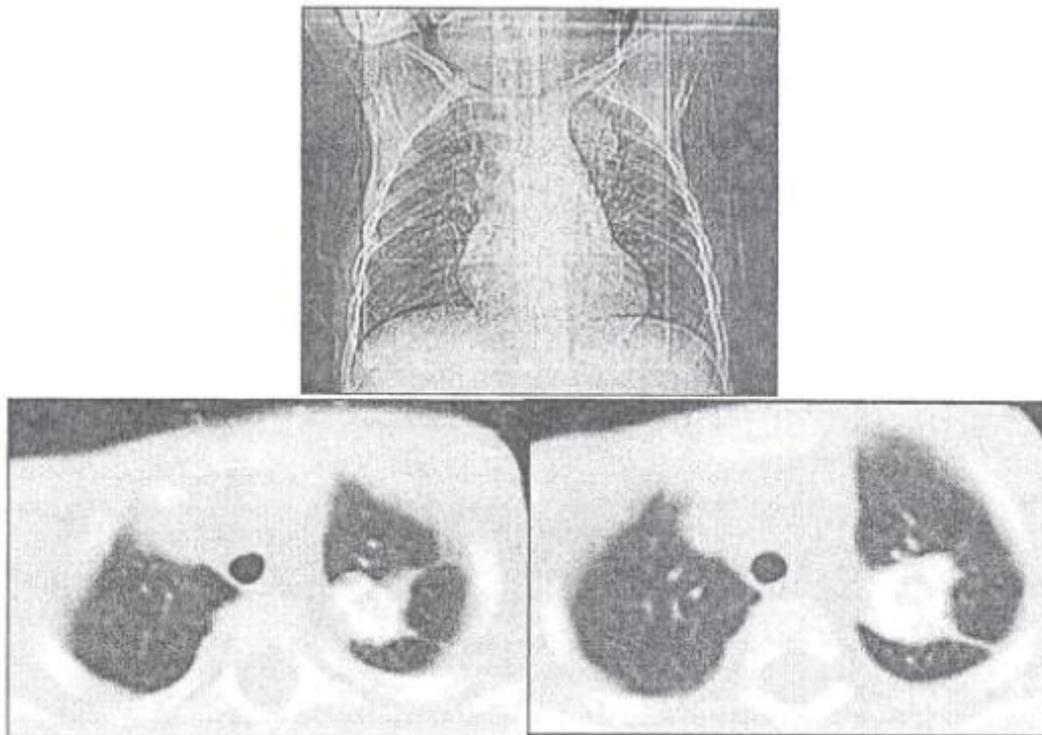


Fig 14: 16 ans avec ATCD de tuberculose ganglionnaire présentant des douleurs thoraciques ;a la RX thoracique opacité apical gauche de tonalité calcique

Le scanner thoacique :montrant une masse unique de la culmen ;de 3 cm de diamètre a contours bien définis ;calcifiée avec persistance d'un petit centre hypodense .Tuberculome confirmé par biopsie scannoguidée .

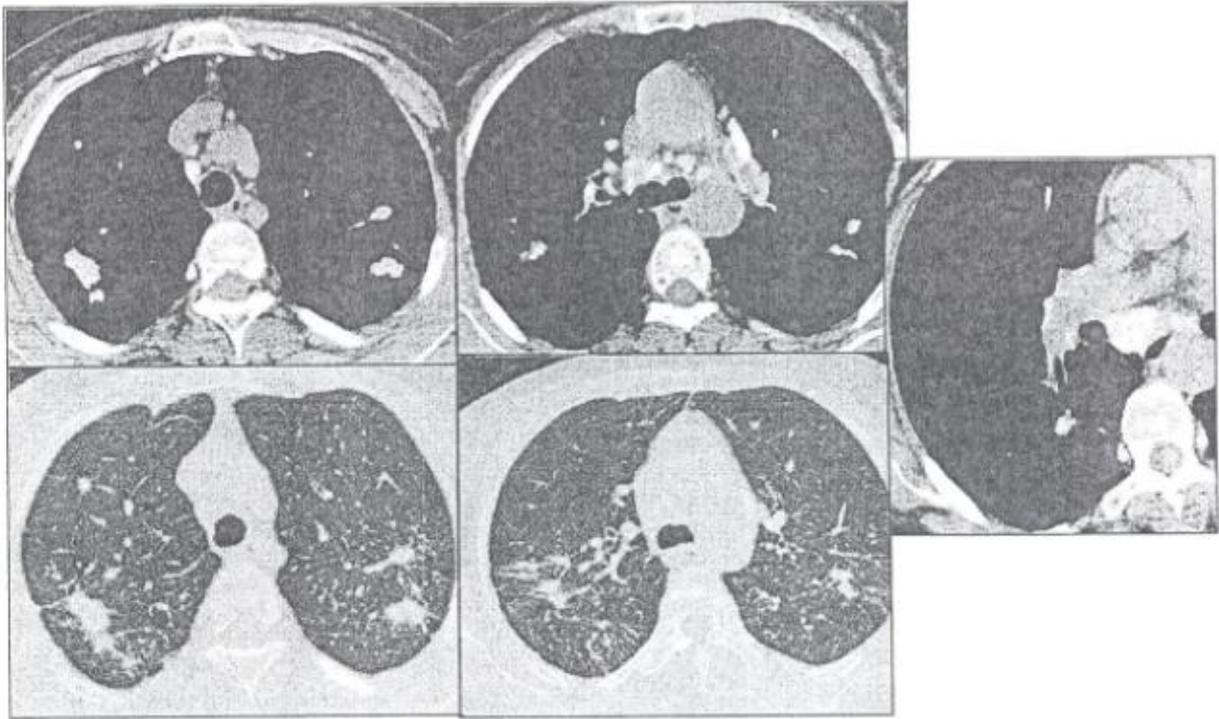


Fig 15 : 56 ans ;sans ATCDS ;présentant un syndrome bronchique chronique ;admis pour syndrome interstitiel a la RX thoracique

Le scanner en fenêtre parenchymateuse et madistinale montrant de multiples nodules et macronodules lobaires supérieurs a contours irréguliers spiculés ;partiellement calcifiés avec des bronchectasies de traction et de distorsion vasculaire au voisinage ;associées a des micronodules intralobulaires évoquant une réactivation des tuberculomes ;une origine neoplasique reste probable

A noter des ADPS médiastinohilaires calcifiés

La recherche des 3 BK dans le liquide d'aspiration bronchique est positive

1-C-Atélectasie obstructive

Elle résulte d'une atteinte bronchique « compression ; granulome endobronchique avec bronchosténose ou a une broncholithiase » et se voit deux fois plus a droite qu'a gauche, cela reflétant la proximité anatomique des ganglions par rapport a arbre bronchique. Le segment interne du lobe médian est un territoire bien connu de cette possibilité.

1-c- Lobe ou poumon détruit

La Destruction complète d'un poumon entier ou une majeure partie d'un poumon n'est pas rare dans la fine étape de tuberculose. La fibrose est la conséquence. Une fois le poumon est détruit, l'activité de la tuberculose est difficile a réapparaitre ; mais des infections fongique sont décrites .

