



ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⴰⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵎⴰⵎ ⵏ ⵔⴰⵎⴰⵙⴰⵏ
Université Sidi Mohamed Ben Abdellah

Année 2019

Royaume du Maroc المملكة المغربية

كلية الطب والصيدلة
ⵜⴰⵎⴰⵔⵜ ⵏ ⴰⵎⴰⵔ ⵏ ⵓⵎⴰⵎ ⵏ ⵔⴰⵎⴰⵙⴰⵏ
FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Thèse N° 121/19

RÔLE DE LA CHIRURGIE DANS LA TUBERCULOSE CERVICO-THORACIQUE

Expérience du service de chirurgie thoracique
Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès

THESE

PRESENTEE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 10/06/2019

PAR

Mlle. DHIMENE Safae

Née le 28 Juin 1993 à Meknès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MEDECINE

MOTS-CLES :

Tuberculose - Thorax - Chirurgie - Résultats

JURY

M. OUARSSANI AZIZ.....	PRESIDENT
Professeur de Pneumo-phtisiologie	
M. ATOINI FOUAD.....	RAPPORTEUR
Professeur agrégé de Chirurgie thoracique	
M. LOUASTE JAMAL.....	JUGES
Professeur agrégé de Traumatologie-orthopédie	
Mme. EL BOUKHRISSI FATIMA.....	
Professeur agrégé de Biochimie	
M. NADOUR KARIM.....	MEMBRES ASSOCIES
Professeur agrégé d'Oto-Rhino-Laryngologie	
M. LAHMADI KHALID.....	
Professeur assistant d'Immunologie	
M. TOUIHEME NABIL.....	
Professeur assistant d'Oto-Rhino-Laryngologie	

LISTE DES ABREVIATIONS

ACCP	: American College of Chest Physicians.
ADA	: Adénosine désaminase.
ADP	: Adénopathie.
ATCD	: Antécédent.
BAAR	: Bacille Acido-Alcool-résistant.
BCG	: Bacille de Calmette et Guérin.
BK	: Bacille de Koch.
BKD	: Recherche de Bacille de Koch à l'examen direct.
CD	: Cluster de différenciation.
CE	: Cellule épithélioïde.
CH	: Charrière.
CRP	: Protéine C réactive.
DDB	: Dilatation des bronches.
ECG	: électrocardiogramme.
EFR	: Exploration fonctionnelle respiratoire.
ERS	: European Respiratory Society.
FiO2	: Fraction inspirée en oxygène.
HTA	: Hypertension artérielle.
IDR	: Intradermoréaction.
IMC	: Index de Masse Corporelle.
INF	: Interféron.
LDH	: Lactate déshydrogénase.
MTVA	: minithoracotomie vidéoassistée.
NFS	: Numération formule sanguine.

NRI	: Nutritional Risk Index.
OMS	: Organisation Mondiale de la Santé.
PCA	: Analgésie contrôlée par le patient.
PCR	: Polymerase Chain Reaction.
PEP	: Pression positive en fin d'expiration.
PNLAT	: Programme national de lutte antituberculeuse.
PNO	: Pneumothorax.
RR	: Résistant à la rifampicine.
SaO2	: Saturation en oxygène.
SDRA	: Syndrome de détresse respiratoire aigüe.
TAG	: Technique d'amplification génique.
TB	: Tuberculose.
TB-MR	: Tuberculose multirésistante.
TB-UR	: Tuberculose Ultra-résistante ;
TCO pop	: Transfert de monoxyde de carbone postopératoire prédit.
TDM	: Tomodensitométrie.
VATS	: Thoracoscopie vidéoassistée.
VEMS	: Volume expiratoire maximal seconde.
VIH	: Virus d'immunodéficience humaine.
VO2	: Volume d'oxygène.

LISTES DES FIGURES

Figure1. Vue antérolatérale de la cage thoracique.

Figure2. A. Arbre bronchique B. Segments pleuro–pulmonaires.

Figure3. Taux d'incidence de tuberculose dans le monde, 2017 (OMS).

Figure4. Incidences régionales de la tuberculose notifiée 2017.

Figure5. Timbre de Robert Kock, 1843.

Figure 6. Le médecin Carlo Forlanini au cours de la création d'un pneumothorax artificiel.

Figure 7. Evolution historique de la prise en charge de la tuberculose au Maroc.

Figure 8. Aspect microscopique de Mycobacterium Tuberculosis après coloration de Ziehl–Nielsen.

Figure9. Les premières étapes de la primo–infection.

Figure 10. Répartition de la fréquence des malades par année.

Figure11. Radiographie du thorax (face) qui montre une opacité arrondie du lobe supérieur droit surmonté d'un croissant gazeux avec infiltrats lobaires supérieurs bilatérales.

Figure 12. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse qui montre au niveau du lobe supérieur droit (segment dorsal), la présence d'une masse de densité tissulaire au sein d'une cavité arrondie à paroi épaisse se rehaussant après injection du produit de contraste ; existe aussi une pachypleurite épaisse postérieure, et quelques infiltrats et petites cavités lobaires supérieurs bilatérales.

Figures13,14,15,16. Tomodensitométrie Thoracique montrant des lésions séquellaires d'une tuberculose pulmonaire gauche avec greffe aspergillaire. Les lésions sont sous forme d'une cavité volumineuse avec

masse tissulaire à l'intérieur "le mycétome" et des infiltrats pulmonaires diffus. On note aussi une hypertrophie pulmonaire droite.

Figure 17. Radiographie du thorax (face) qui montre une image cavitaire du lobe inférieur droit et infiltrats diffus.

Figures 18,19,20. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse et séquence MIP avec successivement des coupes sagittale, transversale, et frontale. Il existe deux cavités du lobe inférieur droit localisé au niveau du segment nelson et des infiltrats nodulaires diffus sur tous le lobe.

Figures 21,22,23,24,25. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse qui montre des images de kystiques du lobe inférieur gauche avec aspect en rayon de miel (figure 21), ainsi que la présence de bronchocèle (flèches jaunes).

Figure 26. Radiographie du thorax (face) qui montre une clarté volumineuse au niveau du lobe supérieur gauche.

Figures 27,28,29. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse qui montre une bulle géante du lobe supérieur gauche.

Figure 30. Exemple d'un aspect de tuberculome pulmonaire sur une radiographie du thorax (face) sous forme d'une opacité bien arrondie du lobe supérieur droit.

Figure 31. Radiographie du thorax (face) qui montre un volumineux pneumothorax compressif avec déviation médiastinale très importante et abaissement de la coupole diaphragmatique gauche,

Figures 32,33. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse qui montre le pneumothorax avec des infiltrats et nodules pulmonaires (flèches jaune).

- Figure 34.** Radiographie du thorax (face) qui montre une opacité basal droite avec effacement de la coupole diaphragmatique en faveur d'épanchement pleural liquidien.
- Figure 35.** Tomodensitométrie thoracique en fenêtre médiastinale qui montre un épanchement pleural liquidien droit de moyenne abondance.
- Figure 36.** Radiographie du thorax (face) qui montre du côté droit une opacité avec un niveau horizontale surmontée d'une clarté (niveau hydro-aérique), et des opacités et infiltrats de l'hémichamp pulmonaire gauche.
- Figure 37.** Radiographie du thorax (face) qui montre une opacité médiastinale droite (flèche jaune).
- Figures 38,39.** Tomodensitométrie thoracique en fenêtre médiastinale qui objective des adénopathies paratrachéales haute droite et gauche (triangle rouge), et dans la loge de Baretty (triangle vert).
- Figures 40,41.** Tomodensitométrie thoracique en fenêtre médiastinale et parenchymateuse qui objective la présence de deux collections, une pariétale et l'autre pleurale, ailleurs, il n'existe pas d'atteinte du parenchyme pulmonaire.
- Figures 42,43.** Tomodensitométrie en fenêtre médiastinale qui montre une collection liquidienne de la paroi thoracique antérieure (pré-mammaire et retropéctorale gauche).
- Figure 44.** Image peropératoire qui montre la voie d'abord sous forme d'une thoracotomie postérolatérale gauche avec conservation musculaire totale, l'aspect du poumon engainé par une plèvre épaissie secondaire à l'infection pleurale.
- Figure 45.** Image peropératoire qui montre la caverne rompu (flèche jaune) situé au niveau du segment ventral du lobe supérieur.

Figures 46,47. Images peropératoires qui montrent l'existence d'adhérences du poumon à la paroi et au diaphragme (triangle bleu) avec réalisation de la libération pulmonaire par adhésiolyse faite par une pince Duval comportant une compresse (tampon), ou à l'électrocoagulation, et aussi des nodules pulmonaires multiples blanchâtres sur la face inférieure du poumon (flèche jaune).

Figure 48. Image peropératoire qui montre la réalisation de la décortication pulmonaire par exérèse progressive de la plèvre viscérale épaisse en utilisant une pince Duval, avec une ventilation pulmonaire en même temps.

Figure 49. Image peropératoire qui montre la ligne de suture d'agraffage-section (flèche jaune) à l'aide d'une pince automatique après réalisation d'une résection atypique sur le lobe inférieur emportant les nodules pulmonaires pour examen histologique.

Figures 50,51. Images peropératoires qui montrent une bonne réexpansion du poumon après la décortication et le capitonnage de la caverne tuberculeuse (flèche jaune), avec mise en place du drain thoracique à la fin de l'intervention.

Figures 52,53. Images peropératoires qui montrent la thoracotomie postérolatérale droite avec écarteur intercostal de Finochietto mis en place, et les lobes pulmonaires droit : inférieur (triangle vert), moyen (triangle jaune) et le lobe supérieur incrusté au niveau de l'apex (triangle bleu).

Figures 54,55,56. Images peropératoires qui montrent les étapes de la libération pulmonaire (présence d'adhérences très denses et collées) au niveau la paroi thoracique latérale, au niveau apical (creux sus-claviculaire) et du

côté médiastinal, en utilisant l'électrocoagulation, une pince Duval comportant une compresse (tampon) et aussi manuel.

Figures 57,58,59. Images peropératoires qui montrent les différentes étapes de contrôle vasculaire : veine pulmonaire supérieure (flèche jaune), tronc de l'artère pulmonaire droite et sa branche médiastinale préparés pour la ligature et section (flèches vertes).

Figures 60,61. Images peropératoires qui montrent le contrôle de la bronche lobaire supérieur et la suture manuelle par des points séparés au fils résorbable type Vicryl (3/0) (flèche jaune).

Figure 62. Image qui montre la pièce de la lobectomie supérieure avec la recoupe bronchique.

Figure 63. Image macroscopique après section du lobe qui montre l'aspect fibreux, les bronches dilatés et les cavités avec la truffe aspergillaire.

Figure 64. Image peropératoire qui montre la thoracotomie postérolatérale avec conservation musculaire totale.

Figure 65. Images peropératoires qui montrent la mise en place des écarteurs intercostaux dans l'intention de réaliser une pneumonectomie gauche.

Figures 66,67,68. Images peropératoires qui montrent la libération costale sous le périoste en utilisant les pinces rugines.

Figure 69. Image peropératoire qui montre la longueur nécessaire de la libération costale avant de procéder à la section de la côte.

Figure 70. Image peropératoire qui montre la section costale qui se fait par un costotome et la côte prise par une pince à préhension.

Figure 71. Image peropératoire qui montre l'aspect final de la thoracoplastie avec abaissement du bloc pleuro-périosté après section progressive de quatre côtes supérieurs (6^{ème}, 5^{ème}, 4^{ème}, et 3^{ème}).

- Figure 72.** Tomodensitométrie en fenêtre parenchymateuse d'un poumon droit détruit post-tuberculeux.
- Figure 73.** Tomodensitométrie en fenêtre parenchymateuse qui montre une caverne à paroi fine post tuberculeuse du segment supérieur du lobe supérieur droit.
- Figure74.** Radiographie du thorax de face : Cavité aérique apicale gauche avec visualisation de la bronche de drainage (flèche) entourée de micronodules et nodules.
- Figure 75.** Tomodensitométrie en fenêtre parenchymateuse montrant une image en grelot du lobe inférieur pulmonaire gauche.
- Figure 76.** Aspect d'aspergillome sur pièce de lobectomie.
- Figure 77.** Radiographie thoracique d'un pyothorax tuberculeux gauche de grande abondance avec niveau hydroaérique et déviation des structures médiastinales.
- Figure78.** Pyopneumothorax tuberculeux : Pyopneumothorax droit (a) avec lésion excavée du lobe inférieur ouverte dans la plèvre (b), Drainage thoracique + antituberculeux pendant 3 mois (c) avant lobectomie inférieure + décortication pleurale. Radio 6 mois après l'exérèse (d).
- Figure 79.** Radiographie du thorax : Clarté périphérique droite en rapport un avec un PNO droit partiel. Excavation pulmonaire droite entourée de nodules pulmonaires.
- Figure 80.** A. Aspect radiographique d'un pyothorax post-tuberculeux avec poche pleurale chronique et calcifiée gauche. B. Aspect radiographique après thoracostomie, puis thoracomyoplastie de comblement.
- Figure 81.** Abscess froid pré-sternal (a) avec lyse sternale et collection des parties molles (b). Drainage chirurgical et curetage des bords de l'os lysé (c).

Figure 82. Thoracotomie postérolatérale.

Figure 83. Installation du patient pour thoracotomie postérolatérale.

Figure 84 : procédure de vidéothoracoscopie conventionnelle à 3 orifices

Figure 85. Position des opérateurs et des écrans lors d'une vidéothoracoscopie chirurgicale.

Figure 86. Pièce de lobectomie supérieure droite siège d'une caverne tuberculeuse colonisée par un aspergillome.

Figure 87. Décortication viscérale par thoracotomie.

Figure 88. Vue d'une thoracostomie chez un malade.

Figure 89. Vue opératoire montrant le comblement d'une poche pleurale par des muscles après une thoracoplastie préalable.

Figure 90. a : Radiographie du thorax de face : opacité culminale ; b.d. : coupes TDM en fenêtre médiastinale et parenchymateuse : condensation des segments apical et dorsal du culmen : tuberculose pseudotumorale.

Figure 91. Tomodensitométrie en fenêtre médiastinale montrant des adénopathies latérotachéales droites à centre nécrotique. Tuberculose ganglionnaire confirmée par la biopsie sous médiastinoscopie.

Figure 92. Radiographie thoracique de face montrant une pleurésie tuberculeuse.

Figure 93. Exérèse en coin « *Wedge Resection* ».

Figure 94. **A** : Position au cours de la ponction pleurale **B** : Anesthésie locale « traçante » **C** : technique de la ponction pleurale.

Figure 95. Technique de la biopsie pleurale percutanée.

Figure 96. Équipement « standard » pour la thoracoscopie médicale.

Figure 97. Aspect endoscopique d'une tuberculose pleurale (plèvre pariétale).

Figure 98. Tuberculose : amas de cellules épithélioïdes (CE) sur un fond lymphocytaire (× 40).

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1. Répartition de la fréquence des malades par année.

Tableau 2. Représentation de la fréquence des tranches d'âge.

Tableau 3. Répartition des signes cliniques.

Tableau 4. Résultats d'analyse de la radiographie du thorax.

Tableau 5. Résultats d'analyse de la tomodensitométrie thoracique.

Tableau 6. Topographie des lésions chirurgicales cervico-thoraciques.

Tableau 7. Répartition des diagnostics préopératoires.

Tableau 8. Les objectifs de la chirurgie.

Tableau 9. Répartition des antécédents et facteurs de risque.

Tableau 10. Représentation des voies d'abord réalisées.

Tableau 11. Répartition des différents gestes réalisés.

Tableau 12. Représentation des diagnostics postopératoires.

Tableau 13. Représentation des suites postopératoires immédiates.

Tableau 14. Tableau comparatif selon l'âge.

Tableau 15. Tableau comparatif selon le sexe des patients opérés pour tuberculose thoracique.

Tableau 16. Comparaison selon le sexe des patients présentant une tuberculose ganglionnaire.

Tableau 17. Tableau comparatif de la fréquence des DDB post tuberculeuses.

Tableau 18. Fréquence des aspergillomes post tuberculeux .

Tableau 19. Comparaison de la fréquence et des différentes indications de lobectomie.

Tableau 20. Comparaison des moyens diagnostics de tuberculose pseudotumorale.

Tableau 21. Représentation de la mortalité post opératoires dans différentes séries.

Tableau 22. Taux de survenue des complications.

PLAN

INTRODUCTION	15
GENERALITES.....	18
I- Rappel anatomique :	19
II- Rappel épidémiologique	29
1- Tuberculose dans le monde	29
2- Tuberculose au Maroc	31
III- Aperçu historique.....	33
IV- Rappel bactériologique	36
1- Agent causal.....	36
2- Transmission	38
3- Histoire naturelle et évolution.....	38
PATIENTS ET METHODES.....	40
I- Type, période et durée d'étude.....	41
II- Critère d'inclusion.....	41
III- Critères d'exclusion	41
IV- Objectif de l'étude	41
V- Recueil des données	42
VI- Analyse statistique.....	42
VII- Considérations éthiques	42
RESULTATS	43
I. Epidémiologie	44
1. Fréquence	44
2. Age	45
3. Sexe	45
II. Diagnostic.....	45
1. Profil clinique	45
2. Profil lésionnel sur l'imagerie thoracique.....	46
3. Fibroscopie bronchique	50
4. Examen bactériologique	50
5. Méthodes moléculaires	50
6. Sérologie aspergillaire.....	50
7. Diagnostic préopératoire et objectif de la chirurgie.	51
III. Bilan préopératoire.....	52
1. Facteurs de risque et antécédents médicochirurgicaux.....	52

2. Etat général.....	52
3. Etat respiratoire.....	52
4. Etat cardiovasculaire.....	53
IV. Préparation préopératoire.....	53
V. La chirurgie.....	53
1. Anesthésie.....	53
2. Voies d'abord.....	54
3. Gestes réalisés.....	54
4. Soins postopératoires.....	55
VI. Diagnostic postopératoire.....	56
VII. Suites postopératoires.....	57
1. Suites immédiates.....	57
2. Suites à long terme.....	58
3. Mortalité.....	58
ICONOGRAPHIE.....	59
I. Imagerie.....	60
II. Chirurgie.....	80
DISCUSSION.....	94
I. Etude épidémiologique.....	95
1. Age.....	95
2. Sexe.....	96
II. Les facteurs de risque.....	97
III. Présentation clinique.....	98
IV. Etude paraclinique.....	99
V. Chirurgie.....	99
A. CHIRURGIE THERAPEUTIQUE.....	99
1. Indications.....	100
1.1. Parenchyme pulmonaire.....	100
a. Séquelles de la tuberculose.....	100
b. Les complications de tuberculose pulmonaire.....	106
1.2. Tuberculose pleurale.....	111
a. Tuberculose pleurale active.....	111
b. Séquelles pleurales.....	116
1.3. Tuberculose pariétale.....	117

2. Bilan préopératoire.....	118
3. Préparation préopératoire.....	124
4. Anesthésie.....	126
5. Prise en charge chirurgicale.....	127
5.1. Voies d’abord.....	127
5.2. Techniques chirurgicales.....	132
B. CHIRURGIE DIAGNOSTIQUE.....	145
1. Indications.....	145
1.1. Tuberculose pulmonaire pseudotumorale « tuberculome ».....	145
1.2. Tuberculose ganglionnaire.....	148
1.3. Pleurésie séro-fibrineuse.....	149
2. Bilan préopératoire.....	151
3. Anesthésie.....	151
4. Prise en charge chirurgicale.....	152
VI. Prise en charge postopératoire.....	164
1. Durée d’hospitalisation.....	164
2. Surveillance hémodynamique.....	165
3. Drainage thoracique postopératoire.....	165
4. Radiographie thoracique.....	165
5. Analgésie postopératoire.....	166
6. Kinésithérapie postopératoire.....	166
7. Antituberculeux.....	167
VII. Evolution.....	168
1. Mortalité.....	168
2. Complications.....	168
3. Evolution à long terme.....	171
CONCLUSION.....	172
RESUMES.....	173
ANNEXES.....	180
BIBLIOGRAPHIE.....	185

INTRODUCTION

La Tuberculose a toujours été considérée comme une calamité à travers les civilisations remontant aussi loin que l'histoire humaine s'en souviennent. Aujourd'hui encore elle persiste comme l'une des maladies infectieuses les plus fréquentes à l'échelle mondiale et figure, selon l'OMS, parmi les 10 premières causes de mortalité dans le monde sévissant au sein des populations les plus défavorisées [1].

A l'échelle nationale, la tuberculose demeure une maladie sociale entretenue par les conditions de vie, de travail et d'habitat, selon les dernières statistiques communiquées par le ministère de santé à l'occasion de la journée mondiale de lutte antituberculeuse en 2018, 30897 cas de tuberculose, toutes formes confondues sont enregistrés correspondant à une incidence notifiée de 88 / 100.000 habitants [2].

Il s'agit d'une maladie infectieuse à mycobactéries, le plus fréquemment due au *Mycobacterium tuberculosis* appelé aussi le bacille de Koch (BK), et dont la forme pulmonaire est la plus commune cette forme même étant à l'origine de la dissémination du bacille [3]. La transmission de la tuberculose est quasi exclusivement interhumaine par voie aérienne et touche surtout les adultes pendant les années où ils sont le plus productifs.

La chirurgie tuberculeuse fut le point de départ historique de la chirurgie thoracique et de son développement, détrôné par l'avènement révolutionnaire des antituberculeux lors de la seconde moitié du XX^{ème} siècle, son indication est restreinte. De nos jours, le rôle de la chirurgie devient sujet d'actualité avec la recrudescence de la maladie incriminant d'une part l'émergence du VIH avec l'immunodépression qui en découle, l'apparition des multi-résistances d'autre part. La chirurgie de la tuberculose est le plus souvent réalisée à titre diagnostique sur des adénopathies périphériques et médiastinales, des épanchements pleuraux ou des nodules pulmonaires. Les indications à but thérapeutique des abcès froids

pariétaux ou pour éradiquer des séquelles compliquées d'une atteinte traitée médicalement. Ces indications doivent inciter à une prise en charge multidisciplinaire.

Ce travail nous permettra une approche des différentes indications et des techniques chirurgicales utilisées dans notre contexte dans le cadre de la maladie tuberculeuse, en rapportant l'expérience du service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire de Meknès, tout en comparant nos résultats à la littérature.

GENERALITES

I. Rappel anatomique [4] :

Le thorax représente l'étage supérieur du tronc, il est limité en haut par le cou et la tête, en bas par l'abdomen dont il est séparé par le diaphragme. Les membres supérieurs s'attachent sur la cage thoracique par l'intermédiaire de la ceinture scapulaire. Sur la paroi antérieure, les clavicules dessinent en haut la limite de la région thoracique et le rebord des dernières côtes forme en bas la séparation entre le thorax et l'abdomen.

1– La paroi thoracique [5] :

La paroi thoracique est formée d'une armature ostéo-cartilagineuse, la cage thoracique, maintenue par des articulations et des muscles intrinsèques. Les muscles extrinsèques du thorax qui s'insèrent partiellement sur la cage thoracique appartiennent aux membres supérieurs, au dos et à l'abdomen.

1.1. La Cage thoracique:

a. Généralités

Elle a la forme d'un tronc de cône avec une ouverture supérieure et une ouverture inférieure plus large.

- Configuration externe :
 - Sa face antérieure, formée du sternum et des cartilages costaux, mesure environ 12cm.
 - Sa face postérieure est constituée par les vertèbres thoraciques et la partie des côtes située en arrière des angles costaux. Elle mesure environ 27cm
 - Ses faces latérales, convexes sont formées de la majeure partie des côtes. Elles mesurent environ 33cm

- L'ouverture supérieure :

Elle est limitée par l'incisure jugulaire en avant, les premières côtes, latéralement, et la vertèbre thoracique T1, en arrière. Elle est cordiforme, inclinée en bas et en avant. Elle mesure 5cm sagittalement et 10cm transversalement.

- L'ouverture inférieure :

Elle est limitée par l'angle infrasternal, en avant, la vertèbre thoracique T12 les douzièmes côtes, en arrière, et le bord inférieur du dernier cartilage costal latéralement.

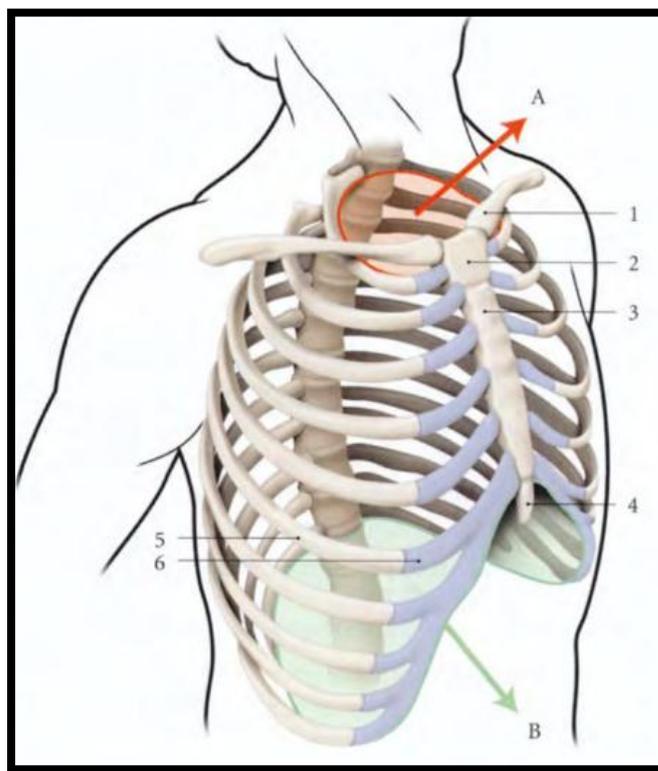


Figure1. Vue antérolatérale de la cage thoracique

A. Ouverture supérieure du thorax

B. Ouverture inférieure du thorax

1. clavicule
2. manubrium
3. corps du sternum
4. processus xiphoïde
5. os costal
6. cartilage costal

b. Le sternum

Un os plat et médian de la paroi antérieure du thorax, il est constitué de trois parties :

- Le manubrium, large et épais,
- Le corps allongé
- Le processus xiphoïde, de petite taille.

Ces parties sont unies chez le sujet jeune, par la symphyse manubrio–sternale et la synchondrose xipho–sternale. Oblique en bas et en avant, il mesure en moyenne 15 à 20cm de longueur et 5 à 6cm de largeur.

Le sternum est un repère clinique important. Sa face postérieure est appliquée sur les récessus pleuraux costo–médiastinaux, qui l'isolent des viscères médiastinaux. La jonction des récessus costo–médiastinaux est médiane près de l'angle sternal, elle diverge en haut et en bas.

c. Les côtes

Les côtes sont des os plats, longs et incurvés, qui délimitent en arrière et latéralement le thorax. Elles s'articulent avec la colonne vertébrale et se prolongent en avant chacune par un cartilage costal. Au nombre de douze, elles sont numérotées de 1 à 12 :

- Les vraies côtes (1 à 7) s'articulent par leurs cartilages au sternum.
- Les fausses côtes (8 à 10) ont leur cartilage qui s'unit au cartilage sus-jacent.
- Les côtes flottantes (11 et 12) se terminent par un cartilage libre.

Leur longueur s'accroît de la 1^{ère} à la 7^{ème} cote, puis diminue.

1.2. Articulations du thorax :

a. **Articulations sterno-costales :**

Elles comprennent sept paires d'articulations qui unissent le sternum aux sept cartilages costaux, c'est une synchondrose qui unit le premier cartilage costal au manubrium sternal. De la 2^{ème} à la 7^{ème} : ce sont des articulations synoviales planes

b. **Articulations interchondrales :**

Elles unissent les bords contigus des 6^{ème}, 7^{ème} et 8^{ème} cartilages costaux.

c. **Articulations costo-chondrales :**

Ce sont des syndesmoses qui assurent la solidité de la continuité d'une côte et d'un cartilage costal.

d. **Articulations costo-vertébrales :**

Elles unissent les côtes aux vertèbres thoraciques. Chacune se compose d'une articulation de la tête costale et d'une articulation costo-transversale.

1.3. Les muscles intrinsèques du thorax :

a. **Muscles thoraciques externes.**

- Les muscles éleveurs des côtes : ce sont des muscles inspireurs, naissant de l'apex des processus transverses des vertèbres C7 à T11. Ils se terminent sur les douze premières côtes
- Les muscles surnuméraires : le muscle sternal, c'est une mince bandelette située sur la face antérieure du sternum de chaque côté de la ligne médiane.
- Les muscles présternaux qui forment de chaque côté de la ligne médiane une mince bandelette musculaire, fixée sur le sternum.

b. **Muscles intercostaux**

Ils sont situés dans chaque espace intercostal et comprennent, de dehors en dedans, les muscles intercostaux externe, interne et intime. Ces sont des muscles

respiratoires auxiliaires. Les muscles intercostaux externes sont inspireurs, les muscles intercostaux internes et intimes sont expirateurs.

- Le muscle intercostal externe : s'étend depuis les articulations costo-transversales jusqu'aux cartilages costaux où il se continue par la membrane intercostale externe
- Le muscle intercostal interne : s'étend depuis le sternum jusqu'aux angles de la côte où il se prolonge par la membrane intercostale interne.
- Le muscle intercostal intime : s'étend depuis les angles costaux jusqu'à environ 5cm du bord latéral du sternum.

c. Les muscles thoraciques internes :

Le muscle transverse du thorax est un muscle paire, plat rayonné, situé contre la face interne de la portion ventrale du thorax

1.4. Les muscles extrinsèques du thorax [4] :

Ils comprennent essentiellement :

- Le grand pectoral : il s'étend de la face antérieure de la paroi thoracique en dedans à l'extrémité supérieure de l'humérus en dehors; il est adducteur de l'humérus.
- Le petit pectoral : sous jacent au premier il s'étend de l'apophyse coracoïde de l'omoplate à la face externe de la 3ème, 4ème et 5ème côte. Il est abaisseur du moignon de l'épaule et inspireur.
- Le sous clavier : est étendu de la clavicule à la 1ère côte.
- Le grand dentelé : est étendu du bord interne de l'omoplate sur toute sa hauteur aux deux premiers arcs costaux en s'enroulant sur la paroi latérale du thorax. Quand il prend son point fixe sur le thorax il détermine l'antéimpulsion

du moignon de l'épaule, quand son point fixe est scapulaire, il devient inspirateur

1.5. L'espace intercostal [6]:

L'élément capital concernant la paroi thoracique est le plan intercostal.

L'espace intercostal est caractérisé par le passage d'un pédicule appelé pédicule intercostal. Ce pédicule peut être lésé lors de l'introduction des trocars pour vidéo-chirurgie ou lors des thoracotomies. Les artères intercostales sont des vaisseaux à haute pression (naissent de l'aorte thoracique descendante) et de ce fait elles n'ont aucune tendance à l'hémostase spontanée.

Ces éléments se disposent successivement au-dessous du bord inférieur de la côte supérieure de haut en bas, la veine, l'artère, puis le nerf le plus bas. D'où la nécessité d'inciser au niveau du bord supérieur de la côte inférieure.

2- La cavité thoracique [7] :

La cavité thoracique est divisée en trois parties : deux zones latérales pleuro-pulmonaires séparées l'une de l'autre par une troisième zone, le médiastin.

Le médiastin est la région anatomique située au milieu (média) de la cage thoracique, entre les deux poumons.

2.1. Le médiastin :

Il est divisé en neuf quadrants virtuels selon deux axes verticaux et horizontaux.

- Médiastin antérieur : en avant de la trachée et du péricarde. Il contient le cœur, les gros vaisseaux (aorte ascendante, artères pulmonaires, veine cave supérieure) et le thymus.

- Médiastin moyen : en regard de l'axe trachéo-bronchique. Il contient la trachée, la carène, les bronches souches et la crosse de l'aorte, les ganglions.
- Médiastin postérieur : en arrière de l'axe trachéo-bronchique. Il contient l'œsophage, les nerfs et l'aorte descendante.
- Le médiastin supérieur est la partie située au-dessus de la portion horizontale de la crosse de l'aorte.
- Le médiastin moyen est la partie située entre l'aorte et la carène.
- Le médiastin inférieur est à l'étage inférieur la partie située sous la carène.

2.2. Les poumons :

La morphologie externe :

Les poumons ont une forme à peu près pyramidale. On observe pour chacun d'eux :

- La face interne qui, à sa partie moyenne présente une dépression, le hile pulmonaire. Au niveau du hile, la bronche lobaire et les vaisseaux pénètrent dans le poumon. La face interne répond par ailleurs aux organes médiastinaux.
- La face externe appliquée contre la paroi thoracique.
- La base posée sur la coupole diaphragmatique.
- Le sommet ou apex qui dépasse la clavicule de 2 cm environ. Chaque poumon est divisé en lobes par de profonds sillons appelés scissures :

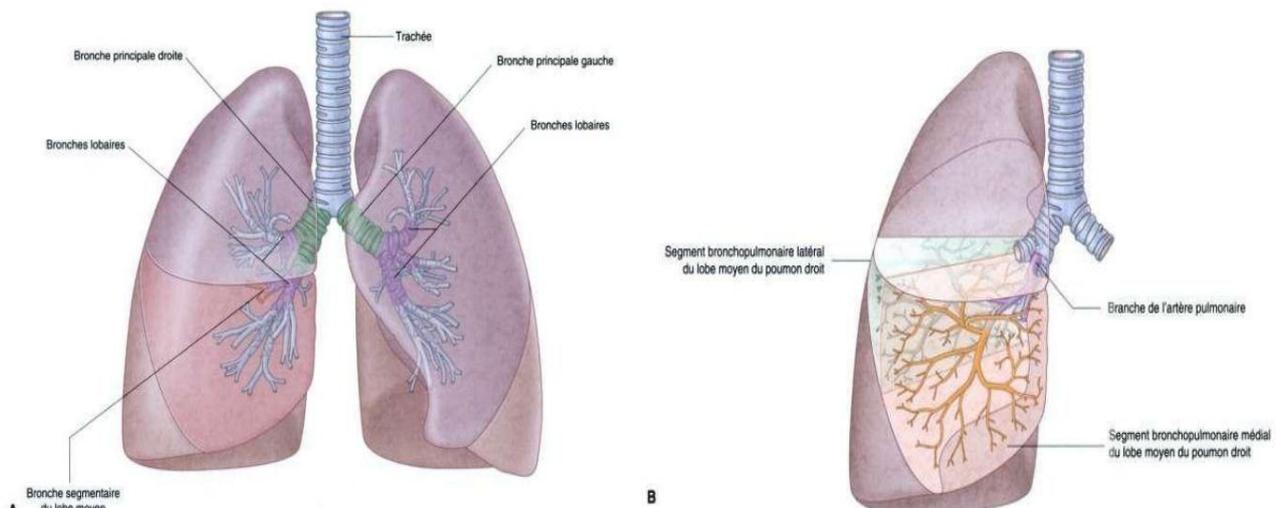
Le poumon droit est constitué de trois lobes séparés les uns des autres par deux scissures. On distingue le lobe supérieur droit, le lobe moyen et le lobe inférieur droit.

Le poumon gauche est constitué de deux lobes séparés par une seule scissure. On distingue ainsi le lobe supérieur gauche et le lobe inférieur gauche.

✚ La morphologie interne :

Le parenchyme pulmonaire est segmenté en éléments de plus en plus petits. Chacun de ces éléments est accompagné d'une division bronchique, vasculaire et nerveuse, de plus en plus réduite également. L'ensemble forme un « arbre ».

Le parenchyme pulmonaire est divisé tout d'abord, en lobes pulmonaires. A l'intérieur des lobes pulmonaires, on observe l'existence de territoires plus petits, appelés segments pulmonaires, chaque territoire étant ventilé par une bronche née de la bronche lobaire. Les segments pulmonaires sont eux-mêmes divisés en un grand nombre d'éléments appelés lobules pulmonaires qui possèdent chacun la caractéristique anatomique et fonctionnelle de recevoir : une bronchiole (petite bronche issue d'une ramification de la bronche originelle), une artériole pulmonaire, et de donner naissance à des veinules pulmonaires.



2.3. Les plèvres :

La plèvre est une membrane séreuse à 2 feuillets enveloppant chacun des poumons. Les plèvres, droite et gauche, sont indépendantes l'une de l'autre. Chaque plèvre est constituée de 2 feuillets :

- Un feuillet viscéral entourant le poumon et s'insinuant dans les scissures interlobaires.

- Un feuillet pariétal qui tapisse la face profonde de la cavité thoracique.

Le feuillet pariétal et viscéral se continue l'un avec l'autre sans interruption au niveau du hile pulmonaire en formant une ligne de réflexion. Ces 2 feuillets délimitent entre eux une cavité virtuelle: la cavité pleurale. Cette cavité n'apparaît réellement que s'il y a présence d'air (Pneumothorax) ou de liquide (Hémithorax, Pyothorax) d'où possibilité de ponction pleurale [8].

La plèvre viscérale :

Elle tapisse toute la surface extérieure du poumon à l'exception du hile pulmonaire où elle se réfléchit au niveau des pédicules pulmonaires pour devenir le feuillet pariétal.

La plèvre pariétale :

Elle tapisse presque entièrement la face profonde de la cage thoracique. Elle est cependant séparée de cette paroi par une couche celluleuse plus ou moins épaisse : le fascia endothoracique. Le fascia endothoracique constitue un plan de clivage qui permet un abord chirurgical extrapleurale du médiastin, en particulier postérieur.

En raison de la forme de la cage thoracique, on distingue 3 parties à la plèvre pariétale :

- La plèvre costale :

La plèvre costale correspond à la face latérale ou costale du poumon. Elle tapisse la face interne des côtes et des espaces intercostaux par l'intermédiaire du fascia endothoracique. En avant, elle recouvre les cartilages costaux jusqu'au bord du sternum où elle se réfléchit pour devenir la plèvre médiastinale. En arrière, elle se réfléchit dans les gouttières latéro-vertébrales pour devenir également la plèvre médiastinale. En bas : elle va devenir la plèvre diaphragmatique [9].

- La plèvre diaphragmatique:

Plus mince que la plèvre costale, elle tapisse une partie de la coupole diaphragmatique et y adhère. Ce recouvrement est incomplet puisque : À gauche elle ne tapisse que les 2/3 latéro-dorsaux de la coupole, le reste étant occupé par le péricarde. À droite, elle tapisse la coupole en dehors d'une ligne ventro-dorsale passant par le bord latéral de l'orifice de la veine cave caudale.

- Plèvre médiastinale:

Elle s'étend dans une direction ventro-dorsal depuis la face postérieure du sternum jusqu'à la gouttière latéro-vertébrale. Elle tapisse donc la face médiale du poumon, sauf la région du hile : Au-dessus du hile, elle s'étend sans interruption du sternum à la colonne vertébrale. Au niveau du hile, la plèvre s'invagine sur les faces antérieures, postérieures et supérieures du pédicule pulmonaire formant un manchon presque circulaire où elle forme sa ligne de réflexion pour se continuer avec le feuillet viscéral.

Au-dessous du hile, la plèvre médiastinale prend part à la constitution du ligament triangulaire, lame à double feuillets adossés l'un à l'autre et formant une sorte de cloison transversale.

II. Rappel épidémiologique :

1. Tuberculose dans le monde [10] :

Dans le monde, près d'un tiers de la population est contaminé par le bacille tuberculeux, ce qui en fait une cible des stratégies mondiales de santé, indiqué aussi dans les objectifs de développement durable adoptés en 2015 [1].

Selon le rapport sur la tuberculose publié par l'OMS en 2018, les statistiques sont toujours alarmantes : en 2017, 6,4 millions de nouveaux cas de tuberculose ont été signalés (contre 6,3 millions en 2016), soit 64 % de l'incidence estimée à 10,0 millions, 5,8 millions sont de sexe masculin, 3,2 millions de sexe féminin et 1 million d'enfants. 90% des sujets atteints sont des adultes (âge ≥ 15 ans), 464 633 cas, soit 9% sont des personnes vivant avec le VIH dont 84% étaient sous traitement antirétroviral. D'après les estimations les deux tiers des cas incidents sont survenus dans 8 pays : l'Inde (27%), la Chine (9%), l'Indonésie (8%), Philippines (6%), Pakistan (5%), Nigéria (4%), Bangladesh (4%) et l'Afrique du sud (3%), avec seulement 6% des cas situés dans les régions européenne et américaine de l'OMS.

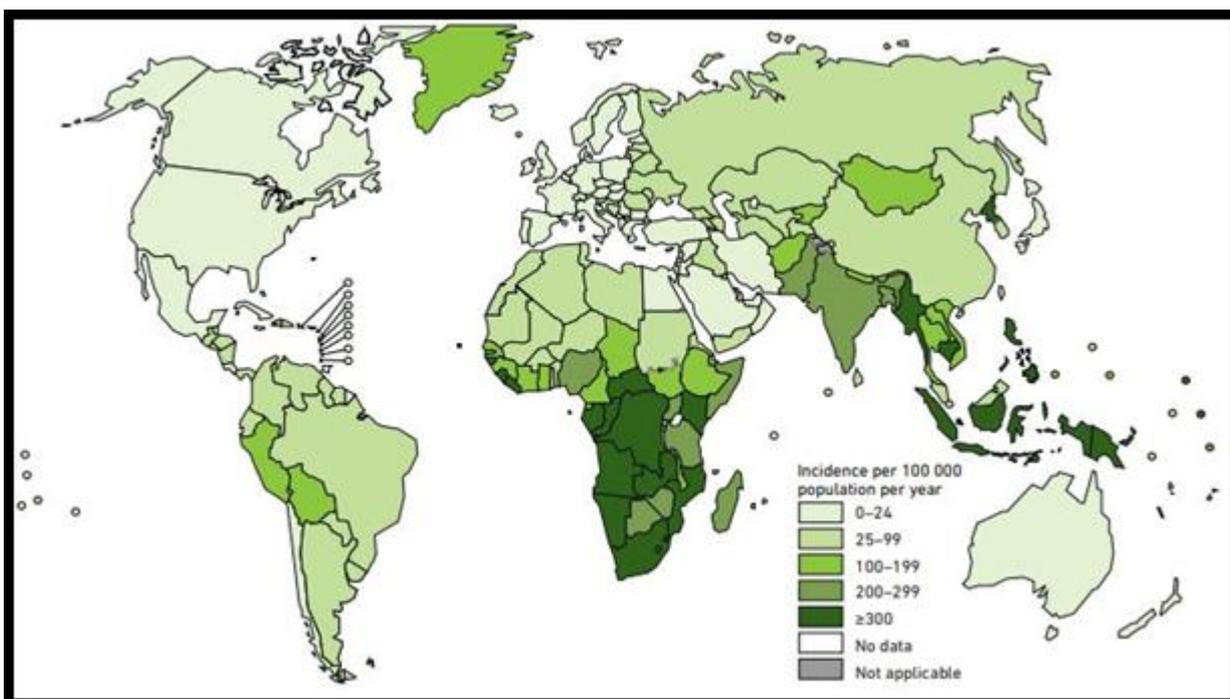


Figure3. Taux d'incidence de tuberculose dans le monde, 2017 (OMS)

En 2017, le nombre annuel de cas incidents de tuberculose par rapport à la taille de la population a beaucoup varié d'un pays à l'autre, allant de moins de 10 cas pour 100 000 habitants dans la plupart des pays à revenu élevé à 150–400 cas pour 100 000 habitants dans la plupart des 30 pays à forte charge tuberculeuse, atteignant même plus de 500 cas pour 100 000 habitants dans quelques pays, dont l'Afrique du Sud, le Mozambique, les Philippines.

La tuberculose pharmacorésistante est une menace constante. En 2017, il y a eu 558 000 nouveaux cas de résistance à la rifampicine (le médicament de première intention le plus efficace), dont 82% des cas avec une tuberculose multirésistante (TB-MR). Presque la moitié d'entre eux a été enregistrée en Inde (24%), en Chine (13%) et en Fédération de Russie (10%).

On estime qu'en 2017, au niveau mondial, 3.5 % des nouveaux cas et 18 % des cas déjà traités étaient des cas de tuberculose multirésistante (MR) ou résistante à la rifampicine (RR). La majorité est située dans les pays de l'ex-Union Soviétique. Parmi les cas de MDR-TB, 8,5% ont une tuberculose

Environ 1.7 milliard personnes, 23% de la population mondiale sont porteurs d'une tuberculose latente, et risquent de développer une forme active par la suite.

La tuberculose est la neuvième cause de décès au plan mondial et la principale cause de décès due à un agent infectieux unique, devant le VIH/sida [11]. D'après les estimations, en 2017, il y a eu 1,3 million de décès par tuberculose dans la population VIH-négative (contre 1,7 million en 2000), auxquels se sont ajoutés 300 000 décès dans la population VIH-positif.

Les dernières données sur les issues thérapeutiques montrent qu'au niveau mondial, 82 % des cas de tuberculose furent traités avec succès, soit un taux de guérison inférieur à celui des dernières années 86% en 2013 et 83% en 2016.

2. Tuberculose au Maroc [12] :

La tuberculose demeure un problème majeur de santé publique au Maroc.

Dans son communiqué à l'occasion de la journée mondiale de lutte antituberculeuse 2018, le ministère de la santé a rapporté un total de 30 897 cas de tuberculose, toutes formes confondues, notifiés et mis sous traitement, au niveau des structures du Ministère de la Santé, correspondant à une incidence de 88/100.000 habitants. Tandis que le nombre estimé de décès liés à TB est de 3.300 décès, correspondant à une mortalité spécifique de 9,3/100.000/an.

Dans notre contexte, tout comme ailleurs la tuberculose touche plus les hommes que les femmes avec un sexe-ratio de 1,5 au Maroc, les jeunes âgés de 15 à 45ans représentent 64% des cas.

Le poumon est le lieu privilégié de la tuberculose, représentant ainsi plus de la moitié des cas enregistrés, soit 52 % des tuberculoses pulmonaires.

La tuberculose est plus fréquente dans les régions les plus urbanisées et les plus peuplées du pays, 86% des cas ont été rapportés par 6 régions, correspondant à 78% de la population nationale. Son incidence est intimement liée à la précarité socio-économique : forte concentration au niveau des quartiers à densité de population très élevée et des zones périurbaines des grandes agglomérations.

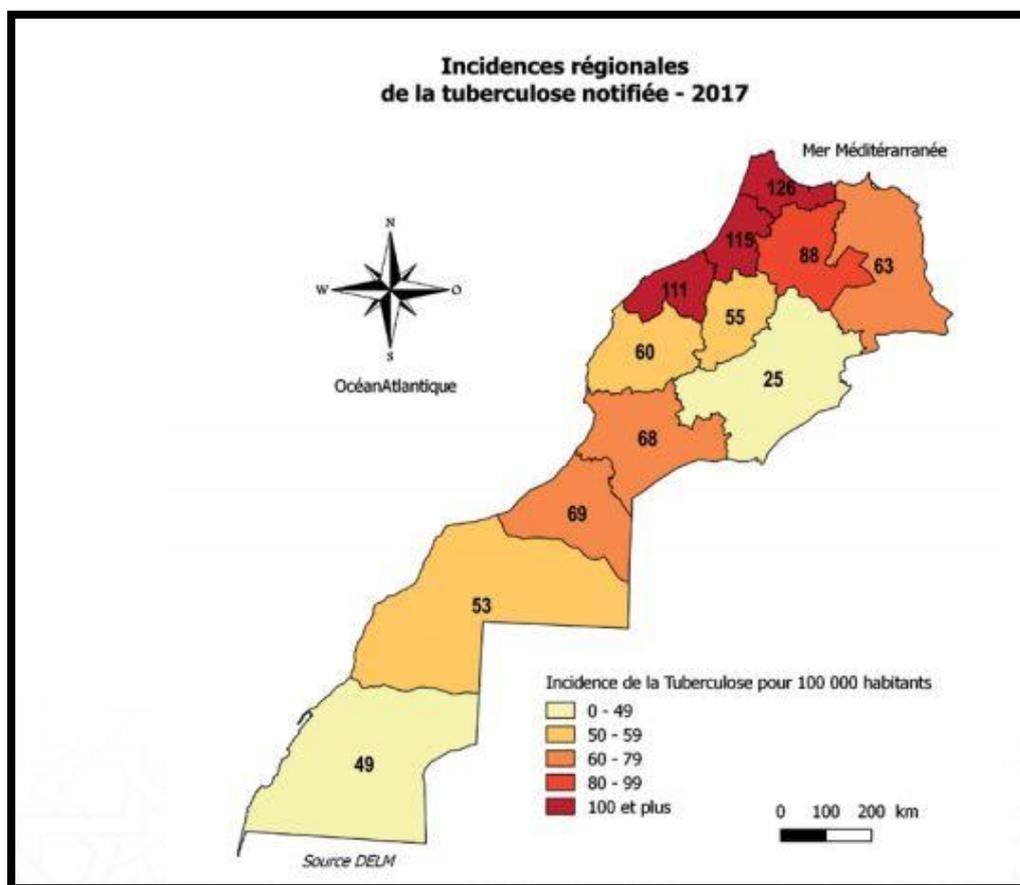


Figure4. Incidences régionales de la tuberculose notifiée 2017

Le ministère de la santé accorde une attention particulière pour la lutte contre cette maladie, cela s'est traduit par l'augmentation significative du budget annuel alloué au Programme national de Lutte antituberculeuse (PNLAT), qui est passé de 30 millions de DH en 2012 à 60 millions de DH en 2016, en plus de l'appui financier du fond mondial de lutte contre le sida la tuberculose et le paludisme chiffré à 20 millions de DH sur la période 2018- 2020 [13], et en assurant une prise en charge diagnostique et thérapeutique gratuite à l'ensemble des malades tuberculeux.

Grace au programme de lutte antituberculeuse établi au Maroc, le taux de détection de l'infection est passé de 75% à 88%, ce qui a permis de traiter et guérir plus de 830.000 patients, le taux de succès thérapeutique est maintenu à plus de 86% depuis 1995, le taux de perdus de vue a baissé de 18% à 7,9% ; et la prévalence de TB multirésistante maintenue à un niveau très bas : 1% de résistance primaire et 8,7% de résistance secondaire.

III. Aperçu historique :

La tuberculose nous accompagne probablement depuis le début de l'humanité, d'ailleurs Le plus ancien cas de tuberculose connu remonte à 500 000 ans avant Jésus Christ et fut découvert en Turquie [14].

