



Année 2021

Thèse N° 335/21

**ASPERGILLOME PULMONAIRE : EXPÉRIENCE DU
SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE – HÔPITAL
MILITAIRE MOULAY ISMAIL – MEKNÈS
(À propos de 15 cas)**

THÈSE

PRÉSENTÉE ET SOUTENUE PUBLIQUEMENT LE 28/12/2021

PAR

M. TEMSANI MEHDI

Né le 20 Avril 1995 à Fès

POUR L'OBTENTION DU DOCTORAT EN MÉDECINE

MOTS-CLÉS

Aspergillome – Poumons – Diagnostic – Chirurgie

JURY

M. LOUASTE JAMAL..... PRÉSIDENT
Professeur d'enseignement supérieur en Traumatologie-Orthopédie

M. ATOINI FOUAD RAPPORTEUR
Professeur agrégé en Chirurgie Thoracique

M. LAOUATID JAOUAD
Professeur agrégé d'Anesthésie-Réanimation

M. BOULAHROUD OMAR
Professeur agrégé en Neurochirurgie

M. TOUIHEME NABIL
Professeur agrégé en Oto-Rhino-Laryngologie

JUGES

SOMMAIRE

SOMMAIRE

LISTE DES ABREVIATIONS	5
LISTE DES TABLEAUX	6
LISTE DES GRAPHIQUES	7
LISTE DES FIGURES	8
INTRODUCTION	10
MATERIEL ET METHODES	13
I. Matériel d'étude :.....	14
1. Type d'étude :.....	14
2. Critères d'inclusion :.....	14
3. Critères d'exclusion :.....	14
II. Méthode d'étude :.....	14
RESULTATS	16
I. EPIDEMIOLOGIE :.....	17
1. Répartition selon l'âge :.....	17
2. Répartition selon le sexe :.....	17
3. Antécédents des patients et tares associées :.....	18
II. CLINIQUE :.....	20
1. Motifs de consultation et signes cliniques :.....	20
2. Examen physique :.....	22
III. PARACLINIQUE :.....	23
1. Radiographie standard :.....	23
2. Tomodensitométrie thoracique :.....	27
3. BRONCHOSCOPIE :.....	33
4. ETUDE DE LA FONCTION RESPIRATOIRE :.....	34
5. BIOLOGIE :.....	35
IV. TRAITEMENT CHIRURGICAL :.....	37
1. Préparation préopératoire :.....	37
2. Anesthésie :.....	38
3. Voie d'abord :.....	38

4. Types d'interventions chirurgicales :	38
5. Transfusion per opératoire :	39
V. EVOLUTION :	40
1. A court terme :	40
2. Moyen et long terme :	41
VI. EXAMEN ANATOMOPATHOLOGIQUE DE LA PIECE OPERATOIRE :	42
EXEMPLES D'OBSERVATIONS MEDICALES.....	50
DISCUSSION	63
I. EPIDEMIOLOGIE :	64
1. Répartition selon l'âge :	64
2. Répartition selon le sexe :	66
3. Antécédents et tares associées :	68
II. ETUDE CLINIQUE :	72
1. Circonstances de découverte :	72
2. Examen clinique :	75
III. EXAMENS PARACLINIQUES :	75
1. Examens radiologiques :	75
2. Bronchoscopie :	85
3. Examens biologiques :	87
4. Examen mycologique :	90
IV. DIAGNOSTIC POSITIF :	91
1. Diagnostic de présomption.....	91
2. Diagnostic de confirmation :	92
V. DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL :	92
VI. TRAITEMENT CHIRURGICAL :	93
1. Intérêt de la chirurgie :	93
2. Bilans d'opérabilité :	95
3. Indications chirurgicales :	96
4. Contre-indications :	99
5. Préparation préopératoire :	100

6. Anesthésie :	102
7. Chirurgie conventionnelle :	105
8. Chirurgie thoracique vidéo-assistée ¹²⁹⁻¹³¹ :	119
VII. ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE DE LA PIECE OPERATOIRE :	132
VIII. EVOLUTION :	135
1. Séjour hospitalier	135
2. Evolution à court terme :	136
3. Evolution à moyen et long terme ^{61,94,98} :	144
IX. AUTRES TRAITEMENTS :	144
1. Traitement médical :3,64,96,152–154	144
2. Traitement de l'hémoptysie :	152
X. PREVENTION : 8,163,164	154
CONCLUSION	156
ANNEXES.....	159
BIBLIOGRAPHIE.....	169

LISTE DES ABREVIATIONS

AEG	Altération de l'état général
AMG	Amaigrissement
APC	Aspergillome pulmonaire chronique
ATCD	Antécédents
AVP	Accident de la voie publique
BK	Bacilles de Koch
BPCO	Bronchopneumopathie chronique obstructive
CRP	Protéine C Réactive
CTVA	Chirurgie thoracique vidéo-assistée
DDB	Dilatation des bronches
FR	Fréquence Respiratoire
HMMI	Hôpital militaire Moulay Ismail
KHP	Kyste hydatique des poumons
LID	Lobe inférieur droit
LIG	Lobe inférieur gauche
LM	Lobe moyen
LSD	Lobe supérieur droit
LSG	Lobe supérieur gauche
NHA	Niveau hydro-aérique
PaO2	Pression artérielle en O2
PNN	Polynucléaires neutrophiles
TDM	Tomodensitométrie
VATS	Video Assisted Thoracic Surgery
VEMS	Volume expiratoire maximal seconde
VR/CPT	Volume courant/capacité totale

LISTE DES TABLEAUX

TABLEAU 1 : CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE CHEZ LES PATIENTS DE NOTRE SERIE.....	20
TABLEAU 2 : SIGNES RETROUVES A LA RADIOGRAPHIE STANDARD DANS NOTRE SERIE.....	23
TABLEAU 3 : DIFFERENTS SIGNES RADIOLOGIQUES RETROUVES A LA TDM THORACIQUE.....	27
TABLEAU 4 : DIFFERENTES LOCALISATIONS RETROUVEES A LA TDM THORACIQUE	32
TABLEAU 5 : RECAPITULATIF DES PATIENTS DE LA SERIE.....	49
TABLEAU 7: MOYENNES D'AGE EN FONCTION DES SERIES.....	65
TABLEAU 8: REPARTITION DU SEXE SELON LES SERIES.....	67
TABLEAU 9: ETUDE DE CHATZIMICHALIS ET COLL. 28 : COMPARAISON DE 2 PERIODES SUCCESSIVES	70
TABLEAU 10: FREQUENCE DE LA DECOUVERTE FORTUITE SELON LES SERIES	72
TABLEAU 11 : FREQUENCE DE L'HEMOPTYSIE SELON LES SERIES.....	74
TABLEAU 12: FREQUENCE DE L'IMAGE EN GRELOT SELON LES SERIES	78
TABLEAU 13: COMPARAISON DES RESULTATS DE LA BRONCHOSCOPIE	87
TABLEAU 14: RESULTATS DE LA SEROLOGIE ASPERGILLAIRE SELON LES SERIES.....	89
TABLEAU 15 ⁹² : MORTALITE OPERATOIRE COMPARATIVE APRES CHIRURGIE D'EXERESE POUR ASPERGILLOME.	97
TABLEAU 16: CONTRE-INDICATIONS CHIRURGICALES CHEZ 14 PATIENTS SELON MASSARD ⁴⁵	100
TABLEAU 17: COMPARAISON DES RESECTIONS WEDGE ET RESECTIONS ANATOMIQUES.....	113
TABLEAU 18: COMPARAISON DES DUREES MOYENNES DE DRAINAGE.....	119
TABLEAU 19: COMPARAISON DES METHODES CHIRURGICALES SELON LE TYPE D'ASPERGILLOME ¹³⁷ .	121
TABLEAU 20: COMPARAISON DE LA DOULEUR POST-OPERATOIRE ENTRE CTVA ET THORACOTOMIE ¹³⁷	130
TABLEAU 21 : COMPARAISON DES SUITES PER ET POSTOPERATOIRES ENTRE CTVA ET THORACOTOMIE ¹³⁷	131
TABLEAU 22: DUREES MOYENNES DES SEJOURS HOSPITALIERS	136
TABLEAU 23: MORTALITE SELON LES SERIES	138
TABLEAU 24: LES PRINCIPALES COMPLICATIONS POSTOPERATOIRES SELON LES SERIES.....	142
TABLEAU 25: RESULTATS DU TRAITEMENT PAR INJECTION PERCUTANEE DE LA PATE D'AMPHOTERICINE RAPPORTES SUR 30 CAS	151

LISTE DES GRAPHIQUES

GRAPHIQUE 1 : AGE DES PATIENTS DE NOTRE SERIE	17
GRAPHIQUE 2 : REPARTITION SELON LE SEXE	18
GRAPHIQUE 3: DELAI ENTRE LA SURVENUE DE LA TUBERCULOSE ET LA GREFFE ASPERGILLAIRE	19
GRAPHIQUE 4: ANTECEDENTS ET TARES ASSOCIEES	20
GRAPHIQUE 5: SIGNES CLINIQUES ET CIRCONSTANCES DE DECOUVERTE DE L'ASPERGILLOSE DANS NOTRE SERIE.....	21
GRAPHIQUE 6: ABONDANCE DE L'HEMOPTYSIE	22
GRAPHIQUE 7: RESULTATS DE L'EXAMEN PHYSIQUE ET SIGNES GENERAUX	22
GRAPHIQUE 8: SIGNES RADIOLOGIQUES A LA RADIOGRAPHIE STANDARD.....	24
GRAPHIQUE 9: SIGNES RADIOLOGIQUES A LA TDM THORACIQUE	28
GRAPHIQUE 10: RESULTATS DE LA BRONCHOSCOPIE	34
GRAPHIQUE 11: RESULTATS DE LA SPIROMETRIE CHEZ LES PATIENTS DE NOTRE SERIE.....	35
GRAPHIQUE 12: RESULTATS DE LA SEROLOGIE ASPERGILLAIRE	36
GRAPHIQUE 13: RESULTATS DE L'EXAMEN ANATOMOPATHOLOGIQUE DE LA PIECE D'EXERESE	43
GRAPHIQUE 14: MOYENNES D'AGE SELON LES SERIES	66
GRAPHIQUE 15: REPARTITION DU SEXE SELON LES SERIES	68

LISTE DES FIGURES

FIGURE 1 : IMAGE EN GRELOT AU NIVEAU DU LOBE SUPERIEUR DROIT SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	25
FIGURE 2: IMAGE CAVITAIRE LOBAIRE SUPERIEURE DROITE SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	25
FIGURE 3: POU MON DETRUIT GAUCHE SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	26
FIGURE 4: OPACITE ALVEOLAIRE DE TONALITE HYDRIQUE SYSTEMATISEE AU NIVEAU DU LOBE INFERIEUR DROIT EN FAVEUR D'UNE SURINFECTION AVEC PLEURESIE DE FAIBLE ABONDANCE.....	26
FIGURE 5: IMAGE EN GRELOT DU LSD, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	28
FIGURE 6: IMAGE EN GRELOT DU LSD, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	29
FIGURE 7: IMAGE D'UNE MASSE ENDOCAVITAIRE ET DESTRUCTION PARENCHYMATEUSE AVEC DDB PERI LESIONNEL, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.	29
FIGURE 8: IMAGES CAVITAIRES DU LID PARACISSURAL, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	30
FIGURE 9: IMAGE D'UNE BULLE D'EMPHYSEME GEANTE DU LSG AVEC BANDE D'ATELECTASIE DU PARENCHYME SOUS-JACENT, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	30
FIGURE 10: IMAGE D'UNE MASSE ENDOCAVITAIRE ET DESTRUCTION PARENCHYMATEUSE AVEC DDB PERI LESIONNELLE, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	31
FIGURE 11: IMAGE PSEUDO Tumorale DU LSG AVEC DES CALCIFICATIONS, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	31
FIGURE 12: LOCALISATIONS DES LESIONS D'ASPERGILLOME DANS NOTRE SERIE.	33
FIGURE 13: DIFFERENTS TYPES D'INTERVENTIONS DANS NOTRE SERIE	39
FIGURE 14: RADIOGRAPHIE THORACIQUE POST-OPERATOIRE AVEC DRAINAGE SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	40
FIGURE 15: PIECE D'EXERESE (LOBECTOMIE) SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	42
FIGURE 16: IMAGE CAVITAIRE LOBAIRE SUPERIEURE DROITE ET AU NIVEAU DU SEGMENT SUPERIEUR DU LOBE INFERIEUR SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.	51
FIGURE 17: COUPE SCANNOGRAPHIQUE MONTANT UNE IMAGE CAVITAIRE DU LSD.....	52
FIGURE 18: PIECE DE LOBECTOMIE APRES EXERESE SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	53
FIGURE 19: DRAINAGE D'UN BULLAGE PROLONGE SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	54
FIGURE 20: IMAGE EN GRELOT AVEC DESTRUCTION DU LOBE SUPERIEUR DROIT SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	55
FIGURE 21: COUPES SCANNOGRAPHIQUES : IMAGE EN GRELOT ET IMAGE CAVITAIRE DU LSD ET LID	56
FIGURE 22: POU MON GAUCHE DETRUIT : SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	58
FIGURE 23: COUPES SCANNOGRAPHIQUES : (A) IMAGE EN GRELOT DU LSG, (B) : FIBROSE PULMONAIRES AVEC SEQUELLES DE TUBERCULOSE, (C) : POU MON GAUCHE DETRUIT	59
FIGURE 24: RADIOGRAPHIE THORACIQUE POST THORACOMYOPLASTIE.	61
FIGURE 25: RADIOGRAPHIE THORACIQUE POST THORACOMYOPLASTIE	62
FIGURE 26: IMAGE EN GRELOT AVEC LESIONS NODULO-INTERSTITIELLES PERI LESIONNELLES AU NIVEAU DU LOBE SUPERIEUR DROIT, SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	77
FIGURE 27: IMAGES NODULO-INTERSTITIELLES DU LSG SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI.....	79
FIGURE 28: POU MON GAUCHE DETRUIT SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	79