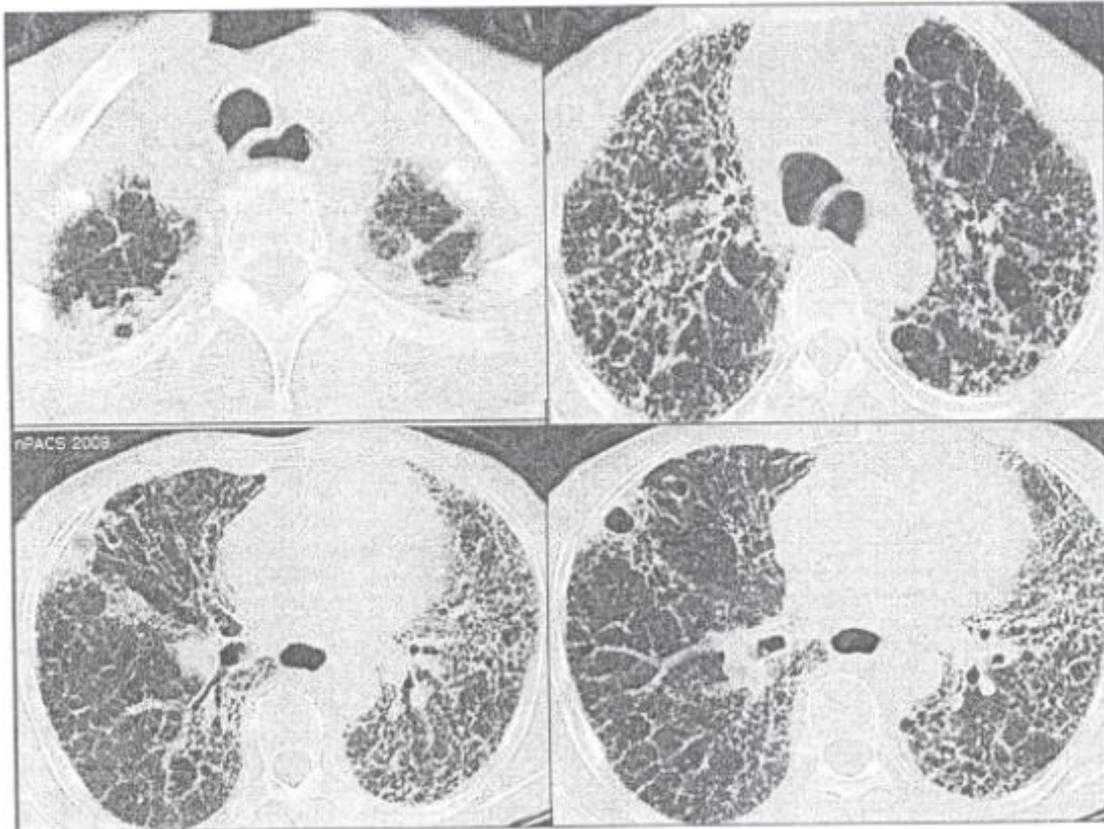


Fig 16 : Poumon détruit chez un patient traité pour tuberculose

scanner en haute résolution montrant une cicatrice apicale avec une fibrose pulmonaire diffuse faite de multiples cavités jointives et des bronchectasies de traction .

1-d-Cavités résiduelles

C'est l'évolution après traitement adéquat d'une caverne ; ce sont des cavités à parois très fines, aériques, identiques à une pneumatocèle ou une bulle.

Le risque est la réactivation ou la surinfection.

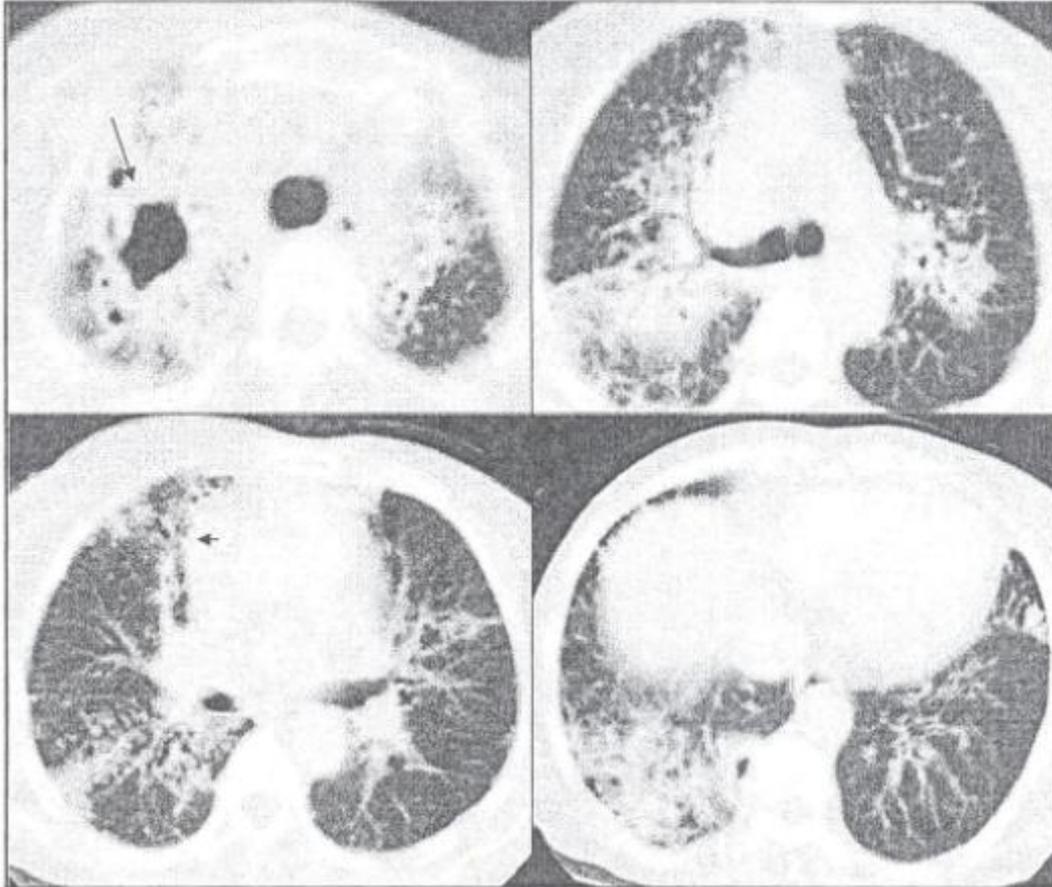


Fig 17 : Surinfection des dilatations bronchiques et d'une cavité résiduelle tuberculeuse .

Scanner en fenêtre parenchymateuse montrant ;des DDB de type moniliforme lobaire moyen (tête de flèche) ;inférieur droit et apical gauche associée des foyes de condensation de type alvéolaire avec une caverne apicale droite a paroi épaisse et a contours irréguliers (flèche).

2. Bronchectasie et broncholithiase

2-a- Les bronchectasies |

Elles relèvent de trois mécanismes différents :

- Le plus souvent en aval une sténose bronchique proximale cicatricielle est à l'origine d'une pneumopathie obstructive par compression ganglionnaire ou destructions des parois par processus granulomateux avec secondairement d'une bronchectasie distale
- Ou également une dilatation bronchique irréversible ; qui résultent de phénomènes de distorsion bronchique et de rétraction survenant au stade de cicatrisation de l'infiltration parenchymateuse.

Les dilatations ainsi constituées s'aggravent progressivement; de type cylindrique devenant kystique; et sont la cause de — surinfection bronchopulmonaire chronique en raison de mauvais drainage muco-ciliaire et la stagnation du mucus.

2-b- Broncholithiase

Des fragments de matériel nécrotique calcifié, issus de ganglions lymphatiques, peuvent s'extérioriser en passant à travers la paroi bronchique et venir se loger dans la lumière des voies aériennes, ce qui provoque souvent une obstruction et une atelectasie d'aval (25).

Des signes cliniques d'hémoptysie ou d'infection pulmonaire peuvent apparaître. La TDM précise le siège endoluminal de cette structure calcique ; La découverte de calcifications près d'une zone de collapsus pulmonaire avec l'absence de

phénomènes majeurs de distorsion pulmonaire; doit faire suspecter un bronchiolite.