Au milieu du 16e siècle un médecin italien, Girolamo Fracastoro parle de la tuberculose en évoquant « des particules invisibles capables de se multiplier » [15]. Au début du 19e siècle, Laennec décrit les lésions anatomiques et l'atteinte multifocale, mais nie sa contagiosité. Il faudra attendre 40 ans après Laennec pour que Jean-Antoine Villemin démontre que la tuberculose est contagieuse et inoculable. En 1882, Robert Koch identifie le bacille agresseur qui porte son nom, «Bacille de Koch » et la tuberculose entre dans l'ère scientifique [16].



Figure5. Timbre de Robert Kock, 1843 [17].

Connue sous les noms de phtisie, de peste blanche ou la consommation, La tuberculose est la maladie emblématique du 19e siècle, elle est alors plus endémique qu'épidémique et responsable de 10% des décès. Cependant son traitement restait pratiquement inexistant, la prise en charge reposait initialement sur des méthodes passives et La cure de repos a été le seul traitement proposé aux patients tuberculeux jusqu'en 1880, expliquant la création puis le développement

des sanatoriums [18]. À la fin du 19e siècle, la tuberculose a été à l'origine de la chirurgie thoracique puis de son développement, elle fut longtemps le seul traitement sollicité avant l'apparition des antituberculeux, dans la seconde moitié du 20e siècle.

On peut retracer l'histoire de la chirurgie tuberculeuse comme suit :

➤ **Drainage des cavités infectées [19]**

Le premier geste thérapeutique chirurgical en matière de tuberculose pulmonaire fut le drainage des cavités infectées. Ce traitement a été proposé par Willis en 1864, et rapporté par Bligny en 1870. Dans ce cas, le traitement fut accidentel à l'occasion d'une plaie thoracique par arme blanche ayant drainé une caverne dont elle entraîna la guérison.

➤ **Collapsothérapie [19]**

Les premières techniques chirurgicales furent celles de la Collapsothérapie, et tout d'abord du pneumothorax thérapeutique. L'idée que l'affaissement du poumon pourrait contrôler la maladie a été émise par Bourru en 1774, appliquée par Forlanini en 1882. Le pneumothorax provoqué avait pour but d'immobiliser le poumon et de restreindre l'activité de ses lésions.

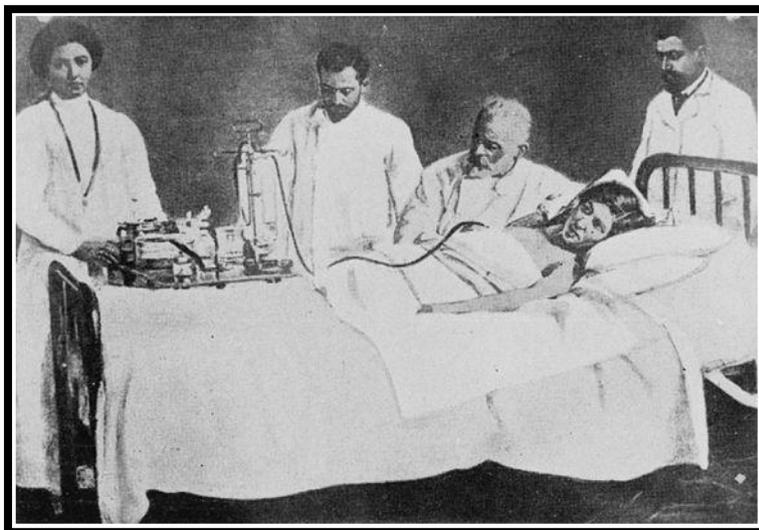


Figure 6. Le médecin Carlo Forlanini au cours de la création d'un pneumothorax artificiel.

Toutefois cette méthode connaissait un taux d'échec de près de 30 %, et les nombreuses complications liées aux adhérences pleurales freinèrent sa diffusion. En 1910, Jacobaeus proposa de réaliser les pneumothorax sous contrôle indirect de la vue, à l'aide d'un cystoscope. La thoracoscopie était née. Cette technique permettait de sectionner et d'électrocoaguler les adhérences pleurales, avec 60 % de succès [20]. La collapsothérapie par pneumothorax fut employée jusqu'en 1945, puis totalement abandonnée [21].

➤ **Thoracoplasties [19]**

Les thoracoplasties ont été proposées dès la fin du 19^e siècle dans le but d'obtenir l'affaissement d'un épyème pleural, ou l'atélectasie d'un lobe en traitement d'une caverne. Cependant, l'étendue de la thoracoplastie, l'instabilité de la paroi, et le risque hémorragique entachaient la technique d'une morbi-mortalité élevée. Du fait de l'apparition des antituberculeux, les techniques de collapsothérapie et les thoracoplasties n'eurent bientôt que des indications sporadiques.

➤ **Résections pulmonaires [19]**

La première résection (atypique et bilatérale) réalisée par Block en 1883 se solda par un décès et il fallut attendre Tuffier en 1891 pour voir la première résection (toujours atypique) réussie pour tuberculose. Dès 1935, et avant les antibiotiques, Freedlancer propose des exérèses majeures dans la tuberculose et rapporte la première lobectomie réussie. L'abord direct de la cavité pour drainage (Monaldi, 1938) utilisé de façon sporadique, n'eut pas beaucoup de succès. La résection chirurgicale radicale restée cantonnée à certaines indications (Churchill et Klopstock, 1943) ne prit son véritable essor qu'après l'introduction de la streptomycine (1944) et l'utilisation courante des antituberculeux et remplaça la collapsothérapie au début des années 1950.

➤ Histoire de la tuberculose au Maroc :

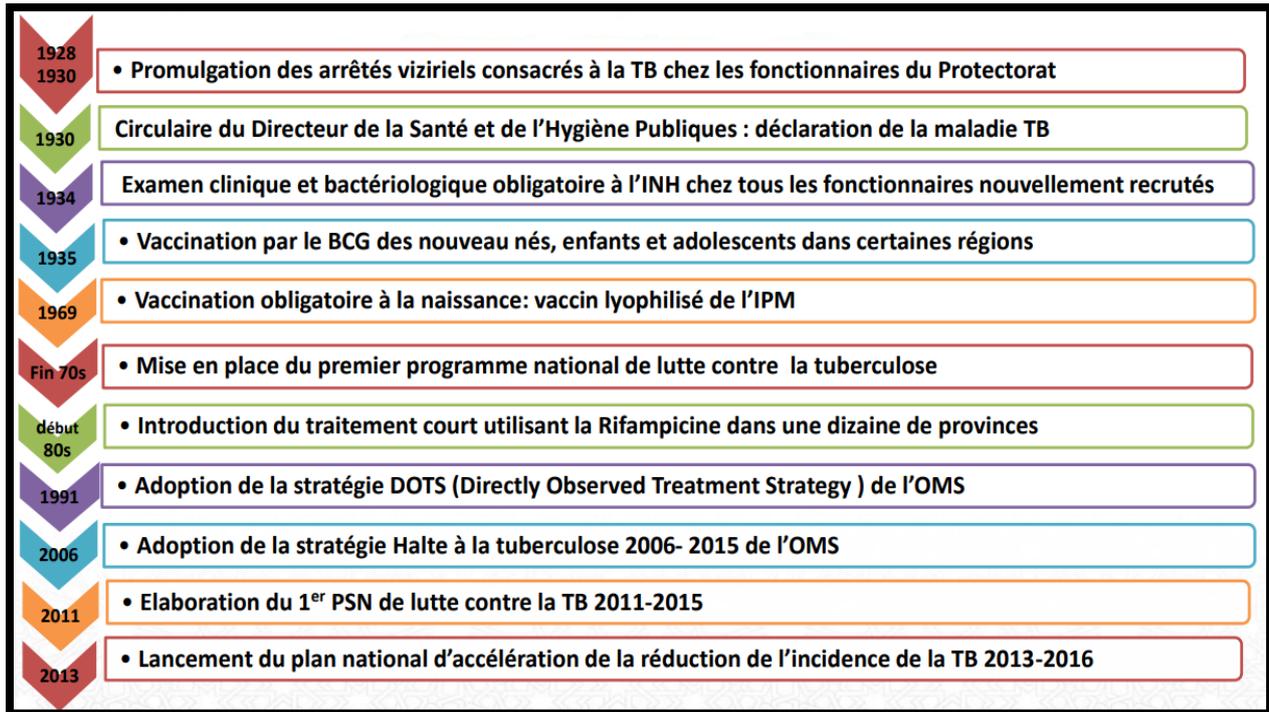


Figure 7. Evolution historique de la prise en charge de la tuberculose au Maroc [2]

IV. Rappel Bactériologique :

1. Agent causal :

Les mycobactéries du complexe *Mycobacterium tuberculosis* sont responsables de l'infection tuberculeuse, plus particulièrement le *Mycobacterium tuberculosis*, les autres espèces, notamment le *Mycobacterium africanum* et le *Mycobacterium bovis*, étant plus rares.

Mycobacterium tuberculosis est un pathogène intracellulaire, il possède des propriétés structurales et physiologiques particulières contribuant à sa pathogénie. Il s'agit de bacilles aérobies stricts ou micro aérophiles, immobiles, non sporulés, Leur paroi est constituée d'une couche importante de lipides (60%), hydrophobe. Ces lipides complexes, essentiellement des acides mycoliques ramifiés et de gros poids

moléculaire, qui sont liés au peptidoglycane par l'intermédiaire de l'arabinogalactane. Cette couche de lipide hydrophobe explique :

- **L'acido-alcool-résistance** : les mycobactéries sont caractérisées par leur aptitude à conserver la coloration par la fushine et de ne pas être décolorées par l'acide diluée et l'alcool (caractère tinctorial utilisé dans la coloration de Ziehl–Neelsen) [22].
- **Leur résistance** relative aux détergents et aux désinfectants chimiques (acide sulfurique, soude). Ce caractère est utilisé pour la décontamination des prélèvements polymicrobiens avant de leur mise en culture.
- **Leur résistance** dans l'environnement et à de nombreux antibiotiques [23].

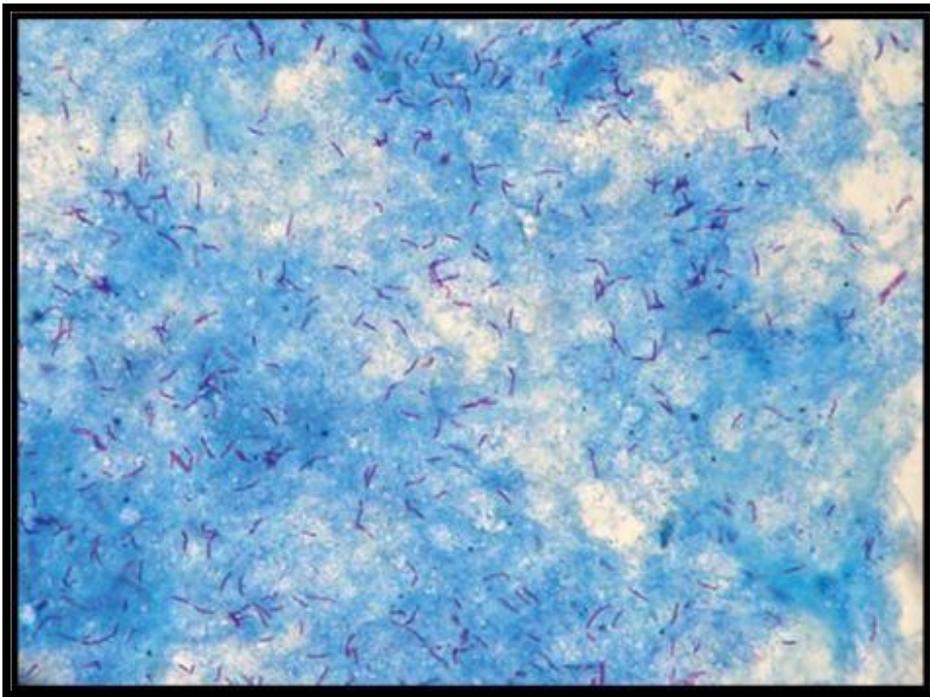


Figure 8. Aspect microscopique de Mycobacterium Tuberculosis après coloration de Ziehl–Nielsen

2. Transmission [24]

Les bacilles des foyers caséux et des cavernes évacués par les malades bacillifères, en suspension dans l'air, peuvent être inhalés par tout sujet dans cet environnement. La transmission du bacille tuberculeux se produit essentiellement par voie aérienne, et l'infection concerne d'abord les poumons où la multiplication des bacilles est contenue par l'organisme sans provoquer d'anomalies cliniques ou radiologiques. Après inhalation de bacilles, les facteurs qui conditionnent la survenue d'une infection sont liés à la richesse bacillaire de l'aérosol infectant, à la durée, à la répétition des expositions et aux moyens de défense de l'organisme, dont l'immunité cellulaire.

3. Histoire naturelle et évolution [25]

Une fois inhalés, les bacilles tuberculeux sont déposés au niveau des espaces alvéolaires distaux, le plus souvent au niveau des zones pulmonaires supérieures. Il s'agit du foyer primaire ou chancre d'inoculation. Les BK sont alors phagocytés par les macrophages pulmonaires. Il s'ensuit une réponse inflammatoire locale cellulaire lymphocytaire à prédominance Th1 et où les CD4 jouent un rôle effecteur central et dont le stade ultime est la formation d'un granulome inflammatoire.

De nombreuses cytokines sont libérées dont l'interféron gamma, l'interleukine 2 et le facteur de nécrose des tumeurs favorisant ainsi le recrutement des cellules mononuclées circulantes. Les cellules dendritiques phagocytaires, chargées en peptides antigéniques, migrent jusqu'aux relais ganglionnaires pour présenter les antigènes aux lymphocytes T CD4 qui retournent au poumon pour orchestrer la réponse inflammatoire. Par ailleurs, les lymphocytes CD8 participent à cette réaction inflammatoire en lysant les macrophages infectés en produisant l'INF.

Cette réaction immunitaire se traduit par la formation d'un granulome avec une réaction ganglionnaire satellite conduisant au complexe gangliopulmonaire de

la primo infection. Au cours des 2 à 3 semaines qui suivent l'infection, se développe une réaction d'hypersensibilité retardée au BK qui se traduit par le virage des réactions tuberculiques.

Dans 90 % des cas, la réponse immunitaire de l'organisme prévient la prolifération des mycobactéries et contrôle l'infection en 3 à 9 semaines. Il s'agit d'une infection tuberculeuse latente. Toutefois, des BK peuvent persister à l'état quiescent dans les macrophages sous un mode répliatif lent ou non. Une tuberculose peut survenir lors d'une baisse de l'immunité cellulaire ou lors d'une réinfection. Ce risque est majoré aux âges extrêmes de la vie notamment chez les enfants de moins de 5 ans et les sujets de plus de 75 ans. D'autres situations favorisent également le passage à la tuberculose telle la malnutrition, la précarité, l'insuffisance rénale, le diabète mais aussi l'infection par le virus d'immunodéficience humaine (VIH).

L'évolution vers la tuberculose maladie survient dans 50 à 80 % des cas dans les deux années qui suivent l'infection initiale. Ce risque décroît progressivement par la suite mais semble s'étendre sur toute la vie.

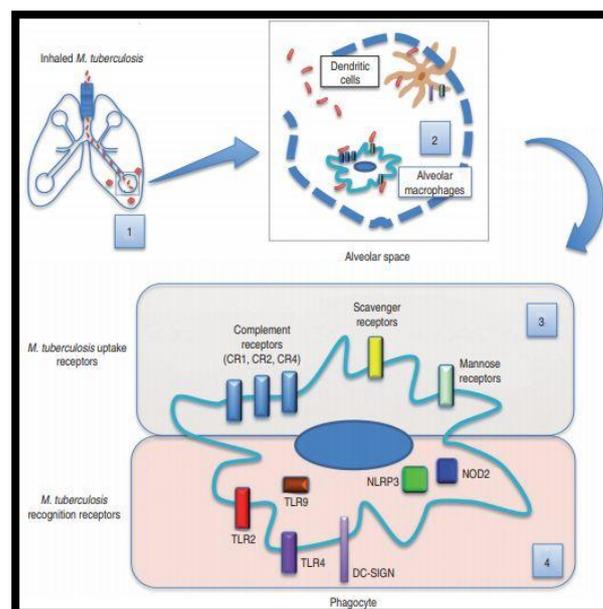


Figure9. Les premières étapes de la primo-infection [23].

MATERIEL ET METHODES

I. Type, période et lieu d'étude

Il s'agit d'une étude rétrospective descriptive et analytique étalée sur une période de 8 ans allant du 01 janvier 2011 jusqu'au 31 décembre 2018, retraçant l'expérience du service de Chirurgie thoracique à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès en matière de prise en charge chirurgicale de 41 cas de tuberculose thoracique et ses séquelles.

II. Critères d'inclusion :

Sont inclus dans l'étude tous les patients traités chirurgicalement pour tuberculose thoracique ou ses séquelles avec preuve anatomopathologique, durant la période déterminée ci-dessus.

III. Critères d'exclusion :

Ne figurent pas dans l'étude, les patients présentant :

- un mal de pott
- une tuberculose mammaire
- une tuberculose cardiaque et péricardique
- une tuberculose cutanée

IV. Objectif de l'étude :

Ce travail cherche à rapporter notre expérience dans la prise en charge chirurgicale des malades tuberculeux, qu'elle soit diagnostique ou thérapeutique, tout en analysant les différents profils épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de notre échantillon, afin de comparer ces résultats aux données de la littérature.

V. Recueil des données :

L'ensemble des données a été recueilli en se basant sur les dossiers médicaux de l'archive du service, les comptes rendus opératoires, le contact téléphonique et en interrogeant le médecin traitant, permettant le remplissage d'une fiche d'exploitation préétablie (annexe1)

Les paramètres étudiés sont les suivants :

- Les données anamnestiques
- Les données cliniques
- Les données para cliniques : biologiques, radiologiques, fonctionnelles et histologiques
- Les données thérapeutiques
- Les données évolutives

VI. Analyse statistique :

La saisie des données a été réalisée à l'aide de Microsoft Office Excel. L'encodage des différentes variables a permis l'étude descriptive en utilisant le logiciel Epi Info. Les variables qualitatives ont été exprimées en pourcentage et les variables quantitatives exprimées par moyenne.

VII. Considérations éthiques :

Le respect de l'anonymat a été pris en considération lors de la collecte de ces données, conformément aux recommandations éthiques de la déclaration d'Helsinki.

RESULTATS

I. Epidémiologie

1. Fréquence :

Le nombre de malades pris en charge dans la limite des informations pouvant être recueillies est de 41, la répartition de la fréquence par année est représentée sur le tableau 1.

Tableau 1. Répartition de la fréquence des malades par année.

Année de prise en charge	Fréquence	Pourcentage
2011	3	7,32%
2012	4	9,76%
2013	3	7,32%
2014	7	17,07%
2015	10	24,39%
2016	6	14,63%
2017	5	12,20%
2018	3	7,32%
Total	41	100,00%

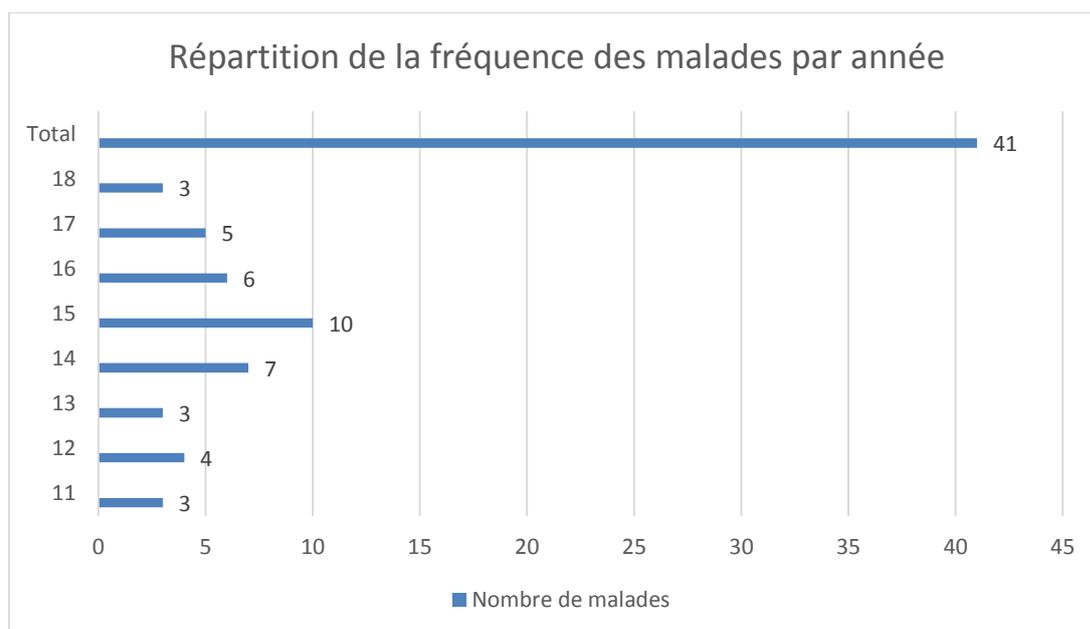


Figure 10. Répartition de la fréquence des malades par année.

2. Age

L'âge médian des patients a été de 46 ans avec un minimum de 10 ans et un maximum de 80 ans. 25% des malades avaient un âge inférieur à 28 ans et 75% avaient moins de 57 ans. Les différentes tranches d'âge sont représentées sur le tableau 2.

Tableau 2. Représentation de la fréquence des tranches d'âge.

Tranche d'âge	Fréquence	Pourcentage
0-30 ans	11	26,83%
31-60 ans	22	53,66%
>60 ans	8	19,51%
Total	41	100,00%

3. Sexe

Les hommes ont représenté 49% (n= 20), et les femmes 51% (n=21) soit un sexe Ratio à 0,95.

II. Diagnostic :

1. Profil clinique

Tous les malades opérés dans cette série avaient ou non une histoire de tuberculose thoracique, et ont été admis pour différents motifs pour avis et prise en charge chirurgicale. Les signes fonctionnels sont représentés sur le tableau 3.

Le délai de survenue des symptômes a été précisé chez 10 patients ayant des antécédents de tuberculose pulmonaire, ces symptômes sont apparus après un délai

moyen de 12,4 ans avec des extrêmes allant de 15 jours au minimum et un maximum de 33ans.

Tableau 3. Répartition des signes cliniques.

Signes fonctionnels	Fréquence	Pourcentage
Histoire de tuberculose thoracique		
• Oui	20	49%
• Non	21	51%
Signes généraux	34	82%
Signes respiratoires	31	76%
Fièvre	19	46%
Asthénie	22	53%
Amaigrissement	25	61%
Toux	17	41%
Expectoration	11	26%
Hémoptysie	16	39%
Dyspnée	20	49%
Douleur	17	41%

Les données de l'examen clinique n'ont pu être relevées chez la majorité des patients.

Dans cette série deux patients aux antécédents de tuberculose pulmonaire ont été en cours de traitement antituberculeux lors de la prise en charge chirurgicale.

2. Profil lésionnel sur l'imagerie thoracique :

2.1. Résultats d'analyse des radiographies du thorax :

La radiographie thoracique analysée chez tous les malades objective un aspect normal dans 32% des cas et des anomalies dans 68% des cas. Les différentes anomalies retrouvées sont présentées sur le tableau 4.

Tableau 4. Résultats d'analyse de la radiographie du thorax.

Résultat d'analyse de la radiographie du thorax (incidence de face)	Fréquence	Pourcentage
Normal	13	31,71%
Cavité avec niveau hydroaérique droit	1	2,44%
Cavité du lobe supérieur gauche	1	2,44%
Cavité et infiltrats du lobe inférieur droit	1	2,44%
Cavité et infiltrats du lobe supérieur droit	1	2,44%
Cavité et infiltrats multiples du poumon gauche	1	2,44%
Cavités du lobe inférieur gauche	2	4,88%
Masse du lobe inférieur gauche	1	2,44%
Cavités et infiltrats du lobe supérieur gauche	2	4,88%
Cavités et infiltrats pulmonaire gauche	1	2,44%
Cavités et opacités du lobe inférieur gauche	1	2,44%
Hydropneumothorax totale gauche	1	2,44%
Infiltrats pulmonaires bilatérales	1	2,44%
Opacité apicale droite	1	2,44%
Opacité apicale droite avec croissant gazeux et infiltrats lobaire supérieur bilatérale	1	2,44%
Opacité apicale gauche avec croissant gazeux et infiltrats lobaire supérieur bilatérale	1	2,44%
Opacité médiastinale	2	4,88%
Opacité médiastino-hilaire bilatérale	1	2,44%
Opacités du lobe inférieur gauche	2	4,88%
Opacités du lobe supérieur droit	1	2,44%
Opacités et infiltrats multiples bilatérale	1	2,44%
Pleurésie droite	2	4,88%
Pleurésie gauche	2	4,88%
Total	41	100,00%

2.2. Résultats d'analyse de la tomодensitométrie thoracique :

Les résultats de la tomодensitométrie thoracique ont pu être déterminés chez 31 malades. La tomодensitométrie thoracique a précisé les lésions radiologiques et a montré l'extension exacte des lésions tuberculeuses ou séquellaires dans tous les cas.

Tableau 5. Résultats d'analyse de la tomodensitométrie thoracique.

Aspects tomodensitométriques	Fréquence	Pourcentage
Masse de la loge de Barety	1	3,23%
Bronchocèles et infiltrats du lobe inférieur gauche	1	3,23%
Bulle du lobe supérieur gauche	1	3,23%
Cavité et infiltrats du lobe supérieur gauche	1	3,23%
Cavité et infiltrats pulmonaires gauche multiples	1	3,23%
Cavités du lobe inférieur gauche	1	3,23%
Cavités et bronchocèles du lobe inférieur gauche	2	6,46%
Cavités et infiltrats du lobe inférieur droit	1	3,23%
Cavités et infiltrats du lobe inférieur gauche	1	3,23%
Cavités et infiltrats du lobe supérieur droit	1	3,23%
Cavités et infiltrats du lobe supérieur gauche	1	3,23%
Cavités et infiltrats multiples du poumon gauche et hypertrophie du poumon droit	1	3,23%
Collection liquidienne de la paroi antérieure	1	3,23%
Collection liquidienne de la paroi antérieure pré mammaire gauche avec fistule cutanée et infiltrats du poumon gauche	1	3,23%
Collection de la paroi postérieure du thorax	1	3,23%
Collection pariétale prépectorale droite	1	3,23%
Collection prépectorale gauche et adénopathie axillaire gauche	1	3,23%
Hydropneumothorax gauche et infiltrats pulmonaires diffus	1	3,23%
Image en grelot et infiltrats du lobe supérieur droit	1	3,23%
Masse apicale droite avec croissant gazeux et syndrome interstitiel lobaire supérieur bilatéral	1	3,23%
Masse apicale gauche avec croissant gazeux et syndrome interstitiel lobaire supérieur bilatéral	1	3,23%
Masse du lobe supérieur droit	1	3,23%
Masse médiastino-hilaire avec adénopathies bilatérales axillaires	1	3,23%
Adénopathies sus-claviculaire	1	3,23%
Opacités et infiltrats pulmonaires multiples bilatérales et multiples adénopathies médiastinales	1	3,23%
Pleurésie droite	1	3,23%
Pleurésie droite et nodules pulmonaires	1	3,23%
Pleurésie gauche	1	3,23%
Pleurésie gauche et infiltrats du lobe supérieur gauche	1	3,23%
Tumeur de la loge thymique	1	3,23%
Total	31	100,00%

2.3. Topographie générale des lésions radiologiques :

La répartition des différentes lésions cervico-thoraciques chirurgicales au terme du bilan radiologique est représentée sur le tableau 6. La topographie n'a pas pu être déterminée chez un patient.

Tableau 6. Topographie des lésions chirurgicales cervico-thoraciques.

Siège de la lésion chirurgicale	Fréquence	Pourcentage
▪ Poumon :	18	45%
Poumon gauche	03	
Les lobes supérieurs gauches	04	
Les lobes supérieurs droits	04	
Les lobes inférieurs gauches	06	
Les lobes inférieurs droits	01	
▪ Plèvre	05	12,5%
Gauche	02	
Droite	02	
Droite associée aux nodules pulmonaires	01	
▪ Paroi	04	10%
Antérieure	03	
Postérieure	01	
▪ Médiastin	02	5%
Loge de Baretz	01	
Antérieur phrénique	01	
▪ Ganglions	11	27,5%
Axillaires	03	
Axillaires associé à la paroi antérieure	01	
Sus-claviculaires	07	
Total	40	100%

3. Fibroscopie bronchique

Les données de la fibroscopie bronchique n'ont pu être déterminées que chez 8 patients (19,5%), elle a permis de pratiquer une aspiration bronchique, dont l'étude cytologique et la culture à la recherche de BK sont revenues négatives chez la totalité des malades. Par ailleurs les différents aspects retrouvés sont :

- Une inflammation de la muqueuse dans 4 cas (10%),
- Un saignement actif dans 2 cas (5%),
- Un caillot de sang dans un cas (2,4),
- Un épaissement bronchique dans 2 cas (5%),
- Une compression extrinsèque dans un cas (2,4).

4. Examen bactériologique

La recherche des BK dans les crachats avec culture a été demandée chez 36 patients (87,8%), elle s'est avérée positive dans 2 cas (5%), négative chez le reste.

L'IDR à la tuberculine a été pratiquée chez 8 patients (19,5%), elle était positive chez un patient.

5. Méthodes moléculaires :

Deux patients (5%) ont bénéficié du Gène Xpert MTB, dont le résultat était négatif.

6. Sérologie aspergillaire :

La sérologie aspergillaire a été retrouvée chez 5 patients (12,19%). Elle était positive dans un cas, douteuse dans un cas et négative dans trois cas.

7. Diagnostic préopératoire et objectif de la chirurgie

Au terme du bilan lésionnel, différents diagnostics préopératoires ont été discutés ou confirmés dont l'objectif de la chirurgie a été soit diagnostique, thérapeutique ou ayant un double objectif (tableau 7, 8).

Tableau 7. Répartition des diagnostics préopératoires.

Diagnostic préopératoire	Fréquence	Pourcentage
Abcès froid	4	9,76%
Adénopathie périphérique	12	29,27%
Aspergillome	5	12,20%
Bulle pulmonaire	1	2,44%
DDB séquellaire	6	14,63%
Lobe détruit	1	2,44%
Masse médiastinale	1	2,44%
Masse pseudotumorale poumon	2	4,88%
Pleurésie	4	9,76%
Pleurésie enkystée	1	2,44%
Pneumothorax compressif	1	2,44%
Poumon gauche détruit	2	4,88%
Thymome	1	2,44%
Total	41	100,00%

Tableau 8. Les objectifs de la chirurgie.

Objectif de la chirurgie	Fréquence	Pourcentage
Diagnostique	14	34,15%
Diagnostique et thérapeutique	10	24,39%
Thérapeutique	17	41,46%
Total	41	100,00%

III. Bilan préopératoire

1. Facteurs de risque et antécédents médicochirurgicaux :

Les facteurs de risque retrouvés ont été le tabagisme chez 06 malades (15%), et le diabète chez 04 malades (10%). Les autres antécédents médicochirurgicaux sont représentés sur le tableau 9.

Tableau 9. Répartition des antécédents et facteurs de risque.

Antécédent	Fréquence	Pourcentage
Absence d'ATCD	10	24,4
Tuberculose	25	60,9
Tabagisme	6	14,6
Alcoolisme	1	2,4
Cannabis	1	2,4
Diabète	4	9,7
Retard psychomoteur	1	2,4
Kyste hydatique	2	4,8
Lymphome	1	2,4
Cervicotomie	1	2,4

2. Etat général :

Le statut OMS avant la chirurgie a été de 0-1 pour 17 patients (41,4%) et a été de 2-3 chez 24 malades (58,6%).

3. Etat respiratoire :

Aucune insuffisance respiratoire n'a été diagnostiquée dans cette série. L'évaluation a été surtout clinique, par la mesure de la saturation d'oxygène et la spirométrie chez certains patients.

4. Etat cardiovasculaire :

L'évaluation cardiaque réalisée chez les patients prévus pour résection pulmonaire majeure (n=13), n'a pas objectivé de risque pour la chirurgie.

IV. Préparation préopératoire :

La préparation opératoire a été simple chez 30 malades (73%) sous forme d'une prémédication le soir de l'intervention, alors que chez 11 patients (27%) un minimum d'une semaine de traitement médical préopératoire a été nécessaire sous forme d'un traitement antibiotique, d'une kinésithérapie respiratoire, ou d'un drainage thoracique.

V. La chirurgie

1. Anesthésie

Les interventions ont été réalisées sous anesthésie locale pour les cas d'exérèse d'adénopathie périphérique (sus-claviculaire ou axillaire), sous anesthésie générale avec intubation normale pour les cas de curage ganglionnaire cervicale ou axillaire (n=3) et aussi pour les cas ou une mise à plat d'abcès froid des parties molles (n=4).

En cas de chirurgie pulmonaire ou pleurale (n=25), une anesthésie générale avec intubation unipulmonaire (sélective) a été nécessaire, ainsi qu'une mise en place d'un cathéter péridural thoracique sauf pour les patients opérés par vidéoarthroscopie (n=5).

2. Voies d'abord

Les différents abords chirurgicaux réalisés sont représentés sur le tableau 10.

Tableau 10. Représentation des voies d'abords réalisées.

Abord chirurgical	Fréquence	Pourcentage
Cervicotomie	7	17%
Abord axillaire	4	10%
Thoracotomie postérolatérale	18	44%
Vidéoarthroscopie	5	12%
Minithoracotomie	1	2,4%
Abord pariétal	4	10%
Sternotomie	1	2,4%

3. Gestes réalisés :

Les différents gestes chirurgicaux réalisés sont représentés sur le tableau 11.

Tableau 11. Répartition des différents gestes réalisés

Les gestes réalisés	Fréquence	Pourcentage
Biopsie pleurale	3	7,32%
Bullectomie	1	2,44%
Curage ganglionnaire	1	2,44%
Curage ganglionnaire et mise à plat	1	2,44%
Curage ganglionnaire cervical	1	2,44%
Décortication	1	2,44%
Décortication et fermeture de fistule avec capitonnage de cavité	1	2,44%
Exérèse d'adénopathie	11	26,83%
Lobectomie	12	29,27%
Mise à plat d'abcès	4	9,76%
Pneumonectomie	1	2,44%
Résection atypique	2	4,88%
Résection atypique et biopsie pleurale	1	2,44%
Thoracoplastie	1	2,44%
Total	41	100,00%

4. Soins postopératoires :

Toutes les patientes et tous les patients opérés ont bénéficié de soins postopératoires simples ou complexes.

Pour les cas d'exérèse d'adénopathie dans un but diagnostique, généralement les malades sortent le même jour de l'intervention, un changement de pansement est réalisé après trois jours puis un jour sur deux jusqu'à cicatrisation complète avec ablation des fils entre le 10^{ème} et le 12^{ème} jour postopératoire.

En cas de chirurgie pariétale étendue type curage ganglionnaire ou mise à plat d'un abcès froid, un drain aspiratif de type Redon laissé dans la zone de chirurgie est surveillé quotidiennement pour évaluer la quantité du liquide postopératoire évacué, l'ablation se fait généralement lorsque le drain ramène une quantité < 50-100 ml par jour.

En cas de thoracotomie les soins postopératoires sont plus complexes elle a comporté un traitement analgésique, une kinésithérapie respiratoire pour les patients ayant eu une thoracotomie.

VI. Diagnostic postopératoire :

Tableau 12. Représentation des diagnostics postopératoires

Diagnostic postopératoire	Fréquence	Pourcentage
DDB et aspergillome complexe	1	2,44%
Aspergillome complexe	6	14,63%
Bulle d'emphysème paracicatricielle	1	2,44%
DDB séquellaire	5	12,20%
Poumon gauche détruit	1	2,44%
Tuberculome	2	4,88%
Tuberculose ganglionnaire	13	31,71%
Tuberculose ganglionnaire associée à un thymome	1	2,44%
Tuberculose multifocale	2	4,88%
Tuberculose pariétale	2	4,88%
Tuberculose pleurale	3	7,32%
Tuberculose pleuropulmonaire	1	2,44%
Tuberculose pulmonaire active	1	2,44%
Tuberculose pulmonaire active compliquée d'un pyopneumothorax stade III	1	2,44%
Tuberculose pulmonaire compliquée de pyothorax localisé stade III (scissural)	1	2,44%
Total	41	100,00%

VII. Suites postopératoires :

1. Suites immédiates :

Les suites postopératoires ont été simples dans 33 cas (80,4%) et compliquées dans 6 cas (15%) les complications sont représentées sur le tableau13.

Tableau13. Représentation des suites postopératoires immédiates

Suites postopératoire	Fréquence	Pourcentage
▪ Chirurgie pleuropulmonaire	23	56%
Suites simples	17	41,4%
Suites compliquées	6	14,6%
Bullage prolongé	3	7,3%
Hémothorax	1	2,4%
Atélectasie	1	2,4%
Poche pleurale	1	2,4%
▪ Chirurgie pariétale	4	10%
Suites simples	4	10%
Suites compliquées	0	0%
▪ Chirurgie ganglionnaire	14	34%
Suites simples	14	34%
Suites compliquées	0	0%

La durée médiane du drainage en cas de chirurgie pleuropulmonaire a été de 07 jours ; la durée minimale a été de 02 jours et le maximum a été de 41 jours.

La durée médiane d'hospitalisation a été de 10 jours, avec un minimum de un jour et un maximum de 52 jours.

2. Suites à long terme :

29 patients (70,7%) avaient bénéficié d'un traitement médical à base d'antituberculeux en postopératoire suivant le protocole du plan national de la lutte contre la tuberculose, avec une durée moyenne de traitement anti bacillaire de 8,13 mois.

3 cas de tuberculose ganglionnaires ont fait une rechute malgré le traitement médical instauré.

Un patient a présenté un pneumothorax 20 jours après l'intervention chirurgicale qui s'est amélioré après drainage thoracique.

3. Mortalité :

Aucun décès n'a été retrouvé dans cette série et dans la limite de la durée d'étude définie.

ICONOGRAPHIE

I. Imagerie :

Toutes les images présentées dans ce chapitre ont été réalisées après photographie des clichés radiologiques des malades de cette série chirurgicale présentée dans la thèse (service de chirurgie thoracique).

1. LES LESIONS PULMONAIRES :

1.1. Aspergillome pulmonaire sur séquelles de tuberculose du lobe supérieur droit :

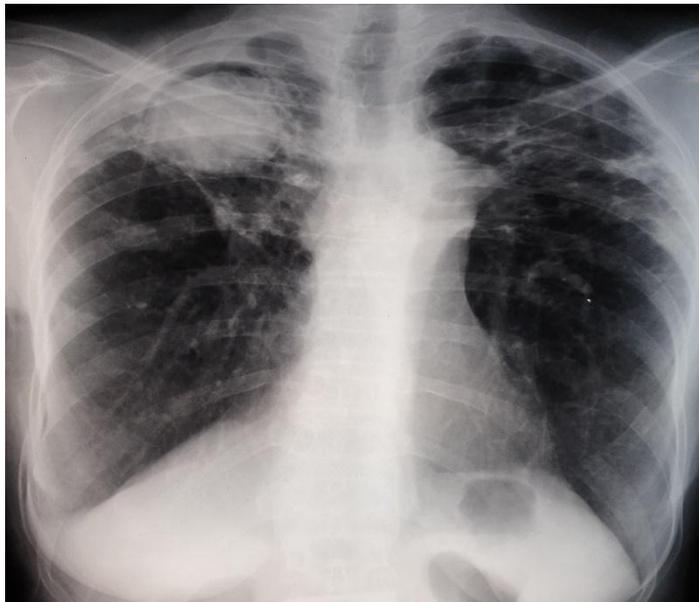


Figure11. Radiographie du thorax (face) qui montre une opacité arrondie du lobe supérieur droit surmontée d'un croissant gazeux avec infiltrats lobaires supérieurs bilatéraux.

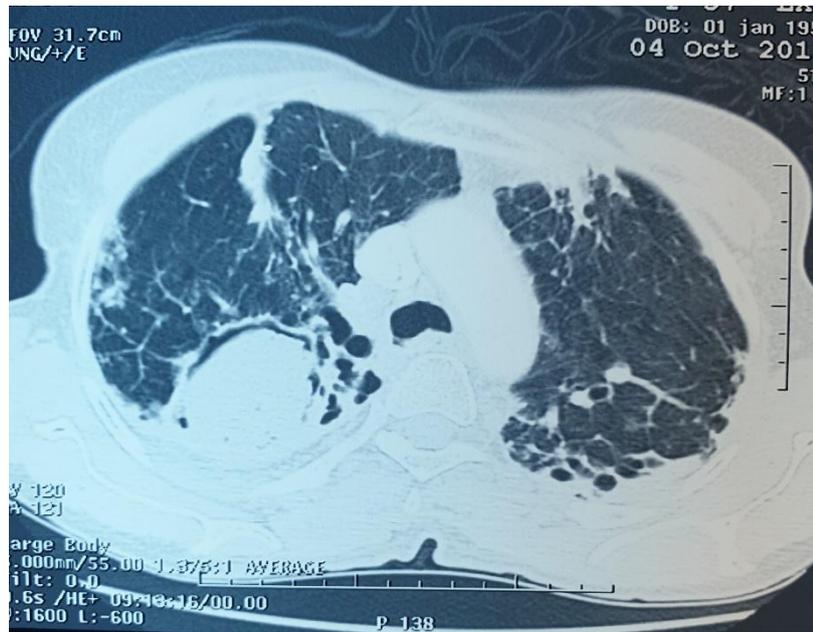


Figure 12. Tomodensitométrie thoracique en fenêtrage parenchymateux qui montre au niveau du lobe supérieur droit (segment dorsal), la présence d'une masse de densité tissulaire au sein d'une cavité arrondie à paroi épaisse se rehaussant après injection du produit de contraste ; existe aussi une pachypleurite épaisse postérieure, et quelques infiltrats et petites cavités lobaires supérieures bilatérales.

1.2. Aspergillome pulmonaire et destruction parenchymateuse sur séquelles de tuberculose du poumon gauche :



Figure 13

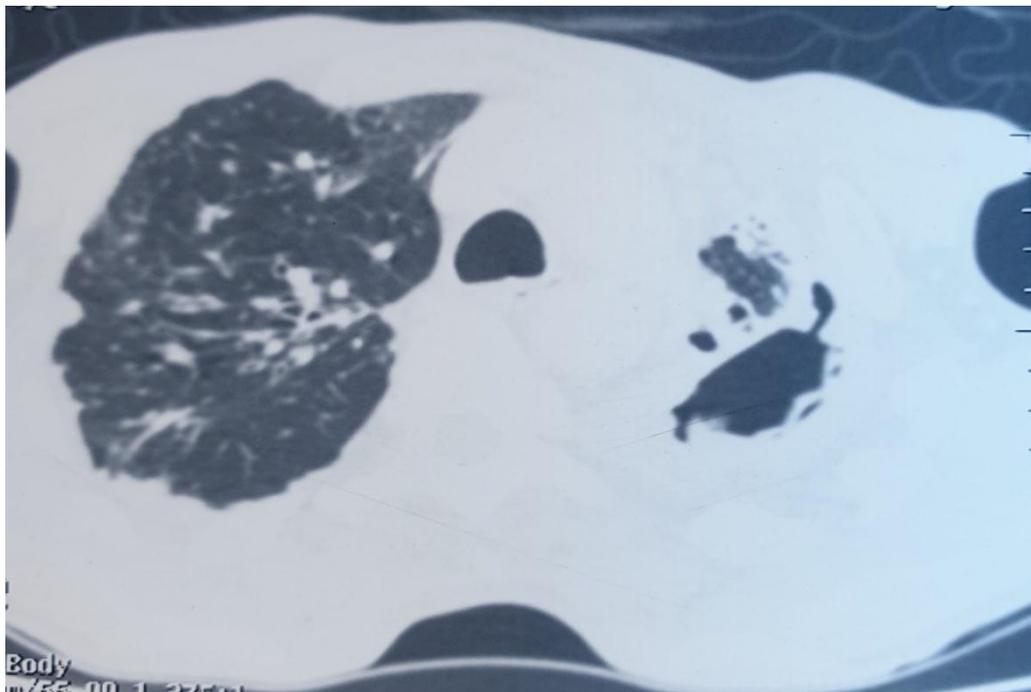


Figure 14

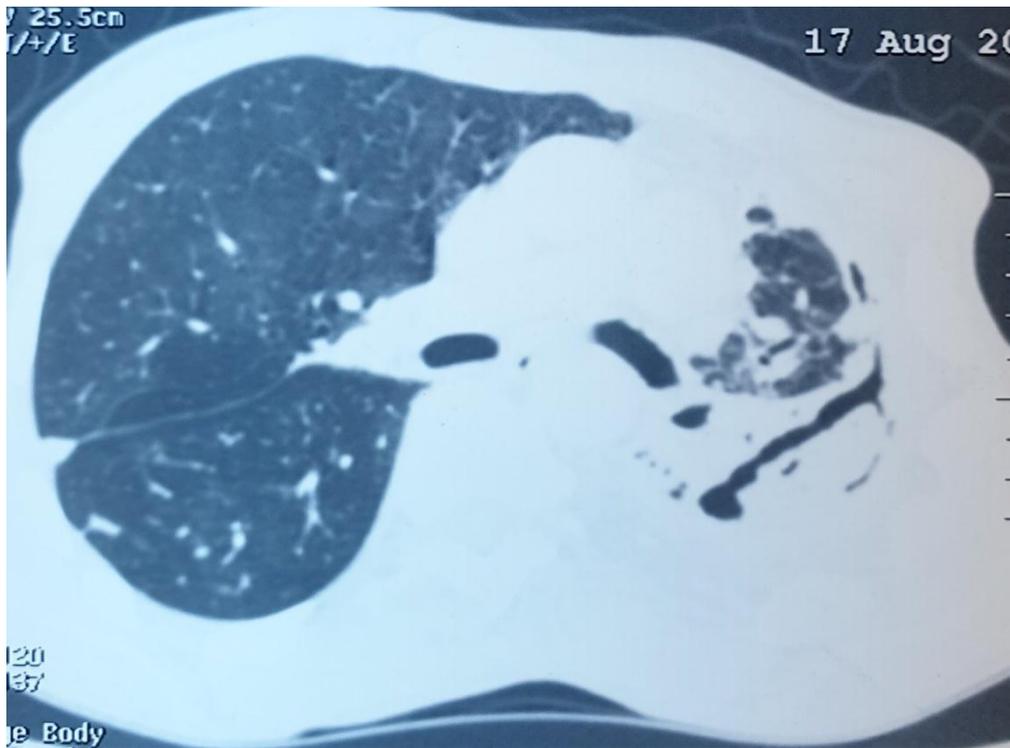


Figure 15

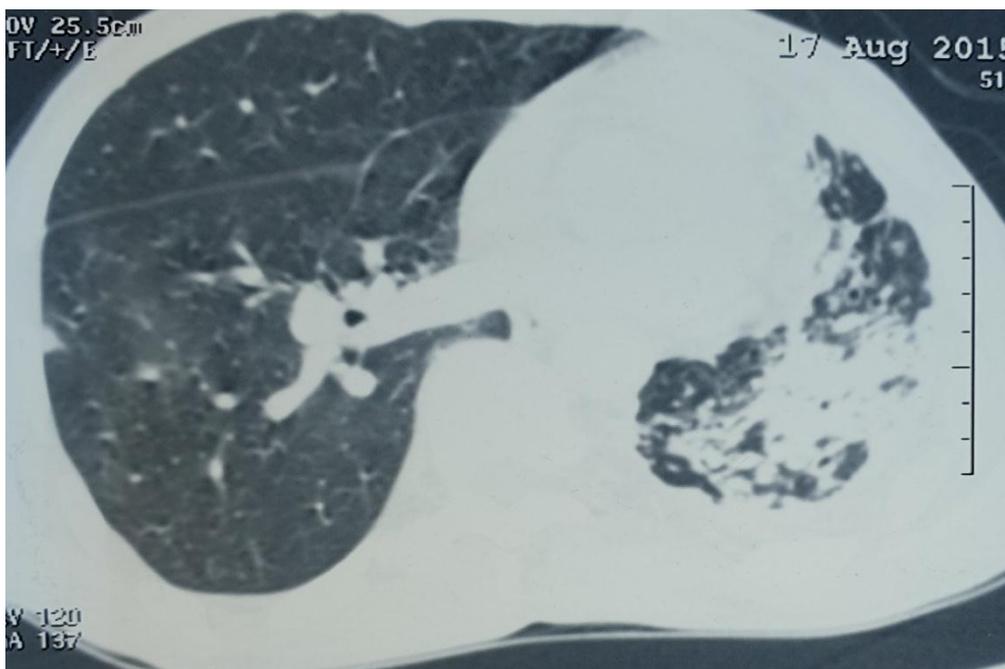


Figure 16

Figures 13, 14, 15, 16. Tomodensitométrie Thoracique montrant des lésions séquellaires d'une tuberculose pulmonaire gauche avec greffe aspergillaire. Les lésions sont sous forme d'une cavité volumineuse avec masse tissulaire à l'intérieur "le mycétome" et des infiltrats pulmonaires diffus. On note aussi une hypertrophie pulmonaire droite.