FIGURE 29: :IMAGES SCANOGRAPHIQUES EN COUPES AXIALES, CONTRASTE SPONTANEE : « A » EN DECUBITUS ET« B » EN PROCUBITUS QUI MONTRENT UNE CAVITE EXCAVEES LSD A PAROI EPAISSIE CONTENANT UN MATERIEL DENSE HOMOGENE BIEN LIMITE DECLIVE REALISANT L'ASPECT EN GRELOT TYPIQUE DE L'ASPERGILLOME MATURE ³⁰	81
FIGURE 30: COUPE SCANOGRAPHIQUE AXIALE : (A) : ASPERGILLOME SIMPLE, (B) ASPERGILLOME COMPLEXE. ⁴⁷	83
FIGURE 31: ARTERIOGRAPHIE AVANT (A) ET APRES (B) EMBOLISATION D'UNE ARTERE BRONCHIQUE ⁶⁹	85
FIGURE 32: VISUALISATION DE LA TRUFFE ASPERGILLAIRE A LA BRONCHOSCOPIE ⁷²	86
FIGURE 33: ASPECTS DE L'ASPERGILLUS EN CULTURE SUR MILIEU DE CZAPEK ⁷⁸	90
FIGURE 34: ATTITUDE THERAPEUTIQUE DEVANT UN ASPERGILLOME INTRA-PULMONAIRE ^{10,12,31}	99
FIGURE 35: SONDE A DOUBLE LUMIERE ¹⁰⁵	103
FIGURE 36: BON POSITIONNEMENT DE LA SONDE DOUBLE-LUMIERE GAUCHE ¹⁰³	104
FIGURE 37 : SONDE DE CARLENS : SONDE GAUCHE AVEC ERGOT ¹⁰⁵	104
FIGURE 38: SONDE DE ROBERTSHAW GAUCHE SANS ERGOT ¹⁰⁵	104
FIGURE 39: SONDE DE WHITE DROITE AVEC ERGOT ¹⁰⁵	104
FIGURE 40: THORAX EN DEUX TRONCS DE CONE.....	106
FIGURE 41: OBSTACLE SCAPULAIRE	106
FIGURE 42: THORACOTOMIE POSTEROLATERALE. POSITION DE L'OPERE (A), INCISION (B), SECTION DU MUSCLE LATISSIMUS DORSI (C), OUVERTURE DU TRIANGLE RHOMBOÏDO-SERRATIQUE (D), COMPTAGE DES COTES (E).	108
FIGURE 43: LES DIFFERENTS TYPES D'EXERESE PULMONAIRE	111
FIGURE 44: DRAIN DE MONALDI ¹²⁵	115
FIGURE 45: LES DIFFERENTES ETAPES DU DRAINAGE ENDOCAVITAIRE SELON MONALDI A : REPERAGE DE L'ORIFICE D'ENTREE B: ANESTHESIE LOCALE C: INCISION CUTANEE D : CREATION DU TRAJET DU DRAIN E : MISE EN PLACE DU TROCARD F : VERIFICATION DE L'EPANCHEMENT, G : MISE EN PLACE DU DRAIN H : FIXATION DU DRAIN PAR DES POINTS. ^{78,125}	116
FIGURE 46: MATERIEL DE VIDEOCHIRURGIE.....	122
FIGURE 47: MINITHORACOTOMIE POSTERIEURE POSITION THORACOTOMIEPOSTEROLATERALE ¹³⁸	123
FIGURE 48: MINITHORACOTMIE POSTERIEURE :INCISION ENTRE TRAPEZE ET LATISSIMUS DORSI ¹³⁸	125
FIGURE 49: CTVA : LIBERATION DES ADHERENCES ¹⁴¹	126
FIGURE 50: CTVA : LIGATURE DE LA VEINE PULMONAIRE GAUCHE ¹⁴¹	127
FIGURE 51: CTVA : DISSECTION BRONCHIQUE ¹⁴¹	127
FIGURE 52: CTVA : DISSECTION PARENCHYMATEUSE ¹⁴¹	128
FIGURE 53: LIGATURE DE L'ARTERE LINGULAIRE ¹⁴¹	128
FIGURE 54: MINITHORACOTOMIE UTILITAIRE.....	129
FIGURE 55: PIECE D'EXERESE MONTRANT LA CAVITE ET LA TRUFFE ASPERGILLAIRE ¹³⁷	132
FIGURE 56: TRUFFE ASPERGILLAIRE INTACTE ¹²	133
FIGURE 57: FILAMENTS MYCELIENS (COLORATION DE GROCOTT), FILAMENTS MYCELIENS DANS UNE BIOPSIE ⁸ ...	134
FIGURE 58: RADIOGRAPHIE POST-OPERATOIRE SERVICE DE CHIRURGIE THORACIQUE HMMI	143
FIGURE 59: VISUALISATION ET ADMINISTRATION TRANSBRONCHIAL DE L'AMPHOTERICINE B ¹⁶⁰	148

INTRODUCTION

L'aspergillome pulmonaire ou aspergillose pulmonaire chronique est une maladie infectieuse du poumon due au développement d'une masse mycélienne suite à la colonisation d'une cavité préexistante le plus souvent d'origine tuberculeuse^{1,2} ; par un champignon du genre *Aspergillus*, plus fréquemment *Aspergillus fumigatus*^{2,3}.

C'est la première cause des mycoses respiratoires¹. D'après Denning et ses collègues^{2,4-6}, l'aspergillome pulmonaire est la forme simple d'un groupe de pathologies appelées aspergillomes pulmonaires chroniques (APC).

L'*Aspergillus* est un champignon filamenteux doté de spores qui se propagent principalement par voie aérienne, rarement par voie cutanée ou digestive^{1,3}; une fois transmis; ces spores se greffent le plus souvent sur des cavernes tuberculeuses¹, qui correspondent à une destruction localisée du poumon. Les cavités des cavernes pulmonaires se défendent mal contre l'infection à *Aspergillus*, De ce fait, l'appareil respiratoire est le plus souvent touché, plus précisément les voies aériennes inférieures^{1,3}.

Plusieurs formes d'aspergillomes pulmonaires sont distinguées; issues de mécanismes physiopathologiques différents, dépendant principalement des facteurs favorisants locaux et généraux de l'hôte et de l'environnement¹. L'hémoptysie constitue le mode de révélation le plus fréquent de l'aspergillome pulmonaire²; pouvant parfois être massive et engageant le pronostic vital du patient².

Dans notre contexte marocain et comme la tuberculose constitue toujours un problème de santé publique ; le diagnostic précoce de la tuberculose et un traitement bien conduit constituent des facteurs de bon pronostic⁷.

Le traitement est essentiellement chirurgical²; ce dernier peut être associé à une morbidité et à une mortalité non négligeables².

Notre travail a pour but de rapporter l'expérience du traitement chirurgical de l'aspergillome pulmonaire chez 15 patients opérés au sein du service de chirurgie thoracique à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès.

MATERIEL ET METHODES

I. Matériel d'étude :

1. Type d'étude :

Notre travail est une étude rétrospective descriptive déroulée sur une période de 11 ans, s'étalant du 1er Janvier 2010 au 31 Décembre 2020, elle porte sur une série chirurgicale de 15 cas opérés pour aspergillome pulmonaire au sein du service de Chirurgie thoracique à l'Hôpital Militaire Moulay Ismail de Meknès.

Ce travail est basé sur l'exploitation des dossiers cliniques, l'interprétation des bilans radiologiques, l'analyse des différents volets thérapeutiques et leur évolution à court et à long terme.

2. Critères d'inclusion :

Nous avons inclus dans notre étude les dossiers des patients chez qui le diagnostic d'aspergillome pulmonaire a été confirmé et qui ont bénéficié d'un traitement chirurgical.

3. Critères d'exclusion :

Les patients non opérés, pour des raisons de non-opérabilité ou qui ont été proposés au service de pneumologie pour traitement médical, et les dossiers incomplets ne permettant pas une analyse suffisante ont été exclus de notre étude.

II. Méthode d'étude :

Pour chaque patient inclus ; nous avons établi une fiche de dépouillement dans laquelle nous avons recueillis des informations à partir des dossiers médicaux.

La fiche d'exploitation nous a permis de relever des données :

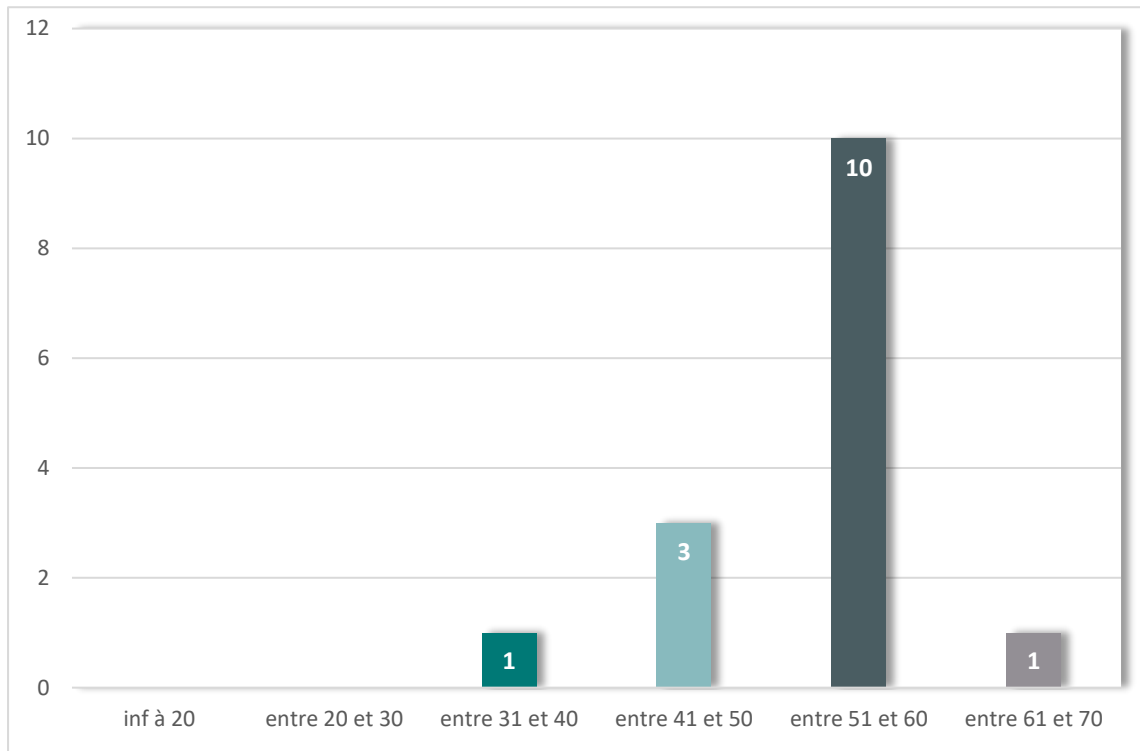
- ✓ Epidémiologiques : âge ; sexe et antécédents.
- ✓ Cliniques : en précisant les différents signes cliniques et motifs de consultation présentés par les patients de notre série et leur degré de gravité ; ainsi que les résultats de l'examen clinique.
- ✓ Examens radiologiques : la radiographie standard et la TDM thoracique précisant le type et la localisation des lésions pleurales et parenchymateuses.
- ✓ Examens biologiques : NFS ; bilan d'hémostase ; sérologie aspergillaire et la recherche des Bacilles de Koch (BK)
- ✓ Les résultats des explorations fonctionnelles respiratoires : la spirométrie.
- ✓ Les résultats des explorations endoscopiques : la bronchoscopie.
- ✓ Les résultats de l'examen anatomopathologique des pièces opératoires.
- ✓ Bilans préopératoires et besoins transfusionnels.
- ✓ Thérapeutiques : détaillant le traitement médical initial reçu par le patient puis le traitement chirurgical, notamment la voie d'abord, la technique chirurgicale utilisée et la durée du geste opératoire.
- ✓ Évolutives : surtout la durée d'hospitalisation et l'évolution à court et à long terme.