Fig 18 : TDM en fenêtre médiastinale et parenchymateuse ;montrant la présence de multiples nodules calcifiées associée a une collapsus de l'hémichamps droit avec DDB kystiques et moniliformes évoquant une bronchiolite .

3-Séquelles pleurales

A l'étape tardive de séquelle, la pleurésie tuberculeuse s'organise en pachypleurite visible en scanner ; sous forme d'un épaissement pleural régulier continu avec ou sans oblitération des récessus costo-diaphragmatiques ; associé a un épaissement de la graisse extrapleurale ;réalisant l'aspect en double bande .

Le fibrothorax associé la rétraction d'un hémithorax

Un épaissement irrégulier ou nodulaire tissulaire ; se rehausse en TDM apres injection évoque un processus tumoral malin

Les collapsus par enroulement ou atélectasies rondes sont fréquents après pleurésie tuberculeuse

Les Calcifications pleurales :.sous deux aspects

Soit fines linéaires et calciques ; parallèles a la paroi thoracique ; au médiastin ou au diaphragme dit en « os de séiche »

Soit plus arrondies ou en masses; la TD M permet de les distinguer des des calcifications pariétales et pulmonaires .

Ces calcifications peuvent contenir des bacilles vivants responsable d'un empyème ou d'une fistule bronchopleurale et être le siège d'une greffe néoplasique.

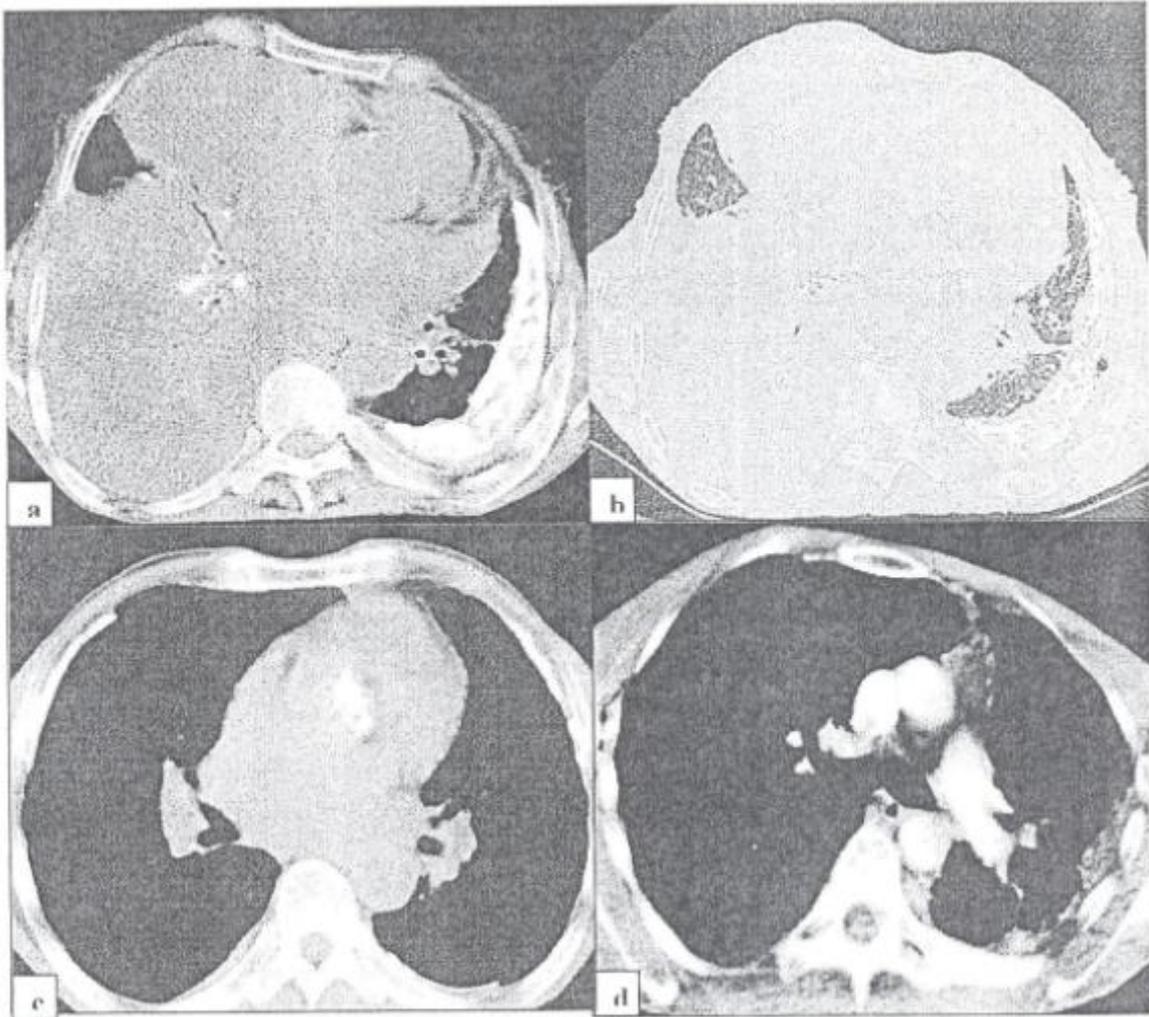


Fig 19 : Sequelles pleurales chez des patients traités pour tuberculose pulmonaire

a et b: calcifications pleurales en « os de séiche » sans signe de réactivation tuberculeuse ;épanchement pleural droit exsudatif

c : calcifications pleurales linéaires

d : pachypleurite avec épaissement en double bande

4- Médiastinite fibrosante

Les ADPS médiastinales peuvent se fistuliser dans le médiastin ; et remplacée la graisse par une coulée tissulaire et / ou liquidienne mal limitée .

Cette coulée pourra comprimer les structures vasculaires et fuser dans divers directions; et gagner l'espace épidual antérieur en passant par le trou de conjugaison.

La médiastinite fibrosante est une séquelle tardive de la tuberculose au cours de laquelle, le plus souvent, le bacille n'est pas isolé. La radiographie thoracique peut être normale ou montrer une masse médiastinale ou hilare contenant, parfois, des calcifications.

La TDM est utile pour suggérer ou confirmer le diagnostic et pour évaluer le retentissement sur les structures cardiovasculaires médiastinales et l'arbre trachéobronchique. Lorsqu'une masse tissulaire médiastinale calcifiée est identifiée chez un patient avec une histoire clinique évocatrice, le diagnostic de médiastinite fibrosante peut être posé avec une forte probabilité.

B-Complications évolutives

B- 1-L'aspergillome intracavitaire

Les cavitees séquellaires peuvent se compliquer de la colonisation par un *Aspergillus* dans 25 a 55% des cas (34); avec développement d'un aspergillome qui constitue une complication fréquente ; cette greffe peut aussi intéresser des bronchectasies séquellaires.

La plupart des patients présenteront des symptômes a type de toux, d'expectoration et d'hémoptysie dans 50 a 90 % des cas 32 .34.

Le diagnostic peut être fait sur les radiographies conventionnelles, mais la TDM est plus sensible pour distinguer les différents stades évolutifs de l'aspergillomes ; les cas occultes de dimension réduite; et également de préciser le nombre et la topographie exacte des lésions avant tout geste thérapeutique.