1.3. Lésions de tuberculose pulmonaire active du lobe inférieur droit :

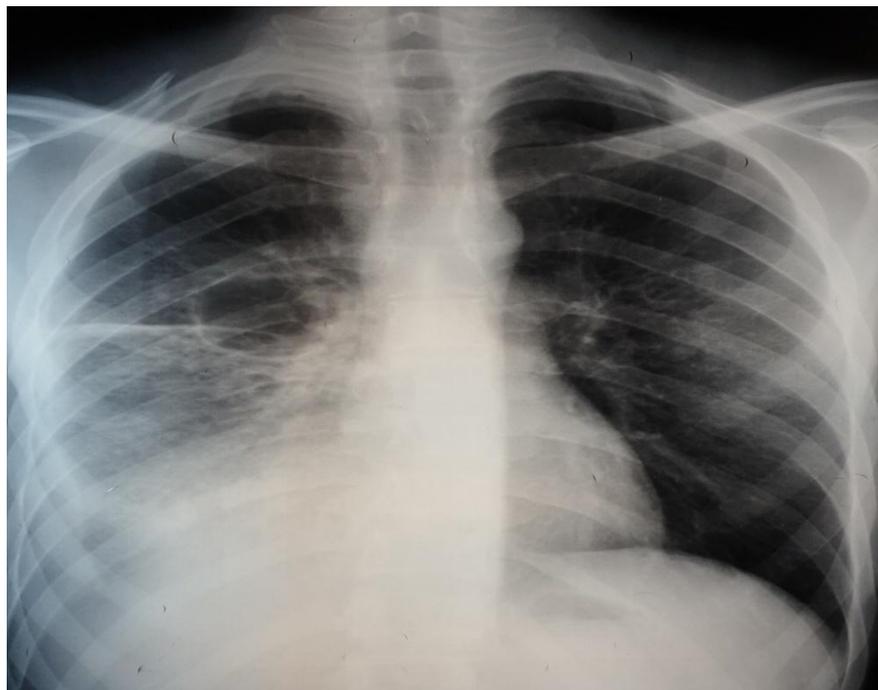


Figure 17. Radiographie du thorax (face) qui montre une image cavitaire du lobe inférieur droit et infiltrats diffus

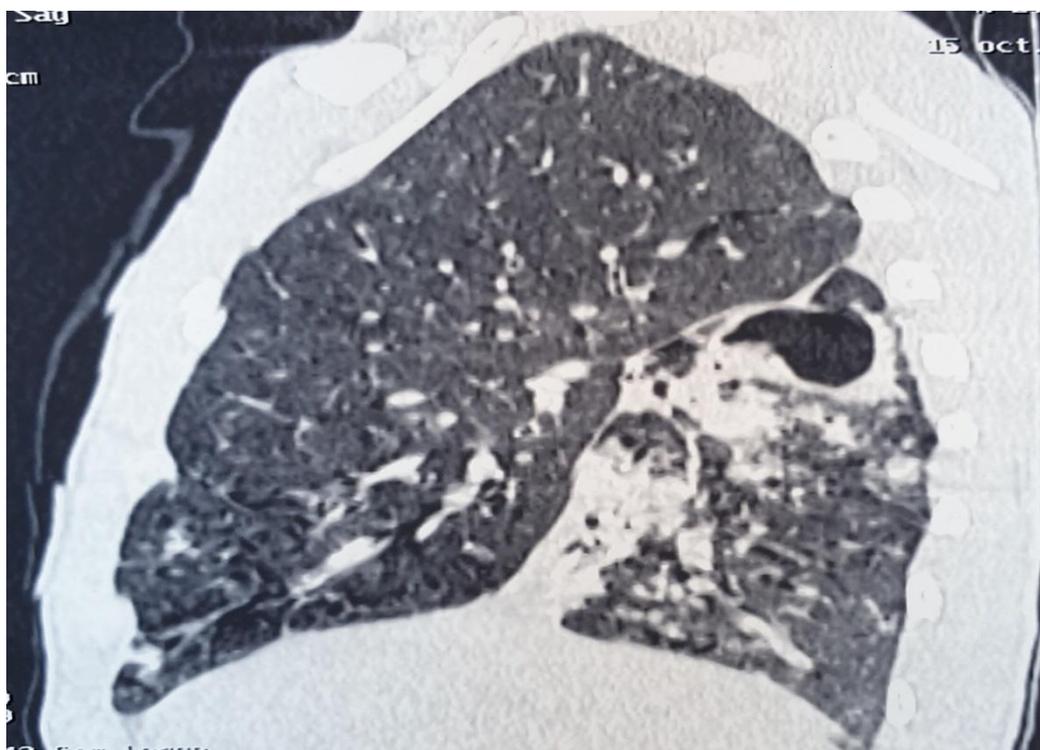


Figure 18



Figure 19

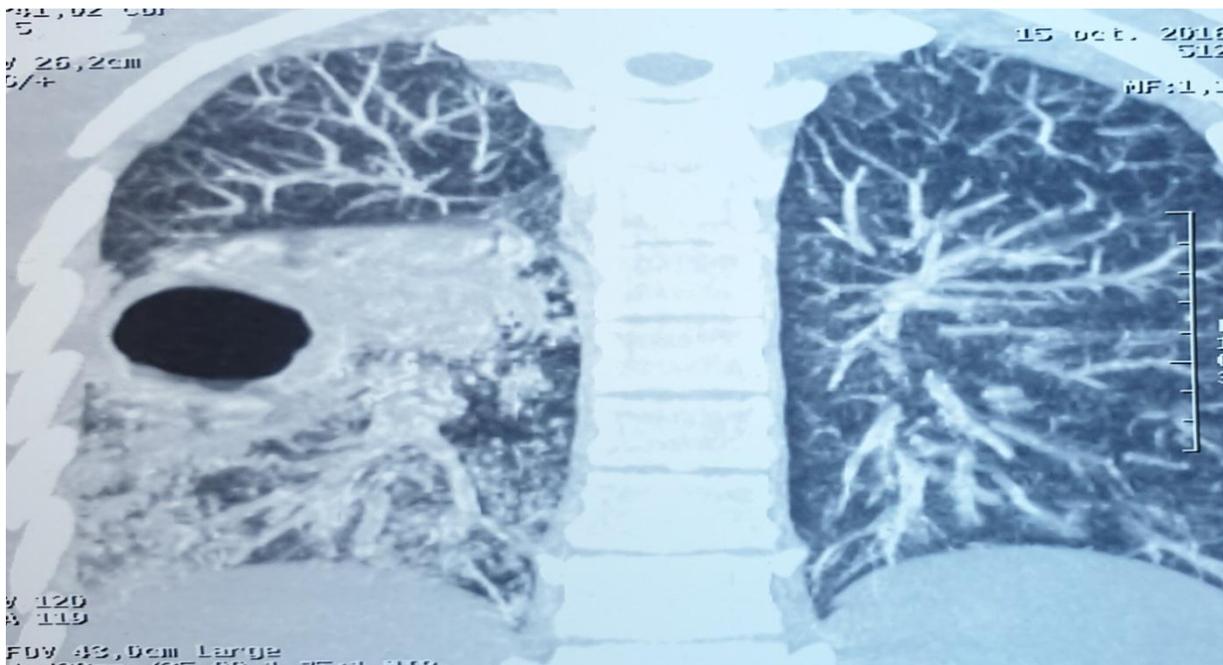


Figure 20

Figures 18,19,20. Tomodensitométrie thoracique en fenêtrage parenchymateuse et séquence MIP avec successivement des coupes sagittale, transversale, et frontale. Il existe deux cavités du lobe inférieur droit localisé au niveau du segment Nelson et des infiltrats nodulaires diffus sur tout le lobe.

1.4. Dilatations des bronches séquellaires de tuberculose :



Figure 21

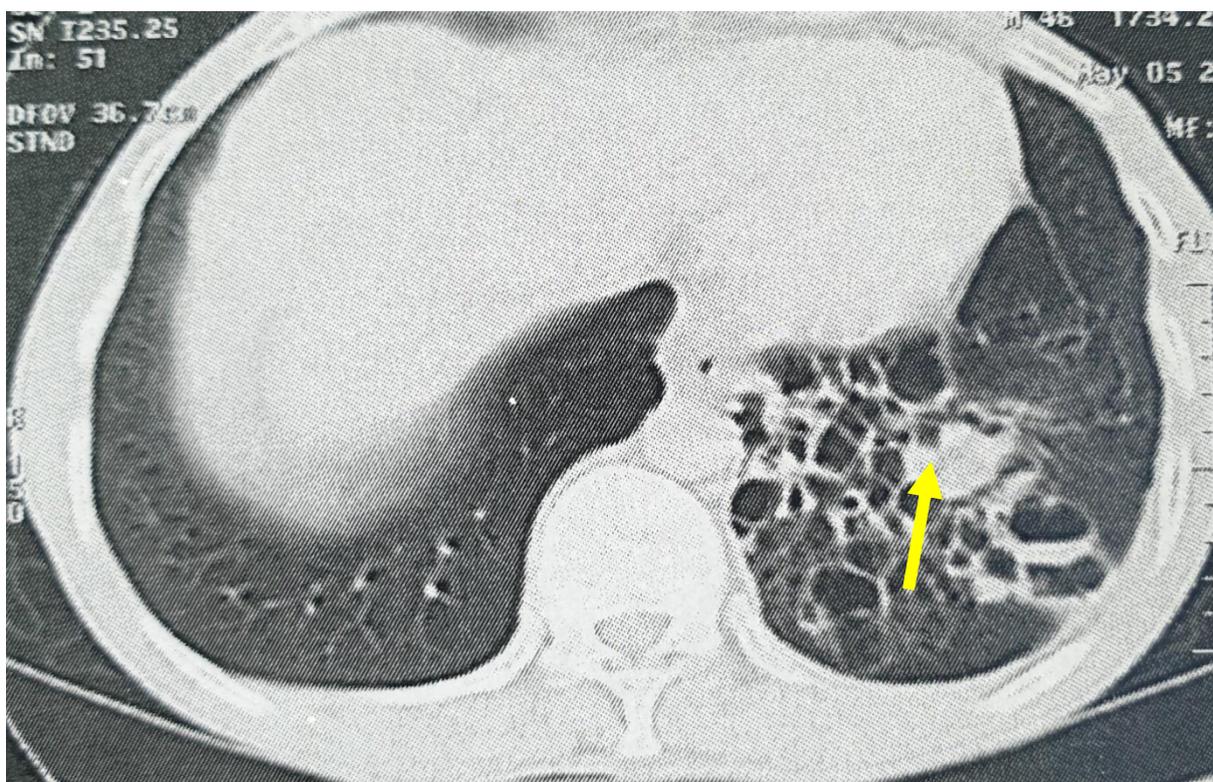


Figure 22



Figure 23

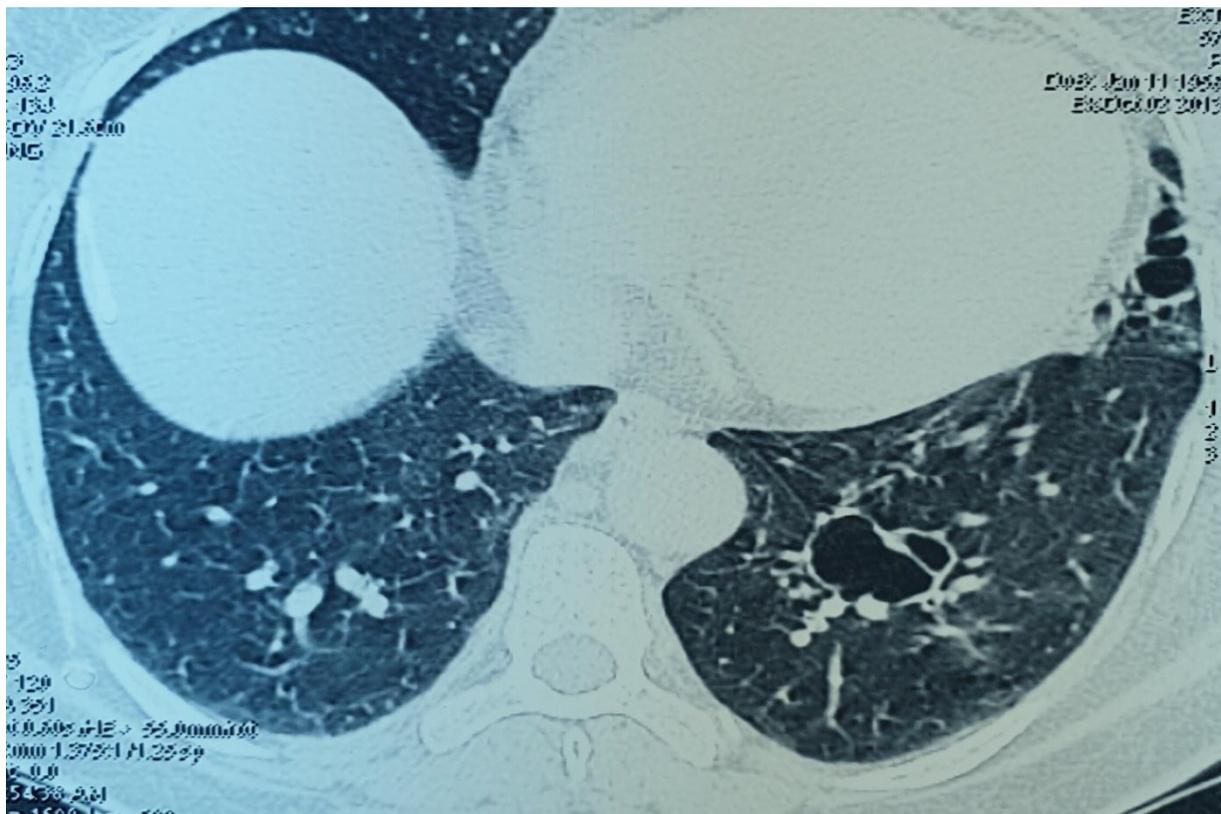


Figure 24

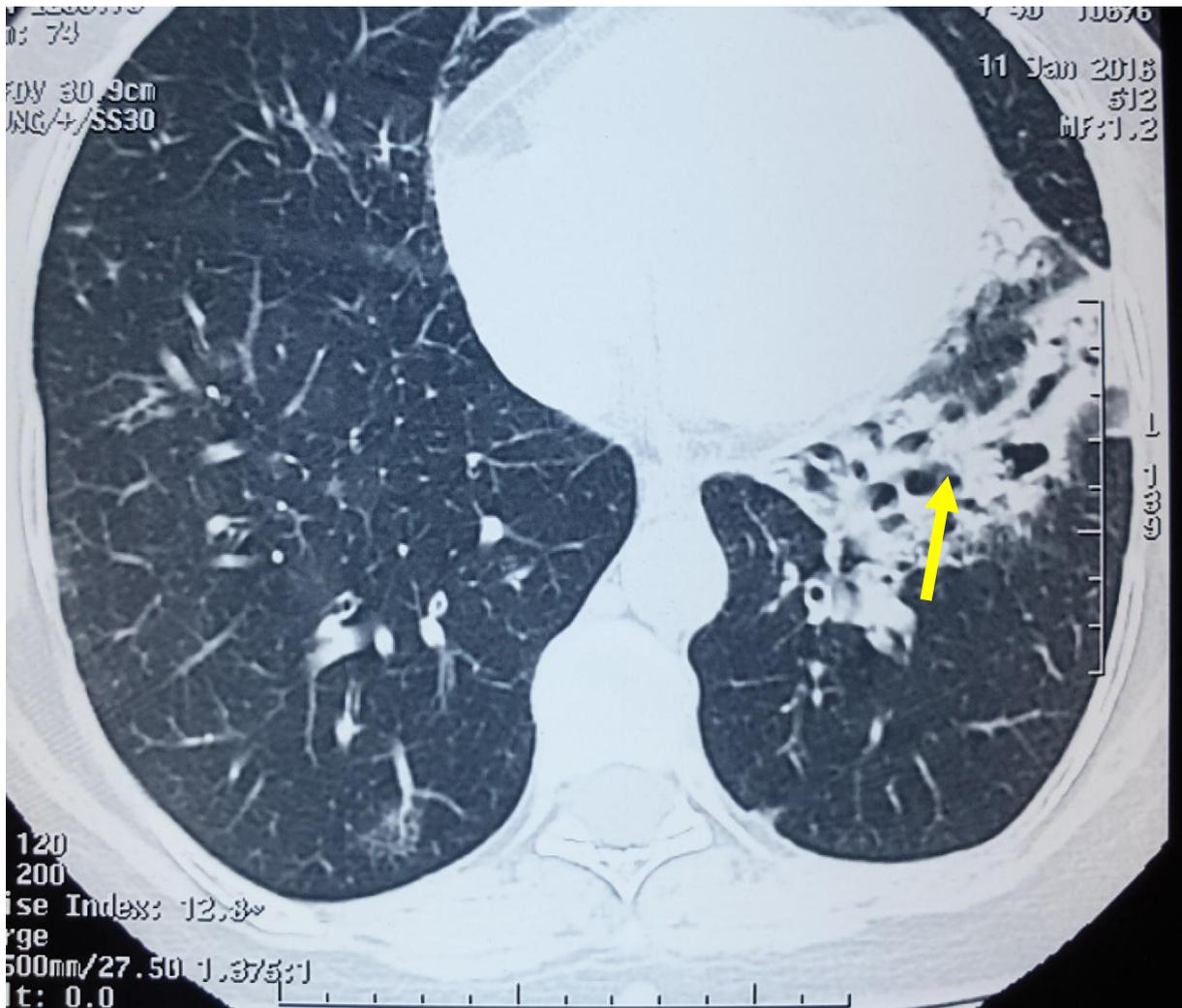


Figure 25

Figures 21,22,23,24,25. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse qui montre des images kystiques du lobe inférieur gauche avec aspect en rayon de miel (figure 21), ainsi que la présence de bronchocèle (flèches jaunes).

1.5. Bulle géante (emphysème paracicatriciel) :

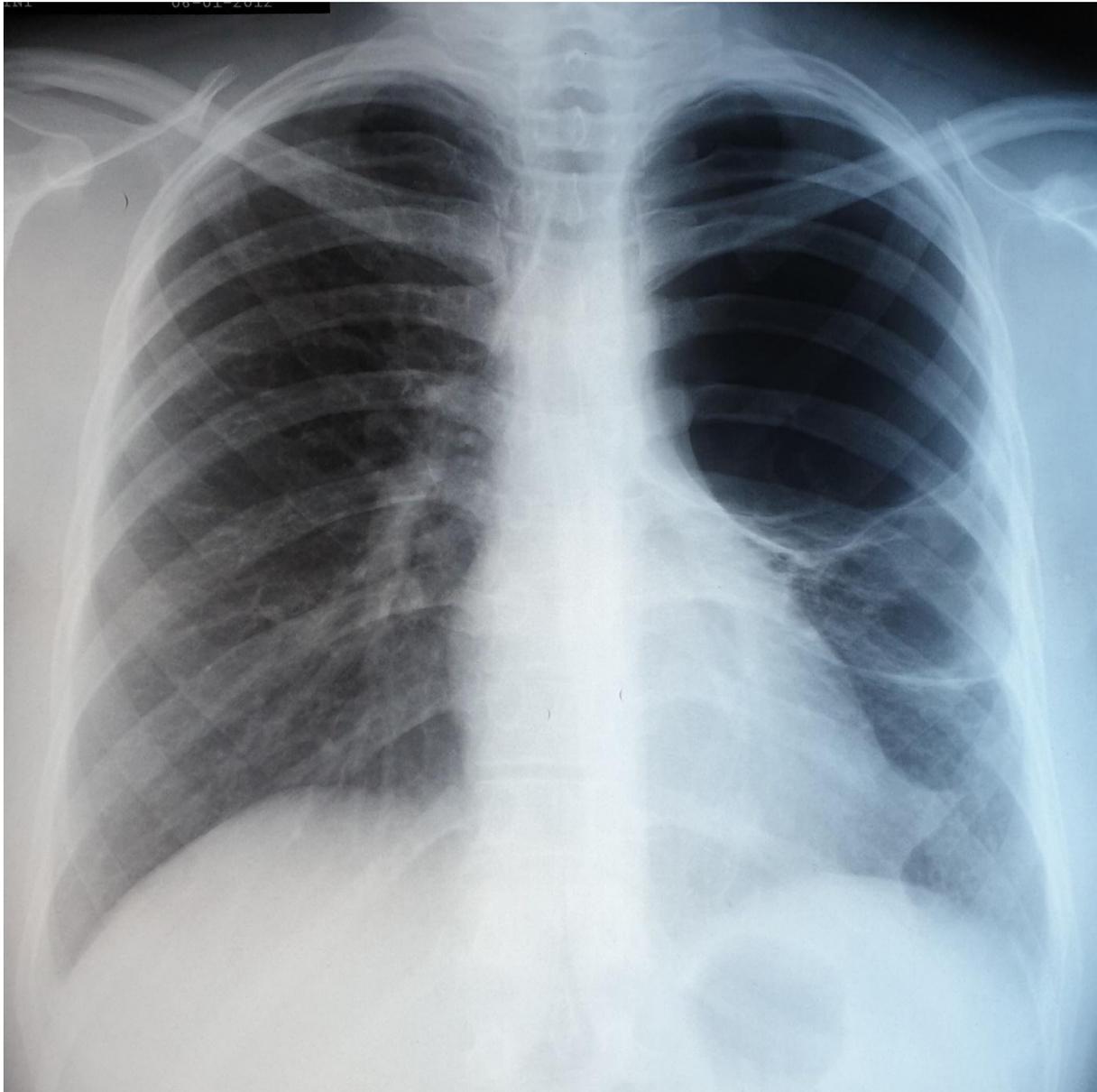


Figure 26. Radiographie du thorax (face) qui montre une clarté volumineuse au niveau du lobe supérieur gauche.

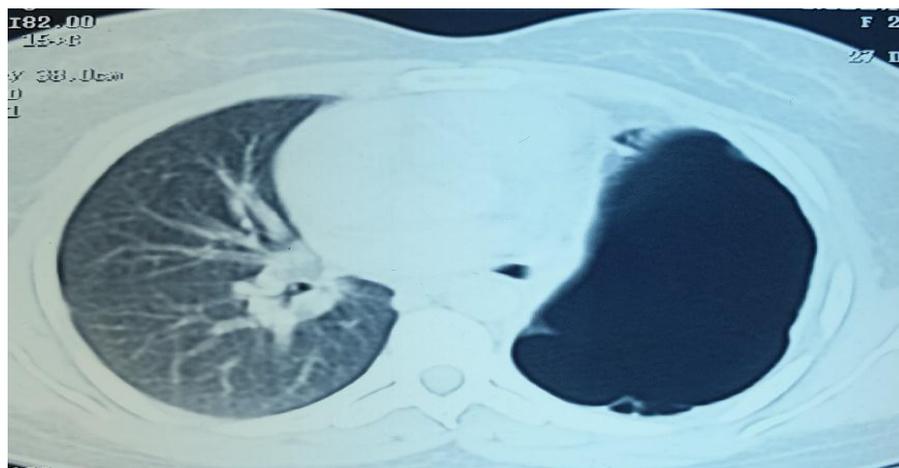


Figure 27

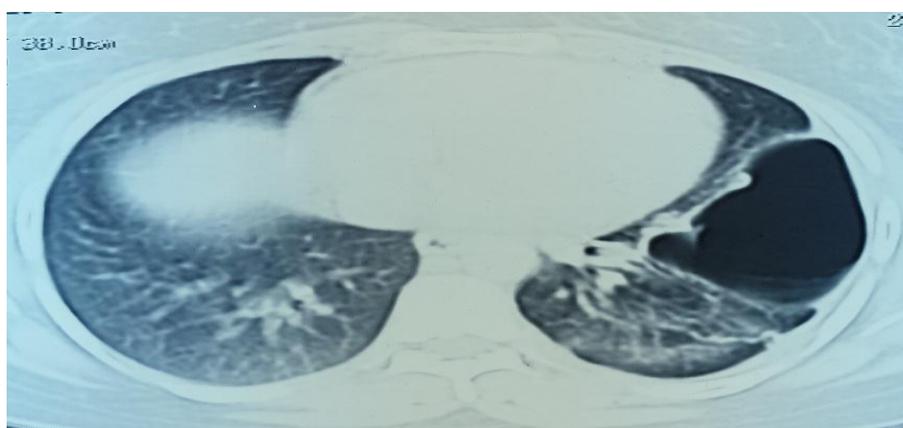


Figure 28



Figure 29

Figures 27,28,29. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse qui montre une bulle géante du lobe supérieur gauche.

1.6. Masse pulmonaire pseudo-tumorale :

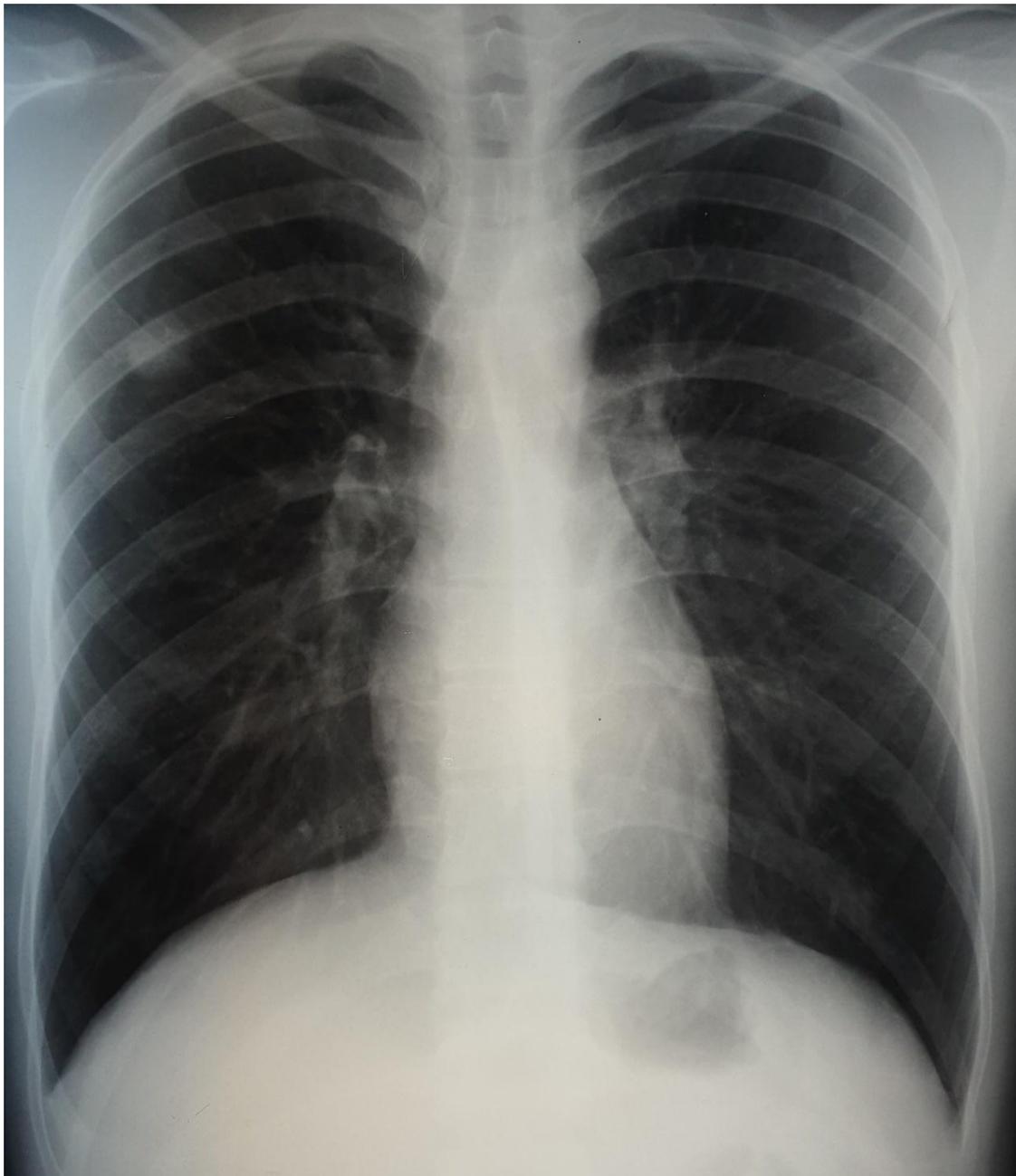


Figure 30. Exemple d'un aspect de tuberculome pulmonaire sur une radiographie du thorax (face) sous forme d'une opacité bien arrondie du lobe supérieur droit.

2. LES LÉSIONS PLEURALES

2.1. Pneumothorax :

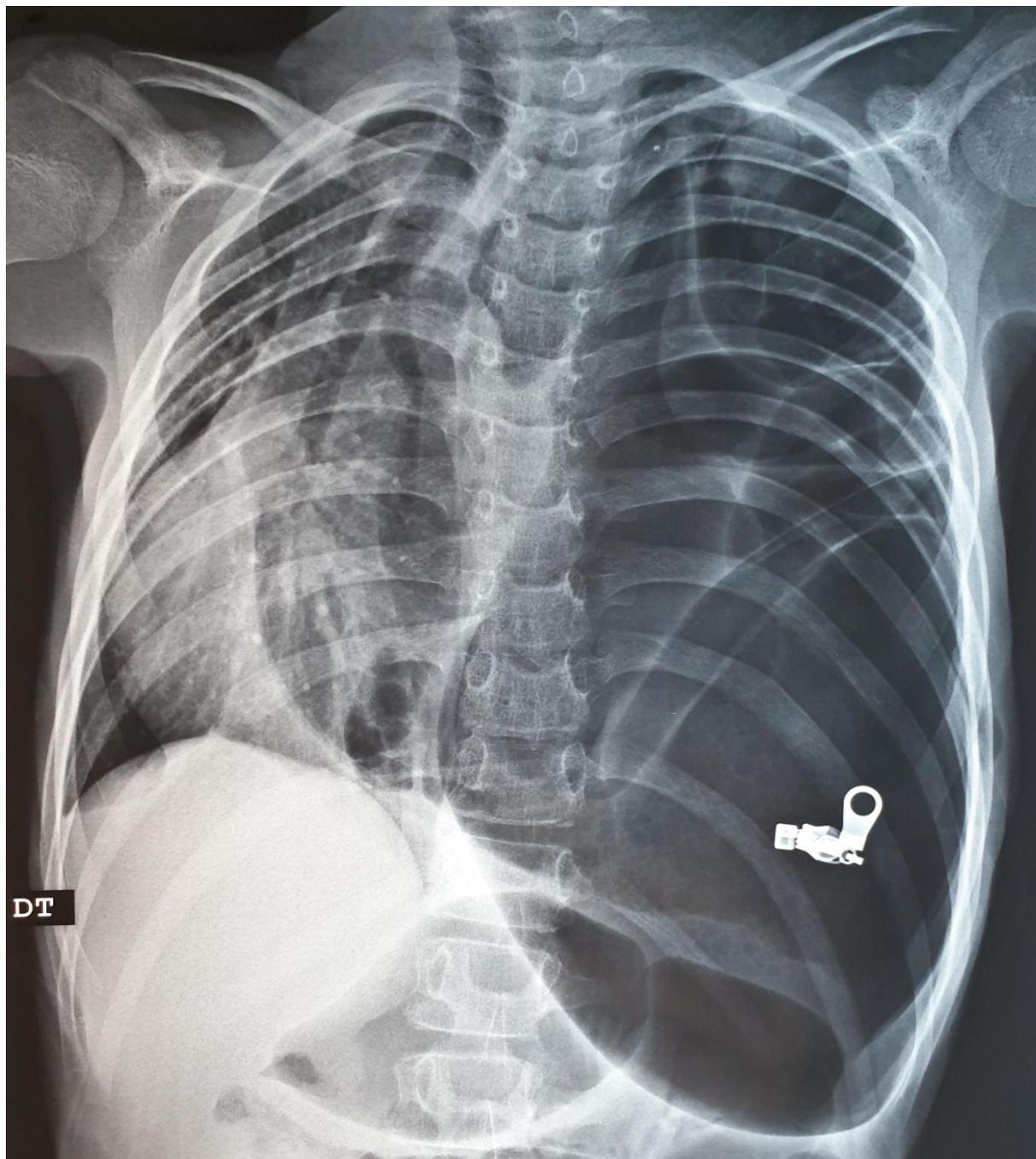


Figure 31. Radiographie du thorax (face) qui montre un volumineux pneumothorax compressif avec déviation médiastinale très importante et abaissement de la coupole diaphragmatique gauche,

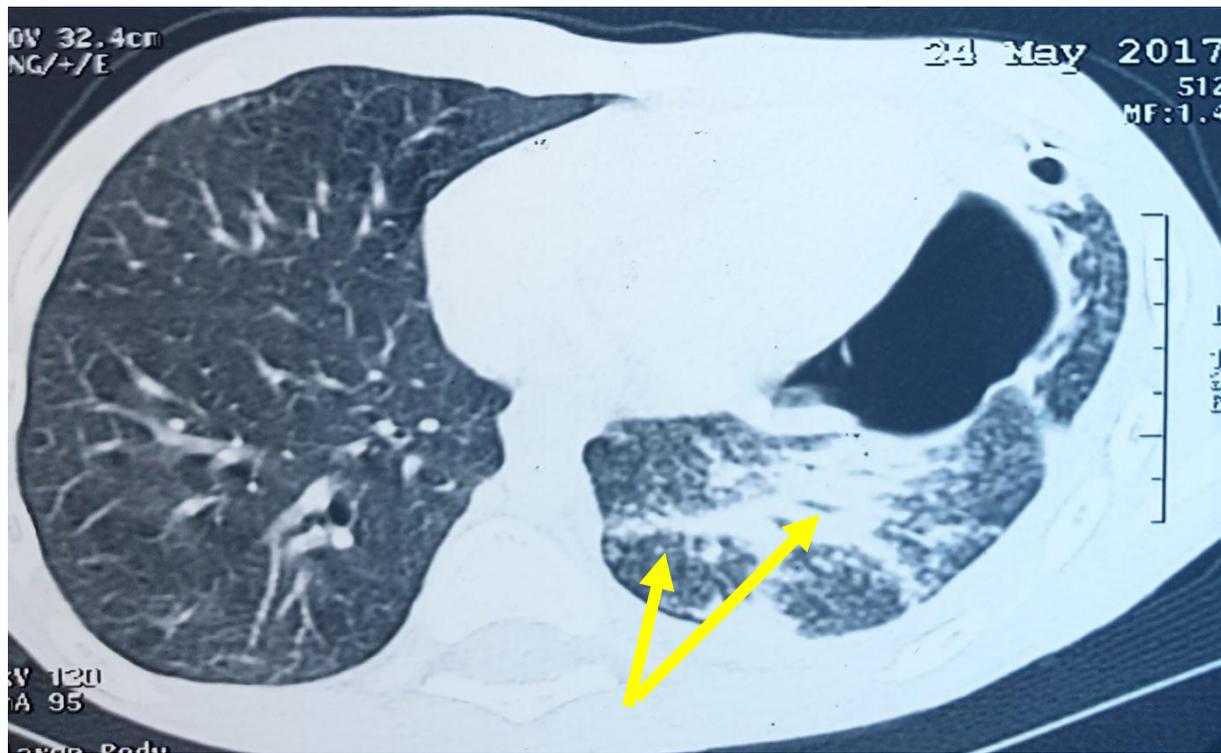


Figure 32

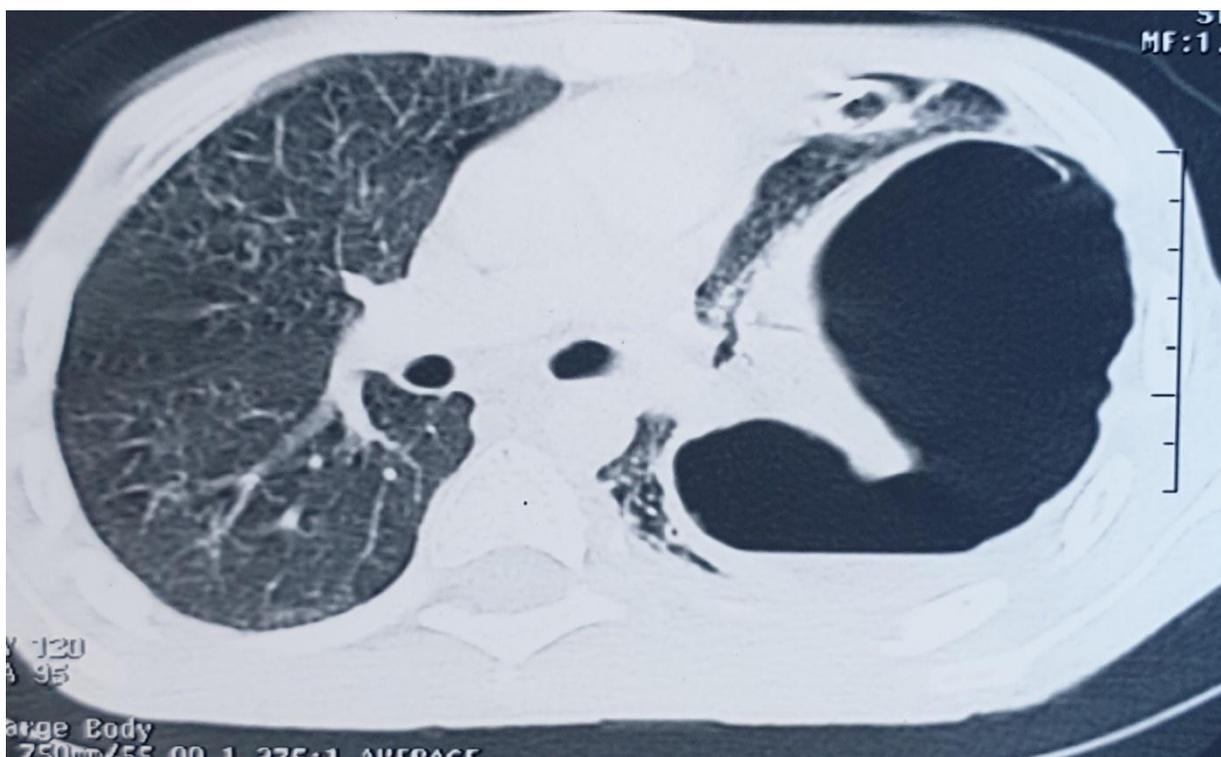


Figure 33

Figures 32,33. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre parenchymateuse qui montre le pneumothorax avec des infiltrats et nodules pulmonaires (flèches jaune).

2.2. Pleurésie :

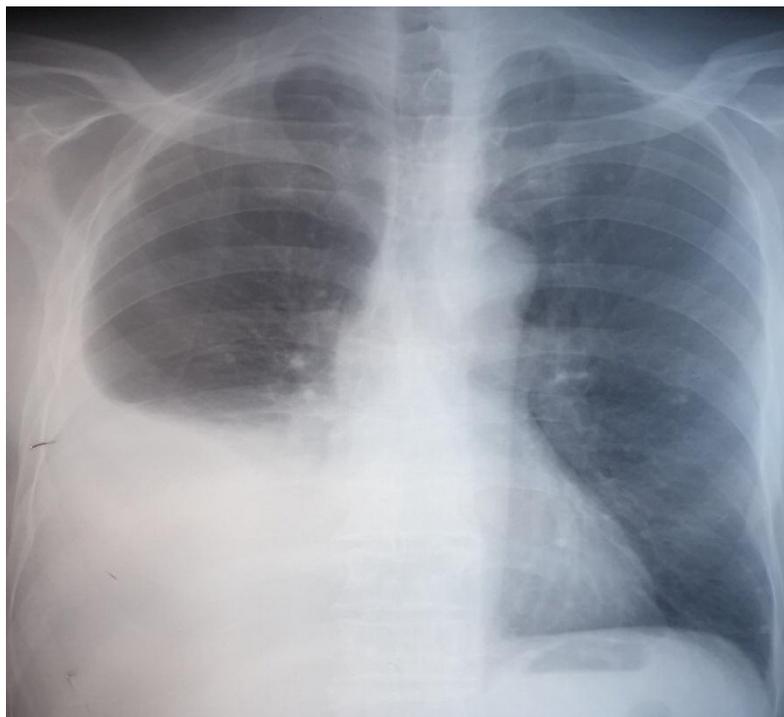


Figure 34. Radiographie du thorax (face) qui montre une opacité basale droite avec effacement de la coupole diaphragmatique en faveur d'un épanchement pleural liquidien.



Figure 35. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre médiastinale qui montre un épanchement pleural liquidien droit de moyenne abondance.

2.3. Hydropneumothorax :

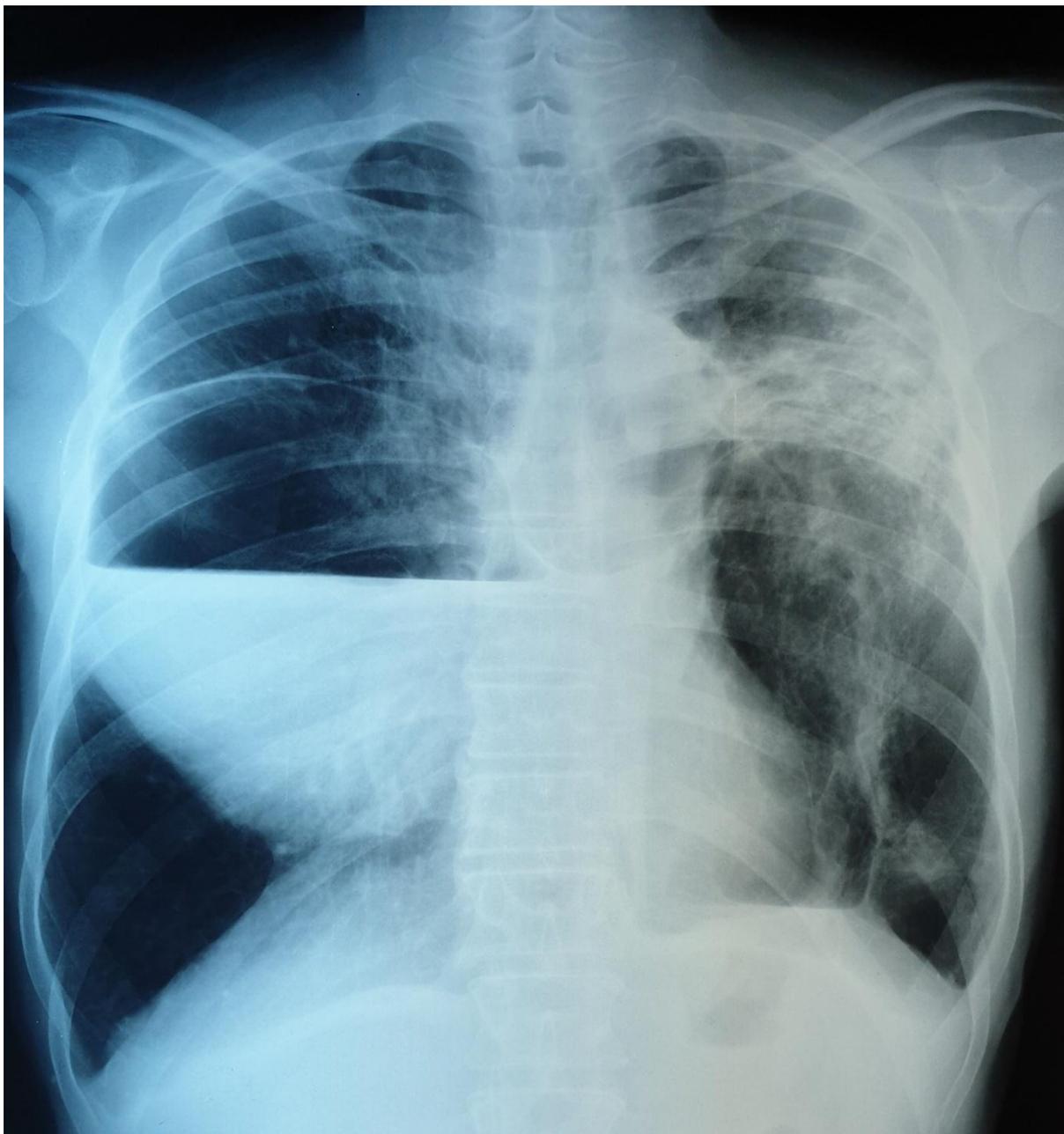


Figure 36. Radiographie du thorax (face) qui montre du côté droit une opacité avec un niveau horizontale surmontée d'une clarté (niveau hydro-aérique), et des opacités et infiltrats de l'hémichamp pulmonaire gauche. Il s'agit d'un pyo-pneumothorax tuberculeux stade III, localisé au niveau de la scissure.

3. LÉSIONS GANGLIONNAIRES

Exemple d'adénopathies médiastinales.

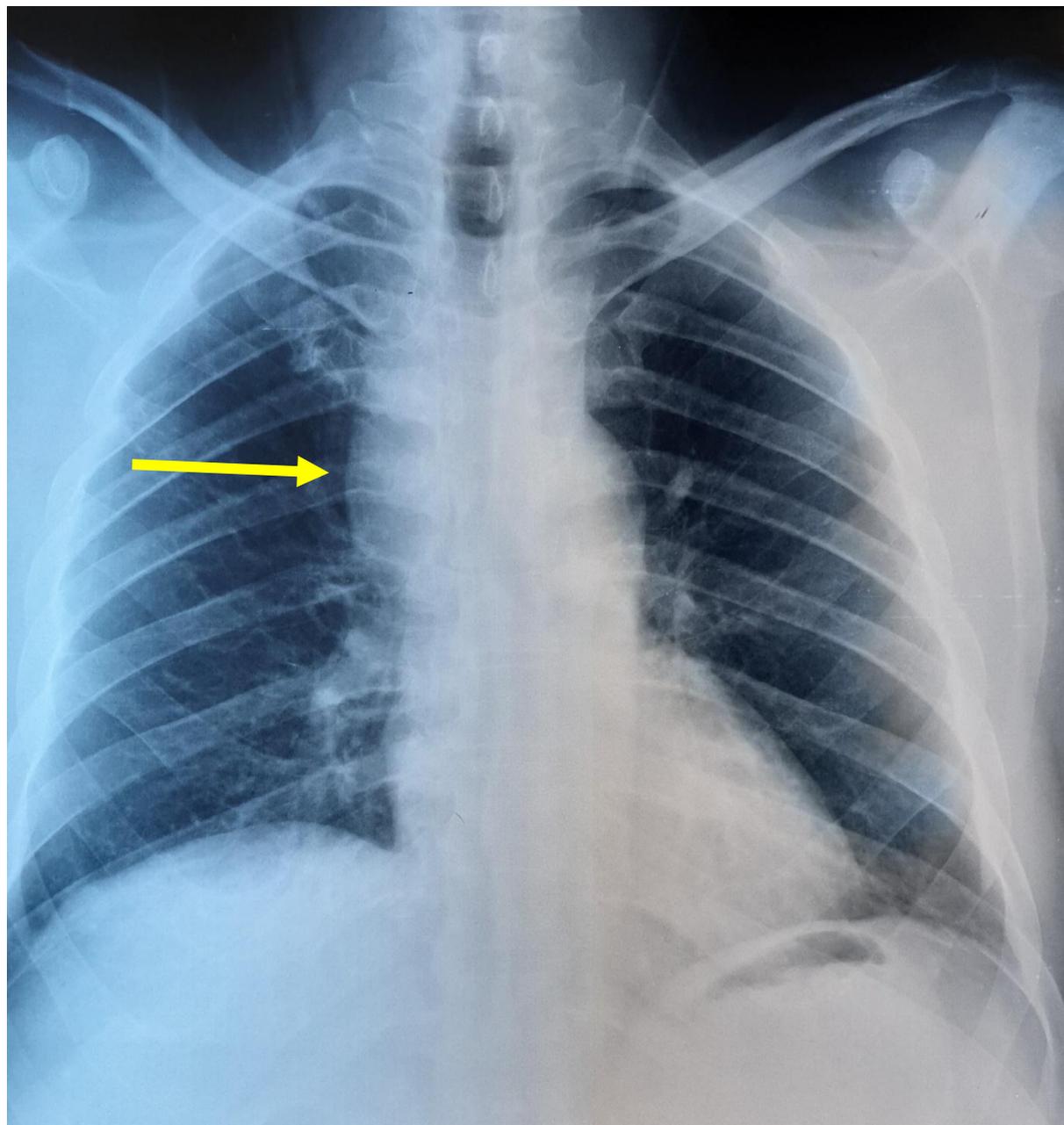


Figure 37. Radiographie du thorax (face) qui montre une opacité médiastinale droite (flèche jaune).