RESULTATS

I. EPIDEMIOLOGIE :

1. Répartition selon l'âge :

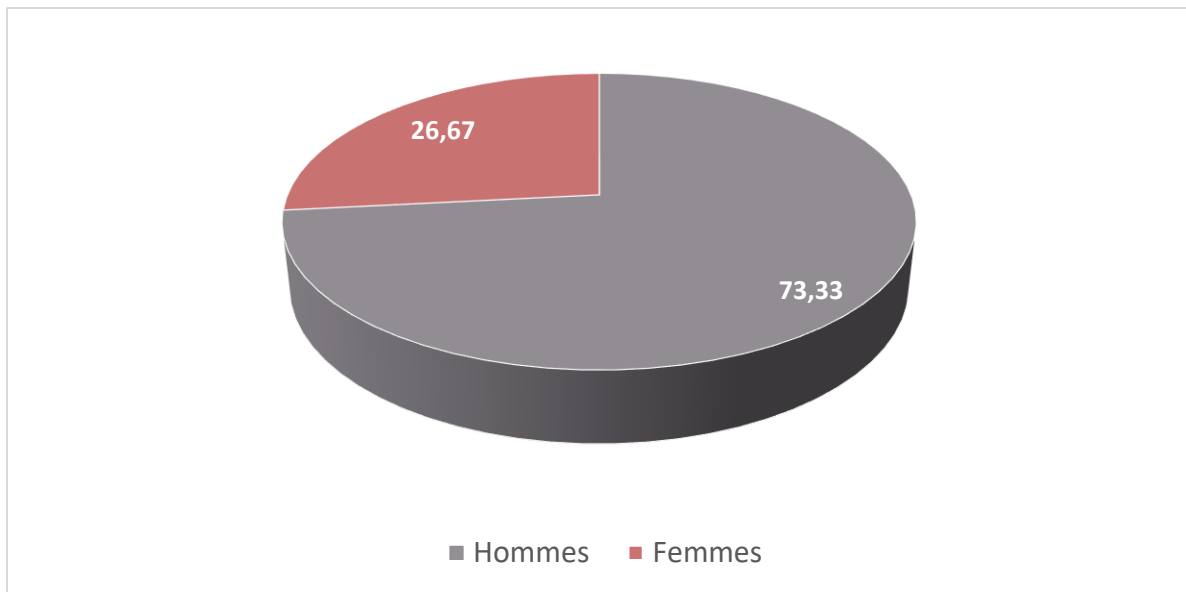
L'âge dans notre série varie entre 31 et 61 ans avec un pic entre 55 et 60 ans et une moyenne d'âge de 53.4 ans.



Graphique 1 : Age des patients de notre série

2. Répartition selon le sexe :

Dans notre série ; on note une prédominance masculine avec 11 hommes soit 73.33% contre 4 femmes soit 26.66%, le sexe ratio est de 2.75.



Graphique 2 : Répartition selon le sexe

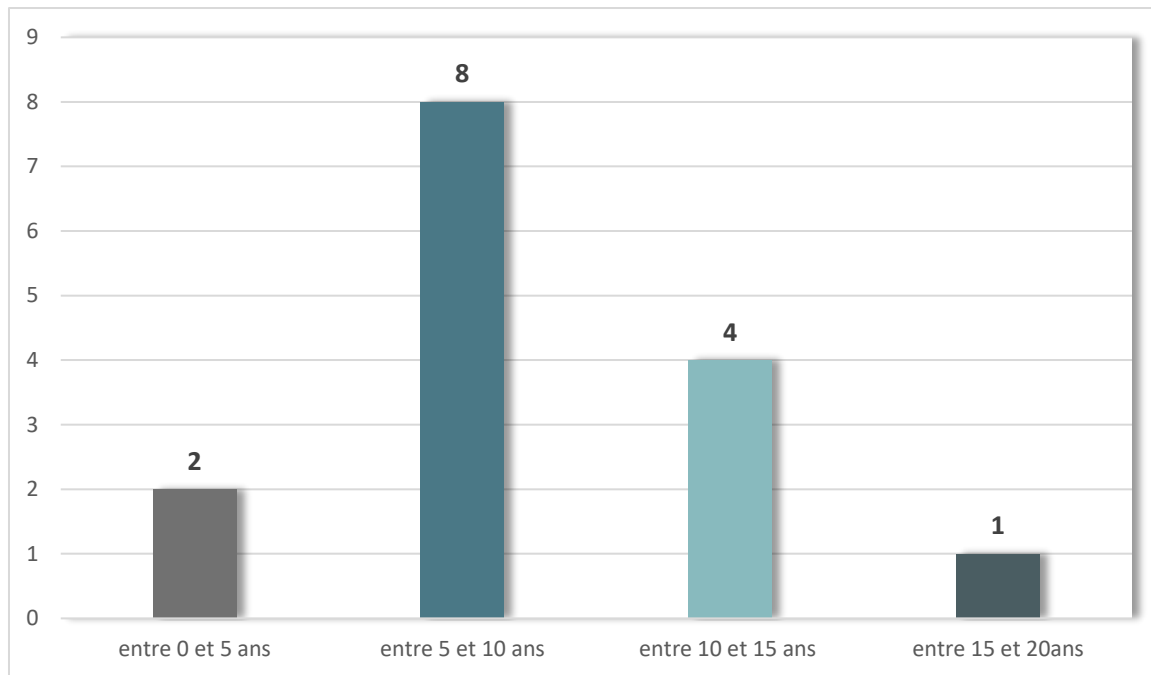
3. Antécédents des patients et tares associées :

Les facteurs favorisant le développement de l'aspergillome pulmonaire retrouvés chez les patients de notre série sont présentés comme suit :

- **Tuberculose pleuropulmonaire :**

Dans notre série ; 12 patients présentaient des antécédents de tuberculose pleuropulmonaire soit 80% des patients de la série.

Le délai moyen entre la survenue de la tuberculose pleuropulmonaire et la greffe aspergillaire est de 9.5 ans avec des extrêmes de 5 à 19 ans.



Graphique 3: Délai entre la survenue de la tuberculose et la greffe aspergillaire

- **Tabagisme et alcoolisme :**

6 patients de notre série avaient comme antécédent un tabagisme chronique soit 40% sévère après découverte de la greffe aspergillaire.

1 patient de notre série avait comme antécédent un alcoolisme chronique.

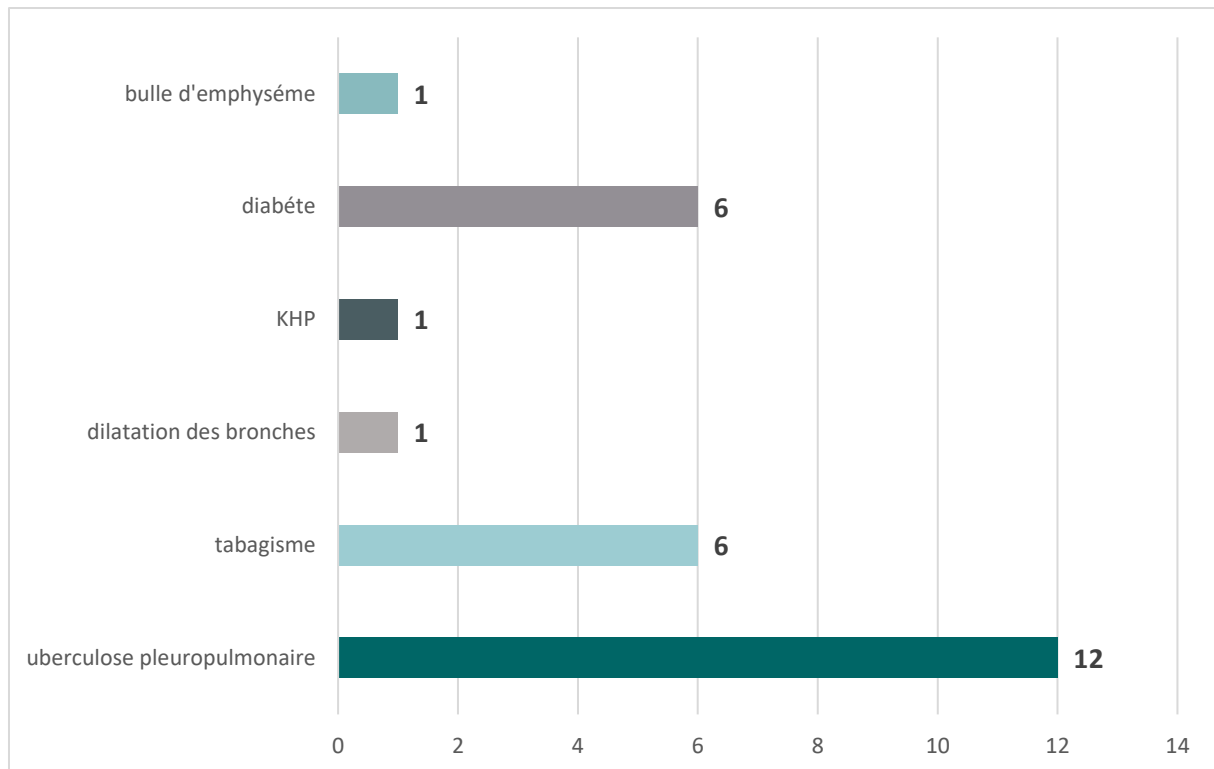
- **Diabète :**

Dans notre série ; 6 patients avaient un diabète soit 40% dont 4 avaient un diabète insulino-dépendant

- **Pour les autres antécédents ; 1 patient présentait une bulle**

d'emphysème soit 6.66% ; un autre avait un antécédent de **dilatation des bronches** soit 6.66% et un dernier patient avec antécédent de **Kyste hydatique du poumon** soit 6.66%

- Un patient de notre série ne présentait aucun antécédent pathologique soit 6.66%.



Graphique 4: Antécédents et tares associées

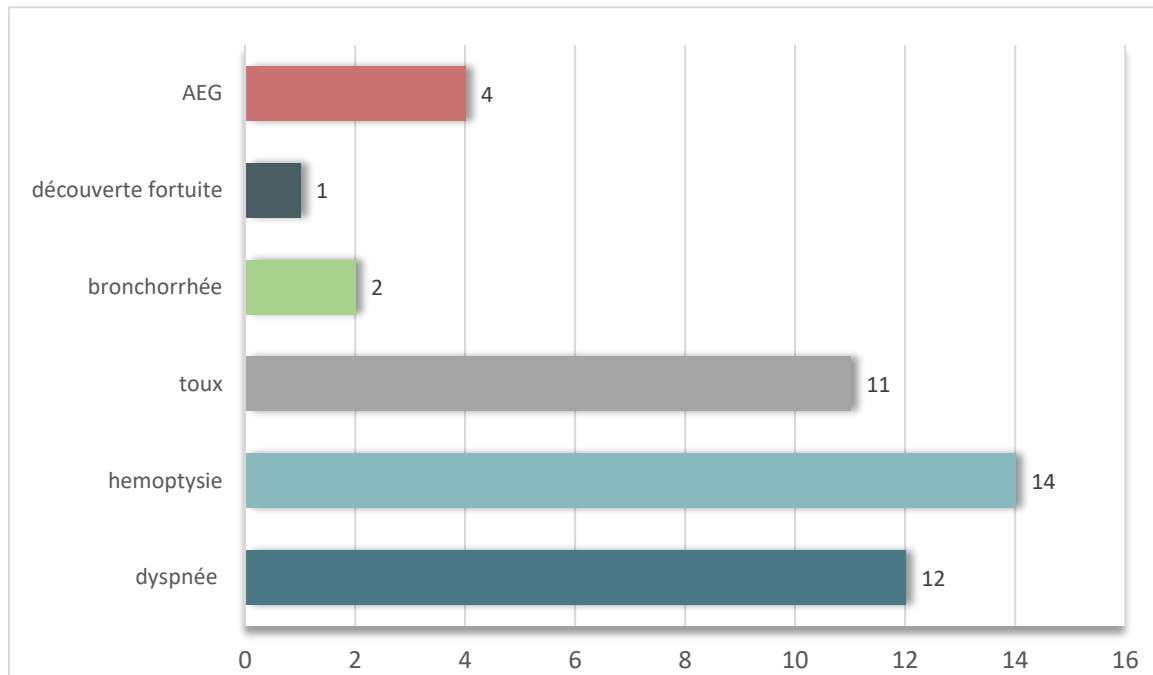
II. CLINIQUE :

1. Motifs de consultation et signes cliniques :

Les manifestations cliniques présentes chez les malades de notre série sont représentées dans le tableau suivant :

Circonstance de découverte	Nombre de cas de la série	pourcentage
Hémoptysie	14	93.33%
Dyspnée	12	80%
Toux	11	73.33%
Bronchorrhée	2	13.33%
Altération de l'état général	4	26.67%
Découverte fortuite	1	6.66%

Tableau 1: Circonstances de découverte chez les patients de notre série



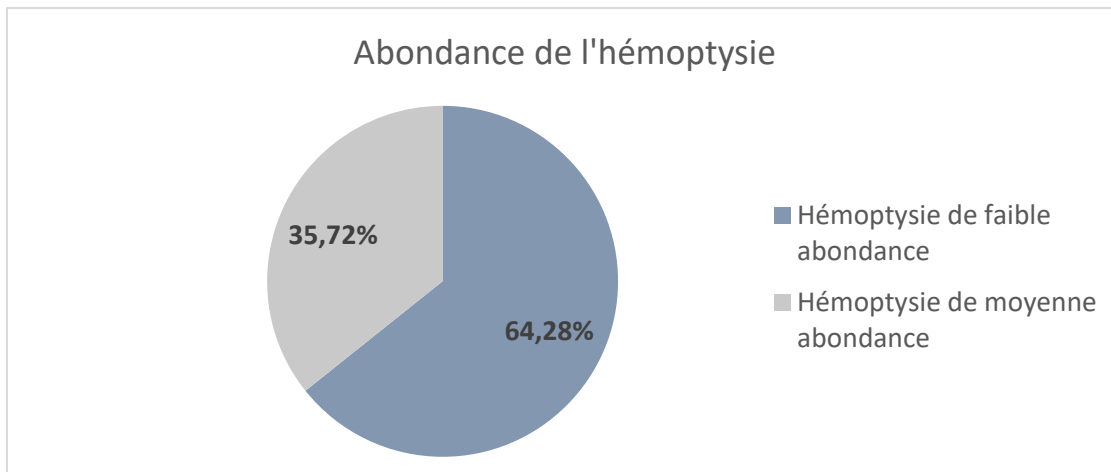
Graphique 5: Signes cliniques et circonstances de découverte de l'aspergillose dans notre série

D'après les données du tableau résumant les différentes circonstances de découverte de l'aspergillome pulmonaire chez les patients de notre série ; L'hémoptysie est le principal signe révélateur retrouvée chez 14 patients soit 93.33 % suivie de la dyspnée avec 12 patients soit 80% et la toux chez 11 patients soit 73.33%

La découverte de l'aspergillome pulmonaire était fortuite chez un patient de notre série à l'occasion d'un polytraumatisme dans le cadre d'un accident de la voie publique.