L'aspect TDM de l'aspergillome est très caractéristique. L'aspergillome immature (dépôts de filaments mycéliens) se traduit par une opacité trabéculaire avec des bulles d'air irrégulières au sein de la cavité. La coalescence de ces travées forme un aspergillome mature qui, classiquement, se présente comme une masse ronde ;dense ;homogène ;pouvant contenir des calcifications ;surmontée d'un croissant gazeux ;réalisant une image en «grelot »

L'aspergillome se déplace au sein de la cavité en fonction de la position du patient; un épaissement pleural des régions adjacentes a la cavité est habituel et peut accompagner ou précéder l'apparition de l'aspergillome. Un épaissement pleural apparu de novo peut être le signe radiologique le plus précoce de la formation d'un aspergillome (34)

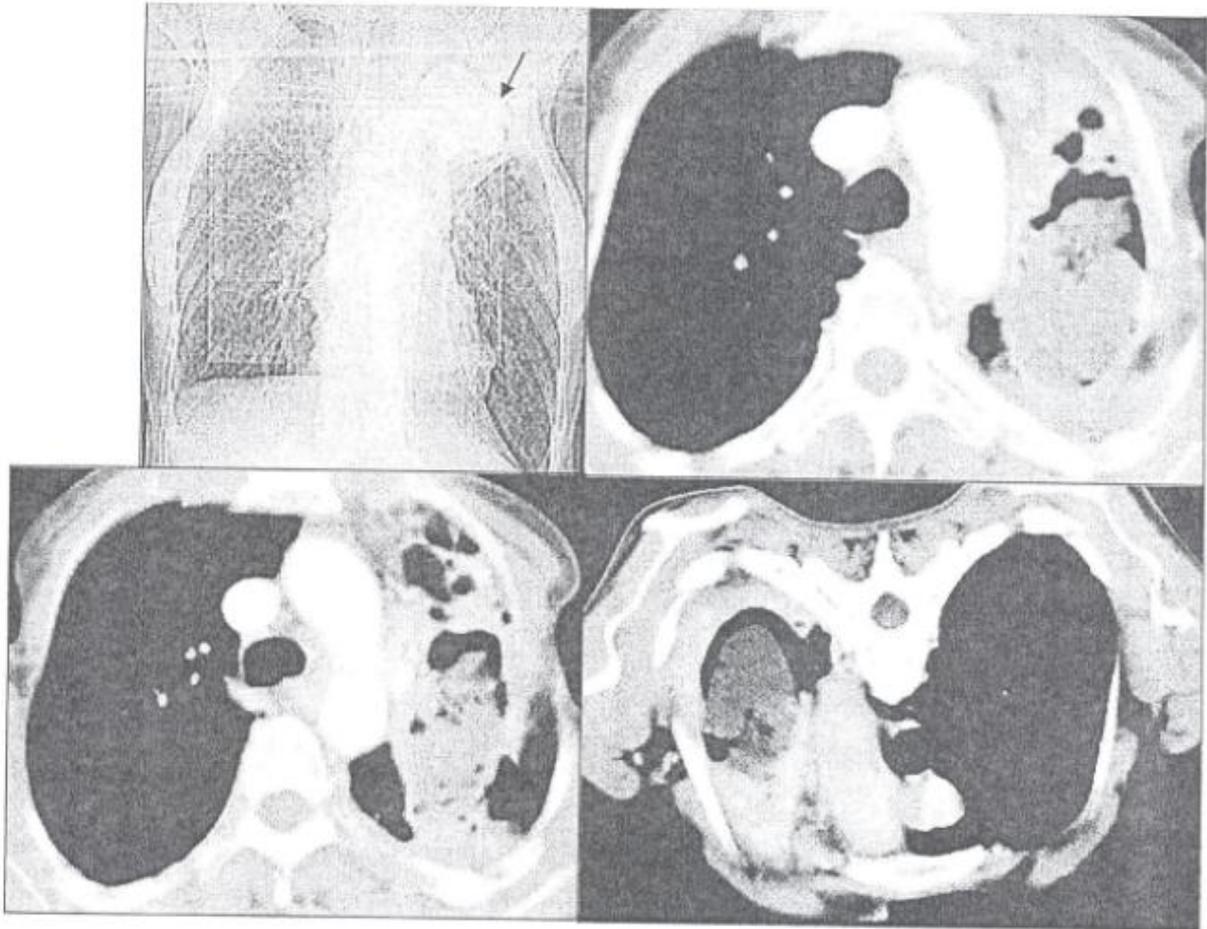


Fig 20 : Aspergillose intracavitaire .Patiente de 40 ans traitée pour tuberculose pulmonaire ;présentant des expectorations avec hémoptysie de faible abondance

RX du thorax montrant une opacité du sommet gauche surmontée d'une clarté ;a noter la caractéristique rétractile de l'opacité (flèche) .

Le scanner thoracique injecté en décubitus et procubitus ; montrant la présence d'une lésion cavitaires lobaire supérieure gauche ;siège d'une masse de densité tissulaire déclinée surmontée d'un croissant gazeux « aspect en grelot » ;associée à un épanchement pleural en regard et des signes rétractiles .

Sérologie aspergillaire positive

B-2- Complications vasculaires thoraciques (32).

--Hypertrophie de la circulation bronchique

Les hypertrophies des artères bronchiques sont causées par une hypervascularisation systémique bronchique sur granulome évolutif ou sur fibrose avec bronchiectasie ; responsable d'hémoptysie massive.

Le scanner en haute résolution constitue l'examen de choix en montrant des structures nodulaires et tubulaires pseudoangiomateuses dans le médiastin et autour des voies aériens

La reconnaissance de cette entité est important afin que le les bronchoscopistes ne biopsie pas les artères bronchiques hypertrophiées.

--Anévrismes de Rasmiissen

Leur issue bien que rare de nos jours ; mais elle est le plus souvent fatale par une hémoptysie massive en l'absence d'une embolisation ou résection chirurgicale

Ce sont de pseudoanévrismes par atteinte granulomateuse d'une structure artérielle dans une caverne ; spécifiquement tuberculeuse dans 5 % des cas (32);en effet la caverne entraine une érosion partielle des tuniques les plus externes de la parois ;l'adventice et la média ;l'intima fait alors déhiscence au sein de la cavité ;formant un pseudo-anevrisme a paroi pellucide et fragile . Elle se développe aux dépens de la circulation artérielle pulmonaire mais peut également toucher la circulation artérielle systémique bronchique ou non bronchique.

Cette complication est propre a la phase aigué de la tuberculose cavitaire érosive ;
et possible aussi au stade chronique.

Deux circonstances diagnostic devront faire suspecter un Anévrisme de
Rasmussen

-Clinique: Patients avec une tuberculose érosive qui a des hémoptysies
abondantes; ou de faible abondance dite « sentinelle » car non-cicatrice d'une
rupture vasculaire imminente.

-Radiologique : la découverte d'un nodule intracavitaire non mobilisable ; chez
un patient atteint de tuberculose aigué mais sans saignement endobronchique ; ce
nodule régulier se rehausse fortement au temps artériel.

L'anévrisme peut être thrombosé et ne s'opacifie pas ou de petite taille est passé
inaperçue ; ce qui justifie une exploration angiographique en vue d'une vasco-
occlusion .car ces lésions sont a haut risque hémorragique.

B-3- Les complications pleurales évolutives

l'empyème vrai: présente une complication chronique malgré un traitement
approprié d'une pleurésie tuberculose, avec au scanner une collection liquidienne
uni ou multilobulée a parois pleuraux épaissis.

Fistule bronchopleurale :

Une fistule bronchopleurale peut se développer soit au cours de la phase active de
l'infection tuberculeuse, soit de nombreuses années après, lors d'une phase de
quiescence. Les symptômes cliniques et les signes radiographiques sont semblables dans les
deux cas. Le fibrothorax est le plus souvent a l'origine de la

formation d'une fistule bronchopleurale tardive, tandis que dans la maladie active, la rupture d'une cavité pulmonaire dans l'espace pleural est la cause la plus habituelle.

Le tableau clinique peut prendre des formes variées, allant de la découverte radiographique fortuite au pneumothorax aigu pouvant menacer le pronostic vital. Ou le plus souvent comme une maladie chronique qui progresse lentement mais inexorablement.