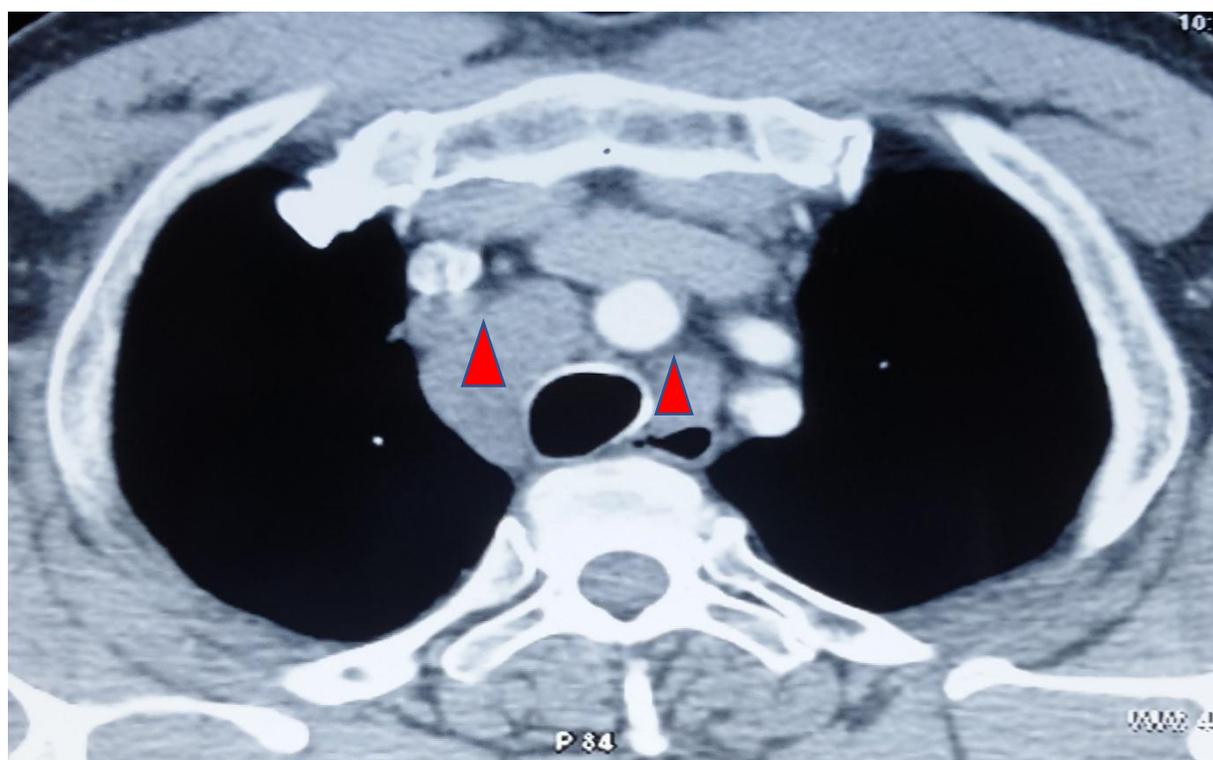


Figure 38

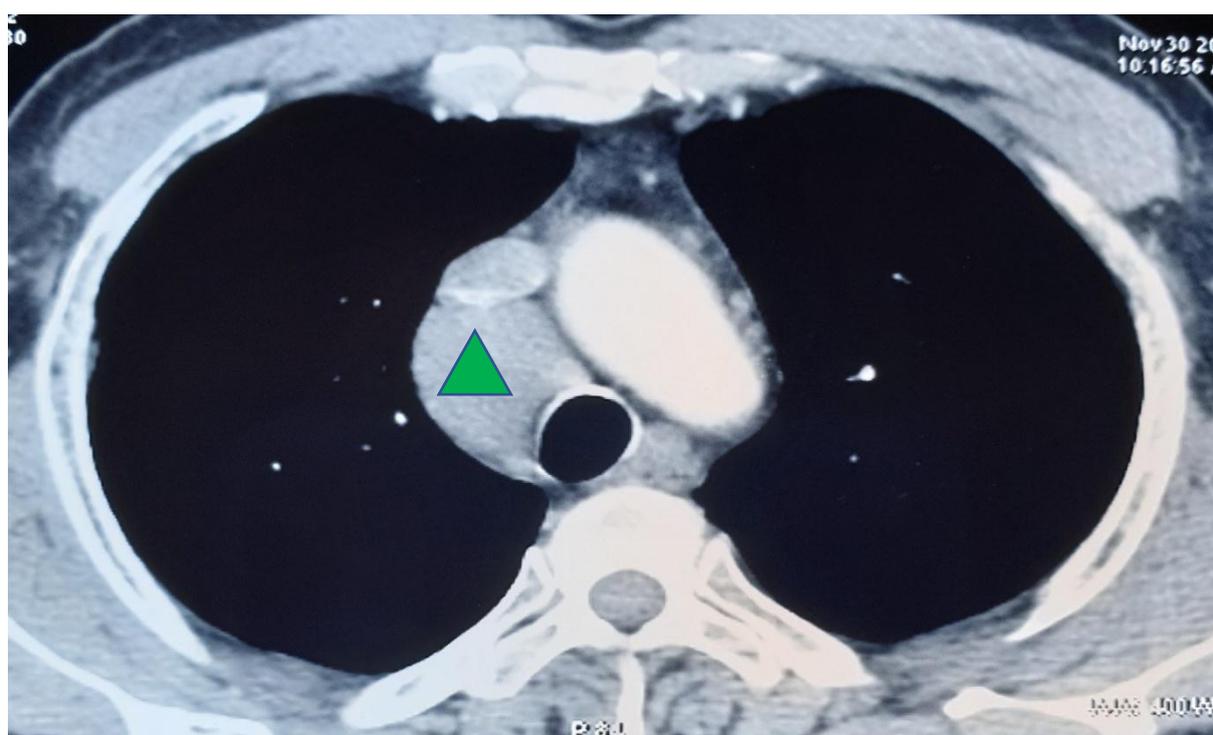


Figure 39

Figures 38,39. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre médiastinale qui objective des adénopathies paratrachéales haute droite et gauche (triangle rouge), et dans la loge de Baretty (triangle vert).

4. LESIONS PARIETALES

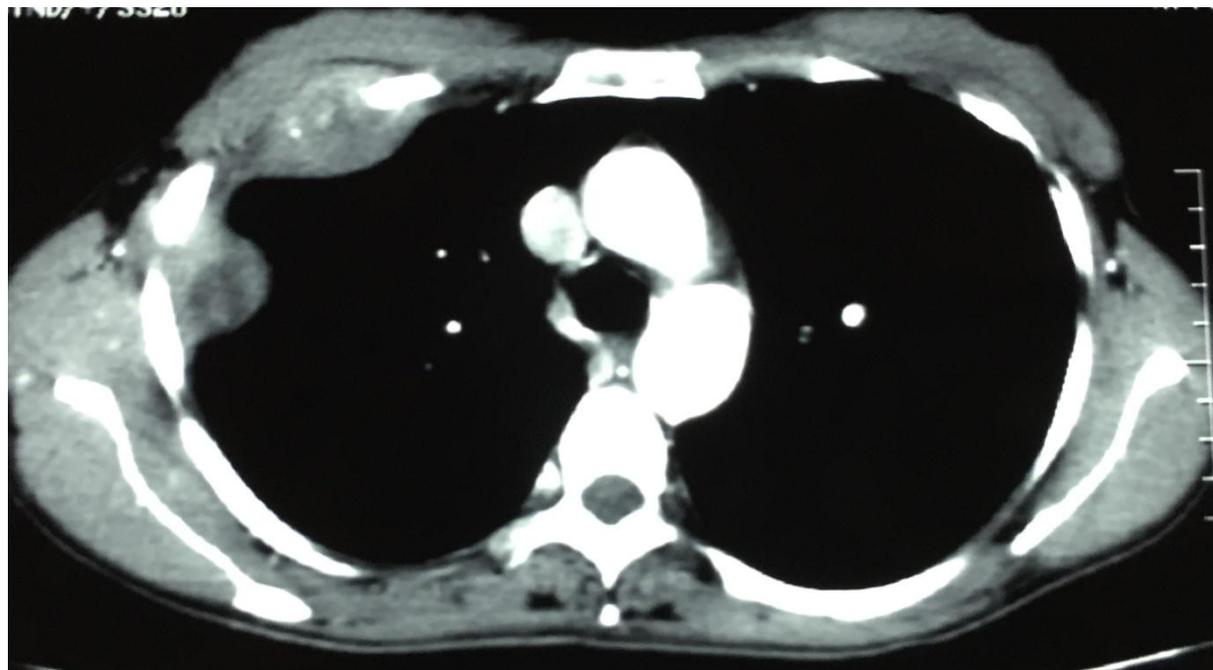


Figure 40

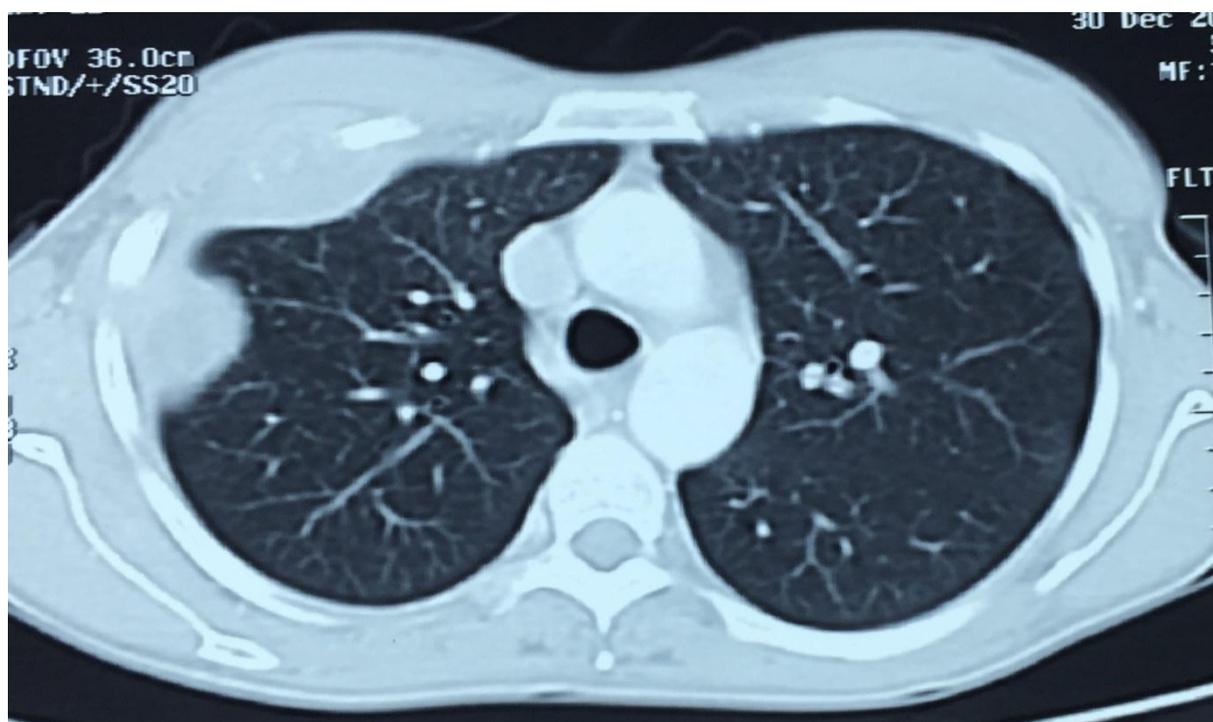


Figure 41

Figures 40,41. Tomodensitométrie thoracique en fenêtre médiastinale et parenchymateuse qui objective la présence de deux collections, une pariétale et l'autre pleurale, ailleurs, il n'existe pas d'atteinte du parenchyme pulmonaire.

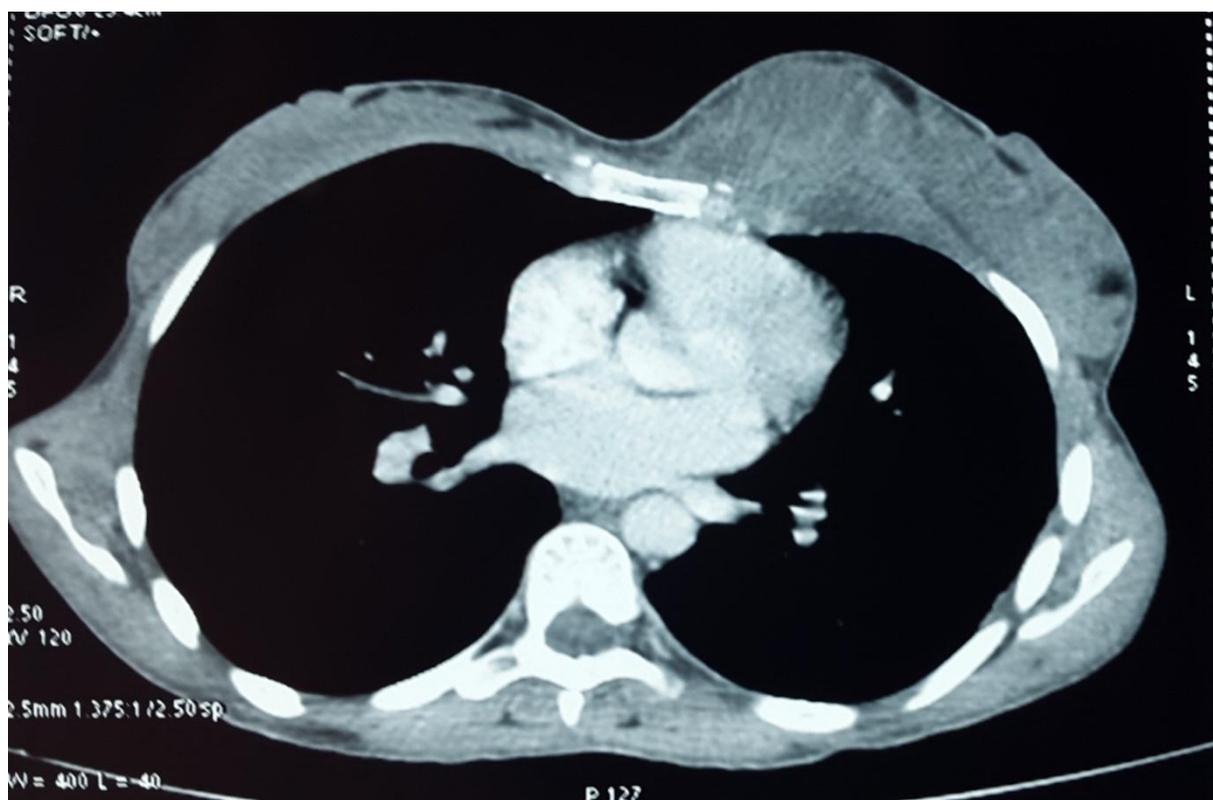


Figure 42

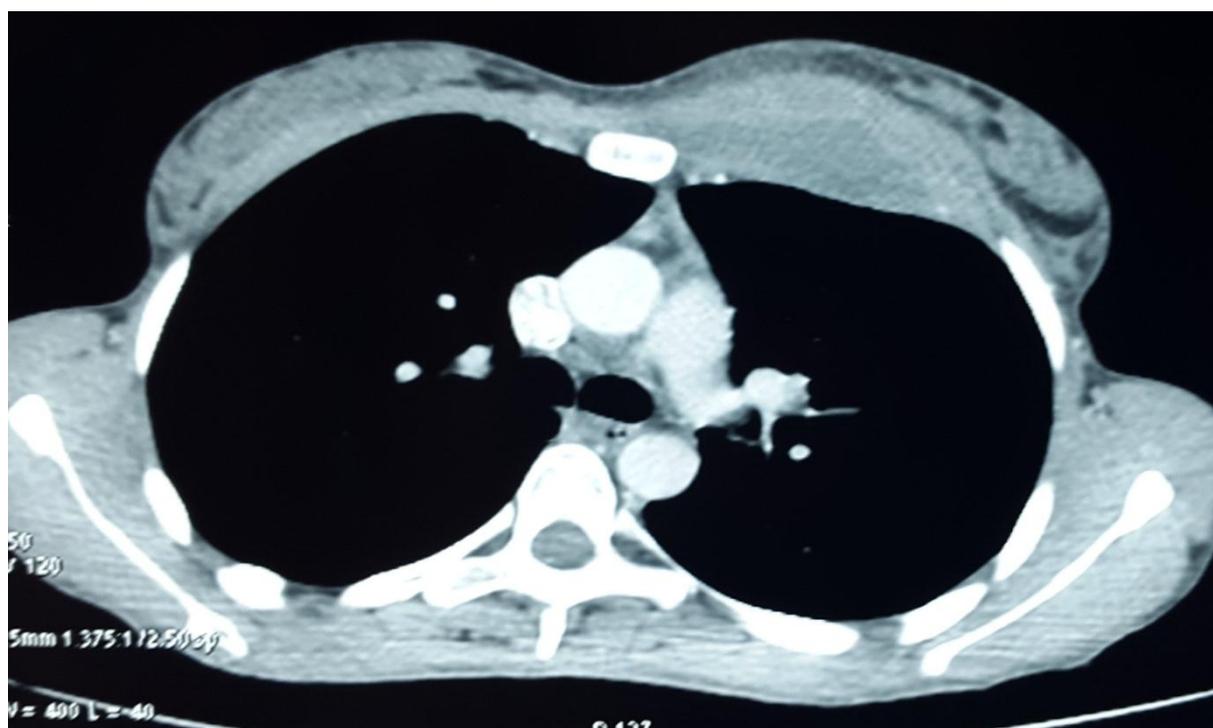


Figure 43

Figures 42,43. Tomodensitométrie en fenêtre médiastinale qui montre une collection liquidienne de la paroi thoracique antérieure (pré-mammaire et retropéctoral gauche).

II. Chirurgie :

Les images peropératoires ont été prises au bloc opératoire du service de chirurgie thoracique illustrant quelques exemples de la chirurgie de la tuberculose thoracique

1. Pyopneumothorax gauche secondaire à une rupture de caverne tuberculeuse :

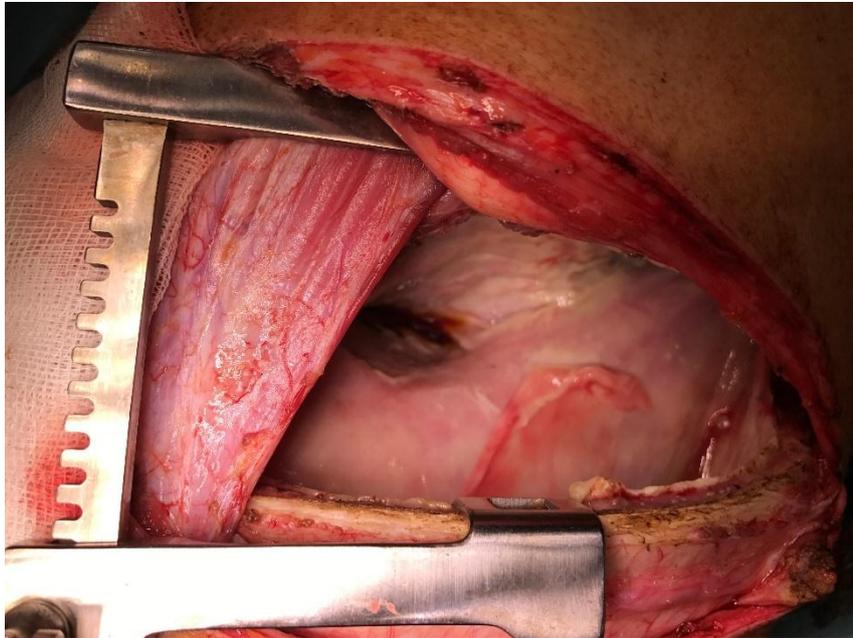


Figure 44. Image peropératoire qui montre la voie d'abord sous forme d'une thoracotomie postérolatérale gauche avec conservation musculaire totale, l'aspect du poumon engainé par une plèvre épaissie secondaire à l'infection pleurale.

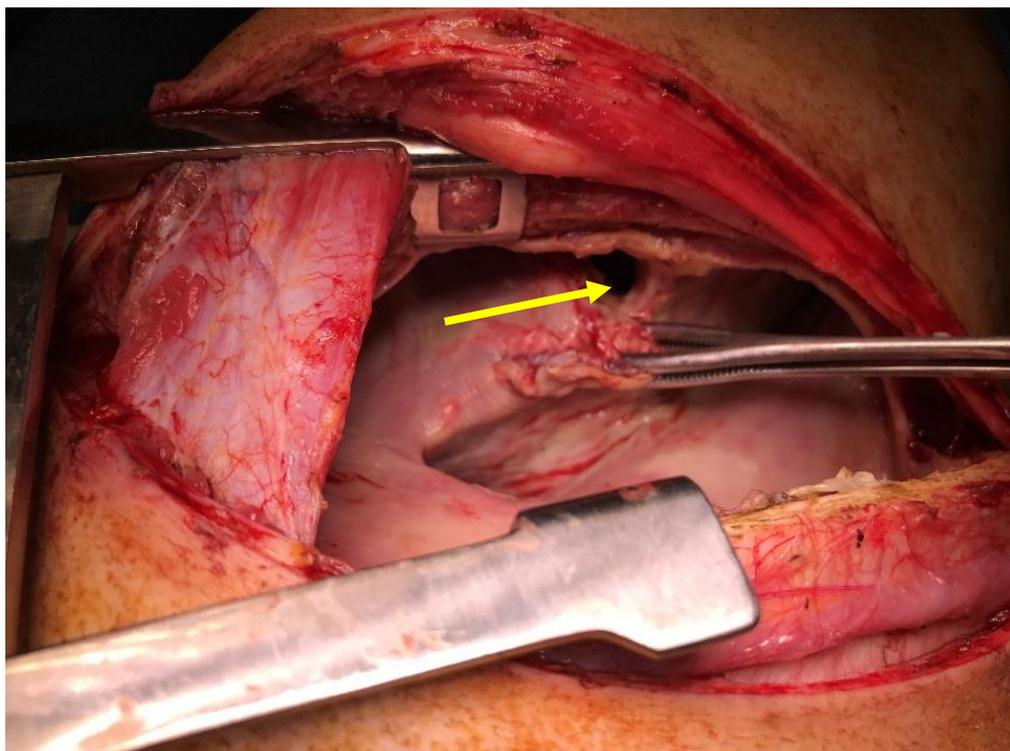


Figure 45. Image peropératoire qui montre la caverne rompue (flèche jaune) située au niveau du segment ventral du lobe supérieur.

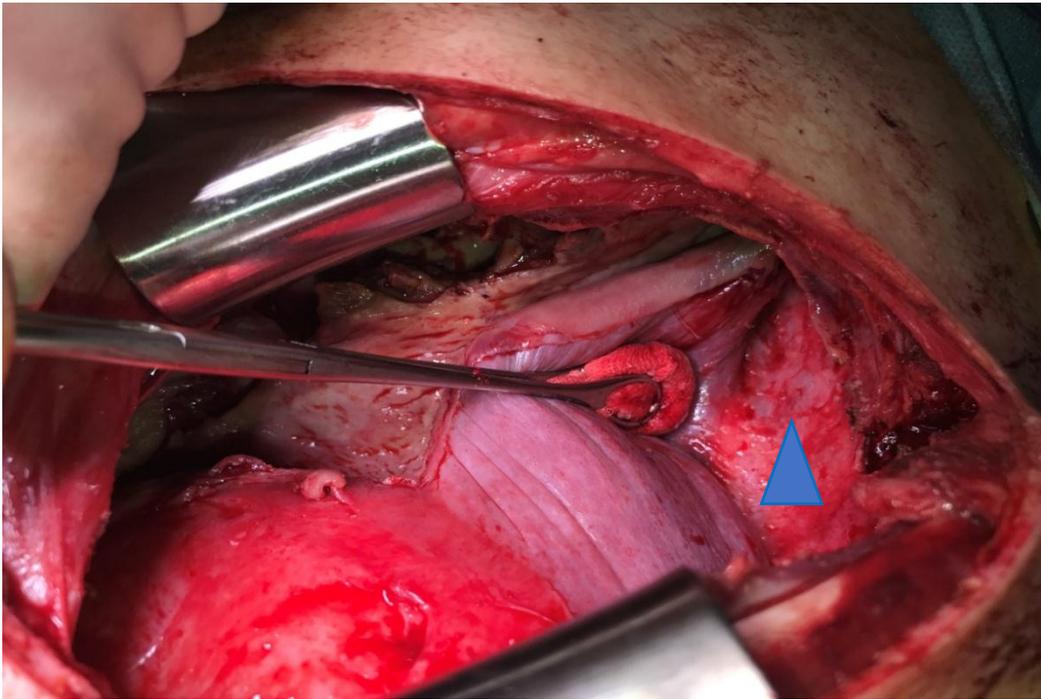


Figure 46

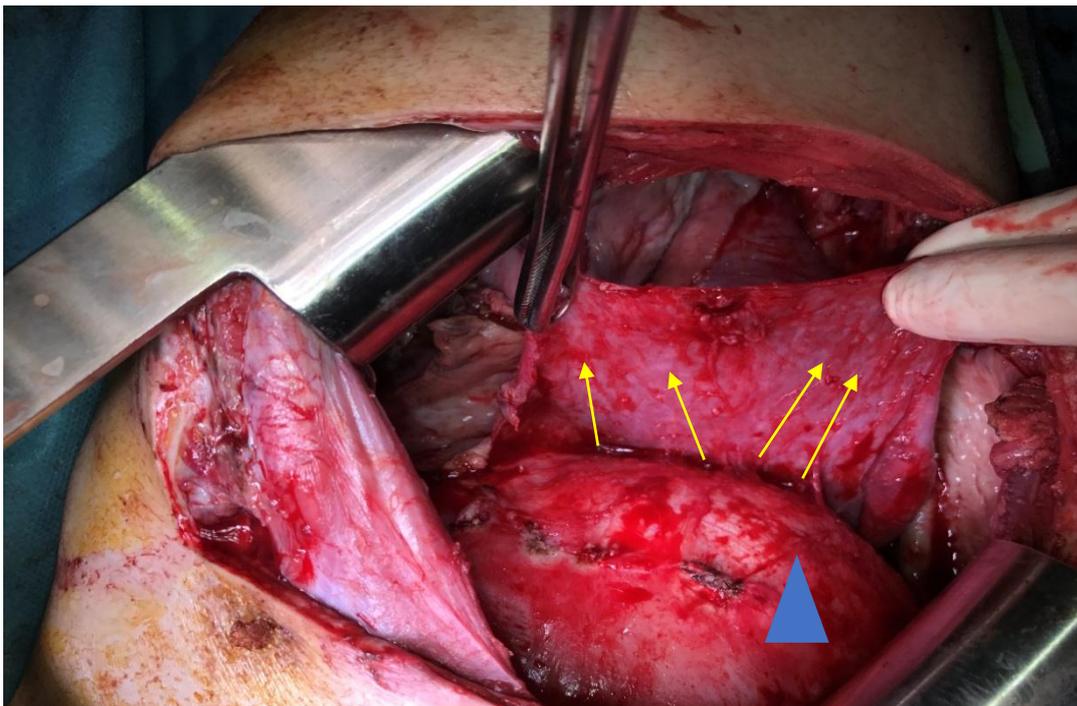


Figure 47

Figures 46,47. Images peropératoires qui montrent l'existence d'adhérences du poumon à la paroi et au diaphragme (triangle bleu) avec réalisation de la libération pulmonaire par adhésiolyse faite par une pince Duval comportant une compresse (tampon), ou à l'électrocoagulation, et aussi des nodules pulmonaires multiples blanchâtres sur la face inférieure du poumon (flèche jaune).

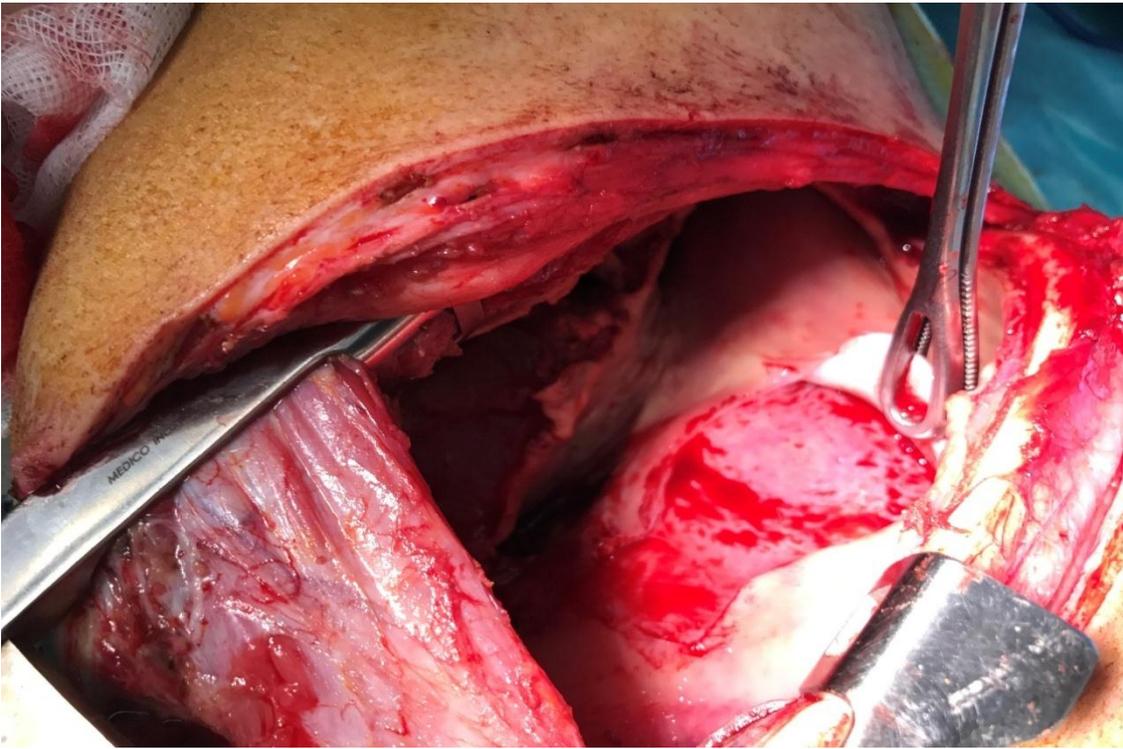


Figure 48. Image peropératoire qui montre la réalisation de la décortication pulmonaire par exérèse progressive de la plèvre viscérale épaisse en utilisant une pince Duval, avec une ventilation pulmonaire en même temps.

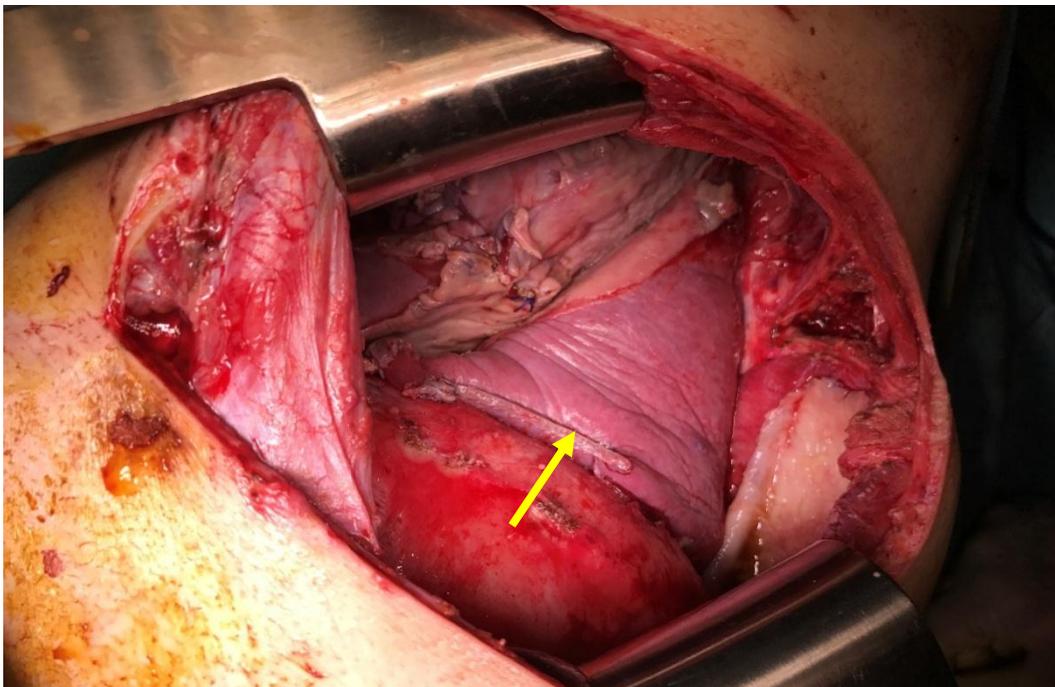


Figure 49. Image peropératoire qui montre la ligne de suture d'agraffage-section (flèche jaune) à l'aide d'une pince automatique après réalisation d'une résection atypique sur le lobe inférieur emportant les nodules pulmonaires pour examen histologique.

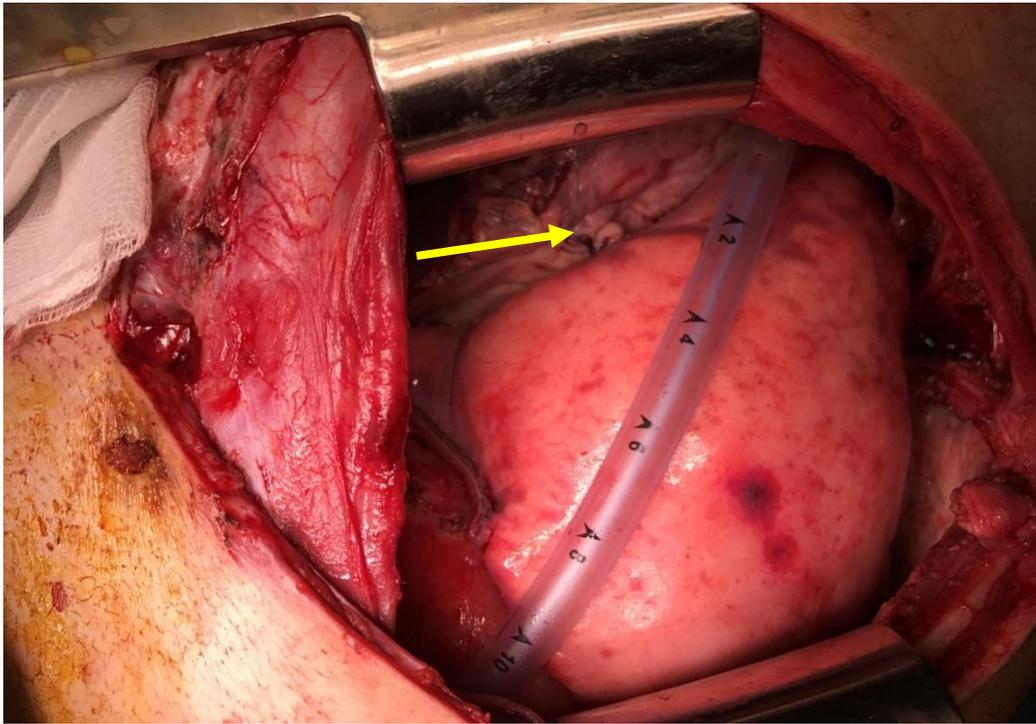


Figure 50

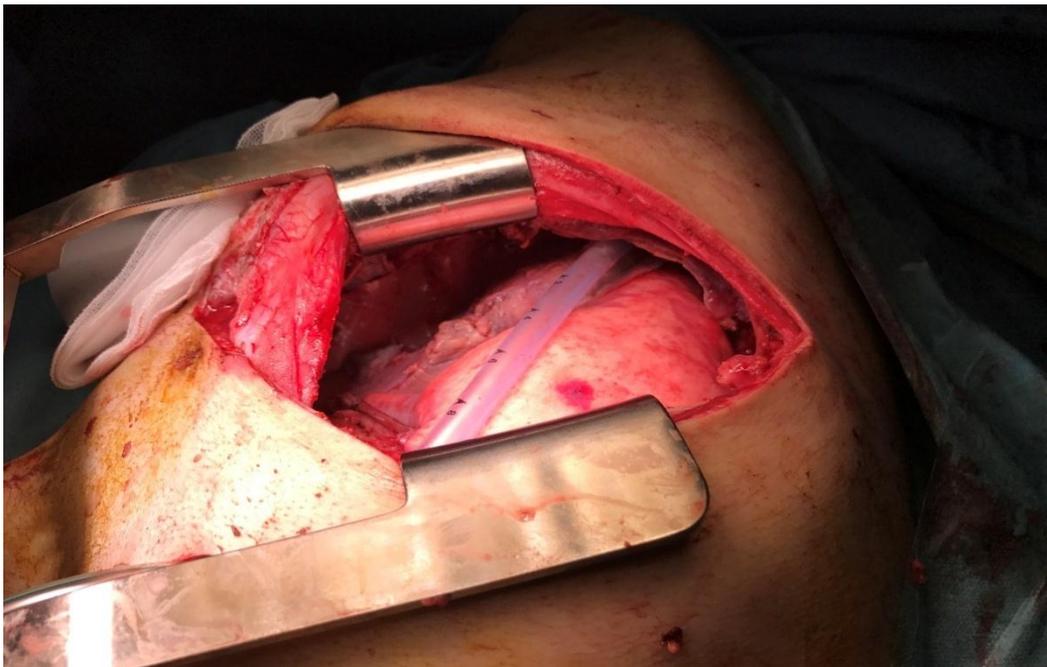


Figure 51

Figures 50,51. Images peropératoires qui montrent une bonne réexpansion du poumon après la décortication et le capitonnage de la caverne tuberculeuse (flèche jaune), avec mise en place du drain thoracique à la fin de l'intervention.

2. Aspergillome complexe avec lobe supérieur droit détruit post-tuberculeux

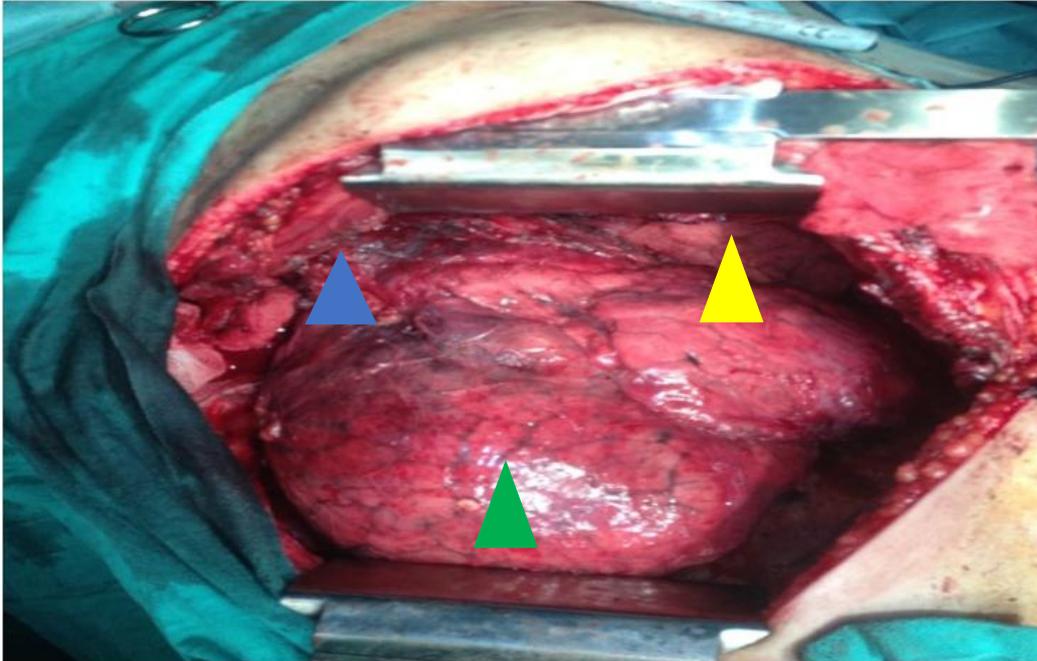


Figure 52

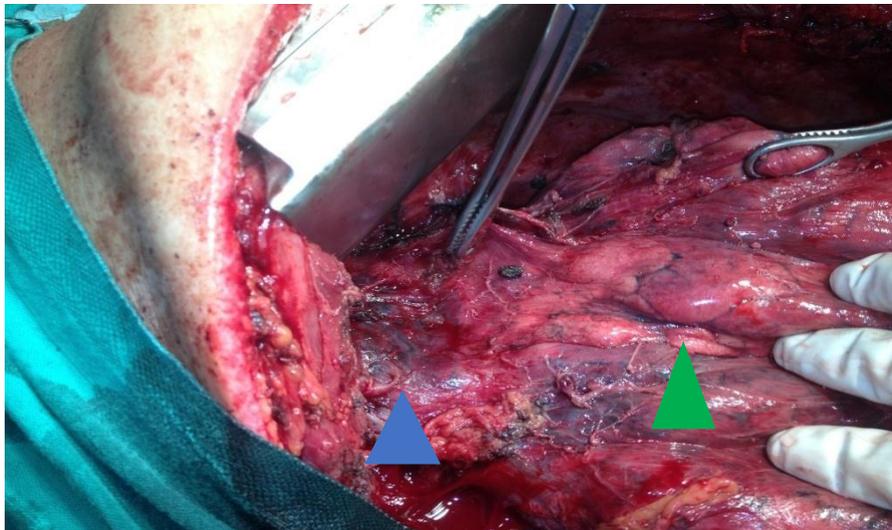


Figure 53

Figures 52,53. Images peropératoires qui montrent la thoracotomie postérolatérale droite avec écarteur intercostal de Finochietto mis en place, et les lobes pulmonaires droit : inférieur (triangle vert), moyen (triangle jaune) et le lobe supérieur incrusté au niveau de l'apex (triangle bleu).

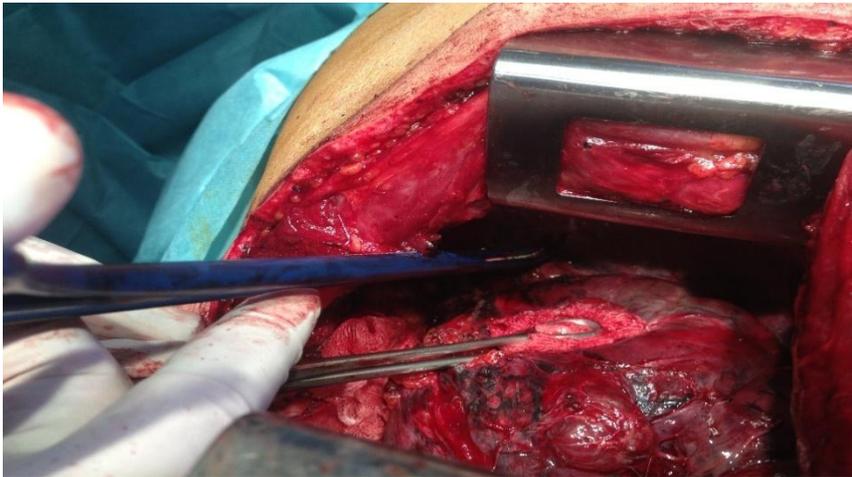
**Figure 54****Figure 55****Figure 56**

Figure 54,55,56. Images peropératoires qui montrent les étapes de la libération pulmonaire (présence d'adhérences très denses et collées) au niveau la paroi thoracique latérale, au niveau apical (creux sus-claviculaire) et du côté médiastinal, en utilisant l'électrocoagulation, une pince Duval comportant une compresse (tampon) et aussi manuel.



Figure 57

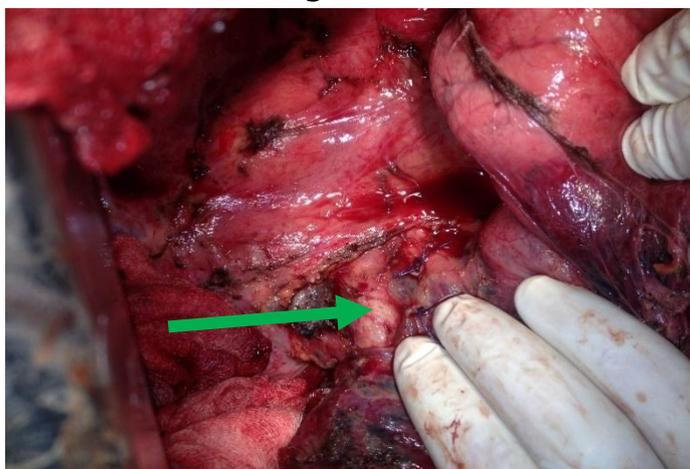


Figure 58

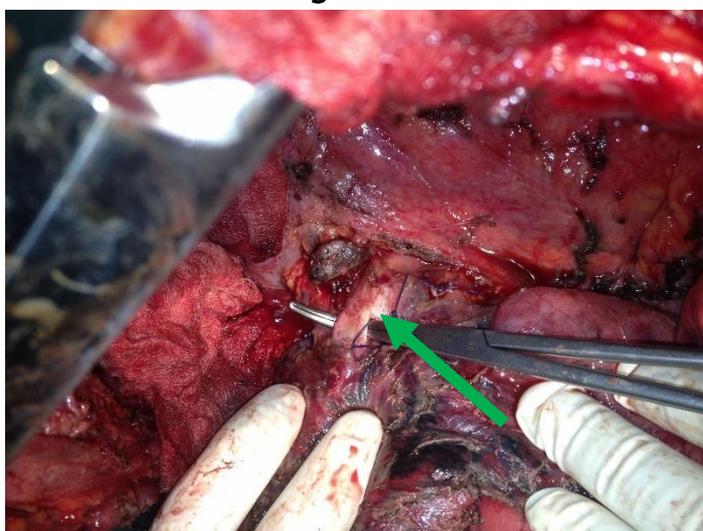


Figure 59

Figures 57,58,59. Images peropératoires qui montrent les différentes étapes de contrôle vasculaire : veine pulmonaire supérieure (flèche jaune), tronc de l'artère pulmonaire droite et sa branche médiastinale préparés pour la ligature et section (flèches vertes).

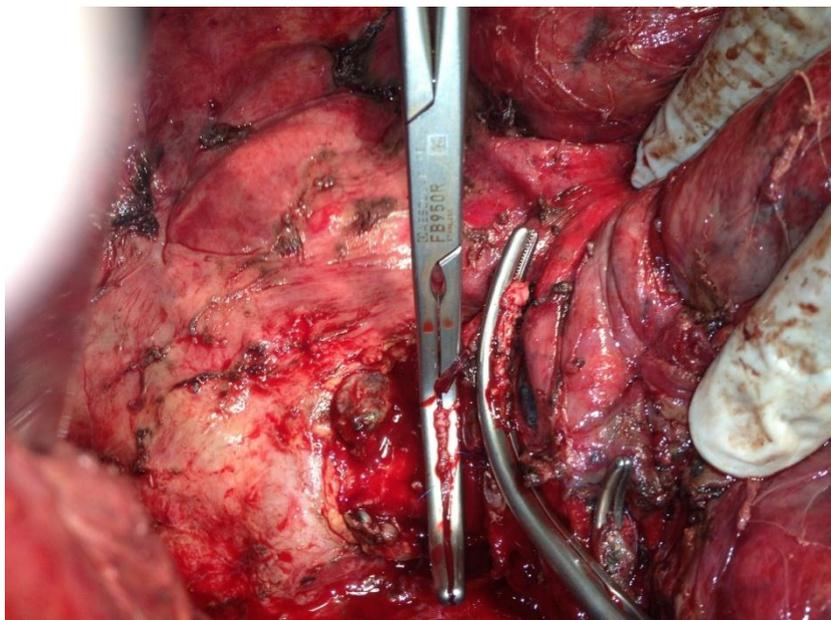


Figure 60

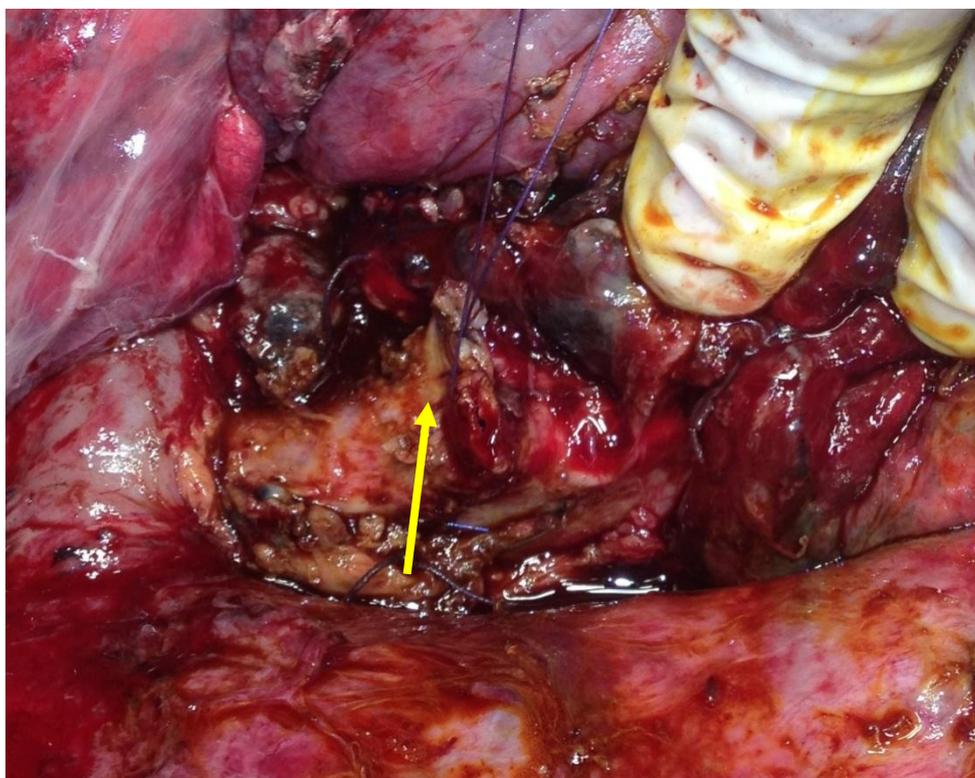


Figure 61

Figures 60,61. Images peropératoires qui montrent le contrôle de la bronche lobaire supérieur et la suture manuelle par des points séparés au fil résorbable type Vicryl (3/0) (flèche jaune).

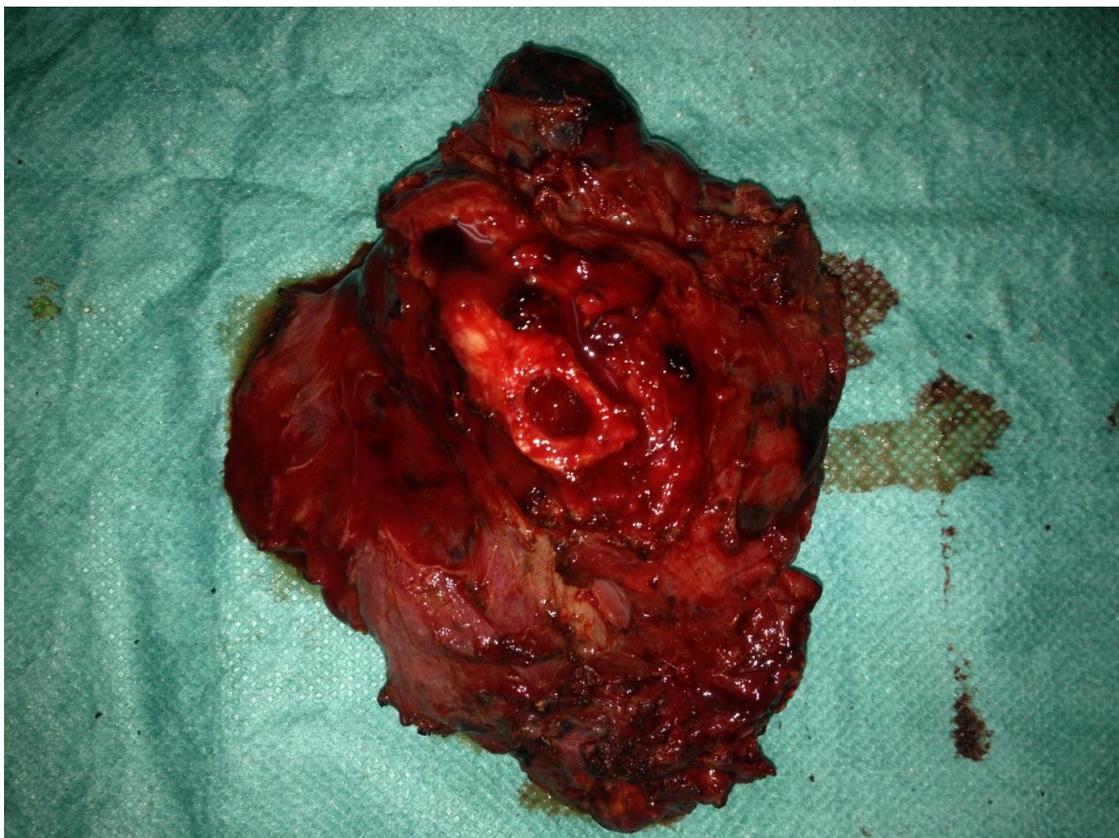


Figure 62. Image qui montre la pièce de la lobectomie supérieure avec la recoupe bronchique.