L'abondance de l'hémoptysie dans les résultats de notre série est revenue

- Minime dans 9 cas soit 64,28%
- Moyenne dans 5 cas soit 35,72%
- Aucun patient de notre série n'a présenté une hémoptysie de grande abondance.



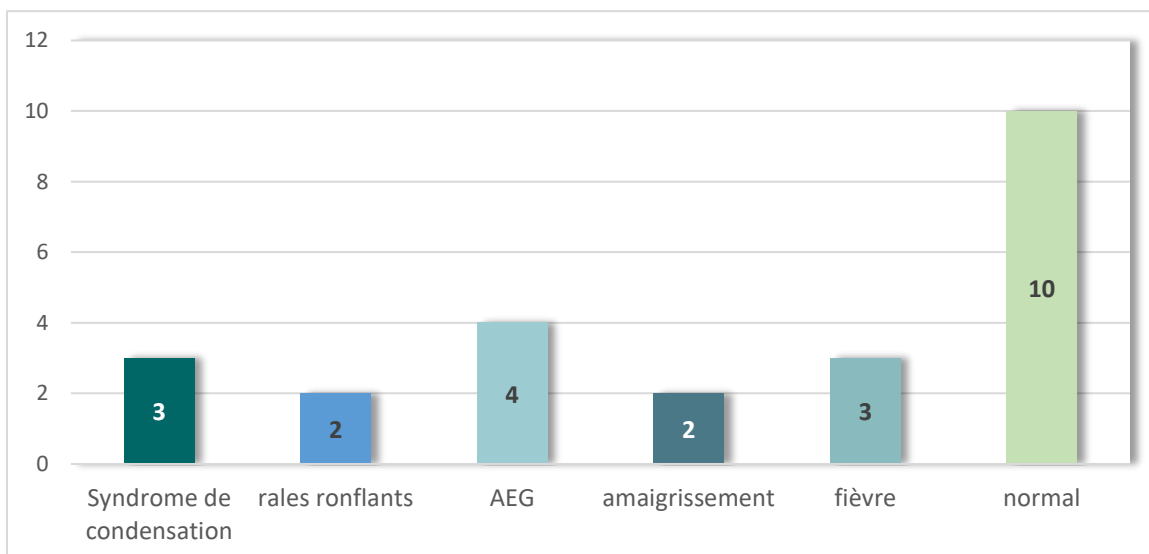
Graphique 6: Abondance de l'hémoptysie

2. Examen physique :

L'examen pleuro-pulmonaire était normal chez la majorité de nos patients soit 10 malades de la série.

Par ailleurs, il avait mis en évidence un syndrome de condensation chez 3 patients soit 20%, des râles ronflants chez 2 patients soit 13,33%.

Pour les signes généraux, 4 patients ayant présentés une altération de l'état général soit 26,67% des patients de la série, la fièvre a été retrouvée chez 3 patients dans un tableau de surinfection pulmonaire soit 20%, et un amaigrissement chez 2 patients soit 13,33% des patients de la série.



Graphique 7: Résultats de l'examen physique et signes généraux

III. PARACLINIQUE :

1. Radiographie standard :

Une radiographie du thorax a été faite chez tous les patients de notre série, objectivant :

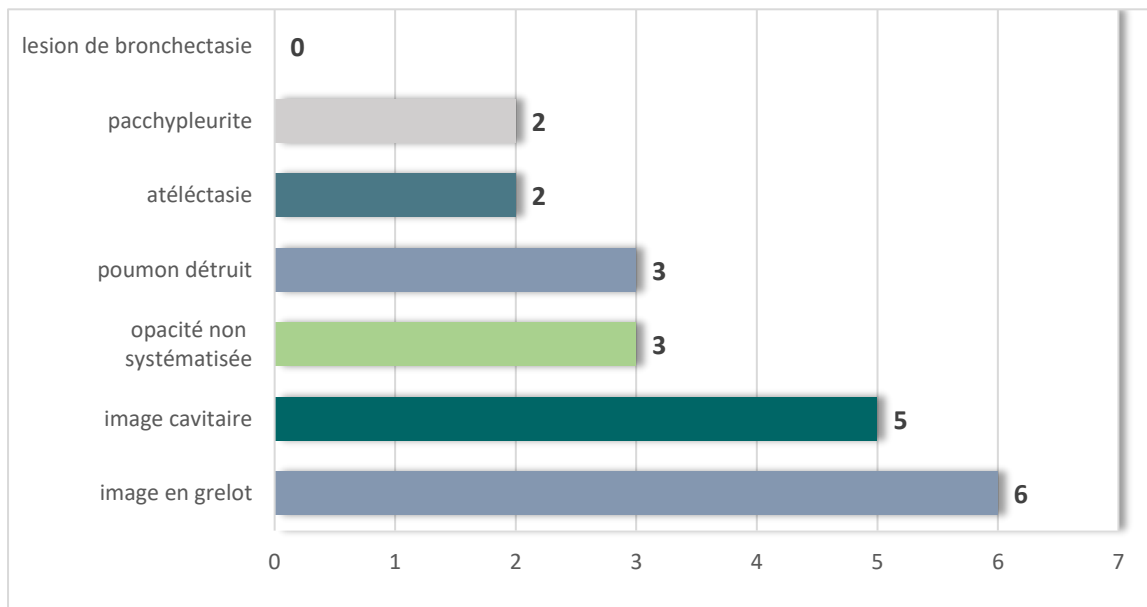
- Image en grelot chez 6 patients.
- Image cavitaire chez 5 patients.
- Opacité non systématisée chez 3 patients.

Les lésions associées étaient représentées comme suit :

- Poumon détruit chez 3 patients.
- Une atélectasie chez 2 patients.

Signe radiologique	Nombre de cas	Pourcentage
Image en grelot	6	40%
Image cavitaire	5	33.33%
Opacité non systématisée	3	20%
Poumon détruit	3	20%
Atélectasie	2	13.33%
Pacchyleurite(NHA)	1	6.66%
Lésion de bronchectasie	0	0%

Tableau 2: Signes retrouvés à la radiographie standard dans notre série



Graphique 8: Signes radiologiques à la radiographie standard

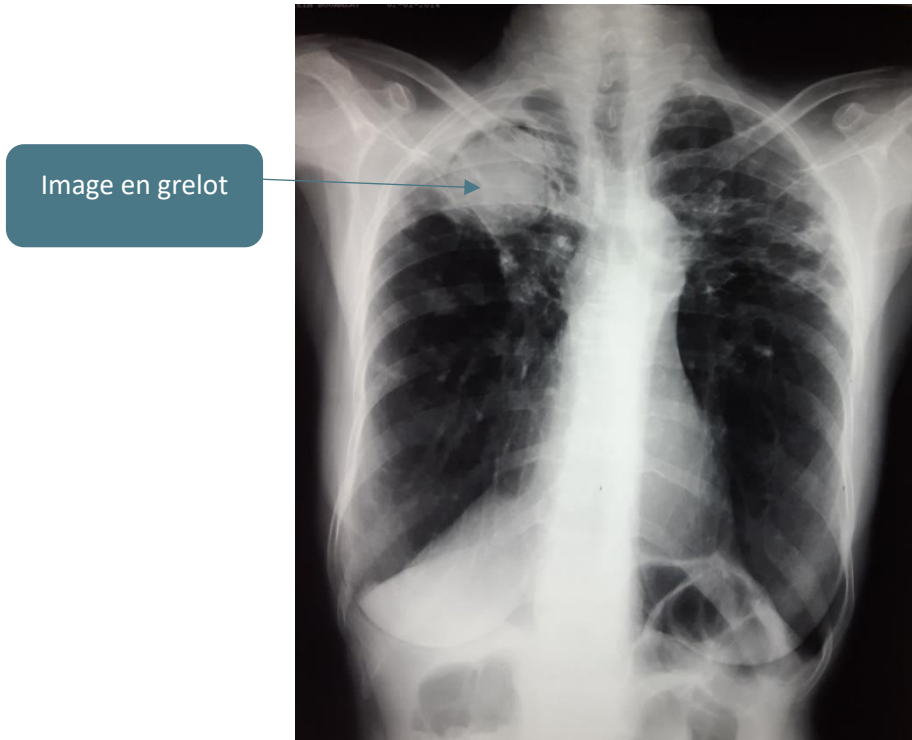


Figure 1: image en grelot au niveau du lobe supérieur droit service de chirurgie thoracique HMMI

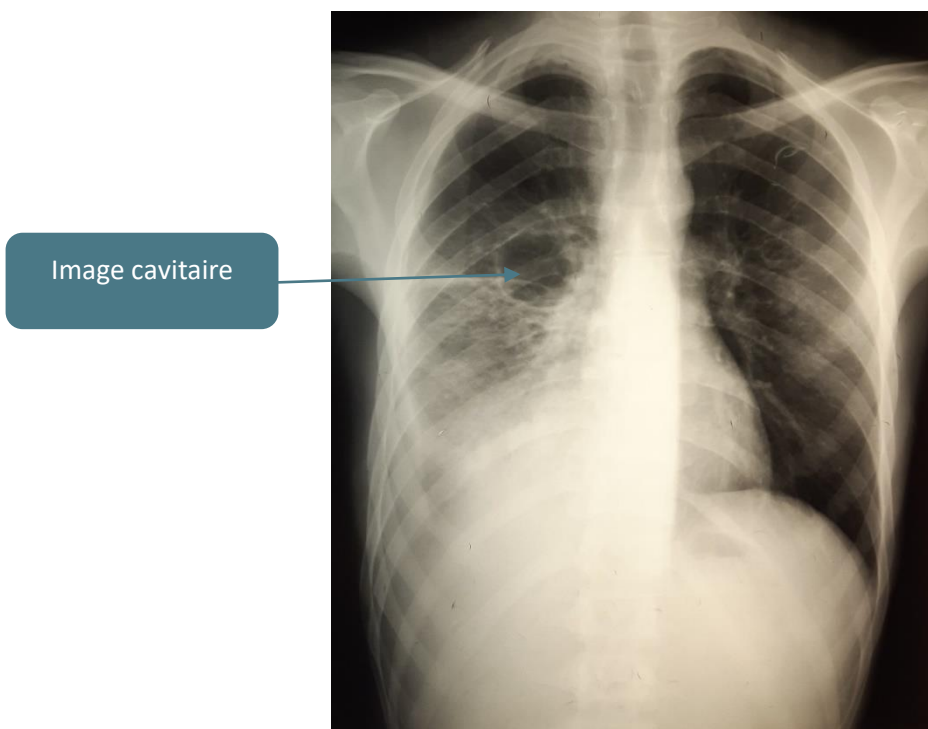
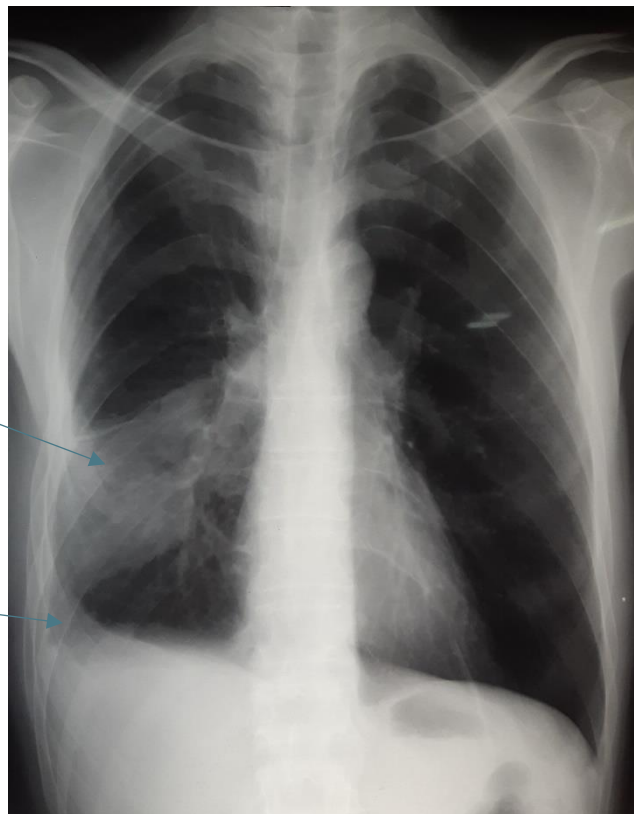