La TDM est très utile quand on suspecte une fistule bronchopleurale et un empyème en révélant le trajet fistuleux en relation avec l'atteinte lobaire supérieure extensive dissimulé dans un fibrothorax et entre les calcifications pariétale et viscérale d'un « os de seiche » avec en son sein un niveau pleural air liquide, accompagné parfois d'un pneumothorax de compression.

La recherche de collection liquide, même minime, à l'intérieur d'un « os de seiche » doit être menée à bien par la TDM. Cette découverte signifie la possibilité d'activité tuberculeuse et impose un nouveau traitement avec un drainage percutané sous TDM qui conduit à la fermeture de la fistule.

Empyème perforant / figure 21 :

L'empyème perforant (*empyema necessitatis*) est la complication peu commune d'un empyème dont la masse inflammatoire forme spontanément un trajet depuis la cavité pleurale jusqu'aux tissus mous de la paroi thoracique, avec formation d'un abcès sous-cutané qui s'ouvre parfois à la peau ; L'os et le cartilage costal peuvent rester intacts.

L'étiologie la plus habituelle est la tuberculose.

Dans la plupart des cas, l'empyeme perforant se présente comme une complication tardive produite par une réactivation tuberculeuse, fréquemment chez des patients qui n'avaient pas reçu un traitement approprié au cours de l'infection primaire.

Aux clichés standard La présence d'une masse parictale détectée cliniquement et associée à un épaississement pleural calcifié doit faire suspecter un empyeme perforant. La TDM a une grande valeur diagnostique, car elle montre une collection pleurale associée à un abcès de la paroi thoracique.

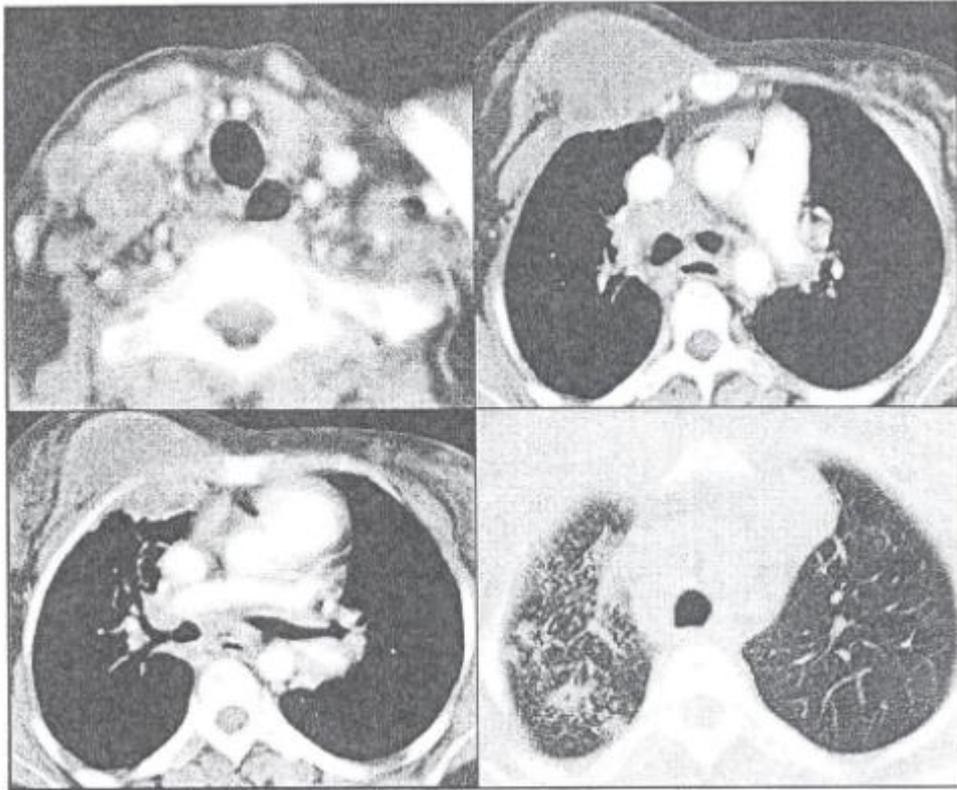


Fig 21 : Tuberculose multifocale : pleuropariétale ; ganglionnaire et parenchymateux

Le scanner thoracique montrant l'empyème perforant droit se forme d'une collection pleurale communiquant avec l'abcès pariétal rétromammaire ; a noter les nodules lobaires supérieur droit de type alvéolaire.

B-4- Greffe néoplasique

Les remaniement parenchymateuses de la tuberculose sont un terrain favorable au développement d'un cancer sur cicatrice (avec 10 % des cancers sur cicatrice), il s'agit le plus souvent d'un carcinome bronchoalvéolaire (32).

Les manifestations de carcinome peuvent être absente ou être interprété mal comme progression de tuberculose

Le cancer bronchique et tuberculose pulmonaire peuvent coexister dans 5 %, en créant une difficulté diagnostique; On peut parler aussi de réactivation tuberculeuse par le cancer.

Les signes scannographiques d'une greffe néoplasique chez les patients tuberculeux sont :

- L'augmentation de la taille d'une cicatrice séquellaire ; sans argument en faveur d'une reprise évolutive ;
- L'association avec des ADPS médiastinales ; une lyse costale
- La présence d'une masse en foyer dont le diamètre est supérieure à 3 cm
- La présence d'image cavitaire avec des parois nodulaires.

La ponction sous TDM doit être largement requise au moindre doute néoplasique.

D'autres complications ou associations sont rapporté :

-La sarcoïdose et la tuberculose peuvent être concomitantes. Une sarcoïdose parenchymateuse persistante doit faire périodiquement rechercher une tuberculose.

-La silicose : parmi les mineurs de charbons silicotiques, la tuberculose a une prévalence élevée. On a proposé la saturation macrophagique par la silice pour expliquer ce terrain « facile » pour M tuberculosis. Le diagnostic radiologique peut être confusionniste car les coalescences silicotiques peuvent s'excaver.