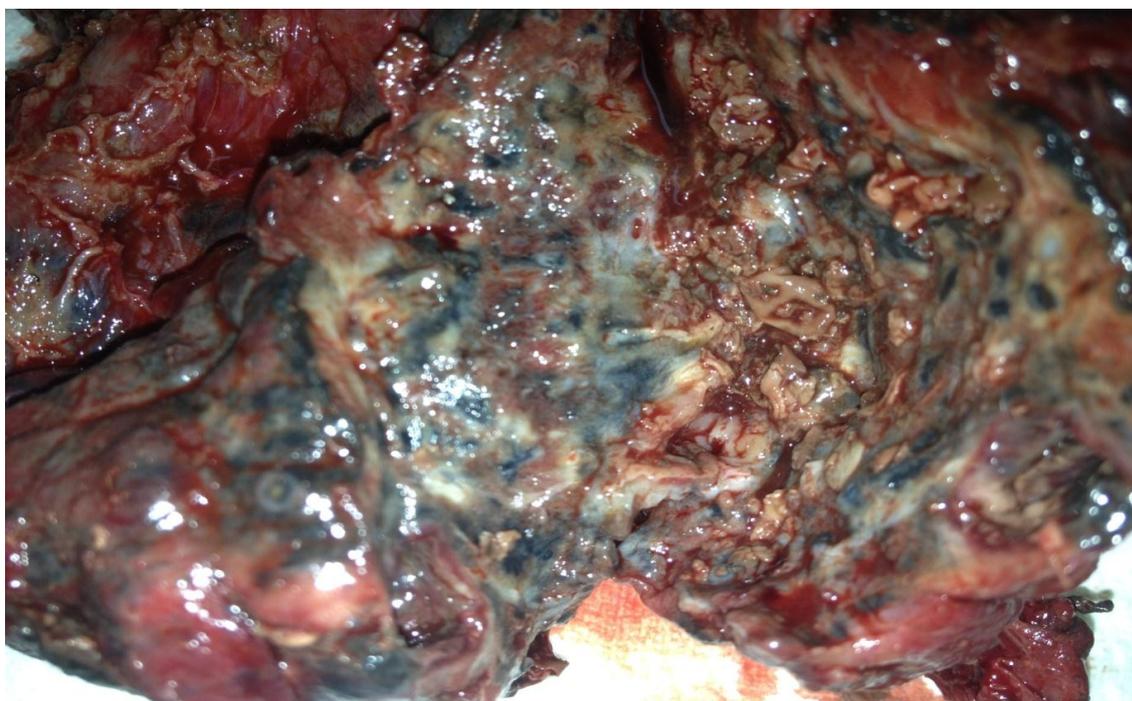


Figure 63. Image macroscopique après section du lobe qui montre l'aspect fibreux, les bronches dilatées et les cavités avec la truffe aspergillaire.

3. THORACOPLASTIE APRES CHIRURGIE POUR POUMON GAUCHE DETRUIT

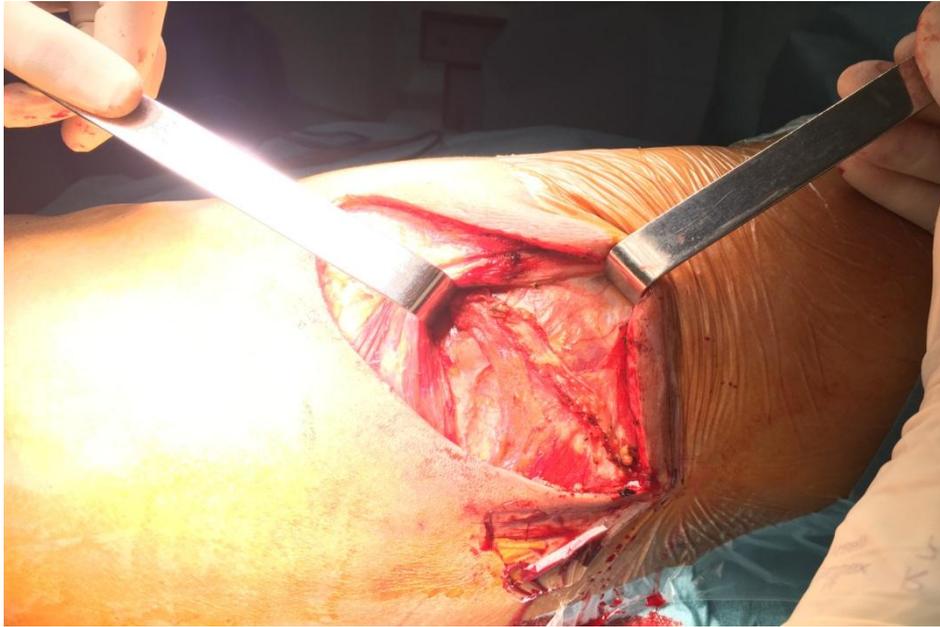


Figure 64. Image peropératoire qui montre la thoracotomie postérolatérale avec conservation musculaire totale.

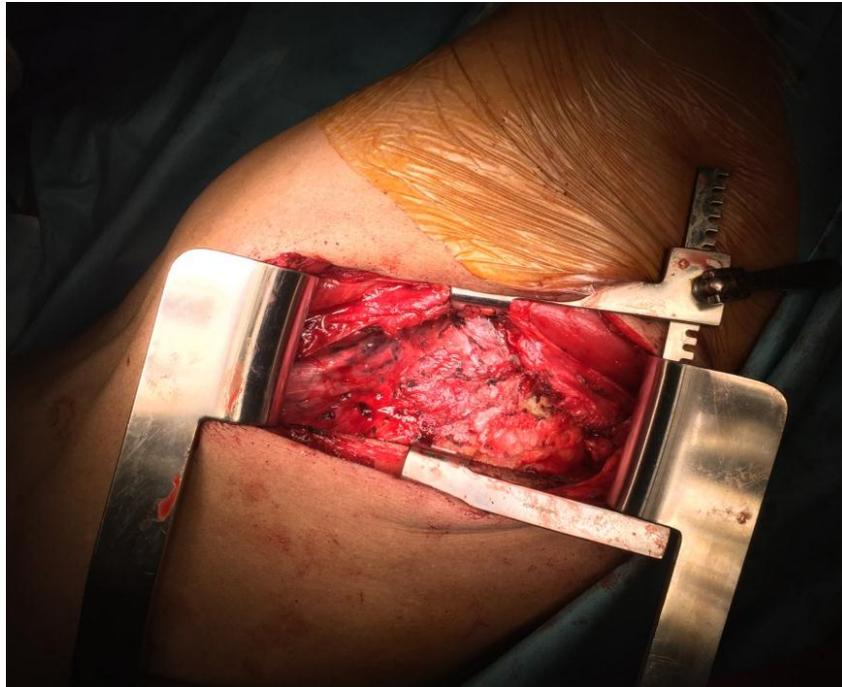


Figure 65. Images peropératoires qui montrent la mise en place des écarteurs intercostaux dans l'intention de réaliser une pneumonectomie gauche.
NB. Devant l'impossibilité de dissection, on décide de réaliser une thoracoplastie pour affaissement pulmonaire

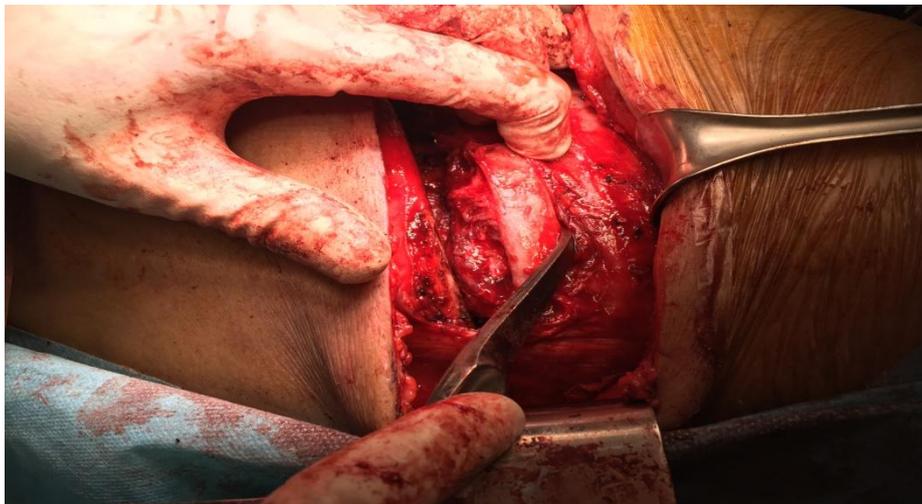


Figure 66



Figure 67



Figure 68

Figures 66,67,68. Images peropératoires qui montrent la libération costale sous le périoste en utilisant les pinces rugines.

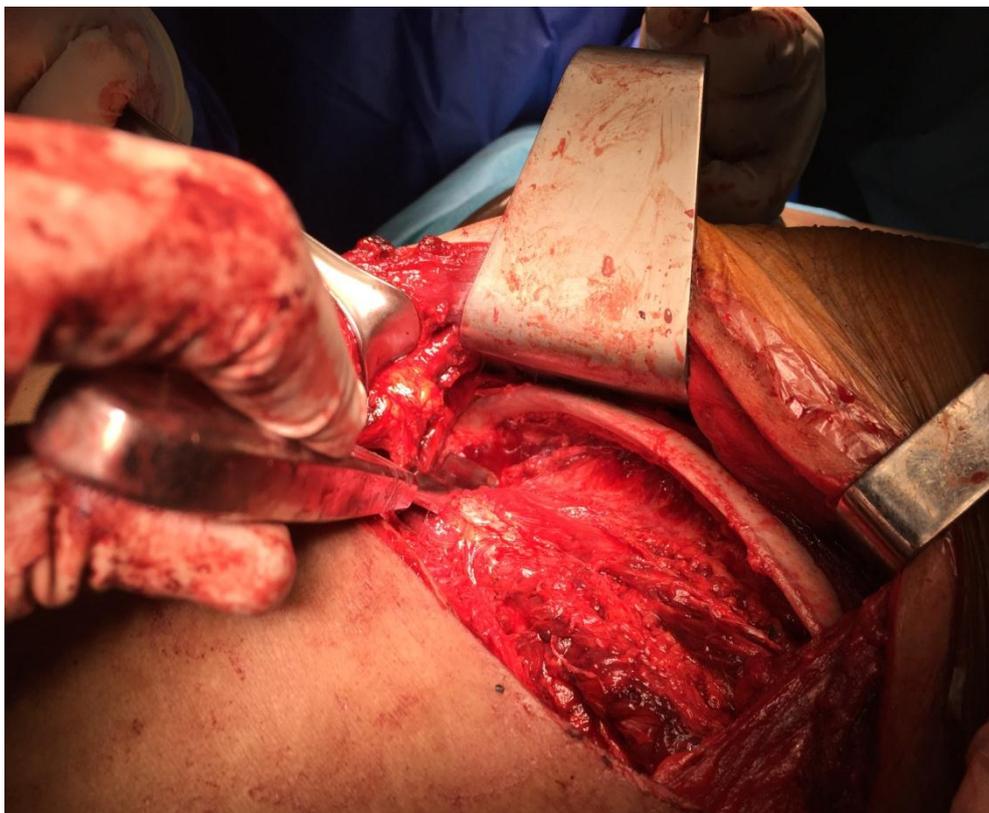


Figure 69. Image peropératoire qui montre la longueur nécessaire de la libération costale avant de procéder à la section de la côte.



Figure 70. Image peropératoire qui montre la section costale qui se fait par un costotome et la côte prise par une pince à préhension.

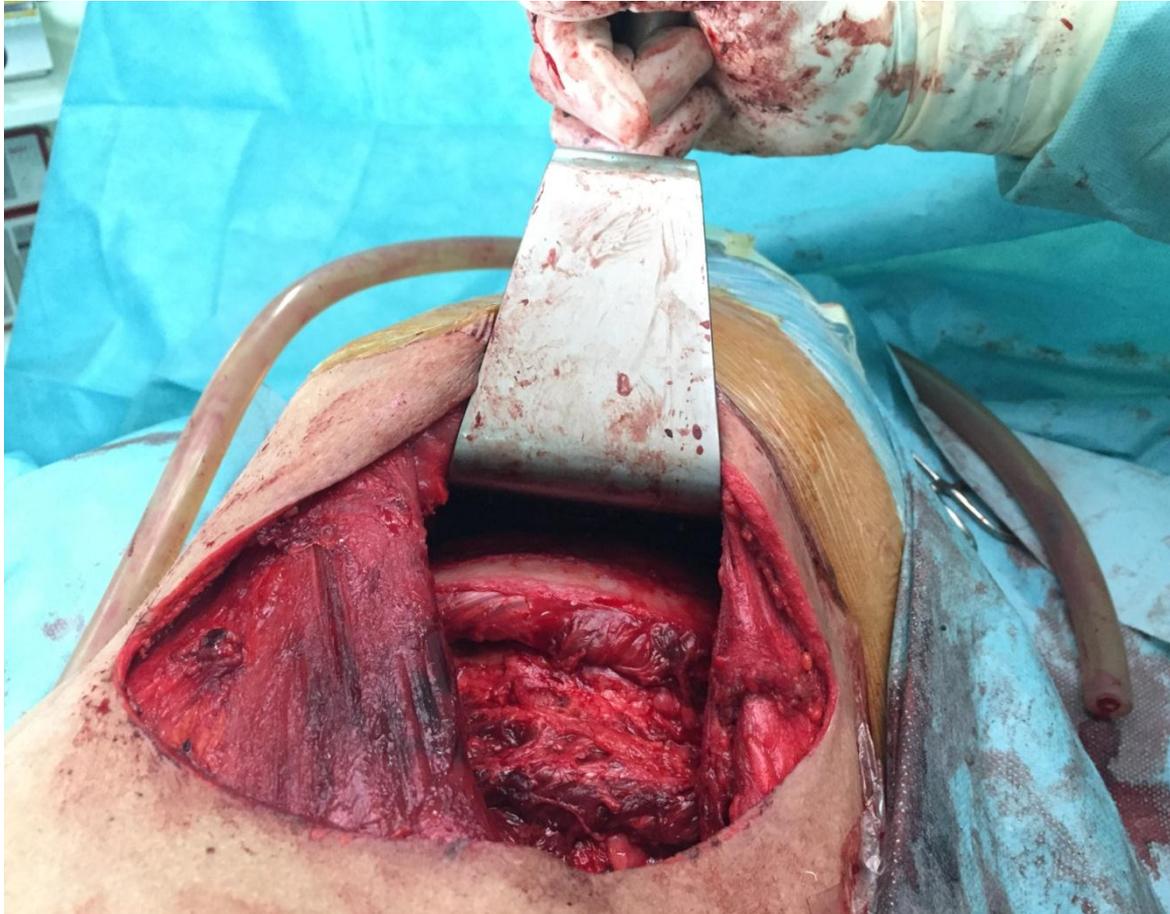


Figure 71. Image peropératoire qui montre l'aspect final de la thoracoplastie avec abaissement du bloc pleuro-périosté après section progressive de quatre côtes supérieures (6^{ème}, 5^{ème}, 4^{ème}, et 3^{ème}).

DISCUSSION

I. Etude épidémiologique :

L'aggravation de la tuberculose pulmonaire et son évolution vers les destructions parenchymateuses broncho-pulmonaires et les lésions pleurales responsables de séquelles définitives survient dans 15 à 20% des cas [26,27].

1. Age :

L'incidence de la forme active de la tuberculose est élevée pour la tranche d'âge de 25 à 44 ans [28], tandis que dans les pays développés l'incidence maximale est après 65 ans [29]. Les séquelles post tuberculeuse apparaissent le plus souvent chez l'adulte en raison du vieillissement de la population et de l'évolution des traitements antituberculeux.

Dans notre série la moyenne d'âge est de 46 ans avec des extrêmes allant de 10 à 80 ans et un pic de fréquence qui atteint 53,6% pour la tranche d'âge s'étalant de 31 à 60 ans .

Nos résultats concordent avec ceux de la littérature notamment les études de Furak [30], Mouroux [31], Hillejan [32] et Bagueri [33].

Tableau 14. Tableau comparatif selon l'âge

Série	Effectif	Moyenne d'âge (année)	Extrêmes d'âge (année)
Furak [30]	144	40,2	19-68
Mouroux [31]	59	56	17-82
Hillejan [32]	193	48,5	3-75
Bagheri [33]	108	40	-
Notre série	41	44,9	10-80

2. Sexe :

Selon la plupart des études une prédominance masculine est notée chez les malades candidats à une chirurgie pour tuberculose pleuro-pulmonaire, contrairement à notre série qui montre une légère prédominance féminine avec un sexe-ratio à 0,95.

Le taux élevé de notification des cas de tuberculose chez les hommes, rapporté par la littérature, est peut-être partiellement dû à des différences épidémiologiques en termes d'exposition, de risque d'infection, de certains aspects comportementaux (tabagisme) et même d'un point de vue socioculturel (accès aux soins). Cette appartenance sexuelle fut longtemps débattue et certaines preuves biologiques ont été incriminées à l'instar des variations du gène TLR8 ainsi que le rôle probable des stéroïdes sexuels [34,35]

Concernant l'aspergillome post tuberculeux, une prédominance masculine est retrouvée chez nos 6 patients aspergilleux, ce qui rejoint les séries de Kim [36] et Regnard [37].

Une légère prédominance féminine est constatée chez les patients ayant une tuberculose ganglionnaire de notre étude, ce qui est compatible avec la série de Marrakchi [38] avec un taux de 60% et celle de Hamzaoui [39] avec un taux de 63%.

Tableau 15. Tableau comparatif selon le sexe des patients opérés pour tuberculose thoracique

Série	Pays	Nombre de cas	Sexe masculin	Sexe féminin	Sexe-ratio (H/F)
Furak [30]	Hongrie	144	77,7%	22,3%	3,5
Mouroux [31]	France	59	59,3%	40,7%	1,4
Vashakidze [29]	Géorgie	132	70%	30%	2,3
Bagheri [33]	Iran	108	52,7%	47,3%	1,1
Notre série	Maroc	41	48,8%	51,2%	0,95

Tableau 16. Comparaison selon le sexe des patients présentant une tuberculose ganglionnaire.

Série	Nombre de cas	Sexe masculin	Sexe féminin	Sexe-ratio H/F
Marrakchi [38]	50	40%	60%	0,6
Hochedez [40]	32	78%	22%	3,5
Benjelloun [41]	30	50%	50%	1
Hamzaoui [39]	357	37%	63%	-
Notre série	14	43%	57%	0,75

II. Les facteurs de risque :

Dans notre étude 60,9% des cas sont des anciens tuberculeux, rejoignant ainsi les données de littérature.

Le tabagisme qui accroît de manière importante le risque de contracter la tuberculose ainsi que celui d'en décéder, et qui est responsable de plus de 20 % de l'incidence mondiale de tuberculose [42] est retrouvé chez nos patients avec un taux de 14,6%, dans l'étude de Vashakidze [29] le tabagisme chronique est présent avec un taux de 35,7%.

Dans les études publiées, d'autres facteurs sont incriminés dans l'apparition des complications tuberculeuses dont l'infection HIV, les drogues par voie intraveineuse, Traitement immunodépresseur, des affections diverses : dénutrition, diabète, insuffisance rénale chronique terminale...

Dans les pays développés la migration joue un rôle dans la dissémination de la maladie tuberculeuse et l'apparition par la suite de formes compliquées.

III. Présentation clinique :

1. Signes généraux :

Le diagnostic de la tuberculose pulmonaire est évoqué devant un contexte épidémiologique, en présence de signes généraux qui classés par fréquences décroissantes sont l'asthénie (85 %), l'amaigrissement (68 %), la fièvre (59 %), l'anorexie (44 %) et la sueur (24 %) [24]

La fièvre est généralement modérée et à prédominance nocturne. Elle peut prendre un aspect oscillant avec des frissons dans certaines formes sévères. Les sueurs nocturnes sont très fréquentes, surtout dans les formes évoluées de la tuberculose. Une altération de l'état général est observée mais souvent négligée par les patients. L'amaigrissement peut, dans les formes graves, dépasser 10 kg. L'anorexie et les malaises sont fréquents dans la tuberculose évoluée. Ces signes généraux peuvent être les seuls de la maladie [3].

Dans notre série 82% des patients présentaient des signes généraux.

2. Signes fonctionnels :

Les symptômes présentés sont variables en fonction des différentes formes cliniques et ne sont pas spécifiques de la maladie.

La douleur thoracique est présente en cas d'épanchements pleuraux, observée chez 17 de nos malades (41%).

Les hémoptysies inquiètent le malade et peuvent orienter vers le diagnostic, retrouvées dans 16 cas (39%) de notre série.

La dyspnée se voit dans les formes évoluées de la maladie ou en cas d'atteinte pleurale, retrouvée dans 20 cas soit un taux de 49%.

IV. Etude paraclinique :

Les données paracliniques seront traitées dans les chapitres suivants en parallèle avec les pathologies étudiées.

V. Chirurgie :

Compte tenu des différentes indications, Freixinet et al [44], proposent de classer les procédures thérapeutiques ou diagnostiques en 3 groupes :

- Groupe 1 : Procédures thérapeutiques sur la cavité pleurale (drainage pleural, thoracostomie) ou sur la paroi thoracique (drainage d'un abcès, myoplastie);
- Groupe 2 : Résection pulmonaire : segmentectomie, lobectomie, pneumonectomie
- Groupe 3 : Procédures diagnostiques : médiastinoscopie, thoracoscopie.
- Ainsi nous procéderons dans notre discussion, à décortiquer chaque groupe à part.

A. CHIRURGIE THERAPEUTIQUE :

Le premier recours dans le traitement de la maladie tuberculeuse est indéniablement médical, les antituberculeux restent de loin efficaces dans une vaste majorité de cas, Cependant, l'appel à la chirurgie pour une fin thérapeutique reste néanmoins indispensable. Les indications les plus communes aujourd'hui sont entre autres : l'échec du traitement médical, les séquelles broncho-pulmonaires et les complications chirurgicale. Dans notre étude 17 patients (41,4%) ont bénéficié d'une chirurgie thérapeutique, 10 malades (24,39%) ont eu une intervention à double objectif, Ainsi la chirurgie thérapeutique est la plus fréquente dans notre série ce qui

rejoint les résultats de Mouroux [31] avec un taux de 57,6% pour la chirurgie à but thérapeutique.

1. Indications :

1.1. Parenchyme pulmonaire :

a. Séquelles de la tuberculose :

La définition de séquelle ou forme séquellaire de la tuberculose n'est pas clairement établie, mais peut être définie dans le contexte actuel comme une forme symptomatique ou asymptomatique d'une lésion tuberculeuse chronique non active (absence de BK à l'examen direct et après culture, ou absence de lésions tuberculeuses sur les tissus réséqués). Ce sont des complications de la cicatrisation d'une tuberculose active et qui définie un large spectre de lésions.

➤ Destructions parenchymateuses

Le poumon détruit est une forme étendue des séquelles post-infectieuses de la tuberculose. Il survient après une longue évolution d'une tuberculose pulmonaire mal ou non traitée. Le poumon détruit peut aussi compliquer une sténose d'une bronche souche séquellaire d'une bronchite tuberculeuse.

Une combinaison de différentes lésions élémentaires résultantes d'une tuberculose extensive peuvent engendrer des destructions parenchymateuses qui compromettent sérieusement la survie à long-terme. Ces destructions parenchymateuses entraînent une détérioration des capacités fonctionnelles respiratoires du parenchyme pulmonaire, et peuvent se surinfecter, réalisant un tableau d'infections récidivantes ou de colonisation prolongée. De nos jours, la tuberculose pulmonaire n'est que rarement responsable de destructions parenchymateuses, qui résultent d'un lent processus d'évolution chez des patients non ou mal traités

Les destructions parenchymateuses post-tuberculeuses prédominent du côté gauche, cette prédominance gauche a été démontrée dans plusieurs études : 21 cas parmi 27 rapportés par Rizzi et ses collègues [47], 116 parmi 172 cas rapportés par Bai [48], chose qu'on retrouve aussi dans notre étude où les deux cas de destruction pulmonaire présentaient une localisation gauche.

Clinique : Le poumon détruit se manifeste le plus souvent par une bronchorrhée chronique et des épisodes de surinfection bronchique à répétition [49–51], Ces manifestations altèrent la qualité de vie des patients et prédisposent à des complications type amylose et insuffisance respiratoire chronique par contamination du poumon controlatéral. Il peut se manifester, et en dehors de toute aspergillisation, par des hémoptysies qui menacent le pronostic vital par leur abondance

Radiologie : Une destruction parenchymateuse étendue peut se présenter sous forme d'une atelectasie de tout un lobe ou de tout un poumon qui est le siège de bronchectasies et d'images cavitaires associées à une attraction du médiastin avec élargissement de la trachée et de l'œsophage, et à une rétraction de la plèvre pariétale avec hypertrophie de la graisse extra-pleurale [52,53].

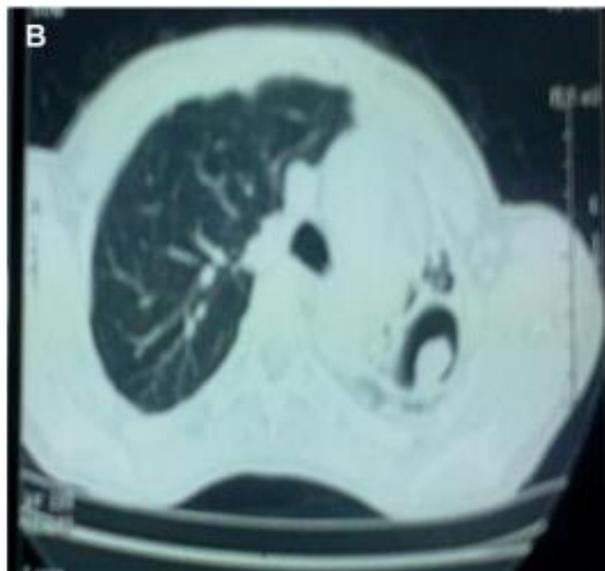


Figure72. Tomodensitométrie en fenêtrage parenchymateux d'un poumon droit détruit post-tuberculeux avec greffe aspergillaire [54].

➤ Les cavités résiduelles :

L'histoire naturelle de formation des cavernes résiduelles commence par la guérison Les cavités tuberculeuses avec conversion des expectorations, vient ensuite la détersion spontanée des cavitations associée à une élimination progressive de la nécrose caséuse et un recouvrement par la muqueuse bronchique [55].

Les cavernes à paroi fine sont observées dans les deux formes, active et non active, de la tuberculose. Après un traitement antituberculeux, ces cavités peuvent persister, occasionnellement, la paroi devient extrêmement fine et un espace kystique rempli d'air persiste. L'imagerie aide à déterminer la stabilité ou l'activité de l'atteinte pulmonaire. Les lésions cavitaires chroniques se rétractent, leur paroi s'affine et les lésions environnantes tendent à disparaître. Elles présentent habituellement une paroi fine et régulière, d'épaisseur infra-centimétrique, parfois infra-millimétrique les rendant difficiles à distinguer en TDM d'une bulle d'emphysème, d'un kyste aérique ou d'une pneumatocèle [52]. Elles peuvent se compliquer d'une surinfection à pyogènes, d'une greffe aspergillaire ou être le siège d'une réactivation tuberculeuse.

Les cavernes post-tuberculeuses prédominent au niveau des lobes supérieurs.

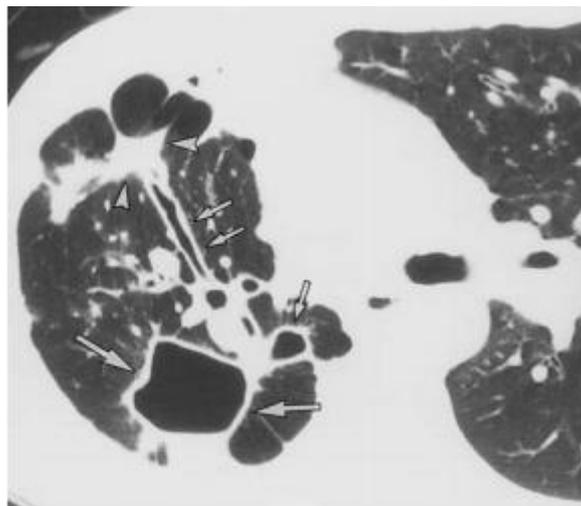


Figure 73. Tomodensitométrie en fenêtre parenchymateuse qui montre une caverne à paroi fine post tuberculeuse du segment supérieur du lobe supérieur droit.

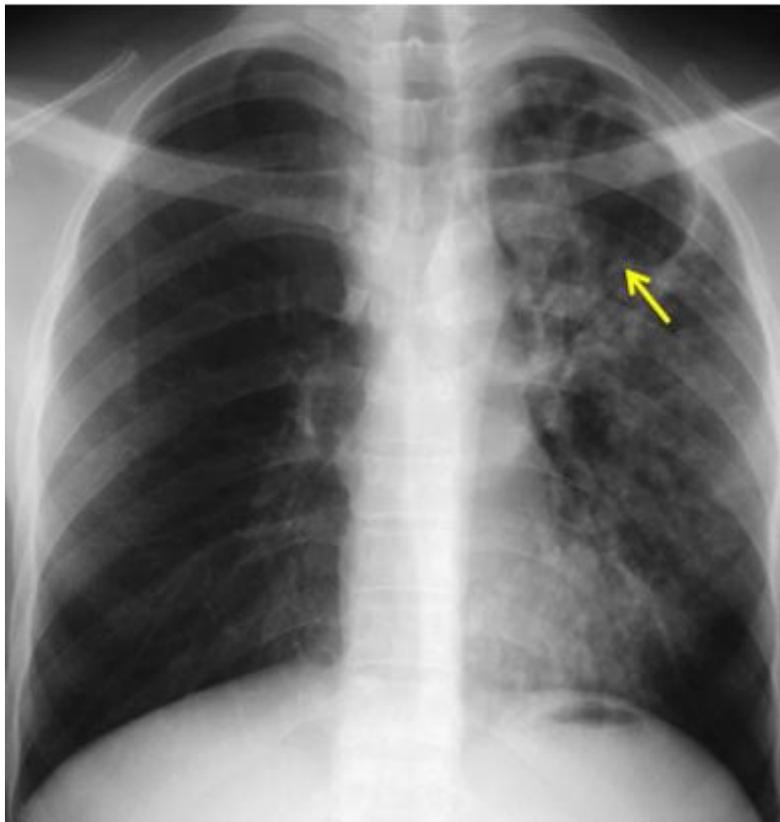


Figure74. Radiographie du thorax (face) : Cavité aérienne apicale gauche avec visualisation de la bronche de drainage (flèche) entourée de micronodules et nodules [56].

➤ Les Bronchectasies :

Les dilatation de bronches sont la conséquence de deux mécanismes, soit la compression extrinsèque par des adénopathies hilaires et interlobaires ou les bronchectasies par traction associées à des lésions fibreuses résiduelles et qui sont plus fréquentes dans les atteintes cavitaires, qui entraînent une destruction des composantes élastique et musculaire de la paroi bronchique, puis une dilatation permanente et irréversible des bronches [57].

La plupart des publications traitent des cas de bronchectasies de différentes étiologies et non spécifiquement post-tuberculeuses. La dilatation de bronches reste une lésion élémentaire fréquemment observée chez les patients tuberculeux : dans 30 à 60% des formes actives post-primaires et dans 71 à 86% des formes non

actives [52], et qui se développe environ 3 mois après l'infection initiale, et dans le même territoire anatomique.

La dilatation des bronches post-tuberculeuse prédomine préférentiellement au niveau des segments apicaux et postérieurs du lobe supérieur. Des bronchectasies kystiques avec des cavités nécrotiques peuvent être observées suite à la formation de plusieurs cavités apicales [58]

Clinique : Ce tableau se manifeste typiquement par des infections à répétition, une expectoration abondante, une toux productive et des épisodes d'hémoptysies [59].

Radiographie standard : des aspects variables peuvent être observés selon le type de bronchectasies et leur étendue. On observe des hyperclartés par visibilité spontanée des parois bronchiques épaissies ou des opacités tubulées traduisant des bronches pleines de sécrétions (impaction mucoïde ou bronchocèle). Des lobes ou des segments collabés peuvent se voir.

Tomodensitométrie thoracique : permet une approche fine et précise des dilatations de bronches, le diagnostic est retenu quand :

- Le diamètre intra bronchique est supérieur à celui de l'artère qui lui est associée ;
- Les bronches sont visibles au niveau du tiers externe du parenchyme ;
- En l'absence de réduction progressive de calibre des bronches au fur et à mesure que l'on s'éloigne des hiles.

L'endoscopie bronchique : utile pour des prélèvements bactériologiques protégés éventuels, pour avoir un bilan précis de l'état endo-bronchique et lors des hémoptysies pour localiser le saignement et guider la conduite à tenir. [60]

Dans notre étude, les cas de dilatations des bronches étaient fréquents (14,6%), contrairement aux études de Mouroux [31] et Furak [30].

Tableau 17. Tableau comparatif de la fréquence des DDB post tuberculeuses.

Série	Effectif	% des DDB
Furak [30]	144	2%
Mouroux [31]	59	5%
Notre série	41	14,6%



Figure 75. Tomodensitométrie en fenêtre parenchymateuse montrant une DDB séquellaire post tuberculeuse du lobe supérieur droit [61].

➤ Fibrosténose :

La fibrosténose résulte de la cicatrisation de la tuberculose endobronchique basée sur une preuve bactériologique ou histologique d'une infection tuberculeuse de l'arbre trachéo-bronchique. Une prédominance féminine et une atteinte préférentielle du côté gauche ont été observées [62].

La bronchoscopie permet de poser le diagnostic des différents stades de fibrosténose [63] :

- Bronchite non spécifique avec œdème modéré et hyperhémie.
- Bronchite oedemato-hyperhémique.

- Bronchite caséuse active.
- Bronchite granuleuse
- Bronchite ulcéreuse
- Lésions pseudotumorales
- Fibrosténose

Radiologie : la sténose bronchique est visualisée sur la TDM sous forme d'un épaissement pariétal circonférentiel régulier avec rétrécissement de la lumière bronchique. Une atteinte de la bronche souche gauche est suggestive de séquelle de tuberculose bronchique [64].

b. Les complications de tuberculose pulmonaire :

➤ Hémoptysie :

Les lésions inflammatoires représentent plus de 85% des causes d'hémoptysie, au cours de la tuberculose pulmonaire il peut s'agir de lésions actives ou de séquelles (DDB, cavité aspergillaire, broncholithiase...), le saignement est plus souvent secondaire à des lésions cavitaires.

Une hémoptysie majeure se définit par une quantité de sang de 200 à 600ml par jour, elle est dite massive si elle dépasse les 600ml par jour, dans ces formes La mortalité, toutes causes confondues, est comprise entre 12 % et 50% [65].

Parfois, même un saignement moins important peut mettre en jeu le pronostic vital surtout chez les patients ayant une fonction respiratoire limitée. Actuellement, la définition d'une hémoptysie massive prend aussi en considération le risque d'aspiration et de collapsus respiratoire.

L'asphyxie demeure le risque majeur de l'hémoptysie massive pouvant être bien plus dramatique que l'hypovolémie, dans ce cas une bronchoscopie préopératoire a peu d'intérêt dans la localisation exacte du saignement mais aide tout de même à identifier le côté à l'origine du saignement.

Pour les étiologies, la distribution géographique et le niveau socioéconomique ont une importance, la tuberculose pulmonaire et ses séquelles sont la cause la plus fréquente d'hémoptysie dans le tiers monde. [66]

➤ Aspergillome pulmonaire :

Les cavernes post-tuberculeuses prédominent au niveau des lobes supérieurs. Ces cavernes peuvent se surinfecter, le plus souvent à aspergillus. Classiquement, surinfection aspergillaire et réactivation tuberculeuse sont mutuellement exclusives, mais de rares cas d'infections conjointes ont été rapportés [19]. Sa prévalence chez les patients tuberculeux est de 11 % [52].

Dans les séries chirurgicales la tuberculose est à l'origine de 40 à 90 % des aspergillomes opérés [37,67,68]. Cette colonisation se traduit par l'apparition de la « truffe » aspergillaire dans la cavité résiduelle, véritable « pelote » de filaments mycéliens qui va induire inflammation et hypervascularisation systémique. La sécrétion d'enzymes protéolytiques va entraîner l'agrandissement progressif de la cavité et favoriser l'érosion des vaisseaux voire l'apparition d'anévrismes mycotiques ou d'anévrismes de Rasmussen [69].

Le tableau clinique : comprend une altération de l'état général, une toux chronique, voire des hémoptysies répétées.

Radiologie : L'image en grelot, mobile aux changements de positions, est classique mais ni spécifique ni systématique. La caverne présente souvent un contact pleural, voire au maximum une fistulisation spontanée dans la plèvre sous forme d'hydropneumothorax . L'aspect radiologique permet de distinguer les aspergillomes simples, colonisant une caverne unique entourée de parenchyme sain, des aspergillomes complexes, incluant les aspergillomes et cavernes multiples, avec atteinte pleurale, ou sur poumon détruit [69].

Les prélèvements fibroscopiques peuvent rester négatifs. La sérologie aspergillaire n'est pas toujours contributive.

Dans notre étude 6 patients ont été pris en charge pour aspergillome complexe post tuberculeux, soit 14,6% des cas.

Tableau 18. Fréquence des aspergillomes post tuberculeux

Série	Fréquence	% Aspergillome
Chang Kwon Park [70]	86	39%
Kim [36]	88	65%
Regnard [37]	53	27,9%
Notre série	41	14,6%

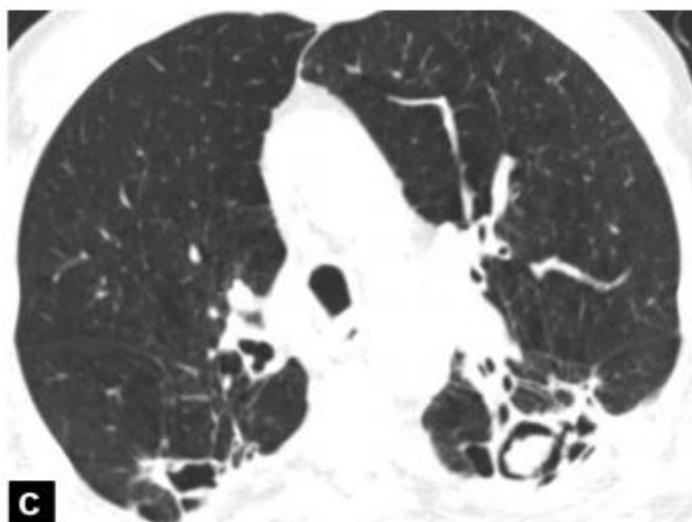


Figure 14. Coupe scannographique axiale montrant une image en grelot du lobe inférieur pulmonaire gauche [71].



Figure 76. Aspect d'aspergillome sur pièce de lobectomie [71].

➤ Tuberculose multi résistante [69]

La tuberculose multirésistante (TB-MR) est un nouveau défi pour tous ceux qui luttent contre la tuberculose depuis les années 1980, probablement amplifiée et aggravée par son association à l'émergence du SIDA.

Elle se définit par la résistance du BK aux deux antituberculeux majeurs : isoniazide et rifampicine. Plus récemment on parle de BK ultra-résistant (TB-UR) (XDR : extensively drug-resistant), qui se définit en plus de la résistance aux deux premiers antituberculeux par la résistance aux quinolones et au moins un autre antituberculeux injectable de deuxième ligne. La résistance peut être primaire, apparue chez un patient qui n'a jamais été traité, ou secondaire, et est généralement la conséquence d'un traitement mal suivi ou mal conduit.

La résistance peut être déclarée devant:

- l'absence d'amélioration ou l'évolutivité des lésions malgré un traitement bien conduit;
- la persistance de bacilloscopies positives ;
- des cultures positives après 2 mois de traitement bien conduit;
- les résultats des antibiogrammes.

Cette nouvelle catégorie de patients va nécessiter une prise en charge plus lourde et coûteuse nécessitant l'association de plusieurs drogues avec leur corollaire de toxicité cumulée sans garantie d'efficacité : 60 à 75 % de guérison pour la TB-MR et 30 à 40 % pour la TB-UR avec des taux de mortalité de 20 à 40 %, pouvant atteindre 60 à 70 % en cas de co-infection VIH.

Il s'agit donc d'un nouveau fléau mondial où la chirurgie peut jouer un rôle si elle permet l'éradication des lésions.

La chirurgie a bouleversé le pronostic des patients atteints de cette forme. Cependant les indications restent restreintes à seulement 2 % d'entre eux. Seuls les patients ayant une atteinte unilatérale ou limitée à des localisations opérables peuvent bénéficier d'un tel traitement avec un taux de guérison pouvant atteindre 90 à 98 % [19].

Kemkper et al., en 2012 [72] dans une revue de la littérature, rapportent que la chirurgie est proposée dans 4 (Corée) à 63 % (États-Unis) des cas de TB-MR avec des taux de succès allant de 18 à 75 %. Dans le même travail, sur des séries chirurgicales la durée moyenne du traitement médical préopératoire allait de 2—3 mois jusqu'à 43,5 mois, et la durée du traitement postopératoire de 9 à 24 mois, les complications postopératoires allaient de 0 à 35 % et la mortalité de 0 à 5 %, les taux de guérison allant de 47 % à 100 %.

Radiologie : Le scanner occupe ainsi une place primordiale dans le bilan anatomique préopératoire de la maladie, La tuberculose multi-résistante se caractérise par des cavités, des bronchectasies, une destruction du parenchyme et des granulomes calcifiés plus fréquents que dans la tuberculose sensible. Ces anomalies sont également plus fréquentes en cas de résistance acquise qu'en cas de résistance primaire [73,74]. L'aspect d'arbre en bourgeons et les condensations sont plus fréquents en cas de tuberculose ultra-résistante [75]

Dans notre contexte, la prévalence de TB multi-résistante a été maintenue très basse : 1% de résistance primaire et 8,7% de résistance secondaire [2]. Aucun cas n'a été relevé dans notre étude.

1.2. Tuberculose pleurale :

a. Tuberculose pleurale active :

➤ Pyothorax ou empyème tuberculeux :

Les pyothorax ou empyèmes tuberculeux constituent une des formes graves de cette pathologie et posent encore des problèmes de santé publique. Entité à part entière, ils peuvent être consécutifs à une inoculation pleurale à partir d'un foyer pulmonaire ou seraient primitifs par voie hématogène et ce malgré le traitement antibacillaire. L'infection peut être d'évolution insidieuse et peu symptomatique. À la différence de la pleurite tuberculeuse, le liquide pleural de l'empyème est purulent, le plus souvent positif à l'examen microscopique pour recherche de BAAR et très cellulaire (> 100 000 neutrophiles). Le pH est inférieur à 7,20, le glucose inférieur à 20 mg/dl et le taux de LDH est supérieur à 1000 UI/L [76].

L'empyème tuberculeux, comme tout empyème, va évoluer en 3 stades [77]:

- Exsudatif où l'évacuation du liquide par ponction ou drainage (associée au traitement médical) amène la guérison ;

- Fibrinopurulent avec début de cloisonnement de l'épanchement et épaissement des feuillets pleuraux, le drainage, éventuellement aidé par l'injection de fibrinolytiques peut éviter le passage au stade suivant;
- Organisé, stade de la pleurésie enkystée à paroi épaisse, inextensible où le drainage n'a plus la possibilité de ramener le poumon à la paroi.

L'« *empyema necessitatis* » est une complication rare de l'empyème tuberculeux : le matériel caséux provenant de la plèvre fistulise à la peau. Plus rarement, le contenu caséux peut se drainer vers l'œsophage, la colonne vertébrale, le tissu cellulaire sous-cutané paravertébral, le rétropéritoine ou le péricarde. Le scanner thoracique ou la résonance magnétique sont les examens de choix pour le diagnostic de ces complications. Le traitement repose sur le drainage en plus du traitement antituberculeux classique [76].

Dans notre étude, un seul cas présentait un pyothorax stade III de localisation scissural, survenu après 15 jours du début de traitement antituberculeux pour tuberculose pulmonaire active.



Figure 77. Radiographie thoracique d'un pyothorax tuberculeux gauche de grande abondance avec niveau hydroaérique et déviation des structures médiastinales [78].

➤ Pyopneumothorax tuberculeux :

Le pyo-pneumothorax tuberculeux constitue une forme sévère de la tuberculose. C'est une complication de la tuberculose pulmonaire post-primaire. Il résulte de la rupture aiguë dans la plèvre d'un foyer tuberculeux cortical du poumon avec fistule broncho-pleurale qui aura pour corollaires l'entretien de l'infection pleurale, l'entrave à la réexpansion du poumon homolatéral et le risque d'inhalation du pus contenu dans la plèvre avec ensemencement des 2 poumons [69].

Radiologie : La radiographie du thorax standard montre une association de plusieurs images: opacités pleurales enkystées, épaissement pleural, niveau hydro-aérique avec des lésions homolatérales ou bilatérales de tuberculose pulmonaire, et rarement des images de lyse costale.

Par ailleurs, la tomodensitométrie thoracique et l'imagerie par résonance magnétique peuvent être utiles pour détecter des lésions nodulaires, une fistulisation cutanée, une ostéite costale ou encore un épaissement pleural.

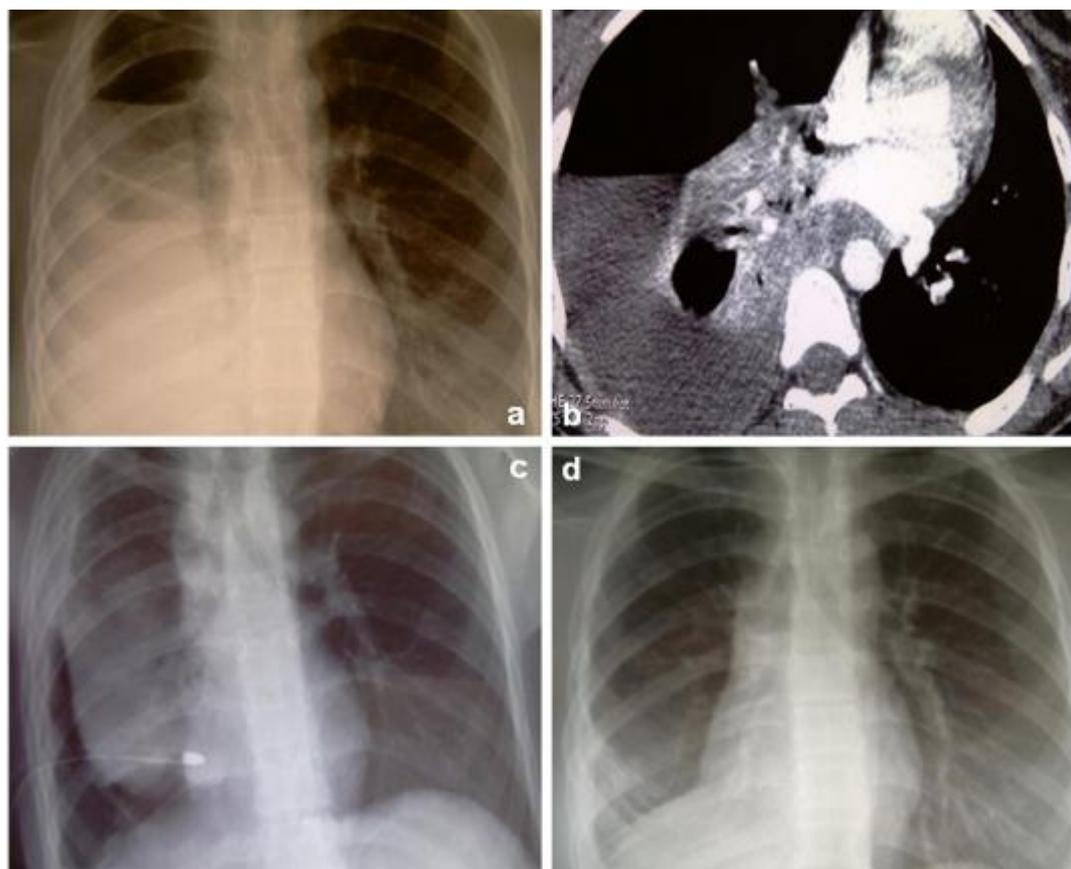


Figure 78. Pyopneumothorax tuberculeux: Pyopneumothorax droit (a) avec lésion excavée du lobe inférieur ouverte dans la plèvre (b), Drainage thoracique + antituberculeux pendant 3 mois (c) avant lobectomie inférieure + décortication pleurale. Radio 6 mois après l'exérèse (d) [56].

➤ Pneumothorax tuberculeux :

Le pneumothorax est une complication rare et grave de TB pulmonaire cavitaire diagnostiquée tardivement mais certaines formes peuvent être mécaniques et observées au cours des miliaires ou sur des séquelles fibreuses tardives [79]. Il peut mettre en jeu le pronostic vital immédiat du patient via une insuffisance respiratoire aiguë et aussi le pronostic fonctionnel respiratoire à long terme via une insuffisance respiratoire chronique restrictive [80].

Un cas (2,4%) de pneumothorax compressif est rapporté dans notre étude.



Figure 79. Radiographie du thorax: Clarté périphérique droite en rapport avec un PNO droit partiel. Excavation pulmonaire droite entourée de nodules pulmonaires

[80]

b. Séquelles pleurales :**➤ Poche pleurale et Pachypleurite [81] :**

Les poches pleurales séquellaires peuvent connaître une évolution défavorable, même bien des années plus tard, allant de la simple poussée liquidienne ou surtout au passage à la purulence. Il s'agit d'une suppuration aseptique plus souvent, que microbienne, voir tuberculeuse.