Figure 2: image cavitaire lobaire supérieure droite Service de chirurgie thoracique HMMI



Poumon détruit

Figure 3: poumon détruit gauche service de chirurgie thoracique HMMI



Opacité
alvéolaire

Pleurésie de
faible abondance

Figure 4: opacité alvéolaire de tonalité hydrique systématisée au niveau du lobe inférieur droit en faveur d'une surinfection avec pleurésie de faible abondance

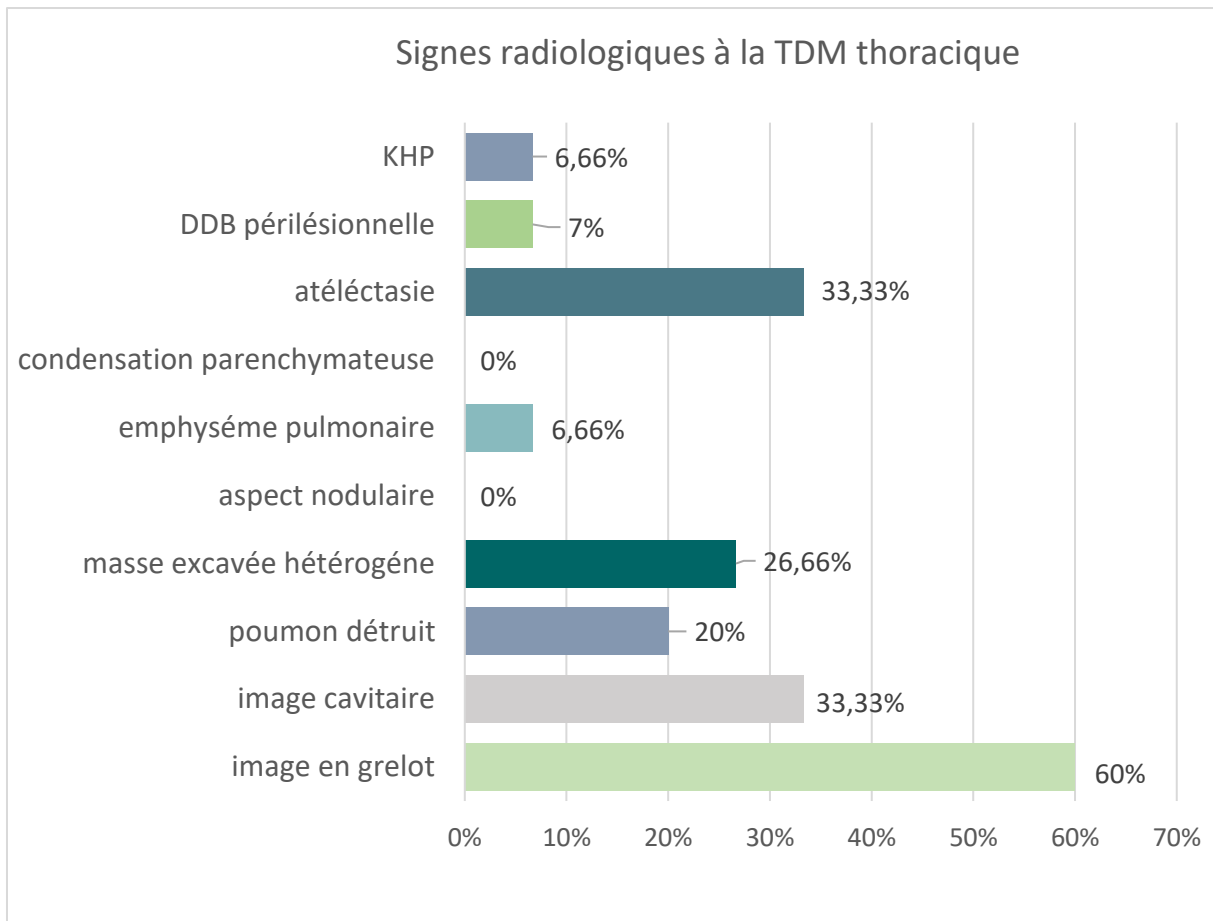
2. Tomodensitométrie thoracique :

L'image en grelot était la principale manifestation radiologique retrouvée chez les patients de notre série ayant réalisé une TDM thoracique ; elle a été objectivée chez 9 patients soit 60% des patients de notre étude.

Les résultats de la TDM thoracique faite chez les patients de notre série sont représentés dans le tableau suivant :

Signe radiologique à la TDM thoracique	Nombre de cas	Pourcentage
Image en grelot	9	60%
Image cavitaire	5	33.33%
Poumon détruit	3	20%
Masse excavée hétérogène	4	26.66%
Aspect nodulaire	0	0%
Emphysème pulmonaire	1	6.66%
Condensation parenchymateuse	0	0%
Atélectasie	5	33.33%
DDB péri lésionnelle	1	6,66%
KHP	1	6.66%

Tableau 3: différents signes radiologiques retrouvés à la TDM thoracique



Graphique 9: Signes radiologiques à la TDM thoracique

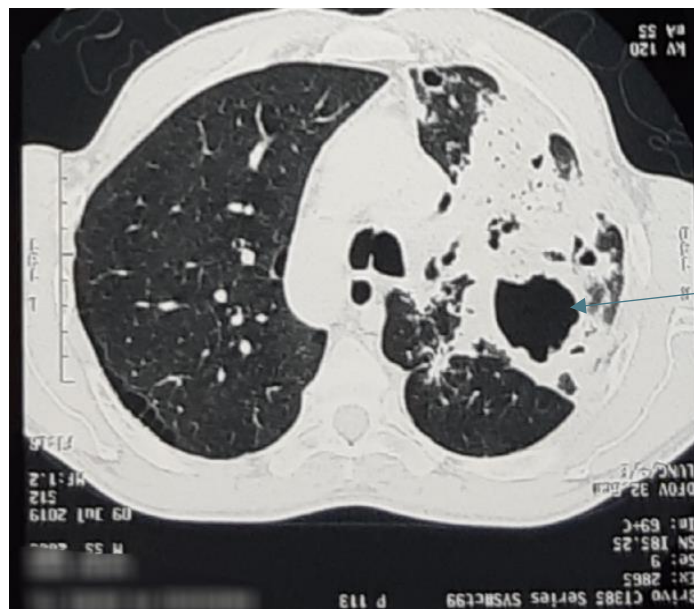


Figure 5: image en grelot du LSD, service de chirurgie thoracique HMMI

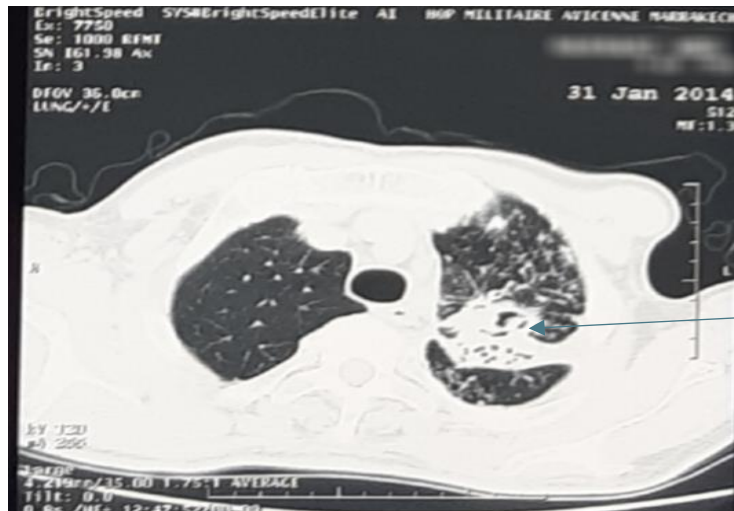
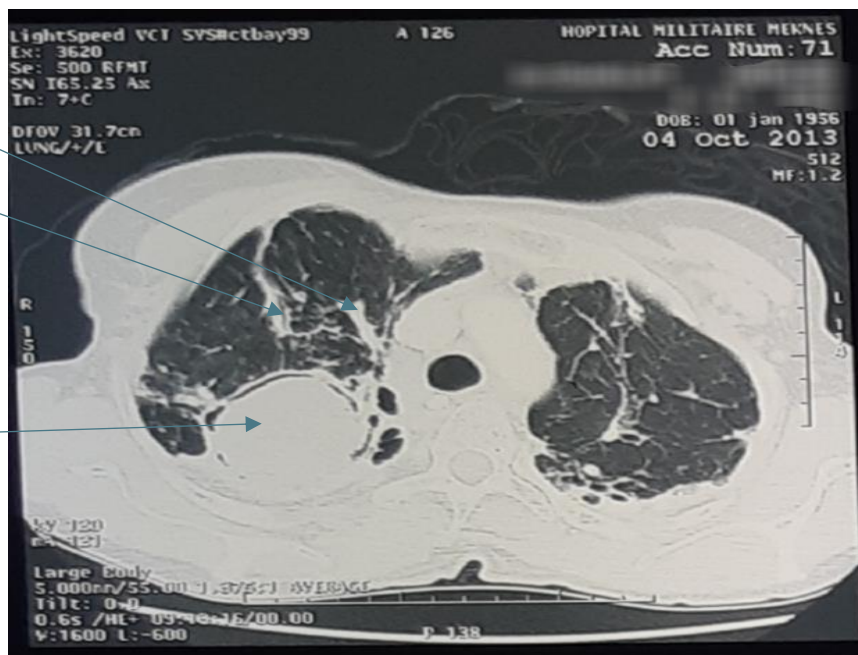


Image en
grout

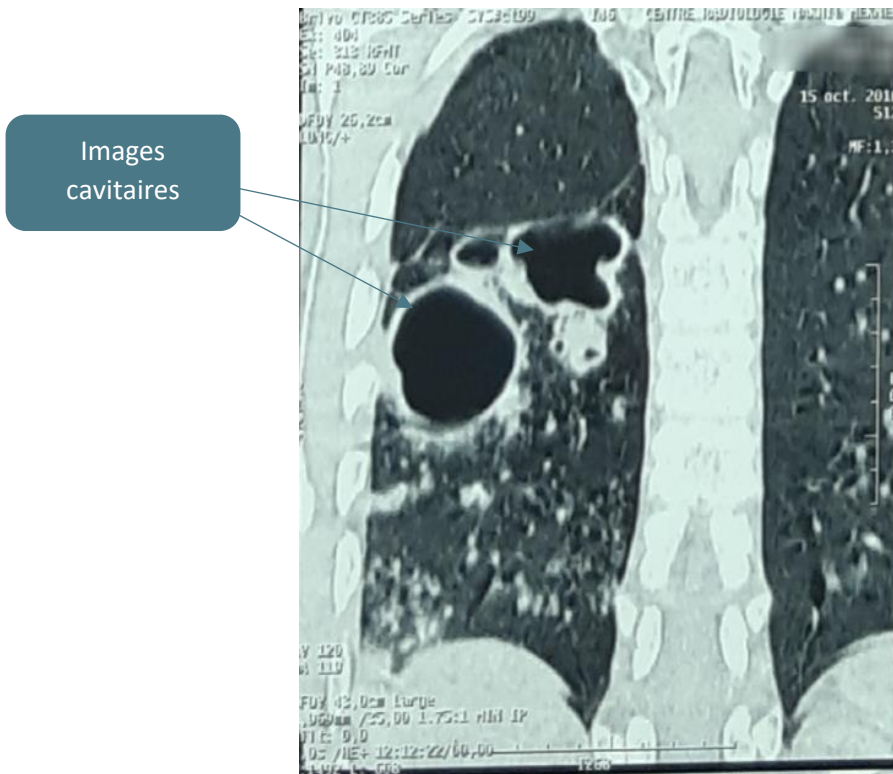
Figure 6: image en grelot du LSD, service de chirurgie thoracique HMMI



DDB
périlésionnelle

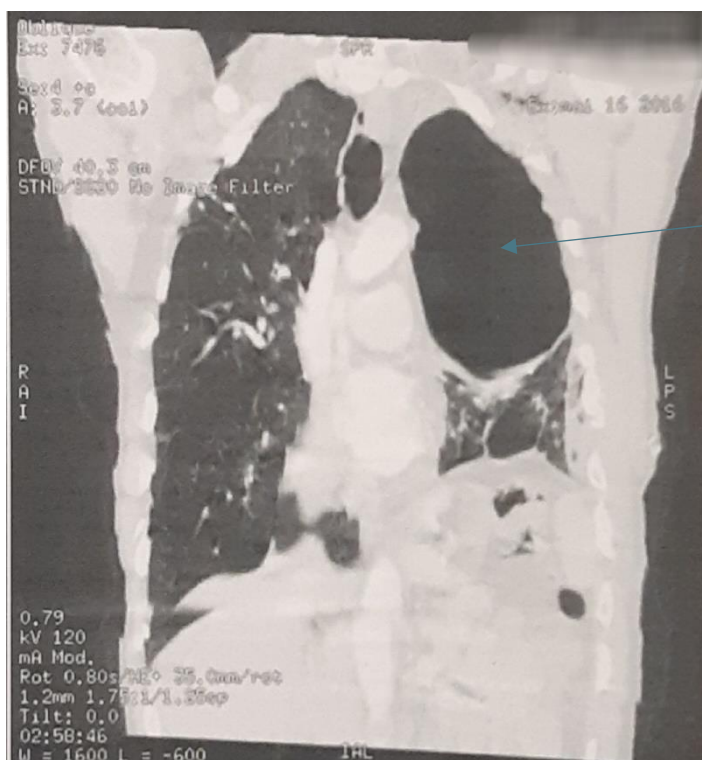
Masse
endocavitaire

Figure 7: image d'une masse endocavitaire et destruction parenchymateuse avec DDB péri lésionnel, service de chirurgie thoracique HMMI.