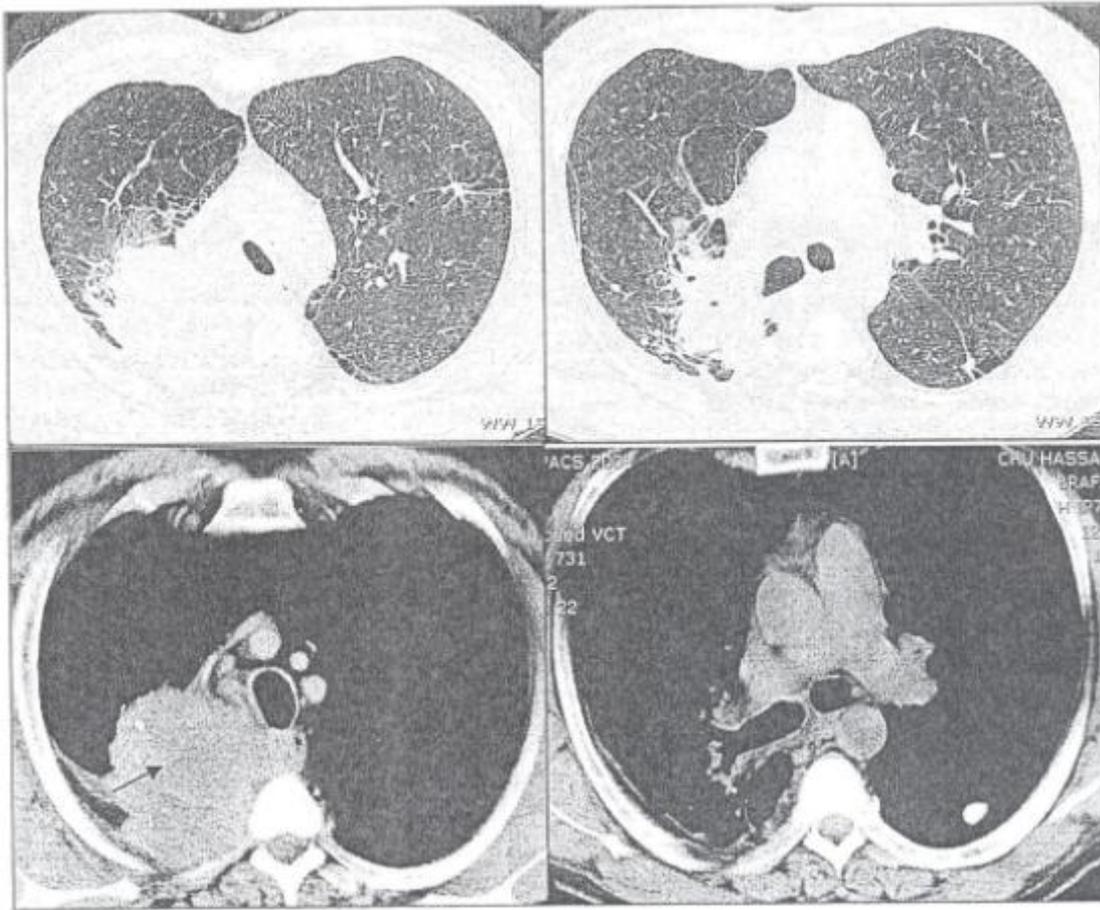


Fig 22 : Greffe néoplasique sur cicatrice ; 53 ans tabagique ; traité pour tuberculose pulmonaire ; présentant des douleurs thoraciques.

La TDM thoracique sans et prés injection de PCI montrant un processus de densité tissulaire du segment postérieur du lobe supérieur contenant des calcifications (flèche) , présentant un contact intime avec la trachée et la BS droite et également avec l'artère pulmonaire sans l'envahir. Contact avec la paroi thoracique mais en la respectant. Multiples nodules pulmonaires bilatéraux de tonalité calcique. Absence d'ADPs médiastinale.

-cytoponction scannoguidée : cellules carcinomateuses

IV-Aspects de la tuberculose pseudo-tumorale

(35 ; 36)

La tuberculose bronchopulmonaire pseudotumorale est une entité radiologique rare. La malignité est évoquée soit sur l'aspect radiologique devant une lésion focale parenchymateuse d'allure tumorale soit par la présence à l'endoscopie d'un bourgeon ou d'une infiltration bronchique. Cette suspicion de malignité peut parfois pousser l'escalade des explorations jusqu'à la thoracotomie.

La moyenne d'âge de la tuberculose pseudotumorale est plus élevée que celle de la tuberculose pulmonaire commune. Elle varie selon les séries publiées entre 39 et 56,8 ans. La prédominance masculine est nette.

Le diagnostic de tuberculose pseudotumorale est souvent tardif témoignant des difficultés diagnostiques. Il varie de 4 à 10 semaines selon les auteurs. L'examen microscopique et la culture sont souvent négatifs et ceci même pour les lésions excavées. Ceci est lié au caractère solide et mal oxygéné des lésions caséeuses dans la tuberculose pseudotumorale.

Le recours à la tomodensitométrie permet de mieux caractériser les lésions parenchymateuses et de préciser les signes associés.

Les aspects tomodensitométriques sont de type de nodule ; masse de contours réguliers, lobulés et irréguliers ou spiculés ; ou de condensation parenchymateuse systématisée .

Signes en faveur d'une tuberculose

Les masses ou nodules

-La_ prédominance au niveau des segments apicaux et dorsaux des lobes supérieurs et les segments apicaux des lobes inférieurs avec une prédominance du côté droit. Ainsi que L'atteinte plurilobaire

-Les calcifications intra lésionnelles diffuses, centrales ou lamellaires concentriques comme typiquement observées dans les tuberculomes ;

-les lésions sont excavées, avec prise de contraste annulaire périphérique est également évocatrice de la tuberculose ; correspond a la capsule fibreuse et épithéloïde du granulome délimitant la portion centrale hypodense non rehaussée correspondant a la nécrose caséuse.

-L'association avec des micronodules centro-lobulaires et des nodules acinaires de topographie périlésionnelle ; mais également controlatérale.

Les condensations parenchymateuses sont en rapport avec un trouble ventilatoire en aval d'une sténose bronchique .

Les adénopathies médiastinales sont rares au cours de la tuberculose

post primaire ou elles ne s'observent que dans 5 % des cas ; Le rehaussement périphérique avec une composante nécrotique centrale est évocateur de la tuberculose mais cet aspect n'est pas spécifique puisqu'il peut s'observer au cours d'un lymphome ou de métastases d'un carcinome testiculaire

La tomодensitométrie peut aider au diagnostic étiologique en orientant les prélèvements transbronchiques et/ou transpariétaux.

L'évolution sous traitement antibacillaire est généralement favorable. En cas de localisation endobronchique, la sténose bronchique est la complication redoutable. L'indication de la corticothérapie pour éviter cette évolution est Controversée

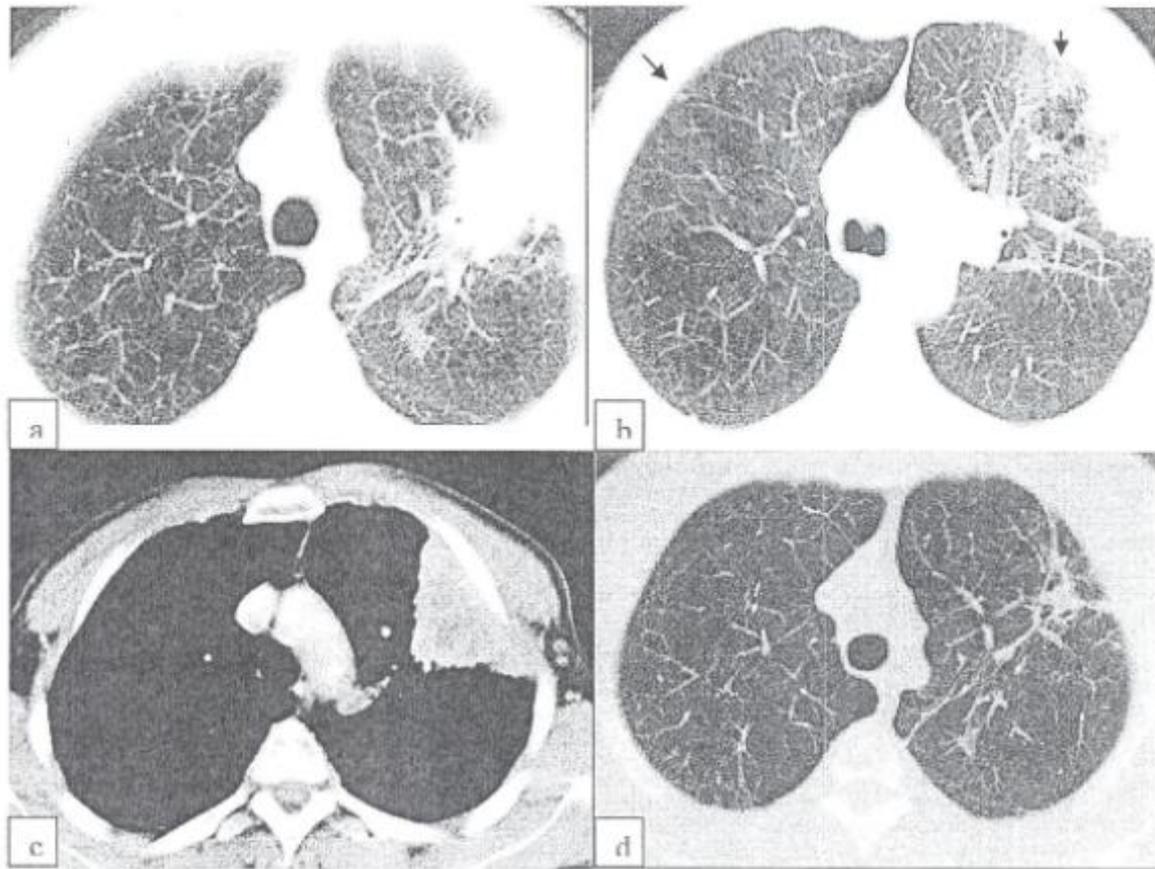


Fig 23 : Patiente de 55 ans ; admis pour des douleurs thoraciques avec a la Rx une opacité lobaire supérieure gauche a contours irréguliers .