Ces poches sont caractérisées par leur épaisseur et la fibrose importante associée à une hyper vascularisation. Le tableau clinique est plus souvent torpide, que réellement celui d'une infection aigue : fièvre au long cours, altération de l'état général, parfois douleurs. Aussi, chez un ancien tuberculeux, toute poche pleurale existante doit être suspecte de suppuration.

Les pachypleurites sont connues. Elles réalisent des opacités de type pleural, non mobilisables, effaçant le cul de sac costo-diaphragmatique ou décrivant des opacités en bande axillo-basale ou de coiffe apicale.

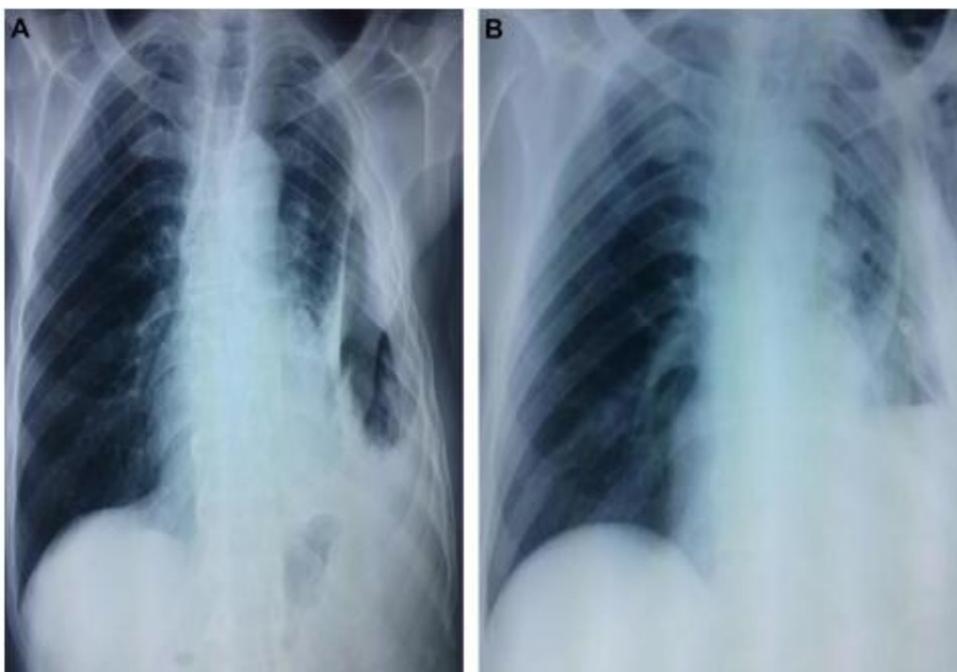


Figure 80. A. Aspect radiographique d'un pyothorax post-tuberculeux avec poche pleurale chronique et calcifiée gauche. B. Aspect radiographique après thoracostomie, puis thoracomyoplastie de comblement [82].

1.3. Tuberculose pariétale :

➤ Abcès de la paroi [69] :

La tuberculose de la paroi thoracique est une localisation rare de la maladie représentant 1 à 5 % des localisations musculo-squelettiques et 1 à 2 % de l'ensemble des cas de TB.

Trois mécanismes peuvent être incriminés dans sa pathogénie :

- Extension directe à partir d'un foyer pleural ou parenchymateux contigu pouvant aboutir à un empyème de nécessité qui correspond à l'extension à travers un espace intercostal d'une collection purulente intra thoracique ;
- Dissémination hématogène après réactivation d'un foyer tuberculeux dormant ;
- Extension directe à partir d'une atteinte ganglionnaire de la paroi thoracique (chaîne mammaire interne, ganglions intercostaux. . .).

Le plus souvent ces patients sont explorés pour une tuméfaction de la paroi thoracique pouvant faire évoquer un processus tumoral. L'évolution se fera de façon torpide vers la constitution d'abcès froid qui peut même se fistuliser à la peau. Une fracture costale ou du sternum peut en être le mode de découverte. L'imagerie fera appel à la radiographie standard, souvent peu contributive (sauf collection ou lésion osseuse visible), à l'échographie thoracique et la TDM, l'IRM peut également être proposée pour mieux apprécier les lésions ostéoarticulaires et des parties molles.

Un abcès froid est retrouvé chez 4 de nos malades (9,76%), dont 2 cas se sont avérés être une tuberculose multifocale, ils se sont améliorés après un traitement chirurgical associé aux antituberculeux pendant une période de 9mois.

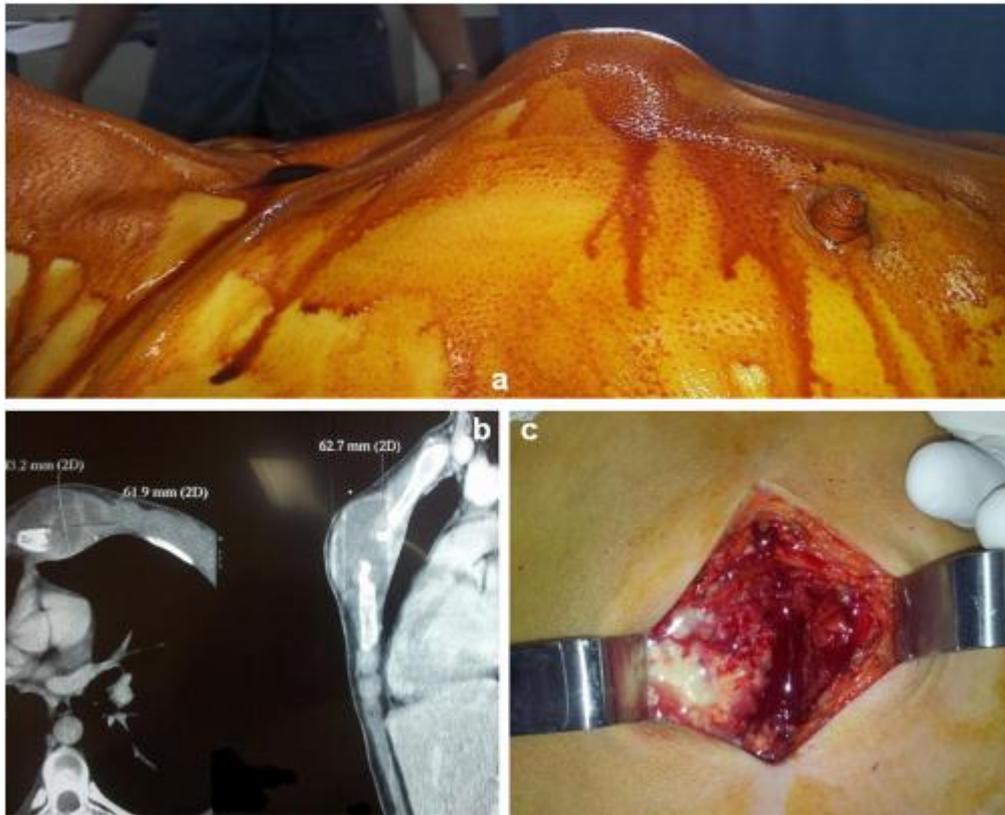


Figure 81. Abscès froid pré-sternal (a) avec lyse sternale et collection des parties molles (b). Drainage chirurgical et curetage des bords de l'os lysé (c) [56].

2. Bilan préopératoire :

La stratégie et les décisions thérapeutiques reposent sur le bilan anatomique des lésions, l'état bactériologique et l'état fonctionnel et général du patient.

2.1. Bilan lésionnel

Le bilan lésionnel évalue l'étendue de l'atteinte bronchopulmonaire ou extrapulmonaire étudiée sur le bilan radiologique (radiographies, tomodensitométrie, échographie) et l'endoscopie.

a. Radiographie thoracique :

On peut avoir une coexistence de ces différentes lésions radiologiques chez un malade et lorsque la tuberculose évolue depuis plusieurs mois, on peut avoir une destruction de tout le parenchyme avec une fibrose secondaire, entraînant l'attraction des structures anatomiques voisines, notamment la trachée.

Dans l'étude de Vashakidze [29], tous les patients avaient bénéficié d'une radiographie, qui a montré dans 76% des cas une lésion parenchymateuse unique (cavité ou tuberculome).

b. Scanner

Le scanner montre les lésions parenchymateuses, trachéobronchiques, pleurales, médiastinales ou pariétales, étudie leur aspect (excavé, rétractile, solide ou nécrotique, avec ou sans collection ou abcès. . .), leur étendue, leur caractère uni- ou bilatéral et leur évolutivité. Le scanner permet également d'apprécier la qualité du parenchyme qui ne sera pas concerné par la résection.

c. Endoscopie bronchique

L'endoscopie bronchique est nécessaire car il est important d'apprécier l'état de la bronche sur laquelle va porter la suture chirurgicale, des biopsies seront pratiquées si nécessaire à son niveau. Elle peut aussi permettre des prélèvements bactériologiques dirigés en cas de lésions bilatérales ou montrer l'origine d'une hémoptysie.

Dans notre étude 8 patients (19,5%) ont bénéficié d'une fibroscopie bronchique dont l'étude cytologique avec culture à la recherche de BK sont revenues négatives.

Ce bilan lésionnel permettra de décider en préopératoire de l'étendue de l'exérèse à pratiquer et permet de préjuger des difficultés opératoires et de s'y préparer (hypervascularisation, symphyse pleurale ou pachypleurite, adénopathies, calcifications. . .).

2.2. Bilan bactériologique :

Un bilan bactériologique avec recherche de BK et antibiogramme s'impose dans tous les cas. La recherche de BK, et autres germes de surinfection, dans les crachats est systématique à chaque fois que la tuberculose est évoquée.

La mise en culture et l'antibiogramme à la recherche de résistances est toujours de mise et devient fondamentale avec l'apparition de souches multirésistantes.

Des sérologies seront volontiers réalisées à la recherche d'une infection par le virus de l'hépatite B, C et plus particulièrement une infection au VIH.

a. Examen direct et culture :

Pour mettre en évidence les bacilles de la tuberculose à l'examen microscopique, on utilise la propriété d'acido-alcool-résistance des mycobactéries, après les avoir colorées à la fuchsine (coloration de Ziehl-Neelsen) ou avec un fluorochrome (coloration à l'auramine). L'examen microscopique met donc en évidence des bacilles acido-alcool-résistants sans faire la distinction entre bacilles de la tuberculose et mycobactéries atypiques.

Lorsque l'examen microscopique est négatif, le clinicien est amené à attendre les résultats de la culture pour confirmer le diagnostic. La culture est beaucoup plus sensible que l'examen microscopique (la moitié des cas de tuberculoses pulmonaires et une proportion plus importante encore des cas extra-pulmonaires documentés sont négatifs à l'examen microscopique et ne sont donc diagnostiqués que par la culture).

Parmi les 108 patients candidats à la chirurgie dans l'étude BAGHERI [33], 20 cas (18,5%) présentaient une tuberculose pulmonaire active avec un examen bactériologique positif. Dans celle de MOUROUX [31], 18 patients soit 30,5% des cas, présentaient une tuberculose pulmonaire active et étaient déjà sous traitement antituberculeux. Dans notre étude la recherche des BK dans les crachats était positive dans 2 cas (4,8%).

- **Méthodes moléculaires [83] :**

Il s'agit de techniques d'amplification génique (TAG), principalement la PCR, qui repose sur l'amplification d'une séquence cible d'acide nucléique du complexe M. tuberculosis, qui est ensuite mise en évidence par hybridation avec une sonde génomique. Les résultats sont disponibles en moins de 24h.

Il existe les méthodes utilisées exclusivement pour la détection et l'identification du mycobacterium : PCR par amplification de l'ARN 16S, amplification d'une séquence d'ARN ribosomal via un intermédiaire ADN, LAMP test (Loop mediated isothermal amplification test), PCR en temps réel. Et d'autres couplant le diagnostic de la tuberculose et la détection des résistances :

- Le génotype MTBDR plus (HainLifescience) : utilise une technique d'amplification génique suivie d'une hybridation inverse sur bandelette Line Probe Assay INNO-LiPA Rif.TB (Innogenetics, Belgium).
- Le GeneXpert MTB/RIF (Cepheid, États-Unis), utilise le principe de la PCR en temps réel.

Dans notre étude, 2 patients ont bénéficié du GeneXpert MTB, dont le résultat était négatif, l'un d'eux s'est révélé être une tuberculose pleuropulmonaire active.

2.3. Bilan biologique :

a. Numération formule sanguine :

Hyperleucocytose à polynucléaire manque parfois dans les formes chroniques. Par contre on peut observer une anémie inflammatoire avec un taux d'hémoglobine légèrement bas. Cependant une déficience assez importante au niveau du taux d'hémoglobine nous amène à demander une transfusion du patient en préopératoire.

b. Biochimie :

L'ionogramme permet d'apprécier les désordres hydro-électrolytiques fréquents chez les malades et particulièrement le sujet âgé ou bien dénutri. On peut objectiver :

- Une CRP augmentée.
- Un taux d'albumine bas reflétant le degré de dénutrition du patient.
- Une V.S accélérée : plus en faveur de l'inflammation

2.4. Le bilan fonctionnel cardiorespiratoire

Ce bilan doit explorer la mécanique respiratoire par la spirométrie, les échanges gazeux par le test de transfert du monoxyde de carbone (TCO) et les performances aérobies cardiorespiratoires par les explorations fonctionnelles à l'effort (test de marche de 6 minutes), montée d'escaliers, ou mieux les tests d'exercice maximaux avec mesure de la VO₂ au pic de l'effort ou VO₂max (recommandations de l'ACCP [84] et de l'ERS [85] établies pour la chirurgie de résection pulmonaire pour cancer mais transposables à toutes les résections pulmonaires).

Le calcul du VEMS postopératoire prédit (pop) et du TCO pop, permet d'évaluer le risque opératoire (par la scintigraphie, l'angio-TDM ou par la méthode de calcul anatomique en fonction des segments fonctionnels à réséquer). Un VEMS > 80 % permet une pneumonectomie (et on peut s'abstenir d'explorations complémentaires), un VEMS pop ou un TCO pop < 40 % sont prédictifs d'un risque prohibitif de complications cardiorespiratoires postopératoires [86] de même qu'un VO₂max < 35 % (ou < 10 ml/kg par minute), avec une valeur prédictive supérieure pour la VO₂max [87]. Un VEMS pop < 30 % est une contre-indication à la résection.

L'échocardiographie vient compléter le bilan respiratoire à la recherche d'un retentissement sur le cœur droit ou d'une cardiopathie gauche méconnue ou latente

(patient hypertendu). Le risque de complications cardiovasculaires peut être évalué par l'index de risque cardiaque (revised cardiac index, RCI) [88] qui comporte 6 critères :

- la présence d'une maladie coronaire (histoire d'infarctus ou d'angine de poitrine);
- d'un diabète sucré ;
- d'une dysfonction rénale (créatininémie > 180mol/L);
- D'antécédents d'insuffisance cardiaque ou accident vasculaire cérébral;
- la réalisation d'une procédure chirurgicale majeure.

Le bilan fonctionnel permet de préciser si le patient est susceptible de supporter l'intervention envisagée tout en sachant que dans les séquelles de tuberculose, le parenchyme sacrifié est peu ou pas fonctionnel, l'exérèse d'un poumon détruit peut corriger un effet shunt et en cas de décortication sans exérèse, la libération du poumon devrait permettre de corriger le syndrome restrictif consécutif à l'exclusion fonctionnelle du poumon.

2.5. Bilan général et nutritionnel

Le bilan sera complété par un bilan général en tenant compte des tares éventuelles et des comorbidités (en particulier diabète, insuffisance rénale ou cardiaque) sans oublier la toxicité des antituberculeux, en particulier hépatique.

Hyperleucocytose à polynucléaire manque parfois dans les formes chroniques. Par contre on peut observer une anémie inflammatoire avec un taux d'hémoglobine légèrement bas. Cependant une déficience assez importante au niveau du taux d'hémoglobine nous amène à demander une transfusion du patient en préopératoire

Les patients tuberculeux proposés à la chirurgie sont à haut risque de dénutrition sévère surtout lorsque la maladie n'est pas contrôlée (formes multirésistantes), en cas de co-infection par le VIH, de polymédication et en cas

d'insuffisance respiratoire. La dénutrition va grever le pronostic des patients proposés à la chirurgie par une mauvaise cicatrisation surtout en cas de chirurgie délabrante (risque de lâchage de sutures, bullage persistant. . .), susceptibilité accrue aux infections notamment respiratoires, elle contribue également au déconditionnement musculaire et au handicap respiratoire postopératoire.

Les indicateurs nutritionnels associés à une morbidité postopératoire majorée sont [89]:

- un index de masse corporelle (IMC) $\leq 18,5$ ou un IMC < 21 chez le sujet de plus de 70 ans ;
- une perte de poids récente d'au moins 10 % ;
- une circonférence brachiale < 5 cm ;
- une albuminémie < 30 g/L indépendamment de la CRP ;
- un Nutritional Risk Index (NRI) $< 83,5$ (validé en chirurgie thoracique);
- $NRI = 1,519 \times \text{albumine (g/L)} + 0,471 \times P \text{ actuel}/P \text{ habituel} \times 100.$

3. Préparation préopératoire :

Mettre en œuvre une politique de pré-habilitation implique que les patients soient incorporés dans un circuit de soin suffisamment à temps avant le geste chirurgical. S'agissant d'un terrain souvent débilité, la préparation préopératoire revêt une importance majeure, elle visera à corriger les tares et amener à l'intervention le patient en meilleure condition respiratoire et nutritionnelle minimisant ainsi les risques de complications

3.1. Traitement médical :

L'arrêt du tabac peut paraître comme la mesure la plus simple à mettre en œuvre. Elle nécessite néanmoins le soutien d'une équipe de tabaccologie. Les bénéfices d'un arrêt du tabac, même de courte durée, avant une intervention

chirurgicale ne sont pas discutés [90]. La morbidité respiratoire peut être réduite après chirurgie thoracique, quelques semaines après l'arrêt du tabac [91], bien que ce résultat ne soit pas retrouvé dans toutes les études [92].

Traitement des foyers infectieux, parallèlement au traitement antituberculeux qui s'impose pour les BK résistants. Il faut documenter et traiter tout foyer infectieux : ORL, dentaire, et bien sûr les surinfections pulmonaires chez les patients bronchorrhéiques ou présentant une caverne surinfectée.

Dans notre étude 11 patients (27%) ont bénéficié d'un traitement médical d'une semaine précédant l'intervention chirurgicale.

3.2. La rééducation respiratoire :

L'initiation d'une kinésithérapie préopératoire a un double intérêt: assurer un drainage bronchique et améliorer la fonction respiratoire. Un intérêt complémentaire réside dans l'entraînement musculaire dont les effets sur la morbidité postopératoire ont été démontrés au cours d'autres types de chirurgie [93,94].

Dans notre étude, une kinésithérapie respiratoire était réalisée chez 11 patients (27%) dont les 6 malades candidats pour une chirurgie pour dilatations des bronches.

La ventilation non invasive préopératoire participe à la rééducation ou au soutien de la fonction respiratoire. Un des objectifs est également d'habituer les patients à des techniques qui seront poursuivies en postopératoires. Une étude montre sur un petit collectif de patients opérés par thoracotomie qu'une ventilation non invasive préopératoire poursuivie en postopératoire peut accélérer la récupération fonctionnelle respiratoire postopératoire [95].

3.3. Traitement médical de l'hémoptysie :

Une fois l'origine du saignement localisé par bronchoscopie, l'application locale de vasopresseurs ou l'instillation intra-bronchique de solution salée glacée

peut être bénéfique. La cautérisation par l'Argon ou par électrocoagulation peut être utilisée aussi. On peut faire appel à d'autres méthodes pour arrêter le saignement bronchique, dont la mise en place de la sonde de Fogarty et la gonfler afin de créer une pression sur le site de saignement (tamponnement par ballonnet). Quand toutes ses manœuvres se vouent à l'échec, une prise en charge chirurgicale s'impose, entre temps le patient peut être stabilisé par intubation par une sonde à double lumière [66].

3.4. Préparation nutritionnelle :

La préparation nutritionnelle revêt une importance majeure, chez les patients maigres et dénutris ($IMC < 18 \text{ kg/m}^2$), un régime hypercalorique avec une supplémentation par micronutriments par voie entérale voire parentérale est instauré. Le but est d'obtenir une balance azotée positive pour permettre une bonne cicatrisation et des suites opératoires favorables [96,97]. Cette préparation doit être d'au moins 15 jours et sera si nécessaire prolongée.

4. Anesthésie :

Les interventions seront conduites sous anesthésie générale et intubation sélective. On évitera les drogues anesthésiques (benzodiazépines, halogénés) dont l'hépatotoxicité pourrait se surajouter à celle des antituberculeux.

Au monitoring habituel des fonctions vitales (ECG, SaO₂, Capnographie) on adjoindra une pression artérielle sanglante et une voie veineuse centrale en cas de résection majeure sur des séquelles où des difficultés de libération hémorragiques sont prévisibles.

L'intubation sélective permettra l'exclusion du poumon pour faciliter l'exposition et protéger le poumon controlatéral avec une ventilation à faible volume courant (4 à 6 ml/kg), un niveau optimal de FiO₂ (entre 60 et 80 %) une pression

positive en fin d'expiration (PEP) ainsi que des manœuvres de recrutement alvéolaire pour réduire l'agression pulmonaire et les atélectasies [98].

Moyennant l'utilisation d'agents anesthésiques de courte durée d'action et d'élimination rapide et avec l'utilisation d'une analgésie péridurale limitant l'utilisation des opiacés intraveineux, les patients sont souvent extubés sur table opératoire pour limiter l'incidence des pneumopathies acquises sous ventilation mécanique.

5. Prise en charge chirurgicale :

5.1. Voies d'abord :

a. Voies d'abord intercostales :

➤ Thoracotomie postéro latérale [99] :

C'est la voie d'abord classique en chirurgie thoracique. L'installation est la même à quelques variantes près : le patient est discrètement tourné en avant (10°), un appui cylindrique horizontal peut caler le sternum. Pour effacer le moignon de l'épaule vers l'avant le membre supérieur côté opéré doit être en antépulsion complète, soit complètement pendant en dehors de la table opératoire (zones d'appui protégées par un dispositif de type gel) soit reposant sur un appui, avant-bras fléchi dans la position du « prier ». Le drapage est posé sur la ligne des épineuses en arrière et laisse libre le mamelon en avant.

Le chirurgien se place dans le dos. L'incision cutanée (qui peut être marquée avant l'asepsie) est toujours au même niveau pour une ouverture du thorax au-dessus de la 7e côte et l'omoplate doit être contournée.

Elle permet de réaliser les grandes pleurectomies-décortications et les pleuropneumonectomies ou pneumonectomies très difficiles, en particulier pour lésion bénigne où la rotation du médiastin par rétraction pulmonaire impose un

abord postérieur du pédicule pulmonaire. Les agrandissements sont possibles, en particulier vers le haut avec soulèvement de l'omoplate, pour travailler sur la partie supérieure du gril costal.

Cependant, Elle est plus longue à ouvrir et à fermer. La section du *latissimus dorsi* coupe les ponts pour son utilisation comme lambeau. La peau dorsale est épaisse et cicatrise mal surtout quand le patient est couché dessus.

Dans notre étude 18 patients (44%) ont eu une thoracotomie postérolatérale pour différentes indications : lobectomie, pneumonectomie, résection atypique, thoracoplastie et bullectomie.

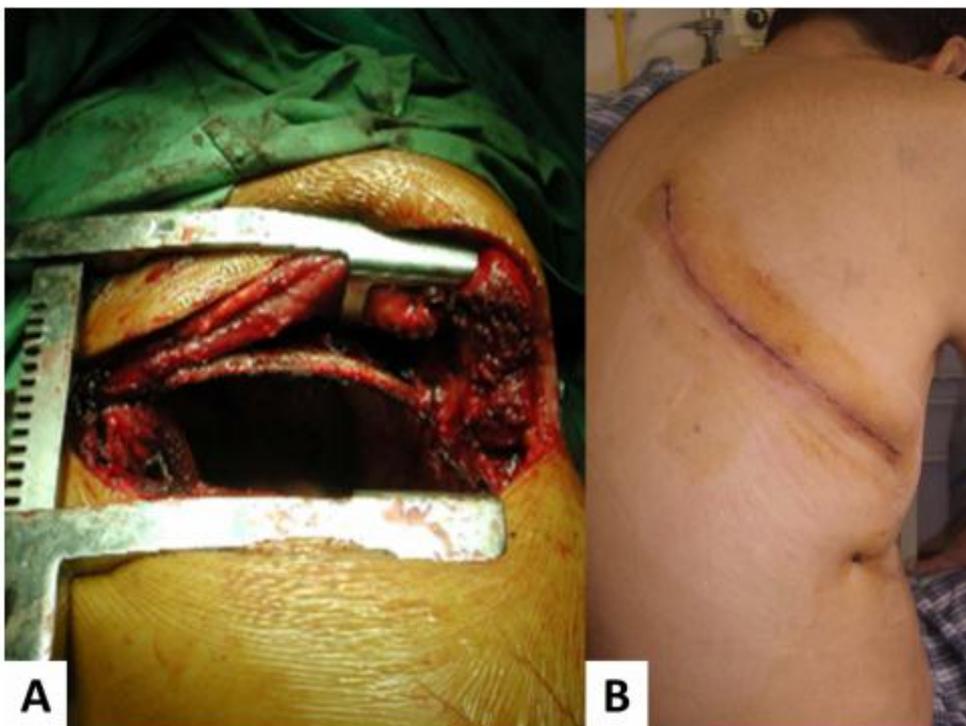


Figure 82. Thoracotomie postérolatérale [100]

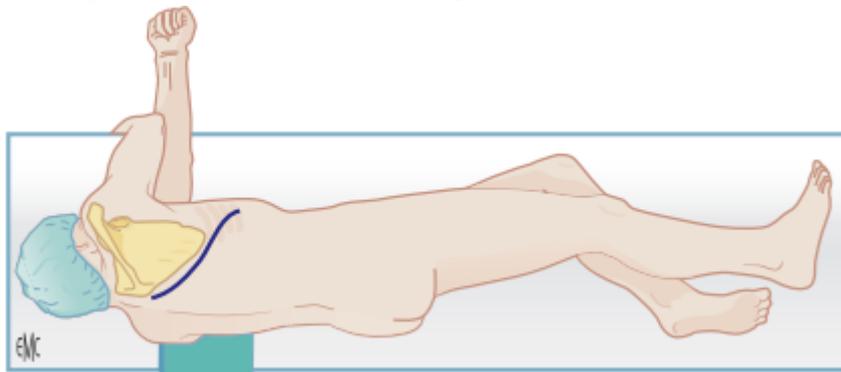


Figure 83. Installation du patient pour thoracotomie postérolatérale [101]

➤ Choix de la voie d'abord intercostale:

Les impacts fonctionnels en termes de qualité d'abord chirurgical, de mobilité du membre supérieur et de conséquence respiratoire (douleur) de chacune d'elles ont fait l'objet de travaux publiés [102–104]. Il en ressort que la thoracotomie latérale d'épargne musculaire :

- Procure une exposition plus étroite du champ opératoire par rapport à la thoracotomie postérolatérale, mais suffisante pour la réalisation sans danger des gestes chirurgicaux standards, notamment pour exérèse pulmonaire ;
- N'a pas de bénéfice perçu par les patients démontré à moyen terme ;
- Diminue la douleur postopératoire précoce mais est équivalente à la thoracotomie postérolatérale en termes de récupération de la fonction pulmonaire et d'altération de la mobilité de l'épaule homolatérale ou de la force musculaire régionale.

b. Les voies d'abords mini-invasives :

➤ Vidéothoracoscopie chirurgicale [105,106]

Elle se passe sous anesthésie générale et nécessite une intubation sélective de manière à exclure le poumon permettant aux chirurgiens thoraciques de travailler en toute liberté dans une cavité pleurale libre, disposant ainsi d'un espace de travail suffisant.

Elle repose sur le principe de trois trocarts en triangulation, le trocart inférieur étant utilisé pour l'optique et le trocart latéral utilisé pour introduire les instruments endoscopiques spécifiques, leur position pouvant être intervertie à tout moment. Le bras pourra être suspendu pour dégager le creux axillaire ou pendant en position de thoracotomie postérolatérale.

Les principales indications validées et reconnues sont les suivantes :

- ✓ En pathologie pulmonaire, La procédure est utilisée :
 - Dans le pneumothorax où les techniques de pleurectomie et d'abrasion ou de symphyse par produit symphysant peuvent être utilisées ;
 - Pour le nodule pulmonaire essentiellement périphérique. Celui-ci aura été au préalable repéré par un examen tomodensitométrie. Différentes techniques ont été ensuite développées pour le repérage intrathoracique, comme la mise en place d'un harpon, l'injection de bleu de méthylène, la palpation à l'aide d'un instrument ou d'un doigt passé par l'un des orifices.
- ✓ En pathologie pleurale La procédure est utilisée :
 - lors d'épanchements pleuraux, de chylothorax ou d'empyème.

Dans notre étude 5 patients ont été opérés par vidéothoracoscopie chirurgicale, 2 cas pour des gestes chirurgicaux majeurs : une lobectomie et une décortication, et 3 cas pour geste mineur : une biopsie pleurale.



Figure 84. Procédure de vidéothoracoscopie conventionnelle à 3 orifices [100]

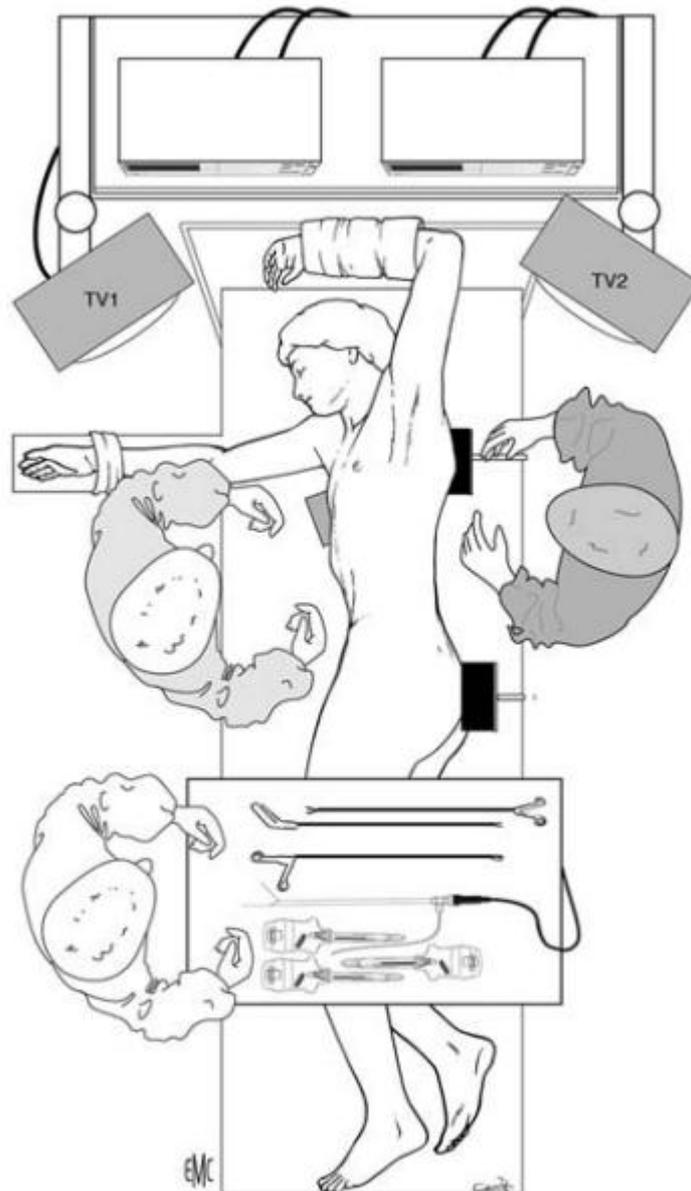


Figure 85. Position des opérateurs et des écrans lors d'une vidéothoroscopie chirurgicale.

➤ Minithoracotomie vidéoassistée [106]

Cette technique nécessite une anesthésie générale, une intubation sélective.

Différentes minithoracotomies sont réalisées selon les habitudes de l'opérateur. On distingue les minithoracotomies utilisant un miniécarteur ou MTVA et les minithoracotomies sans écarteur, appelées thoracotomies utilitaires ou

thoracotomies d'accès. En règle générale, les minithoracotomies comprennent une incision cutanée variant de 3 à 7 cm adaptée au morphotype du patient.

Les principales indications, encore controversées par certains, restent :

- les résections pulmonaires majeures, en particulier les lobectomies mais aussi les pneumonectomies ;
- la conversion suite à l'échec d'une approche par vidéothoroscopie pure ;
- s'il est nécessaire d'utiliser plus de quatre trocars.

Les principales indications concernant les lobectomies restent des pathologies dites bénignes, de type inflammatoire comme une dilatation des bronches et qui restent un défi pour le chirurgien thoracique.

Les principales contre-indications demeurent des adhérences pleurales serrées, des antécédents de pleurésie, un antécédent de chirurgie thoracique, voire une exclusion pulmonaire impossible.

Une minithoracotomie uniportale a été réalisée dans notre série pour résection atypique et biopsie pleurale.

5.2. Techniques chirurgicales :

a. Chirurgie pulmonaire :

➤ Les résections pulmonaires

Adaptée aux lésions, l'exérèse doit être à la fois radicale (enlevant l'ensemble des lésions) et économe (épargnant au maximum le parenchyme fonctionnel). Il pourrait s'agir d'une lobectomie ou d'une pneumonectomie ou plus rarement d'une segmentectomie (les lésions étant exceptionnellement cantonnées à un segment).

Lobectomie :

Les lobectomies, comme les pneumonectomies, représentent une résection anatomique du parenchyme pulmonaire. L'avantage majeur des lobectomies par rapport aux pneumonectomies est l'épargne parenchymateuse, La lobectomie doit

donc être préférée à la pneumonectomie dans la mesure du possible. Le développement des techniques de résection-anastomose bronchique et artérielle a permis d'élargir encore les indications de lobectomies [101].

La procédure commence par la dissection et la fermeture de la bronche afin de ne pas ensemercer le lobe restant. Ensuite, l'ouverture de la scissure doit éviter au maximum les agrafages extensifs, afin de ne pas compromettre la réexpansion du lobe restant, et de ne pas laisser un corps étranger en place dans la cavité pleurale. Dans tous les cas, la résection du parenchyme infecté doit être complète, afin d'éviter le risque de poursuite de l'infection, ce qui nuirait à l'efficacité de l'intervention chirurgicale. Aucun curage ganglionnaire n'est réalisé à titre systématique, mais, là encore, les adénopathies pathologiques doivent être réséquées de la façon la plus complète possible [19].

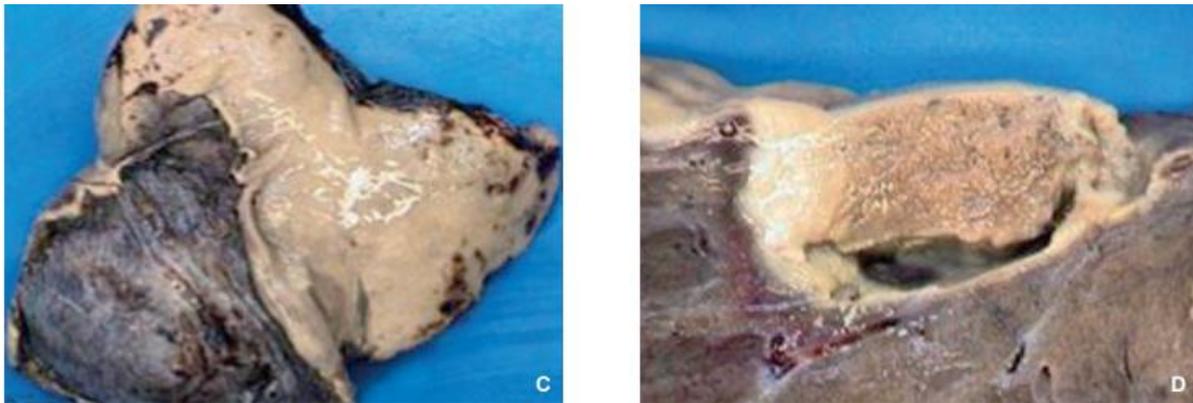


Figure 86. Pièce de lobectomie supérieure droite siège d'une caverne tuberculeuse colonisée par un aspergillome [19]

Tableau 19. Comparaison de la fréquence et des différentes indications de lobectomie

Série	Fréquence	%	Indications
Mouroux [31]	9	15,2	1 cas d'hémoptysie 5 cas de cavernes tuberculeuses 2 cas de DDB
Vashakidze [29]	-	30	1 cas d'aspergillome -
Furak [30]	32	22	-
Notre étude	12	29,2%	5 cas d'aspergillome 6 cas de DDB 1 cas de lobe détruit

Pneumonectomie :

La pneumonectomie pour les pathologies inflammatoires bénignes est une procédure très risquée, dotée d'une morbidité et d'une mortalité élevées, que plusieurs auteurs préconisent d'éviter [107–110]. Cependant, et en matière de tuberculose, les lésions sont souvent étendues, que seule la pneumonectomie peut traiter.

La voie d'abord de référence est la grande thoracotomie postérolatérale centrée sur le cinquième espace intercostal. La libération complète du poumon par section des brides est un geste préalable à toute exérèse pulmonaire. L'inflammation chronique rend la dissection du pédicule pulmonaire délicate et une pneumonectomie intra-péricardique est parfois réalisée, le sac péricardique faisant dans une certaine mesure barrage au processus inflammatoire pédiculaire [111], Cette inflammation est d'autant plus importante qu'il existe une greffe aspergillaire, le risque majeur étant la blessure d'un gros vaisseau médiastinal lors de la libération pulmonaire surtout en empruntant le plan extrapleurale.

La pleuropneumonectomie est une variante qui consiste à réséquer le poumon détruit et la plèvre pariétale épaissie, siège de micro-abcès et d'éventuelles lésions tuberculeuses qui peuvent être source de rechutes [112].

Dans l'étude d'ISSOUFOU [54] qui concerne 26 patients sujets à une pneumonectomie sur poumon détruit post-tuberculeux, la voie d'abord était une thoracotomie postéro latérale chez tous les malades et une pleuropneumonectomie a été réalisée chez 15,3% des pour la présence d'un pyothorax associé.

Dans l'étude de BOUCHIKH [113] concernant 85 malades ayant bénéficié d'une pneumonectomie pour tuberculose active ou séquellaire, 37,6% ont bénéficié d'une pneumonectomie typique, 53% d'une pleuropneumonectomie et 9,4% d'une pneumonectomie de totalisation.

Dans notre série une seule pneumonectomie a été réalisée pour poumon détruit.

➤ La spéléotomie ou cavernostomie :

Elle consiste à aborder directement la caverne tuberculeuse à l'ouvrir et à la traiter par des soins locaux répétés. Pénible pour le malade et astreignante pour le personnel soignant, elle ne garde plus que des indications exceptionnelles.

b. Chirurgie pleurale :

➤ Drainage pleural [114] :

Le drainage est de règle et de première intention dans le traitement d'un empyème, le calibre du drain doit être suffisant pour assurer l'évacuation du pus, souvent épais. Des prélèvements bactériologiques seront pratiqués avec mise en culture aussi bien pour l'identification du BK que pour les pyogènes. Le drainage de la pleurésie purulente et la gestion de l'état infectieux de ces patients, généralement débilisés voire multi-tarés ou immunodéprimés sera associé à la prise en charge nutritionnelle et des comorbidités. La chirurgie précoce ou en urgence est rarement

indiquée devant un état septique sévère sur un empyème multi cloisonné que l'on ne peut résoudre par le drainage, il pourra alors s'agir soit d'une mise à plat par thoracotomie soit d'un débridement sous vidéothoracoscopie.

Technique [115] :

Deux voies sont classiquement possibles :

- La voie antérieure : Le point de ponction se situe sur la ligne médioclaviculaire antérieure, au niveau du deuxième espace intercostal.
- La voie axillaire : Au niveau du quatrième espace intercostal entre les lignes axillaires antérieure et moyenne, en arrière du bord postérieur du grand pectoral.

Le patient est installé en décubitus dorsal; la main calée sous sa tête, bras en abduction, si la voie est axillaire. La position demi-assise répartie plus franchement les épanchements (liquide à la base, gazeux au sommet).

Une anesthésie locale est réalisée plan par plan. Elle s'étend jusqu'à la plèvre pariétale. Une incision cutanée moyenne de 1 cm de long est effectuée, parallèle au rebord costal supérieur de la cote inférieure. Si l'ouverture est trop longue, l'étanchéité sera moindre. La dissection s'effectue avec une pince courbe de Halsted. Les fibres musculaires sont écartées jusqu'à la plèvre pariétale. Une fois atteinte, la plèvre est perforée. C'est ce franchissement qui est douloureux. Le drain peut être introduit, soit avec son mandrin, soit par l'intermédiaire du trocart de Monod. Il permet la mise en place du drain dans la bonne direction. L'évacuation de l'épanchement sous pression confirme la bonne position du drain que l'on raccorde au système aspiratif.

Surveillance [115]:

L'efficacité du drainage est appréciée dès la pose terminée. La présence d'oscillations spontanées dans la colonne d'eau du dispositif anti retour en atteste.

Dans le cas contraire, il faut craindre l'obstruction. L'étanchéité du système est vérifiée. Le drain et les tuyaux d'aspiration doivent être traités régulièrement à l'aide d'une pince adaptée. Ce geste a pour but de prévenir l'accumulation de dépôts hématiques et fibrineux. Les tuyaux ne doivent pas être trop longs afin d'éviter les boucles, qui en favorisant la stagnation de liquides, tendent à obturer la lumière du drain. La surveillance doit être clinique et radiologique.

➤ Décortication pleurale :

La décortication pleurale qui consiste à réséquer la totalité de la poche pleurale aussi bien sur le versant pariétal que viscéral (parfois appelée « empyemectomy » dans la littérature anglo-saxonne) représente le traitement radical qui élimine les tissus infectés et assure la libération du poumon pour lui permettre de se réexpandre et réoccuper la totalité de l'hémithorax, évitant ainsi les poches résiduelles source de réinfection et de récurrence. La décortication doit également s'attacher à libérer le diaphragme, la coque pleurale étant le plus souvent basale avec symphyse des culs de sacs costo-diaphragmatiques, cette libération permettra au diaphragme de retrouver une courbure et une mobilité normales minimisant les séquelles.

La décortication est généralement pratiquée après contrôle de l'infection et stabilisation des lésions, pratiquée trop tôt, sur des lésions inflammatoires elle peut être difficile car les plans de clivage ne sont pas encore constitués aboutissant à un geste hémorragique et provoquant de larges zones de dépleuralisation sur le poumon, sources de morbidité et entravant la ré expansion. En présence de BK dans les crachats ou dans la plèvre nous préconisons 8 à 12 semaines de traitement spécifique avant la décortication associé au drainage et éventuellement lavage de la poche pleurale, qu'il s'agisse de lavages itératifs ou par un système d'irrigation lavage continu à travers le drain. Certaines équipes proposent même l'utilisation des

antituberculeux en intrapleurale en association avec le traitement oral compte tenu de la faible concentration intrapleurale des antituberculeux en cas d'empyème en raison de sa coque épaisse et mal vascularisée, avec le risque de développement de résistances, tout particulièrement en cas de fistule broncho-pleurale associée.

La décortication peut être associée à une exérèse en cas de lésions pulmonaires sous-jacentes, lobe ou poumon détruit associé ou non à une fistule broncho-pleurale on parle alors de pleuro-exérèse, et il pourra s'agir soit d'une lobectomie avec décortication, soit d'une pleuropneumonectomie. L'association des 2 gestes, surtout en milieu potentiellement infecté alourdit la morbidité et la mortalité.

Dans notre série 2 décortications ont été réalisées, l'une pour une pleurésie enkystée et la deuxième pour un pyopneumothorax.

Techniques [116] :

La chirurgie consiste, d'abord dans le plan extrapleurale, à effectuer un décollement au doigt ou à la rugine avec mise en place d'écarteurs (parfois associée à une résection costale) et si nécessaire à tamponner le saignement au fur et à mesure de l'avancée. Lors de l'approche médiastinale, le risque iatrogène est important, de par l'anatomie et la proximité des structures à risques (structures vasculaires, nerveuses, etc.) avec notamment la veine azygos et le système nerveux sympathique et en raison des zones de réflexions (apicales et diaphragmatiques) entre la coque pariétale et le poumon. La décortication de la plèvre viscérale se fait au bistouri froid et est associée à un risque hémorragique important et au risque de plaie alvéolaire et/ou bronchiolaire. Les risques liés aux rapports anatomiques et aux extrémités apicales et diaphragmatiques de la poche pleurale peuvent être limités en réalisant une thoracotomie à double étage.

La décortication pleurale peut aussi se faire par. Elle présente l'avantage d'être peu invasive (petits orifices) et de permettre un lavage et un débridement de la poche pleurale. Le but de la technique étant d'effacer toutes les logettes et libérer la cavité pleurale, le poumon et les scissures. La limite de la technique étant de ne pas pouvoir réaliser une décortication de la plèvre viscérale. Si celle-ci est nécessaire, une thoraco-conversion est alors réalisée.

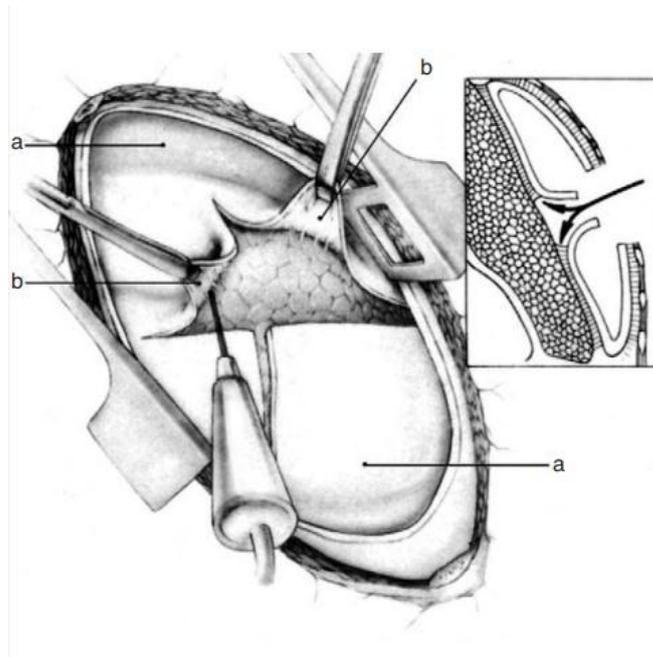


Figure 87. Décortication viscérale par thoracotomie [116]

➤ Thoracostomie :

La thoracostomie consiste en une résection large de la paroi thoracique pour drainer la collection pleurale et faire des soins jusqu'à l'obtention de la détersion et la cicatrisation. Elle vise à stabiliser l'état clinique des patients en contrôlant l'infection et à prévenir la contamination du poumon controlatéral en cas de fistule bronchopleurale. En l'absence de fistule bronchopleurale, certains auteurs suggèrent une prise en charge par thoracoscopie avec lavage-irrigation et antibiothérapie intrapleurale [117]. Dans notre contexte, la plupart du temps, il s'agit d'un pyothorax post-tuberculeux avec greffe aspergillaire et épaissement pleural

calcifié. De ce fait, les méthodes conservatrices (lavage-irrigation et antibiothérapie avec ou sans usage de fibrinolytiques intrapleurale) ne permettront que de contrôler éventuellement l'infection laissant en place une poche pleurale résiduelle, qui sera source de récurrence [82]. La mortalité liée à l'opération en elle-même est pratiquement nulle, et la morbidité négligeable.

Le concept selon lequel les possibilités de fermeture ou de comblement secondaire de la mise à plat sont aléatoires est aujourd'hui à considérer comme dépassé, les progrès dans les méthodes de comblement de poche résiduelle permettant aujourd'hui d'envisager une fermeture secondaire dans la quasi-totalité des cas.

Technique [118] :

La préservation maximale du capital cutané et musculaire est indispensable, car les muscles de la paroi thoracique sont nécessaires pour le comblement secondaire, spécialement en cas de fistule bronchopleurale persistante. Dans cette optique, nous préconisons une incision latérale, avec la résection de deux ou trois arcs costaux et sans excision cutanée. Après repérage de la poche à l'aiguille, on réalise une incision de 8 à 10 cm dans l'espace intercostal choisi. Les fibres du muscle dentelé sont écartées, sans section musculaire, permettant d'exposer le plan costo-intercostal. La résection (en général des arcs moyens de la 3^e et de la 4^e côte) se fait par voie souspériostée : après incision du périoste au bistouri électrique, celui-ci est décollé à la rugine, puis, après décollement des bords supérieur et inférieur, le décollement du périoste postérieur se fait à la grande raspatoire. La section costale est réalisée au costotome. L'accès à la poche se fait alors de manière plus sûre par incision du périoste postérieur et de la pachypleurite. L'incision, à ce niveau, est progressivement élargie, sous contrôle de la vue et d'un doigt introduit dans la poche. Il est alors possible de compléter la pariéctomie par résection d'un

autre, voire deux autres segments costaux. Les espaces intercostaux sont réséqués après ligature au fil résorbable des pédicules. Une fois exposée la poche de pneumonectomie, est réalisée sa toilette mécanique (comme précédemment décrit), puis on procède à l'amarrage des berges musculocutanées sur la pachypleurite. Cette fixation doit permettre de protéger non seulement les muscles superficiels, mais surtout les moignons costaux, de façon à diminuer les risques d'ostéite



Figure 88. Vue d'une thoracostomie chez un malade [82]

➤ Thoracoplastie [119] :

Une thoracoplastie se définit par l'ablation d'un groupe de côtes afin d'obtenir l'affaissement de la paroi thoracique devenue flasque. Cet affaissement ou collapsus est réalisé pour permettre l'effacement et la cicatrisation d'une cavité pulmonaire ou pleurale sous jacente. Si ses indications pour traiter certaines tuberculoses se sont déclinées, elle seule peut régler certaines cavités suppurées postopératoires vouées à un drainage définitif.