Images
cavitaires

Figure 8: images cavitaires du LID parascissural, service de chirurgie thoracique HMMI



Bulle
d'emphysème

Figure 9: image d'une bulle d'emphysème géante du LSG avec bande d'atélectasie du parenchyme sous-jacent, service de chirurgie thoracique HMMI

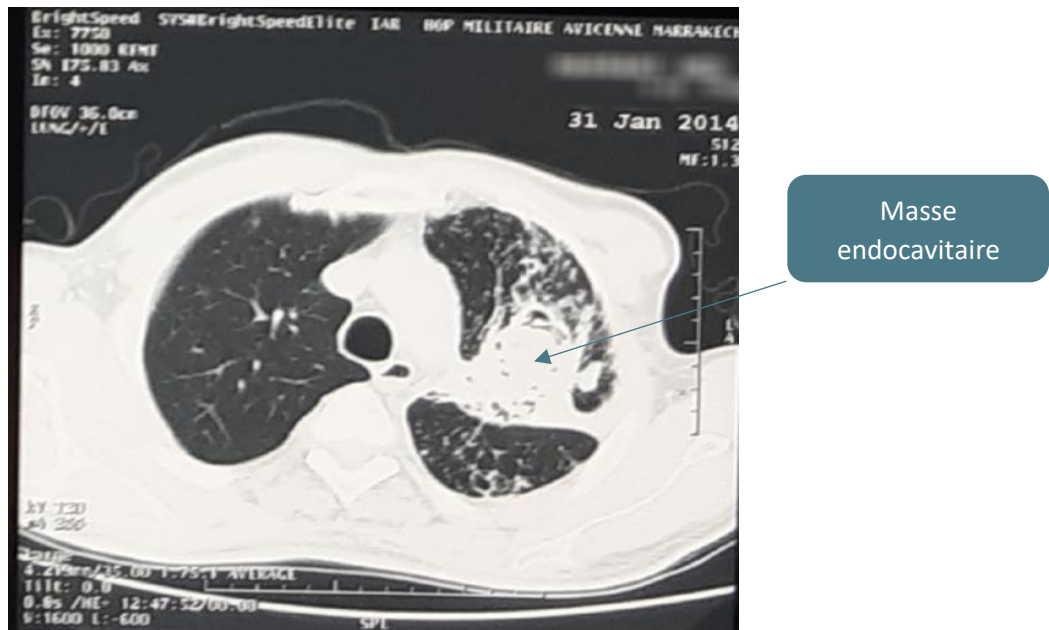


Figure 10: image d'une masse endocavitaire et destruction parenchymateuse avec DDB péri lésionnelle, service de chirurgie thoracique HMMI.

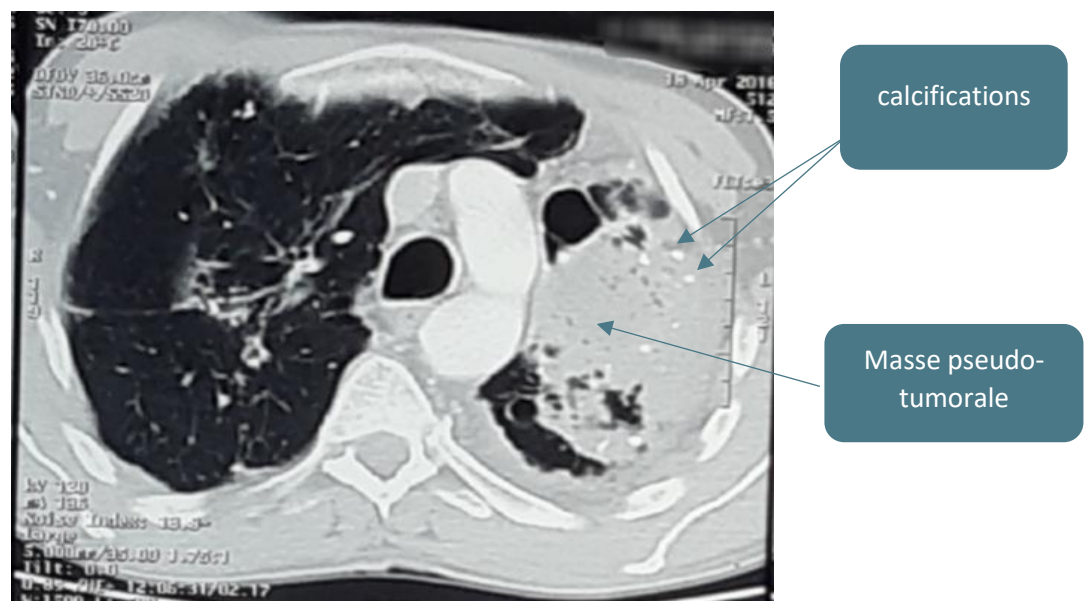


Figure 11: image pseudo tumorale du LSG avec des calcifications, service de chirurgie thoracique HMMI

Selon les critères radiologiques de Belcher et Plummer ; on a pu établir une classification des lésions d'aspergillose pulmonaire différenciant celles simples des complexes : les résultats de notre étude ont montré 11 lésions

d'aspergillome complexe soit 73.33% ; ceci contre 4 lésions d'aspergillome simple soit 26.66% des résultats de l'étude.

On a pu également classer les lésions en fonction de la localisation et du nombre :

a) Le nombre :

Les lésions ont été uniques chez 9 cas des patients soit 60% des résultats de notre étude et plus de 2 lésions ont été retrouvées chez 6 de nos patients soit 40% des patients de la série.

b) La localisation :

Les différentes localisations retrouvées chez les patients sont représentées dans le tableau suivant :

Localisation	Nombre des cas	Pourcentage
LSD	6	40%
LSG	4	26%
LIG	3	20%
LID	2	13%
LM	1	6.66%

Tableau 4: différentes localisations retrouvées à la TDM thoracique

Un poumon détruit a été retrouvé dans 3 cas et étaient tous au niveau du poumon gauche soit 20% des patients de notre série.

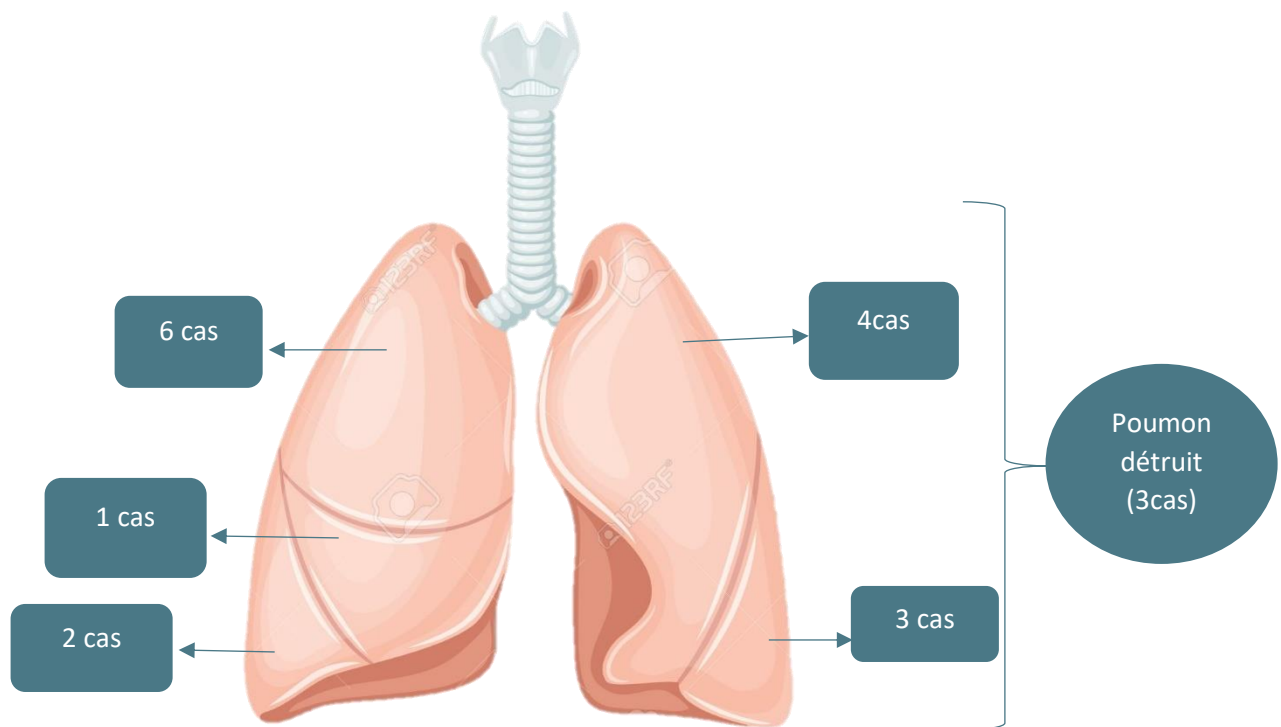
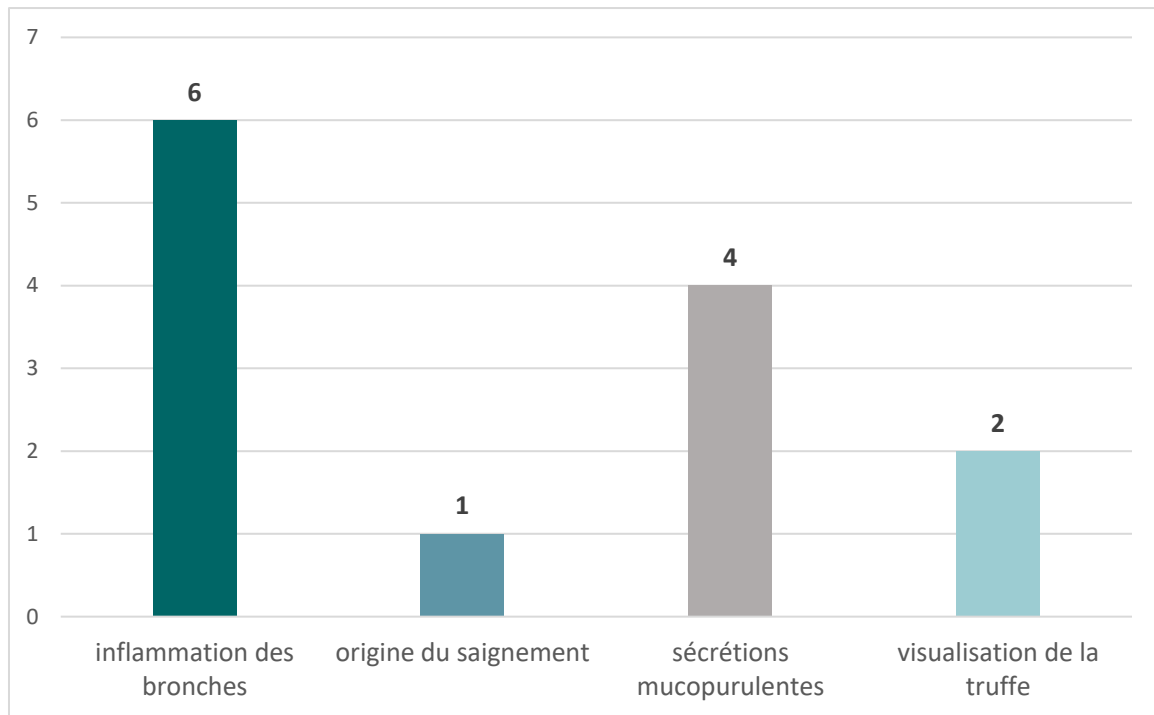


Figure 12: localisations des lésions d'Aspergillome dans notre série.