TDM thoracique : masse tumoral nécrosée lobaire supérieur gauche irrégulière présentant un contact avec la paroi thoracique ; avec signe de lymphangite carcinomateuse (tête de flèche) et nodules parenchymateuses controlatérales d'allure métastatique (flèche) .

Biopsie scannoguidée : processus inflammatoire giganto-cellulaire avec nécrose caséuse

TDM thoracique de contrôle (d) post traitement antibacillaire ;note une amélioration avec cicatrisation des lésions .

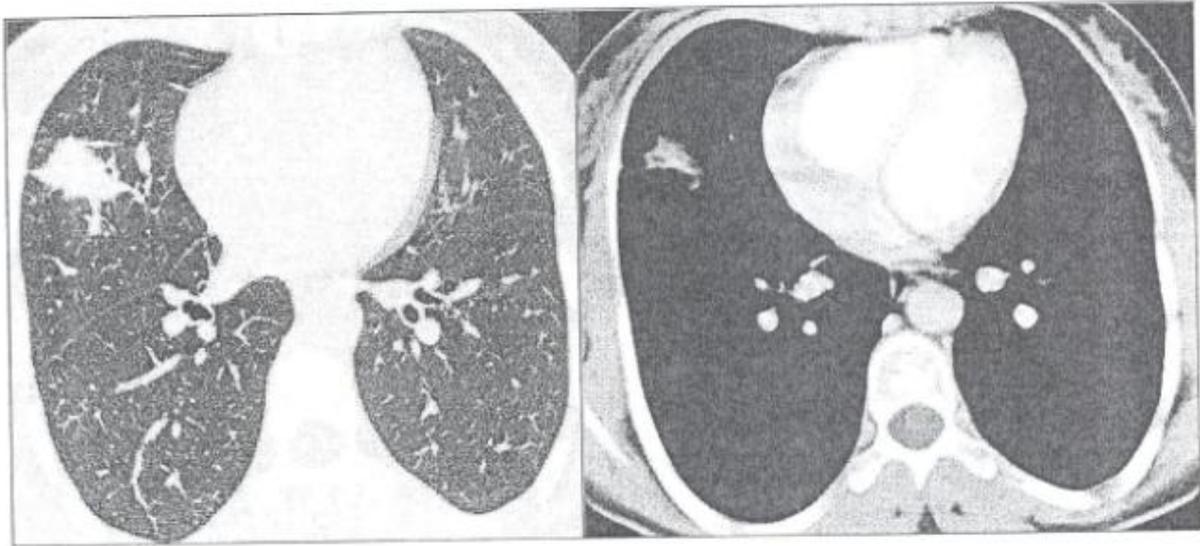


Fig 24 : Patiente de 30ans ; suivie au service de dermatologie pour érythème noueux ; découverte fortuite d'une opacité stellaire a la Rx thorax ; BAAR négative .

TDM thoracique : Masse de densité tissulaire de lobe moyen droit de contours irréguliers (sans graisse, calcification ; brochogramme)

Biopsie scannoguidée : processus nécrotico-inflammatoire exsudatif et partiellement granulomateux avec nécrose homogène et dépôts fibrineux

V -Tuberculose thoracique de l'immunodéprime

(18.36)

L'association VIH et tuberculose atteignant 25 %des sujets atteints de sida .

L'incidence a modérément dimunié depuis l'apparition des traitements antirétroviraux

La pathogénie chez le sujetVIH est liée a la diminution des lymphocytes T helpers (CD4) et a la diminution d'activation des macrophages qui en résulte. Il peut s'ensuivre une réactivation des sites latents de la tuberculose.

Cette réactivation survient à un stade modéré de l'immunodépression (CD4 < 300/mm³)

La radiographie thoracique est une méthode peu sensible pour la détection de la tuberculose chez les patients VIH +; des radiographies thoraciques normales avec des cultures positives ayant été rapportées ; d'où la recherche systématique des mycobactéries sur les expectorations.

La présentation radiologique en scanner de cette tuberculose chez les patients VIH + est dépendante du taux de lymphocytes T CD 4 Surtout Si CD4 < 200/mm³:

La prédominance apicale est moins marquée,

La prévalence des condensations et excavations est moindre,

La fréquence des disséminations hématogènes est plus importante : miliaire parenchymateuse, atteinte ganglionnaire médiastinale, atteinte pleurale et extrathoracique.

Il est cependant possible de trouver les images typiques de micronodules de distribution centrolobulaire en « arbre en bourgeons ».

Le diagnostic différentiel avec les infections opportunistes est difficile ;notamment avec une pneumocystose avec une expression similaire dans 10 % des cas .

Pour le diagnostic, la recherche du germe va être décisive. Si dans les quelques semaines les opacités, les excavations, les adénopathies et les épanchements ne disparaissent pas sous traitement antituberculeux adéquat, une affection opportuniste autre doit être recherchée.

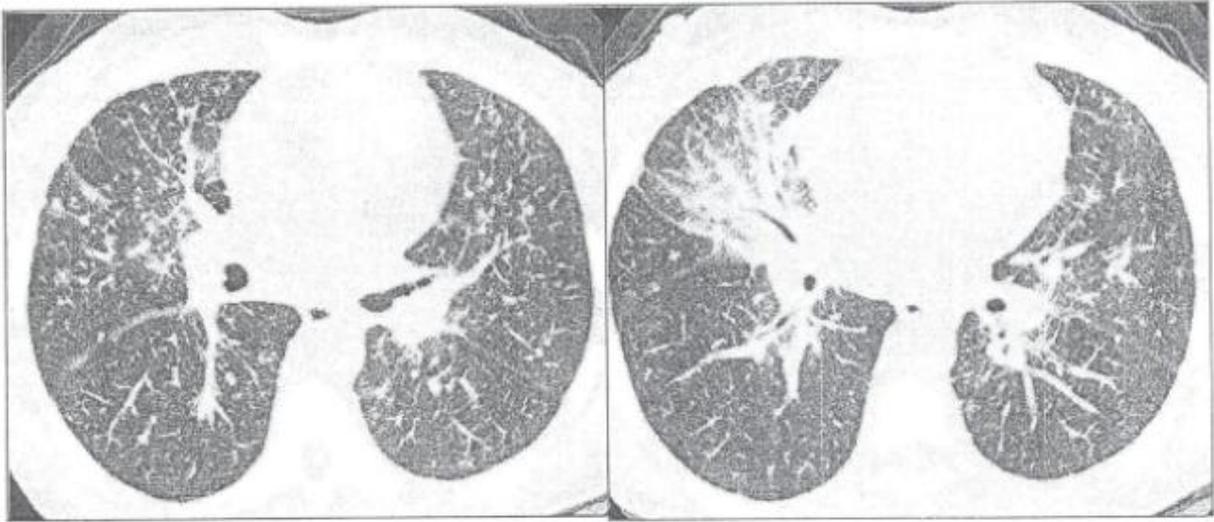


Fig 25: Maladie de kaposi cutanée et pulmonaire avec greffe tuberculeuse

Scanner thoracique en fenêtre parenchymateuse ; montre une condensation lobaire moyenne droite de type alvéolaire avec des épaissements des septaux périlobulaire de type nodulaire .