Technique :

Deux règles sont essentielles et commandent toute la technique chirurgicale :

- Réaliser des résections homogènes, suffisamment larges pour que soit effacé tout cul de sac, tout anglement.
- Déshabiller chaque côte de sa gaine périostée avec un soin méticuleux avant de la réséquer à partir de ces bandes de périoste conservées, se formera à moyen terme, un plastron de régénérats osseux qui assurera la rigidité du volet pariétal que l'on a créé.

L'importance des résections costales dépend du volume de la poche pleurale et de la décision d'une éventuelle myoplastie. Le principe est d'éliminer toute l'armature costale du sommet au-dessus d'un plan horizontal correspondant à la limite inférieure de la poche. Du fait de l'alignement des résections sur un plan horizontal, les deux ou les trois premières côtes seront réséquées en totalité, les côtes suivantes sont amputées de façon dégressive, en laissant des fragments antérieurs de plus en plus longs

Dans notre étude, une thoracoplastie a été réalisée chez un patient présentant un poumon gauche détruit.

➤ Myoplastie :

Les greffes musculaires ou musculo-cutanées ont pour but de fermer les fistules broncho pleurale ou œsophagiennes et de combler les cavités de pyothorax chroniques.

Le choix du muscle à utiliser pour réaliser le comblement est fonction des muscles disponibles, de la topographie et du volume de la poche.

Sur le plan technique, le comblement par myoplastie est réalisé après préparation du lambeau musculaire sur son pédicule vasculaire principal. Les berges de thoracostomie sont disséquées de la pachypleurite sous-jacente et l'incision est,

si nécessaire, prolongée, de façon à réaliser la préparation du lambeau musculaire à travers la même voie d'abord [118].

Lors de la transposition musculaire, une résection costale ultérieure peut être réalisée à travers la même voie d'abord, de façon à réduire le volume de la poche et réaliser ce qu'on appelle parfois une thoracomyoplastie [118].



Figure 89. Vue opératoire montrant le comblement d'une poche pleurale par des muscles après une thoracoplastie préalable [120].

c. Chirurgie pariétale :

Le traitement des abcès froids pariétaux repose généralement sur une polychimiothérapie antituberculeuse dont la durée est de 6 à 9 mois en fonction de la présence ou non d'autres localisations tuberculeuses associées [122], les

ponctions évacuatrices déclives sont parfois nécessaires. L'adjonction d'une résection chirurgicale est limitée aux cas d'échec du traitement médical pour drainer l'abcès et éradiquer les lésions résiduelles.

➤ Mise à plat d'abcès pariétal :

De nombreux auteurs, surtout asiatiques, proposent une attitude agressive avec résection complète des parois de l'abcès y compris la paroi thoracique impliquée après mise à plat et nettoyage pour prévenir les récurrences, le comblement et la couverture étant assurés, si besoin, par des plasties musculaires de voisinage (grand pectoral, grand dorsal, dentelé. . .) ou par reconstruction à l'aide d'arcs costaux autologues ou des prothèses. Le tout étant encadré par un traitement antituberculeux bien conduit et un support nutritionnel adéquat [123–125]. Cependant, la chirurgie appropriée selon l'étendue de la lésion reste non consensuelle et des rechutes ont été rapportées au cours des dernières décennies [126].

Le traitement optimal de l'abcès froid est controversé. Certains auteurs optent pour une polychimiothérapie tuberculeuse seule, d'autres préconisent l'association de la chirurgie au traitement antituberculeux afin de réduire les récurrences. Selon certains auteurs, cette association constitue la seule garantie de guérison définitive. La polychimiothérapie antituberculeuse est d'une durée de six à neuf mois en fonction de la présence ou non d'autres localisations tuberculeuses associées [127].

Dans la série de BENJELLOUN [127] pour les abcès froids pariétaux thoraciques, parmi les 18 cas étudiés, 61,1% ont bénéficié d'une mise à plat de l'abcès chez le reste des patients des ponctions évacuatrices ont été réalisées, L'évolution sous traitement était favorable dans tous les cas avec disparition complète des abcès pariétaux et retour à la normale des structures osseuses érodées.

Dans notre série, 4 cas (9,7%) ont été traité pour un abcès froid pariétal par mise à plat en association avec un traitement antituberculeux pour une durée de 9 mois.

B. CHIRURGIE DIAGNOSTIQUE :

La première cause de chirurgie pulmonaire pour tuberculose est à visée diagnostique devant une image parenchymateuse d'origine indéterminée faisant suspecter la présence d'un cancer bronchique, des lésions pleurales, médiastinales ou de la paroi thoracique suspectes. Pareil pour la tuberculose ganglionnaire où le problème majeur demeure la confirmation du diagnostic.

1. Indications :

1.1. Tuberculose pulmonaire pseudo tumorale « tuberculome » :

La tuberculose pulmonaire pseudo-tumorale est une forme rare représentant entre 3,5 et 4,5 % des cas chez les patients immunocompétents [128—130]. Elle est plus fréquente chez le patient immunodéprimé [128]. Elle survient à un âge moyen de 45 ans avec un délai de diagnostic assez long variant de 30 à 70 jours [128,131]. Ceci est dû à la négativité de l'examen direct des prélèvements habituels. Il est en règle asymptomatique, est de découverte au cours d'une radiographie de contrôle. Mais on note rarement une expectoration hémoptoïque avec présence de BK [132].

Il s'agit le plus souvent d'un nodule indéterminé fait d'une masse caséuse entourée de sclérose, localisé, évoquant un cancer broncho-pulmonaire, mais sans histologie préopératoire, Le diagnostic est fait sur les cultures des prélèvements bactériologiques et sur l'examen anatomo-pathologique des fragments de biopsies bronchiques et transpariétales et des pièces de résection opératoire [128]. Quand ces lésions peuvent bénéficier d'une ponction transthoracique guidée par scanner, le

diagnostic de tuberculose peut être retenu devant deux des trois aspects suivants : cellules épithélioïdes, cellules géantes multinucléées, nécrose caséuse, même en l'absence de bacille acido-alcool-résistant (BAAR) ou de *Mycobacterium tuberculosis* [133]

Le diagnostic différentiel se pose donc avec une opacité tumorale, d'autant qu'il est possible d'observer une progression lente de l'image sur des clichés successifs.

Il existe deux formes de tuberculose pseudo-tumorale : la forme parenchymateuse et la forme endobronchique [128,131]. Cette dernière résulte de la fistulisation d'un ganglion inter-bronchique dans la lumière d'une voie aérienne ou d'une extension des granulomes à partir des lymphatiques péri-bronchiques [134].

Radiologie : La radiographie thoracique montre une opacité dense, arrondie, bien limitée, contenant parfois des excavations et des calcifications [73], soit un collapsus, évocateurs également de cancer broncho-pulmonaire particulièrement chez les patients à risque. La TDM joue un rôle primordial dans le diagnostic. Elle peut mettre en évidence une masse, une condensation à bords convexes ou un collapsus en aval d'un bourgeon endoluminal. Ces lésions prédominent aux segments apicaux et dorsaux des lobes supérieurs et des segments apicaux des lobes inférieurs [128,131]. Ces aspects ne sont pas spécifiques. Cependant, certains signes peuvent orienter vers la tuberculose comme la prise de contraste périphérique des masses, la coexistence de calcifications diffuses, centrales ou lamellaires, d'adénomégalies nécrosées ou calcifiées, de micronodules centrolobulaires réalisant l'aspect d'arbre en bourgeons et de nodules acinaires.

Dans notre série 2 patients présentaient un tuberculome, les 2 avaient des antécédents de tuberculose à l'enfance, et la découverte était fortuite par radiographie standard chez 1 cas.

Dans l'étude EL ISMAILI [135], 10 cas de tuberculose pseudotumorale étaient colligés, l'étude radiologique avait montré une masse tumorale chez 40% des cas, des macronodules chez 50% des patients et un envahissement trachéal chez 1 malade.

Tableau 20. Comparaison des moyens diagnostics de tuberculose pseudotumorale.

Série	Fréquence	Moyen diagnostic
EL ISMAILI [135]	10	20% : diagnostic bactériologique 80% : diagnostic histologique
LAHROUSSI [162]	26	30,4% : diagnostic bactériologique 52,1% : diagnostic histologique 17,4% : éléments de présomption
Notre série	2	0% : diagnostic bactériologique 100% : diagnostic histologique

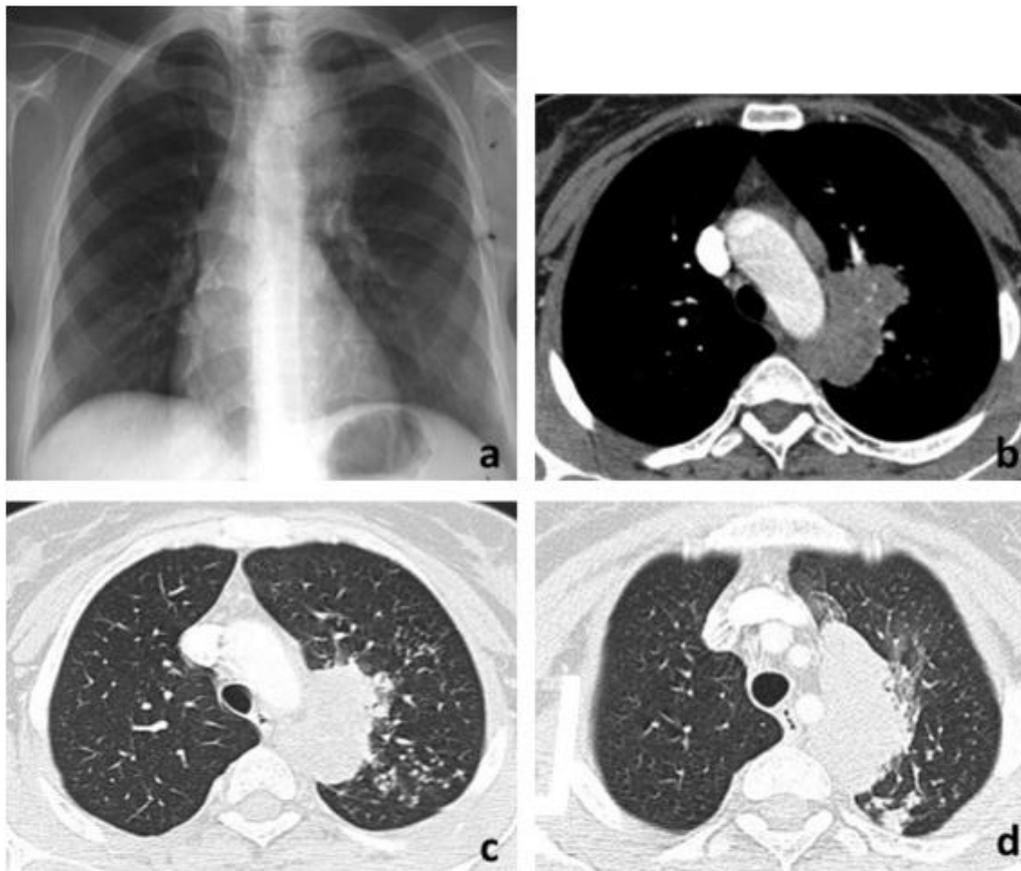


Figure 90. a : radiographie du thorax de face : opacité culminale; b.d. : coupes TDM en fenêtrage médiastinale et parenchymateuse : condensation des segments apical et dorsal du culmen: tuberculose pseudotumorale [56].

1.2. Tuberculose ganglionnaire [69, 56] :

Première localisation de la tuberculose extrapulmonaire, elle peut survenir à tout âge. Asymptomatique dans près de la moitié des cas, la toux en est le principal symptôme associée aux signes généraux (fièvre, asthénie, amaigrissement, sueurs nocturnes).

L'atteinte des ganglions lymphatiques est le plus souvent unilatérale, elle est bilatérale dans près d'un tiers des cas. Les chaînes hilaires et para-trachéales sont les plus affectées, tandis que les ganglions sous-carénaux le sont moins fréquemment.

Elles sont très fréquentes et volumineuses chez les sidéens et souvent associées à d'autres lésions de tuberculose pulmonaire ou extrapulmonaire. Elles peuvent être compressives, surtout chez l'enfant ou se compliquer de fistulisation dans les bronches et s'associer alors à des infiltrats pulmonaires et une positivité des crachats.

La microbiologie standard reste nécessaire puisqu'elle permet l'isolement et l'étude de la sensibilité du Mycobacterium, dans l'étude de MARRAKCHI [38] on note un faible rendement de la microbiologie avec une sensibilité de l'examen direct évaluée à 29,7 % et de la culture à 10,8 % et de meilleurs résultats avec l'aspiration à l'aiguille qu'avec les biopsies. Dans notre série, le diagnostic de tous les cas de tuberculose ganglionnaire a été retenu par preuve histologique.

Radiologie : Elle est visible sur la radiographie du thorax chez 96 % des enfants et 43 % des adultes. La TDM est plus sensible pour détecter cette atteinte ganglionnaire. Les adénomégalies de plus de 20 mm de diamètre présentent une hypodensité centrale correspondant à la nécrose caséeuse et une prise de contraste périphérique en anneau après injection de produit de contraste, correspondant au tissu inflammatoire granulomateux.



Figure 91. Tomodensitométrie en fenêtre médiastinale montrant des adénopathies latérotachéales droites à centre nécrotique. Tuberculose ganglionnaire confirmée par la biopsie sous médiastinoscopie [69].

1.3. Pleurésie séro-fibrineuse :

La chirurgie peut être envisagée devant une pleurésie séro-fibrineuse, forme pleurale, de loin la plus fréquente, elle se voit chez environ un quart des patients porteurs d'une tuberculose primaire et se manifestent 3 à 7 mois après la première exposition. Elle est plus fréquente chez l'adulte.

La physiopathologie est variable. Les pleurésies tuberculeuses peuvent survenir lorsqu'un foyer sous-pleural de *Mycobacterium tuberculosis* s'évacue dans la cavité pleurale. L'autre mécanisme consiste en la libération, par le biais des lymphocytes, de cytokines pouvant altérer la perméabilité des vaisseaux pleuraux et affecter l'activité phagocytaire des cellules mononuclées et des fibroblastes pleuraux. Plusieurs lymphokines ont été impliquées dans le développement du granulome [137]. La pleurésie peut également résulter d'une dissémination hématogène des mycobactéries par une extension directe de la maladie primaire.

La ponction pleurale permet de mettre en évidence une prédominance lymphocytaire très suggestive de pleurésie tuberculeuse. Le dosage de l'ADA dans le liquide pleural est en cours d'évaluation, mais semble prometteur, notamment dans

les pays à forte endémie [138] : le dosage de l'ADA a une sensibilité de 92 % et une spécificité de 90 % pour le diagnostic de pleurésie tuberculeuse [139]. La biopsie pleurale est cependant le meilleur test et le plus simple pour établir le diagnostic de pleurésie tuberculeuse. Un granulome peut être mis en évidence au niveau de la plèvre pariétale chez 50 à 80 % des patients. Le diagnostic différentiel, avec les infections fongiques, la sarcoïdose et la polyarthrite rhumatoïde, peut alors se poser, mais, compte tenu de leur rareté, ne représente pas un écueil. La répétition des prélèvements et la culture des fragments biopsiques contribuent à augmenter la rentabilité de la méthode avec une sensibilité moyenne de 50 %.

Parmi les trois cas de tuberculose pleurale (7,3%) de notre étude, on a retrouvé les résultats de la ponction pleurale chez 2 cas montrant un liquide exsudatif avec une culture stérile.

Clinique : Les modes de début classique aigu, température à 38,5 °C ou 39 °C, point de côté, toux pleurale sèche, ne se retrouvent que chez le jeune patient. Le plus souvent, les signes sont torpides et la maladie évolue sur un mode mineur. L'intradermoréaction à la tuberculine est souvent positive ou peut se positiver au décours de la pleurésie [140]

Radiologie : Cet épanchement pleural est souvent hyperéchogène multicloisonné à l'échographie. La pleurésie tuberculeuse peut laisser place après guérison à un épaissement pleural résiduel volontiers siège de calcifications [141,142] visibles sur la radiographie du thorax. Ces calcifications intéressent plus fréquemment la plèvre costale que diaphragmatique contrairement à l'asbestose.

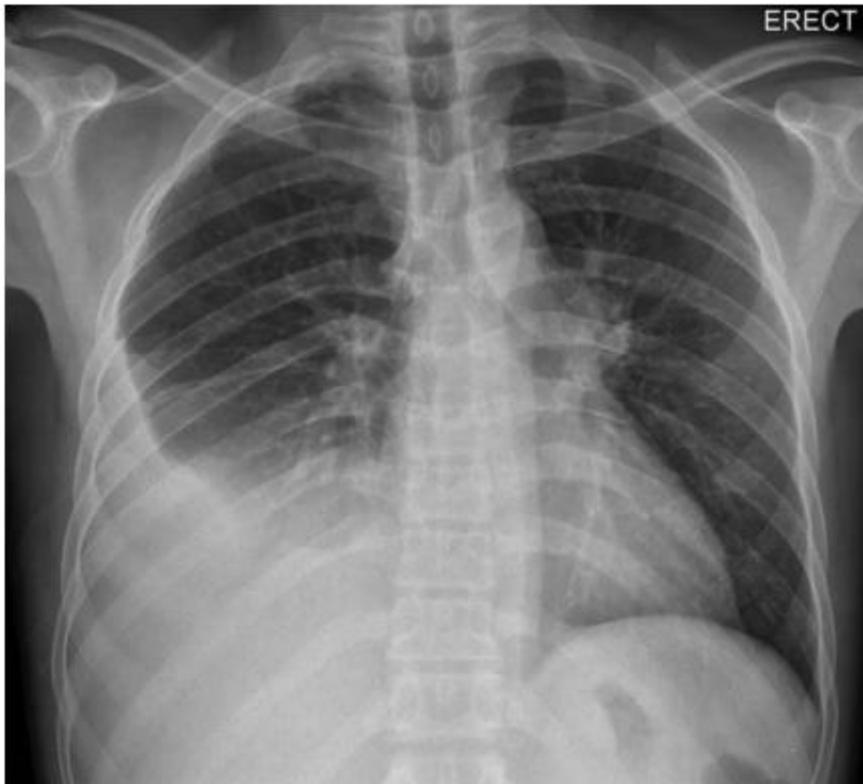


Figure 92. Radiographie thoracique de face montrant une pleurésie tuberculeuse
[143]

2. Bilan préopératoire

Le bilan préopératoire est identique à celui des patients candidats à la chirurgie thérapeutique, et comprend pour les patients présentant un nodule suspect de malignité l'imagerie thoracique, la TEP, une fibroscopie bronchique avec des prélèvements bactériologiques, et éventuellement une ponction sous scanner. Le bilan d'opérabilité comprend des explorations fonctionnelles respiratoires (EFR) et une scintigraphie pulmonaire de ventilation/perfusion.

3. Anesthésie :

Dans le cadre de la chirurgie diagnostic certains gestes sont minimalement invasifs et ne nécessitent qu'une anesthésie locale.

L'anesthésie locale par infiltration contrairement à celle de surface consiste à infiltrer les tissus sous-cutanés ainsi que les plans plus profonds. La lidocaïne la

mépipvacaine, la prilocaine et l'articaine sont les plus utilisés sous forme simple ou en adjonction de vasoconstricteurs.

S'il est vrai que le passage systémique se fait à des taux relativement élevés, il est cependant au-dessous de ceux provoquant des effets toxiques, le risque de neurotoxicité et cardiotoxicité reste au moins présent.

4. Prise en charge chirurgicale :

4.1. Techniques chirurgicales :

a- Chirurgie pulmonaire :

➤ Exérèse atypique, « en coin » ou « Wedge »[19,120]:

Quand il s'agit d'un nodule indéterminé, localisé, évoquant un cancer bronchopulmonaire, mais sans histologie préopératoire. Une résection atypique première doit être réalisée dès que possible. Lorsque le nodule est proche d'une languette pulmonaire ou sous-pleurale, l'exérèse diagnostique peut être réalisée selon la technique de l'exérèse « en coin ».

Les observations peropératoires ne retrouvent que rarement des adhérences pleurales dans ce contexte de lésion parenchymateuse isolée. Le nodule est palpé, il peut parfois ombiliquer la plèvre, tout comme les nodules cancéreux.

Le fragment de parenchyme contenant le nodule est enlevé par une ou plusieurs applications de pinces automatiques type GIA, sur un poumon à moitié ventilé. Ces pinces permettent la section du parenchyme ainsi que l'hémostase et l'aérostase de la tranche de section. Lorsque le poumon est emphysémateux, il est possible de renforcer la rangée d'agrafes par des bandelettes résorbables ou pas. Ce type de résection est parfaitement réalisable en vidéothoracoscopie ; la seule limite étant le repérage de la tumeur sans l'aide de la palpation.

Cette technique est également réalisable sans pince automatique ; une ou deux pinces de Moynihan sont placées sous la tumeur. Le fragment de parenchyme est enlevé par section au bistouri froid au-dessus des pinces. L'hémostase et l'aérostase sont assurées par un surjet type Blalock passé autour des pinces et serré après leur ablation.

L'examen histologique extemporané apporte le diagnostic. Aucun curage ganglionnaire n'est nécessaire, mais les adénopathies pathologiques doivent être réséquées en même temps que l'exérèse parenchymateuse de la façon la plus complète possible, car elles peuvent être une source de complications (sténose bronchique, fistule bronchopleurale, etc.). Les prélèvements bactériologiques peropératoires sont indispensables. Après vérification de l'hémostase et de l'aérostase, un ou deux drains thoraciques de taille moyenne (CH 20 et/ou 24) sont positionnés sous contrôle de la vue, et l'orifice du trocart optique fermé hermétiquement.

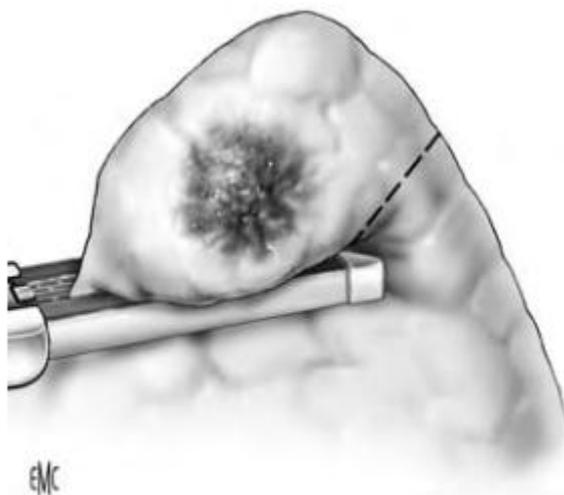


Figure 93. Exérèse en coin « *Wedge Resection* » [120]

Concernant l'étendue de la résection, la situation centrale d'un nodule peut imposer de réaliser une lobectomie d'emblée, à titre diagnostique et thérapeutique.

Si certaines équipes réalisent ce geste par vidéothoroscopie, la majorité des équipes a alors recours à une chirurgie vidéo-assistée ou ouverte.

Dans l'étude d'EL ISMAIL [135] 2 patients (20%) ont bénéficié d'une résection atypique et une lobectomie a été réalisée chez 1 cas pour un but diagnostique et thérapeutique pour tuberculose pseudotumorale, l'évolution sous traitement anti-bacillaire était favorable dans 90% des cas.

Dans notre étude 2 patients (4,8) ont bénéficié d'une résection atypique à but diagnostique pour tuberculome et dans un cas une resection atypique a été associée à une biopsie pleurale dont les résultats anatomo-pathologiques ont montré une tuberculose pleuro-pulmonaire.

b- **Gestes pleuraux :**

➤ Ponction biopsie pleurale [144]:

La méthode de choix pour le diagnostic de tuberculose pleurale reste la biopsie percutanée qui met en évidence une inflammation granulomateuse caractéristique dans 70-75 % des cas. [145] La rentabilité est augmentée en répétant la procédure. La culture d'un fragment biopsique contribue à augmenter le rendement de la méthode avec une sensibilité de 55 à 80 % selon les auteurs. Au total, lorsqu'on cumule les rentabilités de l'examen du liquide pleural, de l'expectoration et de la biopsie pleurale, 95 % des pleurésies tuberculeuses sont diagnostiquées. La décision de réaliser ou non une biopsie pleurale en routine est à considérer selon les régions d'endémie tuberculeuse et tenant compte de faisceaux d'arguments de suspicion.

• Ponction pleurale :

✚ **Technique :**

Sur un malade fatigué ou intransportable, la ponction est réalisée au lit. La ponction est alors réalisée dans les 4e, 5e ou 6e espaces intercostaux sur la ligne

axillaire moyenne ou postérieure en prenant soin de ne pas ponctionner le diaphragme, le foie ou la rate.

Habituellement, le malade est en ambulatoire. Il s'assoit à califourchon sur un tabouret, et fait « le gros dos ». La ponction se fait en arrière, en pleine matité à un travers de main des apophyses épineuses. On choisit de ponctionner vers la partie inférieure de l'épanchement, du 7^e au 9^e espace intercostal en arrière.

En cas d'épanchement enkysté, cloisonné, compliqué ou limité, le repérage échographique du site de ponction est un geste simple et anodin qui peut éviter une ponction blanche et des complications.

Après désinfection cutanée, une anesthésie locale est réalisée, elle est dite « traçante » et permet de repérer la plèvre pariétale en percevant une résistance. Une courte incision de quelques millimètres permet le passage de l'aiguille à ponction avec son mandrin pointu à travers la peau puis l'espace intercostal. Le mandrin mousse remplace ensuite le mandrin pointu afin de franchir la plèvre pariétale. Lorsque le trocart entre en contact avec celle-ci, son franchissement est perçu sous forme d'un ressaut très caractéristique et toute progression du trocart est immédiatement arrêtée dans la cavité afin d'éviter de blesser le poumon sous-jacent. Le mandrin est alors rapidement retiré et le robinet fermé. Une seringue est ensuite adaptée au trocart afin d'effectuer les prélèvements de liquide. En fin de ponction, seringue et trocart sont retirés d'un geste rapide, les plans sont dissociés soigneusement pour éviter tout saignement ou entrée d'air. On recouvre d'un pansement stérile sans points cutanés.

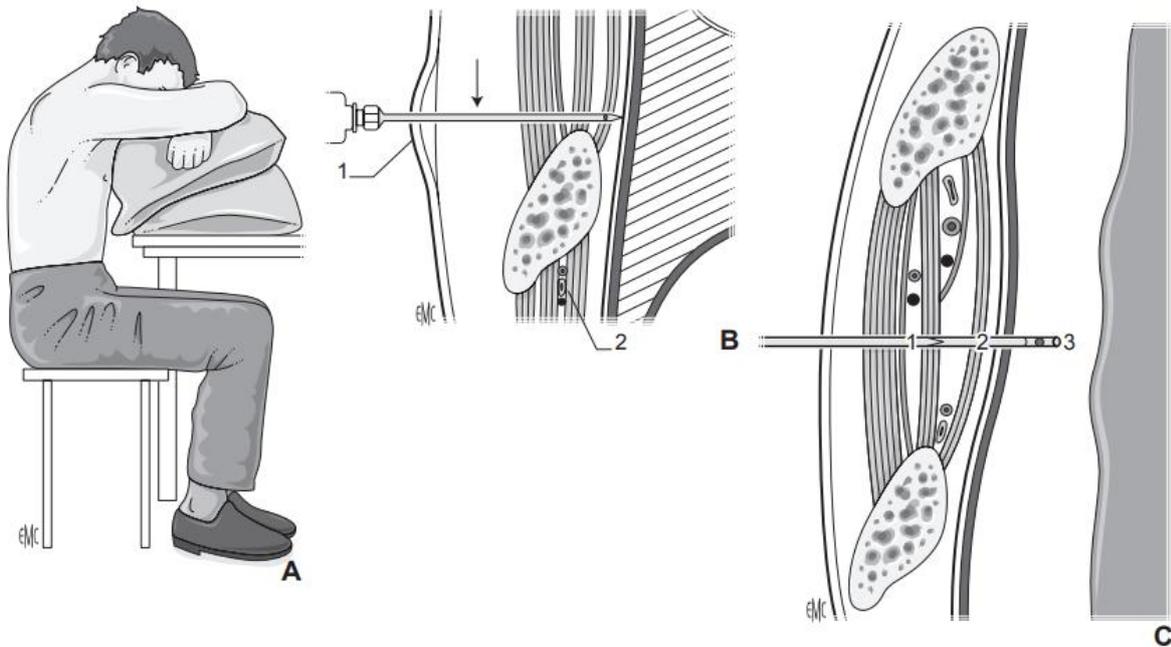


Figure 94. A : Position au cours de la ponction pleurale. B : Anesthésie locale « traçante » C : technique de la ponction pleurale

🚦 Analyse du liquide pleural :

Une ponction pleurale diagnostique requiert un minimum de 50 ml de liquide pour l'analyse. Dans la pleurésie tuberculeuse il s'agit d'un liquide citrin exsudatif (protéines supérieures à 30 g/l et rapport des concentrations plèvre/sérum supérieur à 0,5 ; lactico-déshydrogénases supérieures à 200 UI/l, et rapport des concentrations plèvre/sérum supérieur à 0,6 ; coagulation spontanée) avec une prédominance de cellules lymphocytaires .

- Biopsie pleurale percutanée :

🚦 Technique :

Le matériel nécessaire à la biopsie et la position du patient sont analogues à ceux d'une ponction simple. Une courte incision cutanée à l'aide d'un bistouri est nécessaire après anesthésie locale. L'aiguille fermée peut être alors introduite dans l'espace pleural. Après retrait du mandrin et mise en place d'une seringue on vérifie, après déverrouillage, que le liquide pleural est aspiré. Le mandrin est remis en place

pour assurer l'étanchéité, l'aiguille est ouverte, l'orifice latéral orienté vers le bas. L'opérateur imprime alors un triple mouvement de retrait, de pression vers le bas et de bascule de la pointe de l'aiguille vers le bas. Lorsque la plèvre pénètre dans l'orifice latéral, on sent une résistance au retrait de l'aiguille. De la main droite, le tube interne est alors vissé pour guilotiner un fragment de plèvre de 1 à 3 mm de côté. L'aiguille est retirée pour prélever le fragment, puis éventuellement réintroduite pour une seconde biopsie et l'évacuation du liquide pleural. En fin d'examen, les plans sont dissociés, en frottant énergiquement le site de ponction avec une gaze qui est ensuite recouverte d'un pansement compressif. Il est inutile de mettre un point de suture.

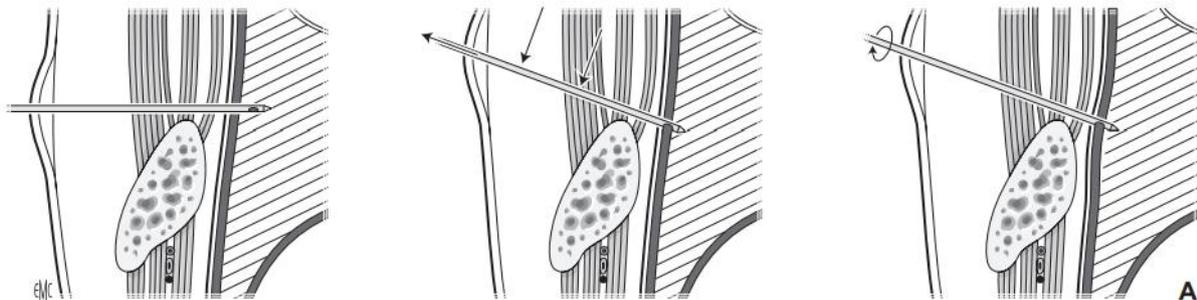


Figure 95. Technique de la biopsie pleurale percutanée [144].

Analyse des prélèvements :

Les prélèvements tissulaires doivent être envoyés pour analyse histologique avec au moins un prélèvement conservé dans du sérum physiologique pour culture à la recherche de mycobactérie. Le nombre idéal de biopsies ayant été rapporté pour la tuberculose pleurale, est de quatre sachant que plus de sept tentatives de biopsies retrouvent au moins deux fragments contenant du tissu pleural exploitable pour l'analyse. Un granulome peut être mis en évidence au niveau de la plèvre pariétale chez 50 à 80 % des patients.

Aucune biopsie percutanée n'a été réalisée dans notre série.

➤ La thoracoscopie :

La thoracoscopie médicale ou pleuroscopie est l'exploration endoscopique de la cavité pleurale à l'aide d'optiques dédiées, une distinction doit être faite avec la thoracoscopie chirurgicale ou la chirurgie vidéoassistée. Elle est plus invasive que la simple biopsie pleurale percutanée, mais offre infiniment plus d'informations et doit être indiquée lorsque les autres investigations pleurales ont échoué.

La thoracoscopie permet l'exploration de la cavité pleurale dans sa totalité et elle est moins agressive et invalidante que la thoracotomie [146]. Les complications sont rares lorsque l'examen est réalisé selon les recommandations appropriées.

Outre l'exploration, des biopsies de la plèvre pariétale ou plus rarement du poumon peuvent être faites.

Une biopsie pleurale a été faite dans 3 cas (7,3%) de pleurésie dans notre étude réalisée par la technique VATS et dont les résultats anatomopathologiques étaient en faveur d'une tuberculose pleurale.

 **Technique :**

La thoracoscopie peut être réalisée dans un bloc opératoire ou une salle d'endoscopie dédiée. Elle doit être réalisée dans des conditions d'asepsie draconienne. L'équipement « standard » pour la thoracoscopie médicale comprend les trocars, les endoscopes et les pinces.

L'anesthésie générale est préférable, mais doit respecter, dans l'idéal, la respiration spontanée du patient. Le patient est en position allongée sur le côté sain. La porte d'entrée est habituellement située au niveau de la ligne axillaire moyenne entre le 3^e et le 7^e espace intercostal en fonction de l'indication, elle est « basse » en cas d'épanchement pleural. Pour réaliser l'examen, un pneumothorax artificiel est induit. Celui-ci est réalisé à l'aide d'un trocar de plèvre introduit dans la cavité pleurale, ce qui, après ouverture du robinet latéral, permet à l'air d'entrer dans la

cavité pleurale. Lorsque les pressions sont en équilibre, on entend l'air entrer dans la cavité pleurale pendant l'inspiration et sortir à l'expiration. Le trocart est alors enlevé et, après une incision de quelques millimètres, il est remplacé par le trocart du thoracoscope qui va ensuite accueillir l'optique pour l'exploration de la cavité pleurale. À la fin de l'examen, un drain thoracique est introduit dans la cavité pleurale et l'air doucement aspiré [147].

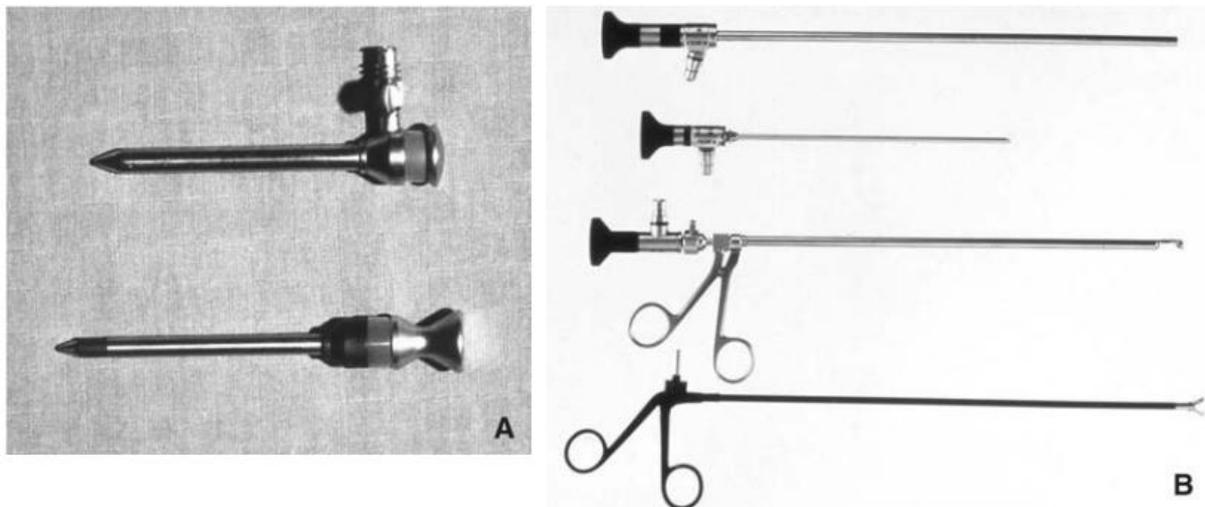


Figure 96. Équipement « standard » pour la thoracoscopie médicale.

Résultat :

L'aspect endoscopique d'une tuberculose pleurale est celui d'une inflammation granulomateuse blanchâtre recouvrant la totalité de la plèvre pariétale et diaphragmatique. Les lésions ont souvent perdu leur aspect spécifique au moment de la thoracoscopie et se présentent sous forme d'un processus inflammatoire non spécifique très vascularisé, générant de nombreuses adhérences. L'intérêt de la thoracoscopie dans la tuberculose pleurale est surtout d'éliminer une autre maladie essentiellement néoplasique.



Figure 97. Aspect endoscopique d'une tuberculose pleurale (plèvre pariétale) [144].

c- **Gestes ganglionnaires :**

➤ **Adénopathies médiastinales :**

- La médiastinoscopie [148] :

La médiastinoscopie est une technique très précieuse d'exploration des chaînes ganglionnaires. Ses indications sont nombreuses et concernent entre autres le diagnostic histologique d'un ganglion médiastinal (en l'absence d'histologie par fibroscopie ou ponction percutanée sous scanner). La biopsie sous médiastinoscopie est l'outil diagnostique majeur permettant la confirmation de la tuberculose dans pratiquement tous les cas.

➤ **Technique :**

Le patient est installé sur le dos, avec un billot sous les épaules, il est intubé et ventilé par une sonde armée. L'incision est horizontale sus-sternale, les muscles sous-hyoïdiens sont écartés pour atteindre la trachée sous l'isthme de la thyroïde. Un plan de décollement prétrachéal est facilement ouvert par le doigt, ce qui permet d'exposer les faces antérieures et latérales de la trachée, habituellement jusqu'à la carène, et l'origine des bronches souches. Les vaisseaux sont refoulés en avant

(tronc artériel brachiocéphalique et crosse aortique). Le doigt permet de percevoir les ganglions péritrachéaux, les isole parfois complètement. Le médiastinoscope est introduit et la dissection est poursuivie, permettant de visualiser souvent la crosse de l'azygos, l'artère pulmonaire droite, le nerf récurrent gauche. Des prélèvements sous contrôle vidéo, réalisés sur les ganglions et adressés pour analyse anatomopathologique extemporanée pour être certain que les fragments prélevés sont pathologiques, permettront un diagnostic final, et d'orienter les techniques histologiques ultérieurement mises en œuvre. Des prélèvements bactériologiques sont réalisés (recherche de bacille de Koch).

Aucune médiastinoscopie n'a été réalisée dans notre série. Le diagnostic des 2 cas de tuberculose ganglionnaire médiastinale de notre étude s'est fait de manière fortuite dans un cas lors de son intervention pour thymectomie, dans le 2^{ème} cas il s'agissait d'une masse médiastinale abordée par thoracotomie postérolatérale et qui s'est avérée être une adénopathie tuberculeuse après l'examen histologique.

➤ Adénopathies périphériques :

- La cytoponction [149] :

La ponction ganglionnaire à l'aiguille fine est le premier geste diagnostique d'une adénopathie, qui peut être suffisant ou conduire à la biopsie dont la réalisation dirigée permet de prévoir des analyses complémentaires. C'est un geste simple, peu douloureux et réalisable pour toute adénopathie au moins centimétrique et suffisamment superficielle pour être accessible. Elle peut donc être réalisée dans tous les cas où le contexte clinique n'est pas d'emblée évident

🚦 **Technique :**

La ponction consiste à immobiliser le ganglion puis à y introduire une aiguille de 21 à 23 G. Une anesthésie locale n'est pas nécessaire. L'opérateur réalise 3 à 4« aller-retour » dans le ganglion puis retire l'aiguille sans aspiration afin de ne pas

altérer les cellules, ni risquer de diluer le suc ganglionnaire avec du sang. Le suc ganglionnaire est déposé sur une lame à l'aide d'une seringue remplie d'air. Des frottis sont rapidement réalisés, avec précaution, compte tenu de la fragilité des cellules ganglionnaires. Si l'aspect est purulent une deuxième ponction peut être pratiquée avec une aiguille de plus fort calibre de façon à recueillir une quantité de suc ganglionnaire suffisante pour la réalisation d'examens microbiologiques.

Résultat :

Le diagnostic peut être posé sur la seule cytoponction ganglionnaire devant la présence :

- d'une nécrose caséuse, grumeleuse, avec des débris cellulaires ;
- de cellules épithélioïdes plus ou moins regroupées en amas, formant parfois une seule cellule de très grande taille, multinucléée, appelée cellule géante.

Il peut persister une population lymphoïde d'allure réactionnelle, avec parfois une composante plasmocytaire importante. En l'absence de nécrose, le diagnostic de tuberculose ganglionnaire peut être discuté devant la présence d'un granulome épithélioïde gigantocellulaire. Une coloration de Ziehl ou à l'auramine peut permettre de confirmer la présence de bacilles alcool-acido-résistants (BAAR), et la mise en culture du suc ganglionnaire d'identifier des mycobactéries. Il faut cependant souligner que l'examen direct et les cultures sont le plus souvent négatifs dans les adénites tuberculeuses. Très souvent, une biopsie exérèse est réalisée.

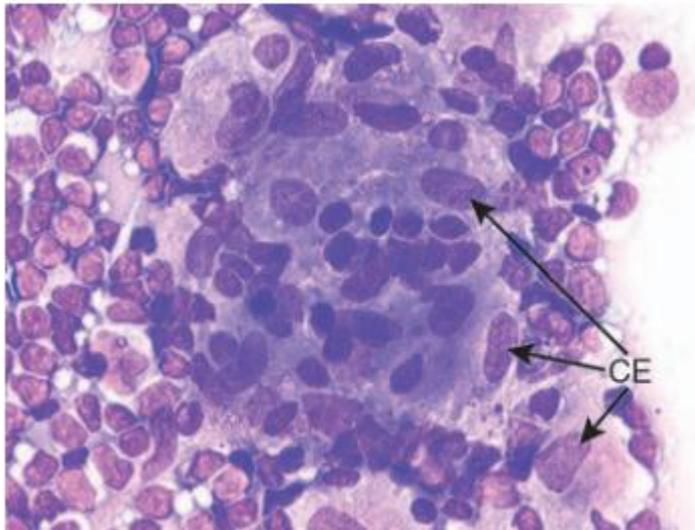


Figure 98. Tuberculose : amas de cellules épithélioïdes (CE) sur un fond lymphocytaire ($\times 40$) [150].

- La biopsie exérèse ganglionnaire :

La biopsie-exérèse complète de l'adénopathie a l'avantage de conserver l'architecture tissulaire dans son intégralité assurant une analyse histologique plus précise et très contributive au diagnostic. C'est l'adénopathie la plus pathologique (taille et anomalies radiologiques) qui doit être retirée. La congélation des tissus à $-80\text{ }^{\circ}\text{C}$ (à défaut à $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$) avec transport sur carboglace permet de réaliser la mise en culture [150]. La biopsie est généralement effectuée sous anesthésie locale. Le ganglion doit être coupé dans son plus grand axe pour donner lieu à une apposition sur lame de la tranche de section (empreinte), lisible en quelques minutes ou heures selon le colorant utilisé. Le ganglion est alors destiné, aux laboratoires d'anatomopathologie, accompagné des empreintes, et de bactériologie, principalement pour mise en culture.

Toutefois, la nécessité du recours à la chirurgie, le coût, les retards diagnostiques possibles liés aux rendez-vous opératoires lointains et le risque de cicatrice opératoire, souvent cervicale, laissent plus la place à la cytologie comme moyen diagnostique de première intention, particulièrement dans les pays

endémiques, surtout que cette dernière est facile, rapide, fiable, peu coûteuse, peu risquée et souvent bien acceptée par les malades. La sensibilité de la cytologie dans la détection des granulomes tuberculoïdes est de 48 à 85 %, et dans la détection des granulomes associés à la nécrose de l'ordre de 14,5 à 33 %. Elle peut être améliorée en multipliant les aspirations au niveau du même ganglion hypertrophié et elle peut être refaite devant un premier résultat négatif [39].

Une alternative récente à l'exérèse chirurgicale est la microbiopsie échoguidée sous anesthésie locale, faisable en radiologie. Moins invasive et de bonne rentabilité, elle peut être couplée à la cytoponction en un seul temps [151].

Dans notre série, une exérèse d'adénopathie à visée diagnostic a été réalisée chez 11 cas (26,8%), 3 cas ont par contre bénéficié d'un curage ganglionnaire thérapeutique.

VI. Prise en charge postopératoire :

Les suites opératoires des patients tuberculeux sont similaires à toute autre chirurgie thoracique.

1. Durée d'hospitalisation:

La durée moyenne d'hospitalisation est variable selon les séries: de 26 jours en moyenne avec des extrêmes allant de 9 à 120 jours pour Kabiri [152], 39 jours dans l'étude BAI [48] avec des extrêmes de 1 à 106 jours.

Dans notre étude la durée médiane d'hospitalisation était de 10 jours avec un minimum de 1jour et un maximum de 52 jours.

2. Surveillance hémodynamique :

Une fois le geste chirurgical est terminé, le patient entre dans une période dans laquelle il doit être mis sous surveillance attentive. La surveillance nécessite la stabilisation hémodynamique pour éviter une hypotension ou hypertension artérielle (HTA). Elle comporte nombreux paramètres hémodynamiques non invasifs.

3. Drainage thoracique postopératoire :

La prise en charge postopératoire en chirurgie thoracique comporte un drainage thoracique. Pour une pneumonectomie, le drainage peut se limiter à un simple drainage peropératoire et pour certaines équipes, pas de drainage du tout. Pour les lobectomies ou segmentectomies ou pour la chirurgie pleurale, ce drainage est motivé par la nécessité de réexpandre le poumon restant, de drainer une éventuelle fuite aérienne, et de drainer les épanchements induits par le geste chirurgical. Le drain est placé au bloc sous contrôle de la vue, son orientation est contrôlée par le chirurgien. L'orifice d'insertion ne doit pas être plus large que la taille du drain, afin d'éviter que le liquide pleural ne suinte autour de l'orifice de drain [153].

Dans notre étude 24 patients (58,5%) ont eu un drainage thoracique post opératoire dont la durée moyenne été de 7 jours.

4. Radiographie thoracique :

Il est d'usage d'effectuer une radiographie pulmonaire quotidienne chez les patients drainés, bien que cette pratique n'ait jamais été évaluée. Cette attitude, que l'on pourrait juger quelque peu excessive, permet néanmoins d'anticiper une complication infectieuse (pneumopathie débutante), mécanique (pneumothorax, drain non fonctionnel) ou hémorragique (hémothorax). Un témoin radio-opaque

permet de facilement visualiser le drain sur un cliché pulmonaire, même si sur certains patients obèses, chez lesquels la qualité du cliché au lit est médiocre, il peut s'avérer parfois difficile de visualiser la position précise du ou des drains [154].

5. Analgésie postopératoire :

L'analgésie postopératoire est variable selon les équipes. L'utilisation des morphiniques est habituelle. Elle peut comporter une pompe de morphine intraveineuse contrôlée par le patient (patient-controlled analgesia : PCA). Cependant, la douleur n'est contrôlée parfaitement que dans 50% des cas avec cette technique. L'analgésie péridurale semble d'efficacité supérieure à la PCA intraveineuse [155] et diminue le nombre d'atélectasies postopératoires. Une méta-analyse a montré la supériorité de l'anesthésie péridurale versus PCA dans le contrôle de la douleur après thoracotomie [156]. Le cathéter péridural est placé sélectivement au niveau du dermatome thoracique (péridurale thoracique). Ces techniques sont habituellement réservées aux exérèses pulmonaires majeures par thoracotomie.

Le bénéfice en termes de morbidité ou mortalité postopératoire de ces différentes techniques analgésiques n'a jamais été clairement démontré en chirurgie thoracique. Elles n'ont pas été évaluées en vidéo-chirurgie, probablement en raison du caractère globalement moins douloureux de cette chirurgie mini-invasive

6. Kinésithérapie postopératoire :

Le drainage bronchique postopératoire est souvent difficile pour plusieurs raisons : la douleur liée au geste chirurgical, l'irritation trachéale liée à l'intubation peropératoire qui permet d'exclure sélectivement l'un ou l'autre des poumons. Le caractère dépresseur respiratoire ou bronchospastique de certaines drogues analgésiques favorise également les troubles de ventilation postopératoires. Le bon

sens clinique de ces mesures explique probablement l'absence d'études prospectives en la matière et de littérature solide concernant l'usage de la kinésithérapie en postopératoire de résection pulmonaire. Une équipe de physiothérapeutes entraînés permet de débiter précocement l'aide au drainage bronchique, alors que les drains sont toujours présents. Certaines équipes ont démontré son intérêt pour diminuer le nombre d'atélectasies postopératoires, et par ce fait, de réduire le coût de l'hospitalisation postopératoire [157]. L'utilisation d'aérosols de bronchodilatateurs est envisagée en cas de bronchospasme postopératoire ou chez les patients étant déjà sous traitement bronchodilatateur. Elle n'est pas systématique.

7. Antituberculeux :

Les médicaments antituberculeux sont classés par l'OMS en antituberculeux essentiels (rifampicine, isoniazide, pyrazinamide, éthambutol, streptomycine) et en antituberculeux en seconde ligne. L'efficacité récemment démontrée de certaines études françaises fait remarquer que les quinolones doivent faire partis des antituberculeux en première intention. Conformément aux recommandations du programme national de lutte antituberculeuse, le protocole du traitement antibacillaire associait 4 antibacillaires pendant deux mois (rifampicine, isoniazide ,pyrazinamide et l'ethambutol) et deux antibacillaire pendant 4 mois(2RHZE 4RH). Mais en fonction de l'évolution clinique, le traitement est souvent prolongé à neuf mois voir plus.

Dans notre série, 29 patients avaient bénéficié d'un traitement médical à base d'antibacillaire en postopératoire suivant le protocole du plan national de la lutte contre la tuberculose, avec une durée moyenne de traitement anti bacillaire: 8,13 mois.