3. BRONCHOSCOPIE :

La bronchoscopie a été faite chez 6 patients de notre série objectivant :

- ✓ Une inflammation des bronches chez tous les patients ayant fait la bronchoscopie ;
- ✓ L'origine du saignement a été mise en évidence dans 1 cas soit 6.66% des patients ;
- ✓ Les sécrétions mucopurulentes dans 4 cas soit 26% ;
- ✓ Visualisation de la truffe dans 2 cas soit 13%.

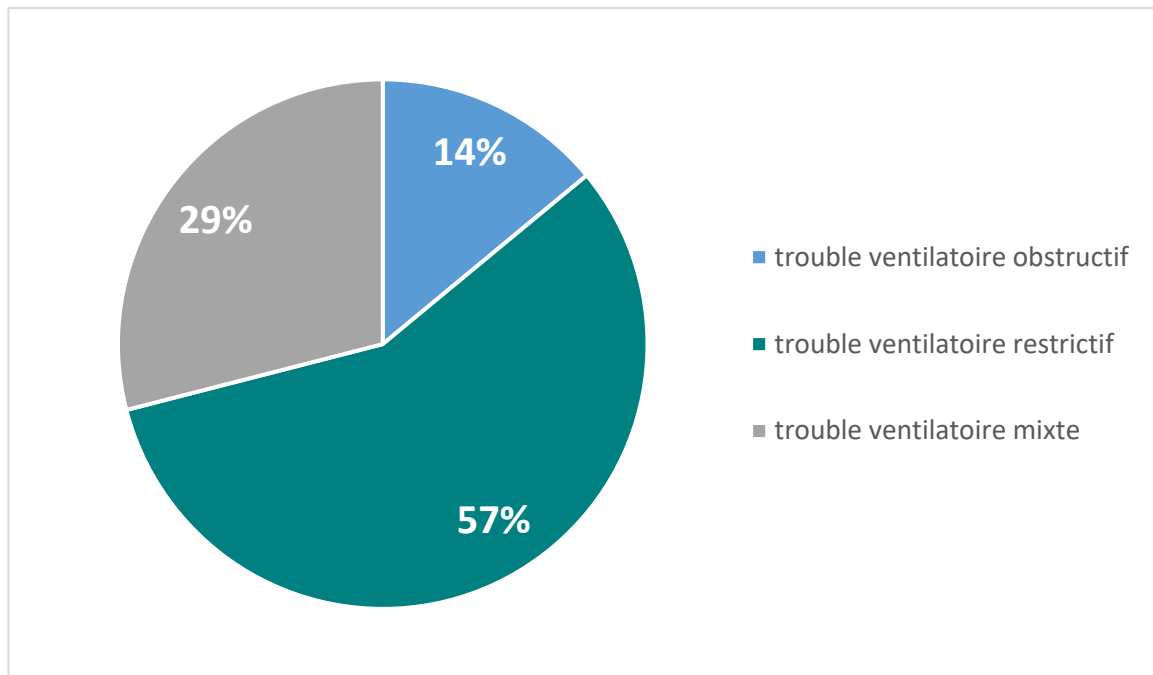


Graphique 10: résultats de la bronchoscopie

4. ETUDE DE LA FONCTION RESPIRATOIRE :

La spirométrie a été faite chez 7 patients de notre série soit 46.66% des cas ;
objectivant :

- Un trouble ventilatoire restrictif dans 4 cas ;
- Un trouble ventilatoire obstructif dans 1 cas ;
- Un trouble ventilatoire mixte dans 2 cas.



Graphique 11 : résultats de la spirométrie chez les patients de notre série

5. BIOLOGIE :

a) NFS :

Une numération et formule sanguine a été faite chez tous les patients de notre série objectivant :

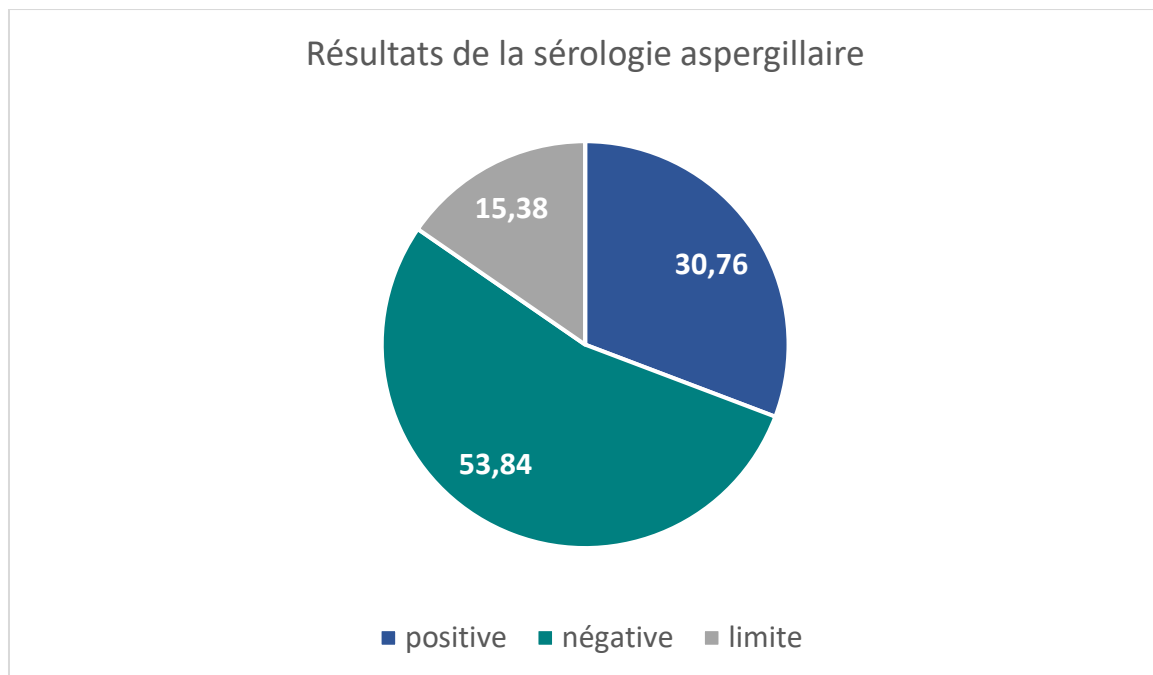
- Une anémie dans 5 cas soit 33.33% dont :
 - 3 patients avaient une anémie normochrome normocytaire.
 - 1 patient avait une anémie normochrome microcytaire.
 - 1 patient avait une anémie hypochrome microcytaire.
- Aucun trouble de l'hémostase n'a été mis en évidence.
La NFS est revenue normale chez 10 patients soit 66.66%.

b) Sérologie aspergillaire :

La sérologie aspergillaire a été faite chez 13 patients de notre série soit 86.66%

Les résultats de la sérologie aspergillaire sont revenus comme suit :

- Positive dans 4 cas
- Négative dans 7 cas
- Limite dans 2 cas



Graphique 12: Résultats de la sérologie aspergillaire

c) Examen mycologique :

La culture sur milieu de Sabouraud du matériel d'aspiration bronchique a été faite chez 6 patients ayant bénéficié d'une bronchoscopie qui a isolé l'*Aspergillus fumigatus* chez 3 patients.

d) Bilan de tuberculose pulmonaire :

La recherche de bacilles de KOCH (BK) dans le matériel d'aspiration bronchique chez les patients qui avaient bénéficié de la bronchoscopie, est revenue

positive à la Culture chez un seul patient. La recherche de BK Dans les expectorations a été positive chez 2 patients.

IV. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

1. Préparation préopératoire :

a) Traitement de l'hémoptysie :

La prise en charge de l'hémoptysie dans notre série a fait appel aux hémostatiques.

En aucun cas, on n'a eu recours à une embolisation artérielle.

b) Bilan préopératoire :

Un bilan standard préopératoire fait d'une NFS ; un groupage sanguin, un ionogramme sanguin ; une glycémie à jeun ; bilan d'hémostase ; un ECG et sérologie VIH et VHB, a été fait chez tous nos patients candidats à un acte chirurgical.

c) Transfusion sanguine :

Deux patients de notre série ont nécessité une transfusion de 2 culots globulaires en raison de la pneumonectomie et la thoracoplastie qui leur était faite.

d) Antibiothérapie :

Un traitement antibiotique fait d'amoxicilline protégée a été démarré pour une durée de 10 jours chez 3 patients qui ont présenté des signes de surinfection.

De ce fait, leur intervention chirurgicale a été programmée après disparition du foyer infectieux

e) Correction des tares :

Les patients tarés ont bénéficié d'une prise en charge afin d'équilibrer leur tare avant l'intervention chirurgicale.

Un sevrage tabagique a été programmé chez tous les patients tabagiques chroniques

Une kinésithérapie respiratoire et l'emploi de bronchodilatateur ont été nécessaires pour les patients connus bronchitiques chroniques.

2. Anesthésie :

Tous les patients ont été mis en position de décubitus latéral controlatéral à la localisation de l'aspergillome et ont bénéficié d'une intubation oro-trachéale sélective sous anesthésie générale.

Une antibioprophylaxie à base d'amoxicilline acide-clavulanique a été prescrite : 2g à l'intubation, poursuivie en post opératoire à raison de 1g toutes les 8h.

3. Voie d'abord :

Tous nos patients ont bénéficié d'une thoracotomie postéro-latérale totalement conservatrice, passant par le 5ème espace intercostal.

4. Types d'interventions chirurgicales :

Le traitement était radical, basé sur une résection anatomique chez tous les patients de notre série qui consistait en :

- Une lobectomie chez 12 patients soit 80% des cas notre série dont 3 patients ont bénéficié d'une lobectomie supérieure gauche ; 3 cas d'une lobectomie inférieure gauche ; 5 ont eu une lobectomie supérieure droite et un seul patient a eu une lobectomie inférieure droite

- Aucun patient de notre série n'a bénéficié d'une segmentectomie
- 3 patients de notre étude ont été opérés pour pneumonectomie du côté gauche dont une a été complétée un mois après par une thoracoplastie.

Aucun patient de notre série n'a bénéficié de traitement conservateur consistant en une résection atypique ou une truffectomie.

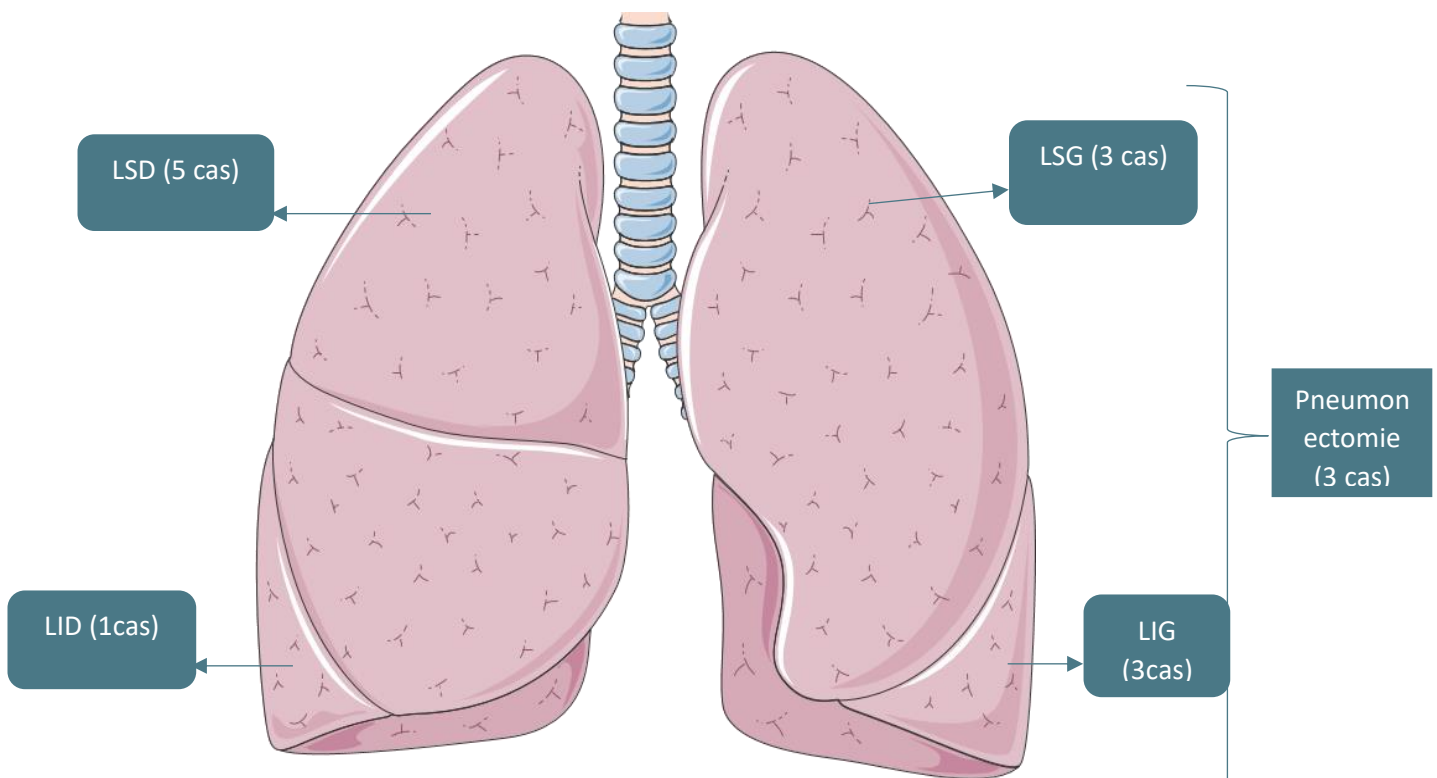


Figure 13: différents types d'interventions dans notre série

5. Transfusion per opératoire :

Deux patients de notre série ont nécessité une transfusion de 2 culots globulaires en raison de la pneumonectomie et la thoracoplastie qui leur était faite.