BAAR a l'examen direct et a la culture dans le liquide fibroaspiration bronchique avec visualisation d'une membrane aplatie dans l'éperon de lobaire moyenne.

Conclusion

La tuberculose pulmonaire est caractérisée par un polymorphisme clinique et lésionnel. Ses aspects sémiologiques radiologiques sont facilement évocateurs, mais parfois ce tableau radio clinique est trompeur et pose de vrais problèmes de diagnostic différentiel, même en zone d'endémie.

Les progrès technologiques d'imageries représenté par l'imagerie en coupe, notamment par le scanner multicoupe et ses reconstructions de qualité ; ont permis de préciser la sémiologie radiologique de la tuberculose thoracique

Le scanner qui est réaliser en deuxième intention, présente des indication souvent indispensable permettant ainsi de déceler des signes d'activité de la maladie, ou de fines lésions non visibles sur la radiographie thoracique afin d'établir un diagnostic précoce. De détecter mieux les séquelles et les complications évolutives ; avec les possibilité de biopsies scanno-guidées dans des formes atypiques.

Bibliographie

1. Jeanbourquin D., Lahutte M., Teriitehau C., El Kharras A. Poumon normal. EMC .32-330-A-10, 2006.
2. Fraser RG, Pare JA, Pare PD, Fraser RS, Genereux GP. The normal chest. In: Diagnosis diseases of the chest. Philadelphia: WB Saunders; 1988.
3. A;Lahlaidi ; Anatomie topographique ; tome HI
4. M.-P. Debray, Imagerie thoracique : technique, indications, 2005 Elsevier SAS. 6-0965.
5. Laissy JP, Coutin F, Pavier J, Ripart S, Samoïlov S. Les multidétecteurs en scannographie : principes, applications. J Radiol 2001;82:541-5.
6. Beigelman C, Meunier C, Trogrlic S. Radioanatomie du thorax. In: Jeanbourquin D, editor. Imagerie thoracique de l'adulte. Paris: Masson; 2003. p. 7-57.
7. D. Jeanbourquin, M. Lahutte, C. Teriitehau, A. El Kharras, Y. Geffroy, F. Minvielle Poumon normal, 2006 Elsevier SAS. 32-330-A-10
8. B Boye rE Le Marec A Ait-Ameur L Hauret AM Dion C Aterii-Tehau Tomodensitométrie : principes, formation de l'image EMC2003 Elsevier SAS.
9. L. Monnier-Cholley L. Arrivé, Tomodensitométrie du thorax Encyclopédie Médico-Chirurgicale .2004.6-000-D-20
10. J Rémy, M Rémy-Jardin, F Bonnel et P Masson LA tomodensitométrie spiralee en pathologie trachéobronchique, J Radiol 2000; 81 : 201-216
11. Grenier PH ;Beigelman C ;Brauner M. La tomodensitométrie en haute résolution dans l'étude des voies aériennes ;Ann. Radiol ;1994 :37;3:198-215.
12. Jen-Jyh Lee ;Pau-Yuan Chong; Chih-Bin Lin, High resolution chest CT in patients with pulmonary tuberculosis:Characteristic findings before and after antituberculous therapy, Eur J Radiol 2007
13. R. Khayat, A.-S. Rangheard, A. Lesavre, Y. Menu .Radio-anatomie du poumon en TDM : aspect normal et variantes anatomiques, Feuillet de Radiologie 2008, 48, n° 1,25-34

14. Beigelman C Grenier PH; Imagerie des voies aériennes , formation médicale continue. 2003.n 46.
- 15.) Rémy, M Rémy-Jardin, F Bonnel; applications des innovations technologiques récentes a la tomographie thoracique ; journée française de radiologie 2000 ..
16. Alexandra Delignette .Bruno Finck .Gilles Genin. Didier Revel Imagerie par résonance magnétique en pneumologie (1994) EMC :32-315-A-25
17. Nicolas .Sans ; Jacques .Giron ; Denise. Galy-Fourcade _ , Echographie thoracique 1998 ; EMC :32-315-A-20.
18. Jacques Giron, Thierry Jarlaud, Nicolas Sans, Denise Galy-Fourcade imagerie de la tuberculose thoracique a l'approche de l'an 2000 Encycl Méd Chir ; 32-390-A-10, 1998, 19 p.
19. N .Sans ; J. Giron ; D. Galy-Fourcade. semiologie radiologique de la tuberculose thoracique .Feuille de radiologie 1999.39.n 3 .201-215.
20. C. Thumerelle a , G. Pouessel a, S. Errera b, D. Penel-Capelle a, Radiologic manifestations of pulmonary tuberculosis, Archives de pédiatrie 12 (2005) S 132-S 136.
21. Recommandations de la Société de Pneumologie de Langue Française sur la prise en charge de la tuberculose en France. Rev Mal Respir 2004 ; 21:414-20
22. Dye C, Scheele, S, Dolin P, Pathania V, Raviglione M. Global burden of tuberculosis. Estimated incidence, prevalence and mortality by country JAMA 1999, 282(7):677-86.
23. Che D, Campese C, Decludt B. Les cas de tuberculose déclarés en France en 2002. Bull Epid Hebd 2004, à :13-16.
24. Journée mondiale de la tuberculose .Revue de santé magrben 2003
25. Andreu, J. Caceres, E. Pallisa, M. Martinez-Rodriguez .Radiological manifestations of pulmonary tuberculosis; European Journal of Radiology 51 (2004) 139-149.
26. Groupe de travail du Conseil Supérieur d'Hygiène Publique de France Diagnostic clinique et bactériologique de la tuberculose .Rev Mal Respir 2004 ; 20 : 7834-7840 .

27. Otto Brandlia, G. Prod'homb, Thierry Rochatc, Jean-Pierre Zellwegerd. Clinique et diagnostic de la tuberculose Forum Med Suisse No 21 mai 2003 492.
28. T. May, S. Bevilacqua, Aspects cliniques actuels de la tuberculose, 2005 Elsevier SAS, 32-390-A-10
29. V. Latrabe ; M. Montaudon ; H. Beguret .comment nous faisons une ponction de nodule pulmonaire sous guidage tomographique .feuillet de radiologie ; 2001 31 ; n 2 5182-185.
30. Lucidarme. N. Howarth; Radiologie interventionnelle thoracique ; EMC 2001 32-500-A-10.
31. H. Vernhet-Kovacsik , J.-P. Sénac. Imaging of the pulmonary arteries EMC-Radiologie 2004 ; 621-631
32. Lu'ls Curvo-Semedo , Lu'isa Teixeira, Filipe Caseiro-Alves. Tuberculosis of the chest; European Journal of Radiology 55 (2005) 158-172.
33. P. MASAREL; M. REMY-JARDIN. aspects tomographiques de la tuberculose thoracique; feuillet de radiologie ; 1994. 34. n 1 330-45 .
34. Hya Young Kim, MD ; Koun-Sik Song. Thoracic Sequelae and Complications of Tuberculosis ; RadioGraphics ; 2001; 21:839-860
35. Woo Kyung; Moon! Jung-Gi Im; Kyung Mo Yeon; Tuberculosis of the Central Airways: CT Findings of Active and Fibrotic Disease; AJR 1997; 169:649-653.
36. C LACOMBE , M LEWIN , L MONNIER Imagerie nouvelle des pathologies thoraciques chez le patient VIH Journée française de radiologie 2007 ; N 44.