VII. Evolution :

1. Mortalité :

La chirurgie thoracique pour tuberculose est une chirurgie plus ou moins lourde à cause de l'insuffisance respiratoire due à la tuberculose. La mortalité dépendra essentiellement des données préopératoires (bilan respiratoire fonctionnel et bilan biologique), de l'anesthésie et enfin d'une réanimation adéquate. Cependant, il existe quelques facteurs propres à chaque type d'intervention. La mortalité globale varie actuellement, selon certains auteurs de 0 à 10%.

Tableau21. Représentation de la mortalité post opératoires dans différentes séries

Série	Effectif	Mortalité postopératoire
Khan [158]	38	1,92%
Bai [48]	172	2,9%
Dewan [159]	645	4,4%
Erdogan [160]	59	6,8%
Notre série	41	0%

2. Complications :

La chirurgie de la tuberculose est grevée de complications quelquefois graves, pouvant mettre en jeu le pronostic vital.

Tableau22. Taux de survenue des complications.

Série	Effectif	% des complications
Vashakidze [29]	137	4,3
Bagheri [33]	108	19,4
Bai [48]	172	18,6%
Mouroux [31]	59	15,25%
Notre série	41	15%

2-1. Hémorragie :

Une hémorragie per- ou postopératoire survient dans moins de 5 % des cas après thoracotomie, et moins de 2 % des cas après vidéothoracoscopie [161]. Les lésions tuberculeuses anciennes, volontiers fibreuses, entraînent une néo-vascularisation bronchique importante qui est à l'origine d'hémorragies peropératoires. Les décortications sur pachypleurite, la chirurgie d'exérèse sur aspergillome ou poumon détruit sont les plus grosses pourvoyeuses d'hémorragies, pouvant nécessiter jusqu'à 2 litres de transfusion.

Dans l'étude de Vashakidze [28], l'hémorragie était la complication la plus fréquente avec un taux de 50%.

2-2. Encombrement bronchique:

Il est à l'origine de la plupart des complications de la chirurgie thoracique. Les armes préventives et thérapeutiques dont on dispose sont : une bonne gestion de l'analgésie postopératoire, une kinésithérapie facilitant le drainage bronchique, les aérosols de bronchodilatateurs et en cas d'encombrement bronchique persistant, la fibroaspiration, ainsi que la VNI.

2-3. Pneumopathie postopératoire

Le diagnostic de pneumopathie postopératoire repose sur l'association de signes cliniques, paracliniques et radiologiques, avec ou sans documentation microbiologique . Les critères habituellement retenus dans la littérature sont :

- apparition d'une nouvelle image radiologique ;
- fièvre > 38 °C ;
- un des critères suivants : augmentation de la protéine c réactive(CRP), ou des leucocytes comparativement à un prélèvement antérieur, avec une leucocytose supérieure à 12 000/mm³ ou apparition d'une expectoration purulente [121].

Le traitement des pneumopathies postopératoires comporte une antibiothérapie de 8 jours, et un support ventilatoire en cas d'insuffisance respiratoire aiguë.

2-4. Empyème postopératoire :

L'empyème peut survenir dans les suites des résections parenchymateuses, sa survenue après une pneumonectomie est plus fréquente, et contribue pour 40 % à la morbidité de ce geste. Après une lobectomie il peut être favorisé par une réexpansion pulmonaire incomplète qui elle-même nécessite un drainage prolongé.

La priorité du traitement des empyèmes post-pneumonectomie est de protéger le poumon controlatéral. L'urgence est donc d'évacuer la cavité de pneumonectomie soit au bloc opératoire, soit au lit du patient en attendant le passage au bloc.

2-5. Fuite aérienne prolongée :

La fuite aérienne prolongée, ou « bullage prolongé », est la complication la plus fréquente après exérèse pulmonaire majeure [162]. Le bullage prolongé est défini dans la plupart des études comme supérieur à 7 jours [163]. Ces fuites sont le plus souvent causées une fistule alvéolopleurale [162]. Les fuites d'origine parenchymateuse, dites « alvéolopleurales », ne nécessitent pratiquement jamais de reprise chirurgicale, contrairement aux fuites qui surviennent plus rarement au niveau de l'anastomose

2-6. Syndrome de détresse respiratoire aigue et œdème post pneumonectomie

Le SDRA après chirurgie pulmonaire est une complication relativement rare, affectant 2,5 % des patients opérés. Les causes ne sont pas spécifiques à la chirurgie pulmonaire mais plutôt aux données préopératoires. Le traitement nécessite un support ventilatoire, et le traitement de la cause lorsqu'elle est identifiée. La

mortalité du SDRA postopératoire reste élevée, de l'ordre de 50 % en cas de pneumonectomie, 40 % dans les lobectomies, et 20 % dans les résections segmentaires.

3. Evolution à long terme :

Pour évaluer l'efficacité du traitement chirurgical de la tuberculose thoracique et suivre son évolution, il faut un suivi régulier et de longue durée (tous les 3 ou 6 mois).

La surveillance est basée sur :

- La clinique : Amélioration de l'état général, prise de poids, Disparition des douleurs et des hémoptysies.
- La radiographie thoracique: Nettoyage radiologique.
- La biologie: La négativation des cultures et des sérologies aspergillaires
- La fonction respiratoire: une courbe débit-volume de contrôle est indispensable pour détecter une éventuelle insuffisance respiratoire.

CONCLUSION

La tuberculose demeure une maladie sociale qui se propage principalement dans les communautés défavorisées et chez les individus désocialisés. Son traitement est essentiellement médical où la chirurgie ne joue qu'un rôle complémentaire. Néanmoins, une prise en charge chirurgicale s'impose comme option unique chez certains patients.

Avec le vieillissement de la population, le retard de consultation, la mauvaise observance du traitement et la résurgence des formes compliquées de la tuberculose, la chirurgie a repris du ressort. Il s'agit aujourd'hui d'une chirurgie plus précise et plus réfléchie dont les bénéficiaires sont mieux explorés et bien préparés.

La chirurgie thoracique moderne dite mini-invasive a non seulement permis de réduire la morbidité mais surtout d'assurer une prise en charge chirurgicale efficace chez un plus grand nombre de patients. La gestion thérapeutique se fait dans un cadre multidisciplinaire par collaboration étroite entre chirurgiens, pneumologues, bactériologistes, anesthésistes et physiothérapeutes.

Nous avons entrepris notre étude des 42 cas qui ont été pris en charge dans le service de chirurgie thoracique de l'hôpital Militaire Moulay Ismail pour chirurgie dans le cadre d'une tuberculose thoracique en vue d'analyser les différents aspects cliniques, paracliniques, les modalités thérapeutiques et les modes évolutifs tout en prenant en considération notre contexte socio-économique avec toutes les contraintes qui en découlent.

RESUME

Résumé

Dans le monde, près d'un tiers de la population est contaminé par le bacille tuberculeux, ce qui en fait une cible des stratégies mondiales de santé. Selon le rapport publié par l'OMS en 2018, les statistiques sont toujours alarmantes : en 2017, 6,4 millions de nouveaux cas de tuberculose ont été signalés. Le traitement est essentiellement médical mais la chirurgie peut être indiquée dans un but diagnostique devant des lésions pulmonaires, pleurales, médiastinales ou de la paroi thoracique, ou dans un but thérapeutique (drainage, exérèse, comblement d'une cavité résiduelle).

Tout au long de ce travail, nous avons essayé de faire le tour des aspects épidémiologiques, cliniques et thérapeutiques de la chirurgie pour la tuberculose thoracique en nous basant sur une étude rétrospective de 41 malades opérés sur une période de 8 ans allant du premier janvier 2011 au 31 décembre 2018. L'âge moyen de nos patients était de 46 ans avec des extrêmes allant de 10 à 80 ans, un sexe ratio H/F de 0,95 a été relevé. 25 patients ont des antécédents de tuberculose pulmonaire, avec un délai moyen de survenue de la prise en charge chirurgicale de 12,4 ans, les habitudes toxiques se retrouvaient 19,4% des cas. La symptomatologie fonctionnelle était polymorphe, ainsi que l'examen physique ne permettant pas de distinguer les séquelles de la tuberculose thoracique des autres affections pulmonaires. Ils ont pour but de déterminer le degré évolutif de la pathologie. Durant notre étude 41 radiographies du thorax, 31 TDM ont été réalisées, ayant objectivé des aspergillomes chez 5 cas, un pyothorax chez 1 cas, une bulle pulmonaire dans 1 cas, un pneumothorax dans 1 cas, des pleurésies dans 4 cas, des adénopathies médiastinales dans 2 cas, des adénopathies périphériques dans 12 cas,

des destructions parenchymateuses dans 3 cas, des tuberculomes dans 2 cas, des DDB dans 6 cas, avec 4 cas de tuberculose pariétale.

Après un bilan clinique et paraclinique, comportant une évaluation de l'état général, des épreuves fonctionnelles respiratoires, un bilan biologique et une visite préanesthésique, tous les malades ont été jugés opérables. L'intervention sous anesthésie générale sur la paroi et la plèvre a permis de réaliser une décortication pleurale dans 2 cas, une thoracoplastie dans 1 cas, 3 biopsies pleurales et 4 mises à plat d'abcès pariétal, avec une intervention sur le parenchyme pulmonaire par résection parenchymateuse à type de lobectomie dans 12 cas, une pneumonectomie, une bullectomie et une résection atypique chez 3 patients. Et 11 exérèses d'adénopathies avec 3 curages ganglionnaires. Les suites opératoires étaient simples chez 33 malades. Les complications notées étaient : 3 cas de fuite aérienne prolongée, une atélectasie, un cas d'hémothorax et un cas de poche pleurale, la durée moyenne d'hospitalisation était de 10 jours.

Avec ces 41 malades opérés pour tuberculose thoracique et ses séquelles, nous avons obtenu de bons résultats grâce à une bonne collaboration entre pneumologues, anesthésistes-réanimateurs et chirurgiens, que ce soit dans un but diagnostic ou thérapeutique la chirurgie garde une place importante dans le schéma thérapeutique de la tuberculose thoracique.

Summary

Worldwide, nearly one-third of the population is infected with TB, making it a target of global health strategies. According to the report published by the WHO in 2018, the statistics are still alarming: in 2017, 6.4 million new cases of tuberculosis were reported. The treatment is essentially medical but surgery may be indicated for a diagnostic purpose in patients with pulmonary, pleural, mediastinal or thoracic wall involvement, or with a therapeutic purpose (drainage, resection, residual cavity obliteration)

Throughout this work, we have tried to study the epidemiological, clinical and therapeutic aspects of the surgery for thoracic tuberculosis, based on a retrospective study of 41 patients operated over a 8-year period from January 1, 2011 As at 31 December 2018. The average age of our patients was 46 years with extremes ranging from 10 to 80 years, a sex-ratio of 0,95. 25 of the patients were treated for pulmonary tuberculosis, with an average delay of sequelae of 12,4 years, toxic habits were found in 19,4% of the cases. The functional symptomatology was polymorphous, as well as the physical examination which did not make it possible to distinguish the sequelae of the thoracic tuberculosis from the other pulmonary affections. They aim to determine the evolutionary degree of the pathology. In our study, 41 chest radiographs and 31 chest CT-scans were performed, of which were aspergillomas in 5 cases, pyothorax in 1 case , pleural pocket in 1 case, pneumothorax in 1 case , pleuresy in 4 Cases, Tuberculosis adenopathy in 14 cases and parenchymatous destruction in 3 cases, tuberculomas in 2 cases, DDB in 6 cases, with 4 cases of parietal tuberculosis. After a clinical and paraclinical assessment, including an assessment of the general condition, respiratory functional tests, a biological check-up and a pre-anesthetic visit, all patients were found to be operable. The procedure under general anesthesia on the wall and the pleura

resulted in pleural decortication in 2 cases, a thoracoplasty in 1 case, 3 pleural biopsies and 4 flat parietal abscesses, with an intervention on the pulmonary parenchyma by parenchymal resection Lobectomy in 12cases,one case of pneumonectomie and atypical resection in 3 patients. And 14 resections of adenopathies. Postoperative follow-up was simple in 33 patients. The complications were: 3 cases of prolonged aerial leak,1 cas of atelectasis,1 case of haemothorax and one case of plaural pocket, the average hospital stay was 10 days.

With these 42 patients operated on for thoracic tuberculosis and its sequelae, we have obtained good results thanks to a good collaboration between pneumologists, anesthesiologists and surgeons, whether for diagnostic or therapeutic purposes, surgery retains an important place in The therapeutic regimen of thoracic tuberculosis.

ملخص

في جميع أنحاء العالم ، ما يقرب من ثلث السكان مصابون بالسل ، مما يجعله هدفا للاستراتيجيات الصحية العالمية. وفقاً للتقرير الذي نشرته منظمة الصحة العالمية في عام 2018 ، لا تزال الإحصاءات مثيرة للقلق: في عام 2017 ، تم الإبلاغ عن 6.4 مليون حالة إصابة جديدة بالسل. يكون العلاج طبيًا بشكل أساسي، ولكن قد تتم الإشارة إلى الجراحة لأغراض التشخيص بوجود آفات جدار رئوي أو جنبي أو غضروفي أو صدري أو لأغراض علاجية (الصرف أو الاستئصال أو ملء التجويف المتبقي).

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد الخصائص الباثية والعلاجية لجراحة السل الصدرية. عن طريق تحليل سلسلة مكونة من 41 مريض، تم حصرها بمصلحة الجراحة الصدرية بالمستشفى العسكري مولاي إسماعيل خلال الفترة الممتدة ما بين فاتح يناير 2011 و 31 دجنبر 2018. نلاحظ أن أعمار المرضى، تراوحت بين 10 إلى 80 سنة، بمتوسط 46 سنة. عولج 25 مريض من داء السل الرئوي، مع متوسط الوقت اللازم لظهور العواقب 12,4 سنة، تم العثور على العادات السامة كالتدخين بين 19,4% من المرضى. نظرا لتعدد الأعراض الوظيفية والفحص البدني لم نستطيع التمييز بين آثار السل الصدري من أمراض الرئة الأخرى. لكن هذه الأعراض قد تساعدنا في تحديد درجة تطور المرض. خلال دراستنا تم القيام بـ 41 فحص شعاعي للصدر، و 31 تصوير مقطعي للصدر و كانت النتيجة كالتالي ورم الرشاشيات في 5 حالات، تقيح الصدر في حالة واحدة وجيوب الجنبي في حالة واحدة، و الاسترواح الصدري في حالة واحدة، والعقد اللمفاوية في 14 حالة وتدمير متني في 3 حالات و تورم سلي في حالتين و توسع القصبات في 6 حالات و 4 حالات من السل الجدارية . بعد الفحص السريري واسريرية، بما في ذلك تقييم الحالة العامة، اختبارات وظائف الرئة، الاختبارات المعملية وزيارة ما قبل التخدير، اعتبر جميع المرضى قابلون للجراحة. وقد تمت العملية تحت التخدير العام على الحائط، وغشاء الجنب تقشير الجنبي في حالتين، وفغر الصدر في حالة واحدة و 4 بالارض خراج الجدارية، مع تدخل على الرئة مع استئصال الفص في 12 حالة ، مع بتر رئة في حالة واحدة، إسفين بتر في 3 حالات و 14 استئصال العقد اللمفية .

تميزت الفترة ما بعد الجراحة بخلوها من المضاعفات لدى 33 مريض، في حين عرفت لدى الباقين حدوث مضاعفات و بلغ متوسط الإقامة في المستشفى 10 ايام. نصر على أهمية الوقاية والعلاج المبكر والمناسب من مرض السل الرئوي.

ANNEXES

Fiche d'exploitation

Identité :

Nom et prénom : Numéro d'entrée :

Age : Sexe :

Statut sociale : Profession :

Origine : Habitat :

Tél :

Couverture sociale :

Date d'entrée : Date de sortie :

Antécédents :

Personnels :

- Médicaux :

Tuberculose	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Prise d'antituberculeux	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Vaccin BCG	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Cardiopathie	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Maladies métaboliques	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Insuffisance rénale	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>
Insuffisance hépatique	OUI <input type="checkbox"/>	NON <input type="checkbox"/>

- Chirurgicaux :

Thoraciques :

Autres :

- Toxiques :

Tabagisme OUI NON Si oui, Paquets-années :

Cannabis OUI NON

Autres :

Familiaux :

Cas de tuberculose OUI NON

Si oui, proximité

Données cliniques :

Signes généraux :

Fièvre Asthénie Amaigrissement Sueurs nocturnes

Signe fonctionnels :

Toux OUI NON

Dyspnée OUI NON

Expectorations OUI NON

Hémoptysie OUI NON

Douleur thoracique OUI NON

Autres signes :.....

Examen physique :

- Examen pleuro-pulmonaire :

Poumon droit	Poumon gauche

Regroupement syndromique :.....

- Examen Ganglionnaire :.....
- Reste de l'examen :.....

Examens paracliniques :

- Biologie :

Examens bactériologiques :

- BKC :.....
- Gene expert :.....
- IDR à la tuberculine :.....

Sérologie aspergillaire:.....

Numération formule sanguine :

Hb :

GB :

PLQ :

CRP :.....

- Radiologie :

Radiographie thoracique face :.....

TDM thoracique :.....

- Fibroscopie :
- Exploration fonctionnelles respiratoires :.....

Diagnostic :

.....

Traitement :**Médical :**

Anti bacillaire : OUI NON Durée :.....

Antibiotique :.....

Kinésithérapie préopératoire :.....

Chirurgie :

❖ Date d'intervention :.....

❖ Voies d'abord :.....

❖ Coté d'abord : Droit Gauche

❖ Type de chirurgie : Diagnostique Thérapeutique

❖ Intervention :

- Intervention sur paroi :

Mise à plat d'abcès pariétal Thoracoplastie Thoracostomie

- Intervention sur poumon

Exérèse pulmonaire :

Segmentectomie Lobectomie Pneumectomie Exérèse atypique

- Intervention sur la plèvre

Les décortications pleurales Drainage pleural Biopsie pleurale

- Intervention ganglionnaire : Exérèse d'ADP Curage ganglionnaire

Suites post opératoires :

- Hospitalisation :

Service de chirurgie thoracique Réanimation

Durée d'hospitalisation :.....

- Drainage post opératoire :

Durée du drainage :.....

Résultat d'Anatomo-pathologie :

Complications

❖ Hémorragie

❖ Complications infectieuses :

Pyothorax

Empyème

Pneumopathie

❖ Complications respiratoires :

Bullage prolongé

Dépression respiratoire

Hypoxémie

Autres :.....

Evolution:

Guérison

Echec

Décès

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Organisation Mondiale de la Santé. Tuberculose (2018). [En ligne] <http://www.who.int>
- [2] Ministère de la Santé du Royaume Maroc. Journée mondiale de la lutte contre la tuberculose (2018). [En ligne] www.sante.gov.ma
- [3] Toujani S, Ben Salah N, Cherif J, Mjid M, Ouahchy Y, Zakhama H et al. La primo-infection et la tuberculose pulmonaire. Rev Pneumol Clin (2015) ; 71 : 73–82.
- [4] Moore KL, Dalley AF. Livre anatomie médicale : aspects fondamentaux et applications cliniques, Bruxelles ; De Boeck, DL (2011).
- [5] Kamina P , Martinet C. Anatomie clinique. Tome 3, [Thorax, abdomen]. Maloine (2009).
- [6] H. Rouvière, Anatomie humaine : descriptive, topographique et fonctionnelle. Tome II, Tronc. A. Delmas, and Impr. Pollina, Masson (2002).
- [7] CHEVREL JP, Anatomie clinique (2001), Tome : II; P 236–240.
- [8] B. BLAIVE, Rappels anatomiques et fonctionnels de la respiration Bruno BLAIVE Août (2008).
- [9] TERMINOLOGIE MEDICALE (2015). [En ligne].<http://www.biotope.net/Terminologie/P/pleuro.htm>
- [10] World Health Organization. Global tuberculosis report. Geneva (2018).
- [11] Organisation Mondiale de la Santé. Rapport sur la lutte contre la tuberculose dans le monde (2017), Résumé d'orientation.
- [12] MINISTERE DE LA SANTE, ROYAUME DU MAROC. Journée Mondiale de lutte contre la Tuberculose 2018. Site du Ministère de la Santé, Maroc, (2018). [En ligne] www.sante.gov.ma
- [13] Ministère de la santé, Royaume du Maroc. Communiqué de presse, le 24 Mars 2018, « ENSEMBLE POUR UN MAROC SANS TUBERCULOSE ».
- [14] Kappelman J, Alçiçek MC, Kazanci N, Schultz M, Ozkul M, Sen S: First Homo erectus from Turkey and implications for migrations into temperate Eurasia. Am J Phys Anthropol (2008) ; 135:110–6.
- [15] J. de BLIC. La tuberculose ou l'histoire d'une urgence mondiale. Tuberculosis, a worldwide urgency, Archives de pédiatrie 12 (2005) S73.
- [16] Sendrail M. Histoire culturelle de la maladie. Toulouse: Privat;(1980).
- [17] Pezzella T, MD. History of Pulmonary Tuberculosis. Thorac Surg Clin 29 (2019) 1–17
- [18] Meade RH. A history of thoracic surgery. Springfield: CC Thomas (1961).

- [19] Mordant P, Pagès PB, Grand B, Le Pimpec-Barthes F, Riquet M. Aspects chirurgicaux de la tuberculose pulmonaire et des mycobactéries atypiques. EMC – Techniques chirurgicales – Thorax (2013); 8(3):1–12 [Article 42–430]
- [20] Jacobaeus HC. The cauterization of adhesions in artificial pneumothorax treatment of pulmonary tuberculosis under thoracoscopic control. Proc R Soc Med (1923);16(Electro Ther Sect):45–62.
- [21] Rosenblatt MB. Pulmonary tuberculosis: evolution of modern therapy. Bull N Y Acad Med (1973);49:163–96.
- [22] Brennan PJ, Nikaido H. The envelope of mycobacteria. Annu Rev Biochem (1995); 64: 29–63.
- [23] Katalinic-Jankovic, Vera, Furci, Lucinda, Cirillo, Daniela. Microbiology of Mycobacterium tuberculosis and a new diagnostic test for TB. European Respiratory Monograph (2012) ; 58.
- [24] Huchon G. Tuberculose : infection et maladie. EMC – Pneumologie (2012);9(4):1–22 [Article 6–019–A–33]
- [25] : Toujani S, et al. La primo-infection et la tuberculose pulmonaire. Rev Pneumol Clin (2015).
- [26] BONNET D. et coll : Les séquelles de la tuberculose traitée et leurs complications. Médecine et Armées (2017).
- [27] DESAI G.A., MUGALA D.D. Management of empyema thoracic at Lusaka, Zambia Br. J. Surg. ; (1992) ; 79 ; June : 537 – 538.
- [28] Deslauriers J, Goulet S, Bertin F. Surgical treatment of bronchiectasis and broncholithiasis. In : Franco KL, Putnam JB, eds. Advanced Therapy in Thoracic Surgery. Hamilton, Ontario : BC Decker, Inc (1998) ; Chapter 33 : 300–9
- [29] : Vashakidze S, et al. Retrospective study of clinical and lesion characteristics of patients undergoing surgical treatment for Pulmonary Tuberculosis in Georgia. Int J Infect Dis (2017).
- [30] Furák J, Troján I, Szöke T, Tiszlavicz L, Morvay Z, Csada E, Balogh A, Surgical intervention for pulmonary tuberculosis: analysis of indications and perioperative data relating to diagnostic and therapeutic resections, European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, Volume 20, Issue 4, October (2001), Pages 722–727.

- [31] Mouroux J, Maalouf J, Padovani B, Rotomondo C, Richelme H. Surgical management of pleuropulmonary tuberculosis. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, (1996). 111(3), 662–670.
- [32] Hillejan L, Nemat A, Marra A, Stamatis G. Indication, type of resection and results of surgery in cases of lung tuberculosis. A historical and regional overview. (2002) ;56(6):345–8
- [33] Bagheri R, Haghi SZ, Rajabi MTM, Shariati MM, Sheibani S, Outcomes Following Surgery for Complicated Tuberculosis: Analysis of 108 Patients. *Thorac Cardiovasc Surg.* (2013) Mar;61(2):154–8. Doi: 10.1055/s-0031-1299578.
- [34]. Neyrolles O, Quintana–Murci L. Sexual inequality in tuberculosis. *PLoS Med* (2009);6(12).
- [35]. Rhines AS. The role of sex differences in the prevalence and transmission of tuberculosis. *Tuberculosis. Elsevier Ltd* (2013);93(1):104–7.
- [36] KIM YT, KANG MC, SUNG SW, KIM JH. Good long–term outcomes after surgical treatment of simple and complex pulmonary aspergilloma. *Ann Thorac Surg* (2005);79:294–8.
- [37] J F. REGNARD, P ICARD, M NICOLOSI, L SPAGIARRI, P MAGDELEINAT, B JAUFFRET, AND P LEVASSEUR . Aspergilloma: A Series of 89 Surgical Cases. by The Society of Thoracic Surgeons. *Ann Thorac Surg* (2000);69:898 –903
- [38] Marrakchi C, Maâloul I, Lahiani D, Hammami B, Boudawara T, Zribi M, Ben Jemaâ M. Diagnostic de la tuberculose ganglionnaire périphérique en Tunisie. *Médecine et maladies infectieuses* 40 (2010) 119–122
- [39] Hamzaoui G, Amro L, Sajjai L, Serhane H, Alaoui Yazidi A. Service de pneumologie, laboratoire PCIM, UCA, Marrakech, Maroc. Tuberculose ganglionnaire : à propos de 357 cas. 18e Congrès de pneumologie de langue française — Marseille, 31 janvier au 2 février (2014).
- [40] Hochedez P, Zeller V, Truffot C et al. Lymph–node tuberculosis in patients infected or not with HIV: general characteristics, clinical presentation, microbiological diagnosis and treatment. *Pathologie Biologie* (2003); 51(8–9):496–502.
- [41] Benjelloun A, Darouassi Y, Zakaria Y, Bouchentou R, Errami N. Lymph nodes tuberculosis: a retrospective study on clinical and therapeutic features. *Pan African Medical Journal* (2015); 20:65

- [42] Organisation mondiale de la santé. TUBERCULOSE & TABAC. [En ligne] www.who.int/tb www.who.int/tobacco © WHO Nov (2009).
- [43] Freixinet J, Rivas JJ, Rodriguez de Castro F, Caminero JA, Rodriguez P, Serra M, et al. Role of surgery in pulmonary tuberculosis. *Med Sci Monit* (2002);8:CR782—26.
- [47] Rizzi A, Rocco G, Robustellini M, et al. Results of surgical management of tuberculosis. *Ann Thorac Surg* (1995);59:896–900.
- [48] Bai L. Surgical treatment efficacy in 172 cases of tuberculosis–destroyed lungs. *Eur J Cardiothorac Surg* (2012);41:335–40
- [49]Kendja F, Tanauh Y, Kouamé J, Demine B, Amani A, Kangah M : Résultats chirurgicaux des poumons détruits post-tuberculeux. *Rev Pneumol Clin* (2006) ; 62 : 171–4.
- [50] Ashour M : Pneumonectomy for tuberculosis. *Eur J Cardiothorac Surg* (1997) ; 12 : 209–13.
- [51] Eren S, Eren MN, Balci AE : Pneumonectomy in children for destroyed lung and the long-term consequences. *J Thorac Cardiovasc Surg* (2003) ; 126 : 574–81.
- [52] Kim HY, Song KS, Goo JM, Lee JS, Lee KS, Lim TH. Thoracic sequelae and complications of tuberculosis. *Radiographics* (2001);21:839—60.
- [53] Beigelman C, Brauner M. Quelles attitudes adopter devant des séquelles de tuberculose mises en évidence sur une radiographie thoracique. *Rev Mal Resp* (2004);21, 3S60—4.
- [54] I. Issoufou, R. Sani, L. Belliraj, F.Z. Ammor, A. Moussa Ounteini b, J. Ghalimi, M. Lakranbi, Y. Ouadnouni, M. Smahi, Pneumonectomie pour poumon détruit post-tuberculeux : une série de 26 cas opérés, *Rev Pne clin* (2016) 72, 288—292
- [55] Massard G, Olland A, Santelmo N, Falcoz PE. Surgery for the Sequelae of Postprimary Tuberculosis. *Thorac Surg Clin* 22 (2012) 287–300
- [56] Hantous-Zannad S, et al. Apport de l'imagerie dans la tuberculose thoracique. *Rev Pneumol Clin* (2014).
- [57] . Hacıbrahimoglu G, Fazlioglu M, Olcmen A, et al. Surgical management of childhood bronchiectasis due to infectious disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* (2004);127:1361–5.

- [58] Cartier Y, Kavanagh PV, Johkoh T, Mason AC, Muller NL. Bronchiectasis: accuracy of high-resolution CT in the differentiation of specific diseases. *AJR Am J Roentgenol* (1999); 173:47-52.
- [59] Jordan TS, Davies PD. Clinical tuberculosis and treatment outcomes. *Int J Tuberc Lung Dis* (2010);14:683-8.
- [60] P. Delaval, R.M. Rouquet. Dilatations des bronches. Pneumologie fondée sur les preuves : actualisations SPLF séminaire n°2 : pathologies chroniques obstructives des voies aériennes, IRA, SDRA (2004)
- [61] Chassagnon G, et al. Imagerie des dilatations des bronches. *Rev Pneumol Clin* (2018),
- [62] Shim YS. Endobronchial tuberculosis. *Respirology* (1996);1:95-106.
- [63] Xue Q, Wang N, Xue X, et al. Endobronchial tuberculosis: an overview. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* (2011);30:1039-44
- [64] Beigelman C, Brauner M. Quelles attitudes adopter devant des séquelles de tuberculose mises en évidence sur une radiographie thoracique. *Rev Mal Resp* (2004);21, 3S60-4.
- [65] McNamee CJ, Black T, Vallieres E, Karmy-Jones R. Massive hemoptysis. In : Karmy-Jones R, Nathens A, Stern E. eds. *Thoracic Trauma and Critical Care*. Boston : Kluwer Academic Publishing ; (2002) ; Chapter 3.11 : 191-202
- [66] : Halezeroğlu S, Ökur E . Thoracic surgery for haemoptysis in the context of tuberculosis: what is the best management approach, *J Thorac Dis* (2014);6(3):182-185.
- [67] Brik A, Salem AM, Kamal AR, Abdel-Sadek M, Essa M, El Sharawy M, et al. Surgical outcome of pulmonary aspergilloma. *Eur J Cardiothorac Surg* (2008);34:882-5.
- [68] Park CK, Jheon S. Results of surgical treatment for pulmonary aspergilloma. *Eur J Cardiothorac Surg* (2008);21:918-23.
- [69] Kilani T, et al. La chirurgie dans la tuberculose thoracique. *Rev Pneumol Clin* (2014).
- [70] C. K PARK AND SANGHOON J. Results of surgical treatment for pulmonary aspergilloma (2002). Elsevier B.V.
- [71] Chabi ML, Goracci A, Roche N, Paugam A, Lupo A, Revel MP. (2015). Pulmonary aspergillosis. *Diagnostic and Interventional Imaging*, 96(5), 435-442.

- [72] Kempker RR, Vashakidze S, Solomon N, Dzidzikashvili N, Blumberg HM. Grand round calling the surgeon: the role of surgery in the treatment of drug-resistant tuberculosis. *Lancet Infect Dis* (2012);12:157—66.
- [73] Jeong Y, Lee K Pulmonary tuberculosis: up-to-date imaging and management. *AJR* (2008); 191: 843-844.
- [74] Kim HC, Goo JM, Lee HJ, Park SH, Park CM, Kim TJ, et al. Multidrug-resistant tuberculosis versus drug-sensitive tuberculosis in human immunodeficiency virus-negative patients: computed tomography features. *J Comput Assist Tomogr* (2004);28:366—71.
- [75] Lee ES, Park CM, Goo JM, Yim JJ, Kim HR, Lee HJ, et al. Computed tomography features of extensively drug-resistant pulmonary tuberculosis in non-HIV-infected patients. *J Comput Assist Tomogr* (2010);34:559—63
- [76] Sahn SA. Pleural thickening, trapped lung, and chronic empyema as sequelae of tuberculous pleural effusion: don't sweat the pleural thickening. *Int J Tuberc Lung Dis* (2002);6(6):461—4.
- [77] Gopi A, Madhavan SM, Sharma SK, Sahn SA. Diagnosis and treatment of tuberculous pleural effusion in 2006. *Chest* (2007);131:880—9.
- [78] Issoufou I, et al. Facteurs pronostiques dans les décortications pleuropulmonaires pour pyothorax tuberculeux. *Rev Pneumol Clin* (2017).
- [79] Abderrahmani, W., Hammache, N., Ihadjadene, L., Meguenni, W., Hameg, A., & Fissah, A. Pneumothorax et tuberculose : aspects cliniques et évolutifs. *Revue Des Maladies Respiratoires* (2016), 33, A144.
- [80] Ben Saad S, et al. Pneumothorax tuberculeux : prise en charge diagnostique et thérapeutique. *Rev Pneumol Clin* (2018)
- [81] Aubier M. Pathologie pleurale. *Pneumologie*, Paris , Flammarion (1996) ; p :443-73.
- [82] Lakranbi M, Rabiou S, Belliraj L, Issoufou I, Ammor, F Z, Ghalimi J, Smahi M. Quelle place pour la thoracostomie-thoracomyoplastie dans la prise en charge des pyothorax chronique ? *Revue de Pneumologie Clinique* (2016), 72(6), 333-339.
- [83] Technique automatisée d'amplification de l'acide nucléique en temps réel pour la détection rapide et simultanée de la tuberculose et de la résistance à la rifampicine. système Xpert MTB/RIF. WHO/HTM/TB/(2011).

- [84] Alberts WM. Diagnosis and management of lung cancer executive summary* ACCP evidence-based clinical practice guidelines (2nd edition). *Chest* (2007);132:1S—9S.
- [85] Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier JP, Varela G, et al. The European Respiratory Society and European Society of Thoracic Surgeons clinical guidelines for evaluating fitness for radical treatment (surgery and chemoradiotherapy) in patients with lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* (2009);36:181—4.
- [86] Ferguson MK. Diffusing capacity predicts morbidity after lung resection in patients without obstructive lung disease. *Ann Thorac Surg* (2008);85:1158—64.
- [87] Brunelli A, Belardinelli R, Refai M, Salati M, Socci L, Pompili C, et al. Peak oxygen consumption during cardiopulmonary exercise test improves risk stratification in candidates to major lung resection. *Chest* (2009);135:1260—7.
- [88] Fleisher LA, Beckman JA, Brown KA, Calkins H, Chaikof E, Fleischmann KE, et al. ACC/AHA 2006 guideline update on perioperative cardiovascular evaluation for noncardiac surgery. *Circulation* (2006);113:2662—74
- [89] Chambrier C, Sztark F, Groupe de travail de la Société francophone de nutrition clinique et métabolisme (SFNEP) et de la Société française d'anesthésie et réanimation (Sfar). Recommandations de bonnes pratiques cliniques sur la nutrition périopératoire. Actualisation 2010 de la conférence de consensus de 1994 sur la « Nutrition artificielle périopératoire en chirurgie programmée de l'adulte ». *Ann Fr Anesth Reanim* (2011);30:381—9.
- [90] Turan A, Mascha EJ, Roberman D, Turner PL, You J, Kurz A, et al. Smoking and perioperative outcomes. *Anesthesiology* (2011);114:837—46.
- [91] Mason DP, Subramanian S, Nowicki ER, Grab JD, Murthy SC, Rice TW, et al. Impact of smoking cessation before resection of lung cancer: a Society of Thoracic Surgeons General Thoracic Surgery Database study. *Ann Thorac Surg* (2009);88: 362—70.
- [92] Barrera R, Shi W, Amar D, Thaler HT, Gabovich N, Bains MS, et al. Smoking and timing of cessation: impact on pulmonary complications after thoracotomy. *Chest* (2005);127:1977—83.

- [93] Benzo R, Wigle D, Novotny P, Wetzstein M, Nichols F, Shen RK, et al. Preoperative pulmonary rehabilitation before lung cancer resection: results from two randomized studies. *Lung Cancer* (2011);74:441—5.
- [94] Nagarajan K, Bennett A, Agostini P, Naidu B. Is preoperative physiotherapy/pulmonary rehabilitation beneficial in lung resection patients? *Interact Cardiovasc Thorac Surg* (2011);13:300—2
- [95] Perrin C, Jullien V, Venissac N, Berthier F, Padovani B, Guillot F, et al. Prophylactic use of noninvasive ventilation in patients undergoing lung resectional surgery. *Resp Med* (2007);101:1572—8.
- [96] Kim DK, Kim HJ, Kwon SY, Yoon HI, Lee CT, Kim YW, et al. Nutritional deficit as a negative prognostic factor in patients with miliary tuberculosis. *Eur Respir J* (2008);32: 1031—6.
- [97] Debry G. Prescription du régime alimentaire. EMC, Endocrinologie–Nutrition. Paris: Elsevier; (2002) [10–460– A–10].
- [98] Licker M, Diaper J, Villiger Y, Spiliopoulos A, Licker V, Robert J, et al. Impact of intraoperative lung protective interventions in patients undergoing lung cancer surgery. *Crit Care* (2009);13:R41.
- [99] Brichon PY. (2009). Thoracotomies latérales et postérolatérales. EMC – Techniques Chirurgicales – Thorax, 4(1), 1–9.
- [100] Sihoe AD. Role of surgery in the diagnosis and management of tuberculosis. *Microbiol Spectrum* 5(2):TNMI7– 0043–(2017).
- [101] Mercier O, Fadel E. (2007). Lobectomies pulmonaires. EMC – Pneumologie, 4(4), 1–13.
- [102] Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Boley TM, PriesmeyerM, Schmaltz RA, Nawarawong W, et al. The effect of muscle sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength, and postoperative pain. *J Thorac Cardiovasc Surg* (1991);101:394–401.
- [103] Sugi K, Nawata S, Kaneda Y, Nawata K, Ueda K, Esato K. Disadvantages of muscle–sparing thoracotomy in patients with lung cancer. *World J Surg* (1996);20:551–5.
- [104] Akcali Y, Demir H, Tezcan B. The effect of standard posterolateral versus muscle–sparing thoracotomy on multiple parameters. *Ann Thorac Surg* (2003);76:1050–4

- [105] Merli G, Guarino A, Della Rocca G, Frova G, Petrini F, Sorbello M, et al. Recommendations for airway control and difficult airway management in thoracic anesthesia and lung separation procedures. *Minerva Anesthesiol* (2009) ; 75 : 59–78
- [106] Azorin, J F, Vidal R, Martinod E, de Kerangal X, Dahan M. (2006). Voies d’abord mini-invasives du thorax. *EMC – Techniques Chirurgicales – Thorax*, 1(2), 1–9.
- [107] Takeda SI, Maeda H, Hayakawa M, Sawabata N, Maekura R : Current surgical intervention for pulmonary tuberculosis. *Ann Thorac Surg* (2005) ; 79 : 959–63.
- [108] Massard G, Dabbagh A, Wihlm JM, Kessler R, Barsotti P, Roeslin N, Morand G : Pneumonectomy for chronic infection is a high-risk procedure. *Ann Thorac Surg* (1996) ; 62 : 1033–8.
- [109] Reed CE : Pneumonectomy for chronic infection: fraught with danger? *Ann Thorac Surg* (1995) ; 59 : 408–11.
- [110] Blyth DF, Pneumonectomy for inflammatory lung disease. *Eur J Cardiothorac Surg* (2000) ; 18 : 429–34.
- [111] Jougon J, Dubois G, Velly JF. *Techniques de pneumonectomie*. EMC (Elsevier SAS, Paris), *Techniques chirurgicales — Thorax*; (2005) [42—300].
- [112] Shiraishi Y, Nakajima Y, Koyama A, Takasuma K, Katsuragi N, Yoshida S : Morbidity and Mortality after 94 extrapleural pneumonectomies for empyema. *Ann Thorac Surg* (2000) ; 70 : 1202–7.
- [113] M. Bouchikh, M. Smahi, Y. Ouadnoui, A. Achir, Y. Msougar, M. Lakranbi, L. Herrak, S. El Aziz, H.-O. El Malki, A. Benosman, La pneumonectomie pour les formes actives et séquellaires de la tuberculose, *Rev Mal Respir* (2009) ; 26 : 505–13
- [114] Al-Kattan KM. Management of tuberculous empyema. *Eur J Cardiothorac Surg* (2000);17:251—4.
- [115] Raphaël, M., & Valéri, M.-L. (2004). Drainage thoracique : les techniques de base. *Le Praticien En Anesthésie Réanimation*, 8(6), 459–462.
- [116] Bernard, A., Miguères, M., Jaillard, S., & Gibelin, A. (2013). Décortication : techniques, indications, résultats. *Revue Des Maladies Respiratoires Actualités*, 5(3), 127–130.

- [117] Bagan P, Boissier F, Berna P, Badia A, Le Pimpec-Barthes F, Souilamas R, et al. Postpneumonectomy empyema treated with a combination of antibiotic irrigation followed by videothoracoscopic debridement. *J Thorac Cardiovasc Surg* (2006);132:708–10.
- [118] Alifano, M., Berjaud, J., Dahan, M., & Régnard, J.-F. (2011). Traitement chirurgical des complications septiques après pneumonectomie. *EMC – Techniques Chirurgicales – Thorax*, 6(3), 1–15.
- [119] Personne C. Les thoracoplasties *Encycl Med Chir, techniques chirurgicales-thorax* (1988);42470
- [120] Rabiou S, et al. Thoracomyoplastie basse : une alternative dans le traitement chirurgical des poches pleurales chroniques et calcifiées. *Revue des Maladies Respiratoires* (2016),
- [121] A. Hicks, S. Muthukumarasamy, D. Maxwell, D. Howlett, La tuberculose pulmonaire chronique inactive et les séquelles du traitement : caractéristiques de la radiographie pulmonaire (2014), *INT J TUBERC LUNG DIS* 18(2):128–133
- [122] Paik HC, Chung KY, Kang JH, Maeng DH. Surgical treatment of tuberculous cold abscess of the chest wall. *Yonsei Med J.* (2002) Jun;43(3):309–14
- [123] Deng B, Tan QU, Wang RW, He Y, Jiang YG, Zhou JH, et al. Surgical strategy for tubercular abscess in the chest wall: experience of 120 cases. *Eur J Cardiothorac Surg* (2012);41: 1349–52.
- [124] Kim YT, Han KN, Kang CH, Sung SW, Kim JH. Complete resection is mandatory for tubercular cold abscess of the chest wall. *Ann Thorac Surg* (2008);85:273–7.
- [125] Cho KD, Cho DG, Jo MS, Ahn MI, Park CB. Current surgical therapy for patients with tuberculous abscess of the chest wall. *Ann Thorac Surg* (2006);81:1220–6.
- [126] Tanaka S, Aoki M, Nakanishi T, Otake Y, Matsumoto M, Sakurai T et al. Retrospective case series analysing the clinical data and treatment options of patients with atubercular abscess of the chest wall. *Interact CardiovascThorac Surg.* (2012); 14(3): 249–52.
- [127] Hanane Benjelloun, Sanaa Morad, Nahid Zaghba, Abdelaziz Bakhatar, Najiba Yassine, Abdelkrim Bahlaoui, Les abcès froids pariétaux thoraciques chez les sujets immunocompétents, *Pan African Medical Journal* (2015); 20:161

- [128] Chaouch N, Saad S, Zarrouk M, Racil H, Cheikh Rouhou S, Nefzi K, et al. Difficulté diagnostique de la tuberculose bronchopulmonaire pseudotumorale. *Rev Mal Respir* (2011);28:9—13.
- [129] Singh H, Jetley RK, Vinay M, Mandeep S. Endobronchial tuberculosis presenting as a bronchocele. *MJAFI* (2001);57:68—9.
- [130] Ouassani A, Atoini F, Reda R, Ait Lhou F, Idrissi Rguibi M. Forme pseudotumorale de la tuberculose pulmonaire et les difficultés diagnostiques : à propos d'un cas. *Pan Afr Med J* (2013);14:81—5.
- [131] Zidi A, Hantous S, Mestiri I, Ben Miled-Mrad K. Aspects tomodensitométriques de la tuberculose broncho-pulmonaire pseudotumorale. *J Radiol* (2006);87:363—6.
- [132] Nassar, H Malajati , S Bouklata, L Hammani, A Ajana, F Imani. Aspect tomodensitométrique des séquelles et des complications de la tuberculose thoracique. Service de Radiologie Ibn Sina. CHU Rabat (2014).
- [133] Fukuda H, Ibukuro K, Tsukiyama T, Ishii R. CT-guided transthoracic core biopsy for pulmonary tuberculosis: diagnostic value of the histopathological findings in the specimen. *Cardiovasc Intervent Radiol* (2004);27:226–30.
- [134] Herrak L, Amangar N, Berri K, El Begnani M, El Ftouh M, El Fassy Fihry MT. Pulmonary tuberculosis in its pseudotumoral form; one new case. *Egypt J Chest Dis Tuberc* (2013);62: 647—9.
- [135] El Ismaili A, Thouil A, Amara B, Serraj M, El Biaze M, Benjelloun M C . La tuberculose pseudo-tumorale (à propos de 10 cas). *Revue Des Maladies Respiratoires*, (2018). 35, A178.
- [136] Lahroussi, M., El Khattabi, W., Souki, N., Aichane, A., & Afif, H. Tuberculose pulmonaire pseudo-tumorale. *Revue Des Maladies Respiratoires*(2015), 32, A218.
- [137] Sharma SK, Banga A. Diagnostic utility of pleural fluid IFN-gamma in tuberculosis pleural effusion. *J Interferon Cytokine Res* (2004);24:213–7.
- [138] Gopi A, Madhavan SM, Sharma SK, Sahn SA. Diagnosis and treatment of tuberculous pleural effusion in 2006. *Chest* (2007);131:880–9.
- [139] Liang QL, Shi HZ, Wang K, Qin SM, Qin XJ. Diagnostic accuracy of adenosine deaminase in tuberculous pleurisy: a meta-analysis. *Respir Med* (2008);102:744–54

- [140] Astoul, P. Démarche diagnostique et thérapeutique devant une pleurésie. EMC – Traité de Médecine AKOS (2008), 3(2), 1-10.
- [141] Burrill J, Williams CJ, Bain G, Conder G, Hine AL, Misra RR. Tuberculosis: a radiologic review. *Radiographics* (2007);27:1255—73.
- [142] Jeong YJ, Lee KS. Pulmonary tuberculosis: up-to-date imaging and management. *AJR Am J Roentgenol* (2008);191:834—44.
- [143] Shaw JA, Irusen EM, Diacon AH, Koegelenberg CF. Pleural tuberculosis: A concise clinical review. *Clin Respir J.* (2018);12:1779-1786.
- [144] Greillier L, Pelsoni JM, Fraticelli A, Astoul P. Méthodes d'investigation de la plèvre. EMC – Pneumologie (2005), 2(3), 1-15.
- [145] Light RW. Tuberculous pleural effusions. In: Light RW, editor. *Pleural diseases*. Baltimore: Williams and Wilkins;(2001). p. 182-95
- [146] Colt HG. Thoracoscopy: window to the pleural space. *Chest* (1999);116: 1409-15
- [147] Astoul P, Boutin C, Seitz B, Fico JL. Diagnostic thoracoscopy in short term hospitalisation. *Acta Endosc* (1990);20:79-83
- [148] Bonnette, P. Vidéo-chirurgie thoracique et médiastinoscopie à visée diagnostique. Technique et indications. EMC – Pneumologie(2008), 5(1), 1-8.
- [149] Maloum K, Settegrana C. Cytoponction ganglionnaire. Technique, analyse des frottis, valeur diagnostique. EMC – Hématologie (2009), 4(3), 1-12.
- [150] Melenotte C, et al. Diagnostic des adénites infectieuses. *Rev Med Interne* (2015),
- [151] Amador-Ortiz C, Chen L, Hassan A, Frater JL, Burack R, Nguyen TT, et al. Combined core needle biopsy and fine-needle aspiration with ancillary studies correlate highly with traditional techniques in the diagnosis of nodal-based lymphoma. *Am J Pathol* (2011);135:516-24.
- [152] KABIRI H., LAHLOU K., ACHIR A., AL AZIZ S., EL MESLOUT A., BENOSMAN A. Les aspergillomes pulmonaires: résultats du traitement chirurgical (A propos d'une série de 206 cas). *CHIRURGIE*, (1999); 124: 655-660
- [153] Cerfolio RJ. Chest tube management after pulmonary resection. *Chest Surg Clin N Am* (2002);12:507-27
- [154] Stern, J.-B., & Girard, P. Suites opératoires en chirurgie thoracique. EMC – Pneumologie. (2008), 5(4), 1-14.

- [155] Ochroch EA, Gottschalk A. Impact of acute pain and its management for thoracic surgical patients. *Thorac Surg Clin* (2005);15:105–21.
- [156] Block BM, Liu SS, Rowlingson AJ, Cowan AR, Cowan JA Jr., Wu CL. Efficacy of postoperative epidural analgesia: a meta-analysis. *JAMA* (2003);290:2455–63.
- [157] Varela G, Ballesteros E, Jimenez MF, Novoa N, Aranda JL. Costeffectiveness analysis of prophylactic respiratory physiotherapy in pulmonary lobectomy. *Eur J Cardiothorac Surg* (2006);29:216–20.
- [158] Khan MA, Dar AM, Kawoosa NU, Ahangar AG, Lone GN, Bashir G, et al. Clinical profile and surgical outcome for pulmonary aspergilloma: nine year retrospective observational study in a tertiary care hospital. *Int J Surg* (2011);9:267–71.
- [159] Dewan RK. Surgery for pulmonary tuberculosis– a 15-year experience. *Eur J Cardiothorac Surg* (2010);37:473–7.
- [160] Erdogan A, Yegin A, Gurses G, Demircan A. Surgical management of tuberculosis-related hemoptysis. *Ann Thorac Surg* (2005);79: 299–302.
- [161] Litle VR, Swanson SJ. Postoperative bleeding: coagulopathy, bleeding, hemothorax. *Thorac Surg Clin* (2006);16:203–7.
- [162] Cerfolio RJ. Chest tube management after pulmonary resection. *Chest Surg Clin N Am* (2002);12:507–27.
- [163] Murthy SC. Air leak and pleural space management. *Thorac Surg Clin* (2006);16:261–5