V. EVOLUTION :

1. A court terme :

a) Suites postopératoires :

En terme de mortalité ; aucun décès n'est mentionné dans notre série

En matière de morbidité ; les suites étaient simples chez 12 patients de notre série soit 80 %

3 patients de notre étude ont présenté des fuites aériennes prolongées comme complications postopératoires soit 20% des patients.

La prise en charge consiste en une aspiration puis drainage.

b) Radiographies thoraciques :

Les radiographies thoraciques de contrôle post opératoire ont été effectuées à J1 puis 1jour/2 durant toute l'hospitalisation du malade.

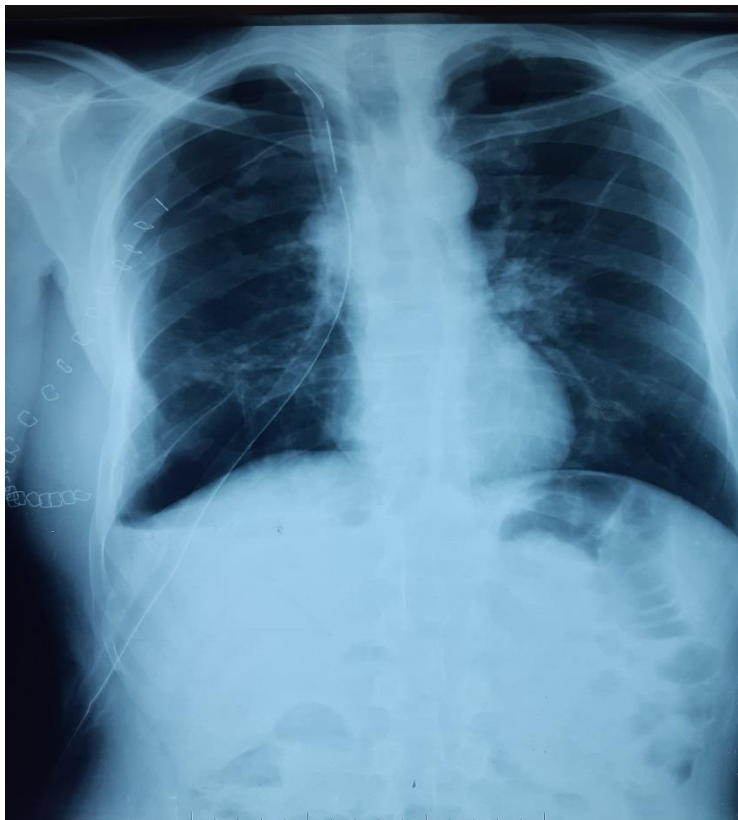


Figure 14: radiographie thoracique post-opératoire avec drainage
Service de chirurgie thoracique HMMI

c) Kinésithérapie respiratoire :

La kinésithérapie respiratoire a été débutée dès le premier jour puis chaque jour jusqu'à la sortie du malade.

d) Drainage thoracique :

La durée moyenne du drainage thoracique était de 7 jours

e) Séjour hospitalier :

La durée d'hospitalisation dans notre série varie entre 9 et 28 jours avec une moyenne de 16 jours.

2. Moyen et long terme :

La surveillance à moyen et à long terme est basée sur la clinique, les résultats des radiographies thoraciques ainsi que la sérologie aspergillaire.

Le suivi est régulier avec un rythme hebdomadaire, mensuel, trimestriel, semestriel puis annuel.

Deux patients ont présenté des complications dont :

- Une patiente a souffert d'une douleur neuropathique cédant sous Tégrétol.
- Un patient, 7 ans après chirurgie consistant en une pneumonectomie, a présenté un pyothorax et une collection purulente en regard de la cicatrice de la thoracotomie suite à laquelle il a bénéficié d'une thoracostomie. Le patient a été réadmis 2 mois après pour une poche pleurale infectée d'où l'indication d'une thoracomyoplastie a été posée.

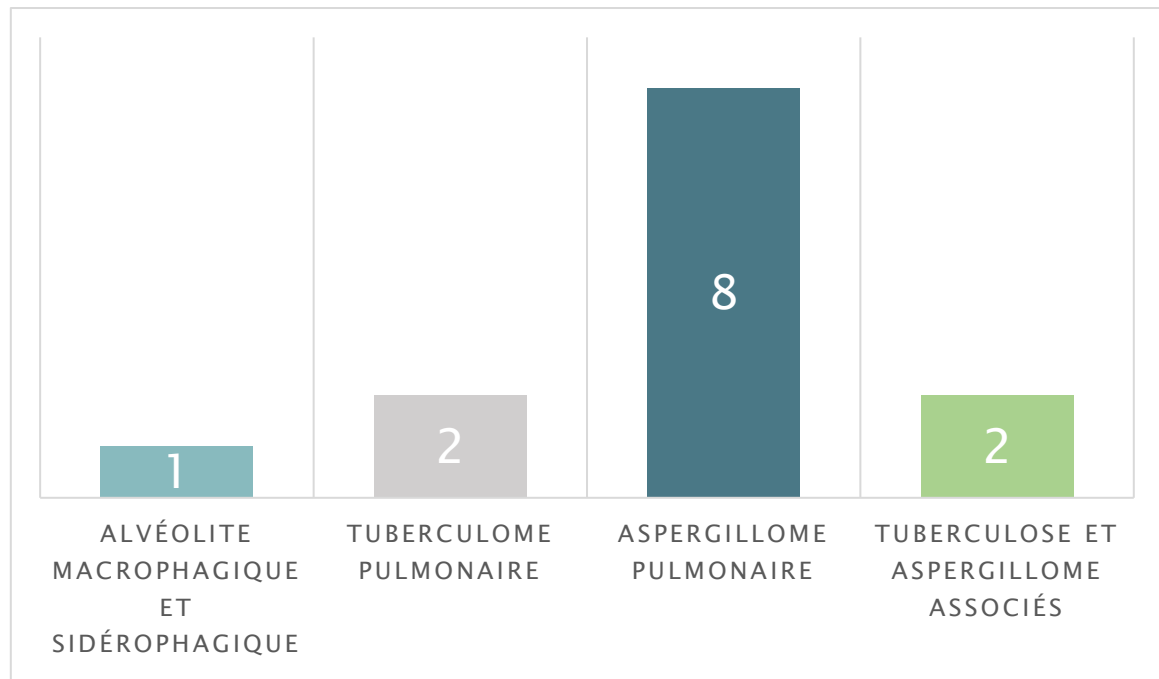
VI. EXAMEN ANATOMOPATHOLOGIQUE DE LA PIÈCE OPERATOIRE :

Toutes les pièces d'exérèse ont été examinées au laboratoire d'anatomie pathologique, cet examen a été fait chez 13 patients de notre série et leurs résultats sont revenues en faveur de :

- Un aspergillome pulmonaire chez 8 patients.
- Une alvéolite macrophagique et sidérophagique sans signes de malignité chez un patient.
- Une tuberculose pulmonaire associée à une aspergillose sans signe de malignité chez 2 patients.
- Un tuberculome pulmonaire sans signe de malignité chez 2 patients.



Figure 15: pièce d'exérèse (lobectomie)
Service de chirurgie thoracique HMMI



Graphique 13: résultats de l'examen anatomopathologique de la pièce d'exérèse

Tableau : récapitulatif des patients de la série

Cas	Sexe	Age	ATCDs	Délai	Clinique	Radiographie thoracique	Sérologie	TDM thoracique	Chirurgie	Evolution
1	M	31	Tuberculose Tabagisme Alcoolisme	5 ans	Découverte fortuite (AVP) Dyspnée	Opacité LIG Circonsrite Bien limitée	Non faite	Nodule gauche sous pleural ovalaire	Lobectomie inférieure gauche	Bonne
2	M	61	Tuberculose Tabagisme	5 ans	Hémoptysie Toux Douleur thoracique	Opacité excavée apicale gauche Sd interstitiel	Limite	2 Images cavitaires gauches Sd interstitiel d'allure cicatriciel	Lobectomie supérieure gauche	Bonne
3	F	44	Tuberculose à 2 reprises Diabète	9 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée Fièvre AEG AMG	Images cavitaires LSD Image en grelot Opacités linéaires rétractiles séquellaires	Positive	Images cavitaires du lobe supérieur droit et du segment apical du lobe inférieur droit Image en grelot	Lobectomie supérieure droite	Douleur neuropathique cédant sous tégrétol

Cas	Sexe	Age	ATCDs	Délai	Clinique	Radiographie thoracique	Sérologie	TDM thoracique	Chirurgie	Evolution
4	M	44	Tuberculose KHP	9 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée Fièvre AMG	-	Négative	-	Lobectomie supérieure droite	Bonne
5	F	45	Tuberculose Diabète	8 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée	Poumon gauche détruit	Négative	Poumon détruit gauche	Pneumonectomie	Bonne
6	M	57	Tuberculose Tabagisme Diabète	9 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée	Image en grelot LSD Opacité non systématisée	Négative	Image en grelot lobaire supérieure droite	Lobectomie supérieure droite	Bullage prolongé drainé

Cas	Sexe	Age	ATCDs	Délai	Clinique	Radiographie thoracique	Sérologie	TDM thoracique	Chirurgie	Evolution
7	M	60	Tuberculose DDB Pneumopathies Tabagisme	13 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée Bronchorrhée	Image en grelot Poumon gauche détruit Destruction parenchymateuse	Faite Positive	Séquelles de tuberculose Fibrothorax gauche Cavités colonisées par l'aspergillus	Pneumectomie et thoracoplastie	Pyothorax Fièvre Collection pariétale Thoracostomie puis thoracomyoplastie
8	M	53	Tuberculose Tabagisme	10 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée Fièvre AMG	Opacité excavée LM et LID	Non faite	Image en grelot avec épaissement parenchymateux	Lobectomie inférieure droite	Bonne
9	M	57	0	-	Hémoptysie Toux Dyspnée	Image en grelot LSD et LSG Sd interstitiel	Non faite	Image en grelot LSG et LSD	Lobectomie supérieure gauche	Fuite aérienne prolongée drainée

Cas	Sexe	Age	ATCDs	Délai	Clinique	Radiographie thoracique	Sérologie	TDM thoracique	Chirurgie	Evolution
10	M	60	Tuberculose Diabète	13 ans	Hémoptysie Dyspnée AMG AEG	Poumon gauche détruit	Positive	Poumon gauche détruit	Pneumectomie gauche	Bonne
11	F	54	Tuberculose	19 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée Bronchorrhée AMG	Image en grelot LIG	Limite	Image en grelot LIG	Lobectomie inférieure gauche	Bonne

Cas	Sexe	Age	ATCDs	Délai	Clinique	Radiographie thoracique	Sérologie	TDM thoracique	Chirurgie	Evolution
12	F	57	Tuberculose Diabète	5 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée Hématémèse	Image en grelot apicale droite	Négative	Masse excavée hétérogène apicale droite Séquelles de tuberculose Emphysème pulmonaire Calcifications médiastinales et parenchymateuses	Lobectomie supérieure droite	Bonne
13	M	59	0	-	Hémoptysie AMG AEG	Image en grelot LIG	Négative	Image en grelot LIG	Lobectomie inférieure gauche	Bonne
14	M	59	Tuberculose Tabagisme	9 ans	Hémoptysie Toux Dyspnée Fièvre	Image cavitaire LSD NHA	Positive	Masse excavée hétérogène avec une bulle d'air au sein de la cavité	Lobectomie supérieure droite	Fuite aérienne prolongée drainée

Cas	Sexe	Age	ATCDs	Délai	Clinique	Radiographie thoracique	Sérologie	TDM thoracique	Chirurgie	Evolution
15	M	60	Bulle d'emphysème Pneumopathie droite Diabète	-	Hémoptysie Toux Dyspnée Fièvre	Opacité systématisée LSG Atélectasie	Négative	Masse excavée hétérogène	Lobectomie supérieure gauche	Bonne

Tableau 5: récapitulatif des patients de la série

EXEMPLES
D'OBSERVATIONS
MEDICALES

Observation médicale N : 1 :

Monsieur A.S, âgé de 57 ans, ayant comme antécédents une tuberculose pulmonaire traitée et déclarée guérie, un tabagisme chronique non sévère, consulte pour une hémoptysie de faible abondance.

Une radiographie thoracique a été réalisée :

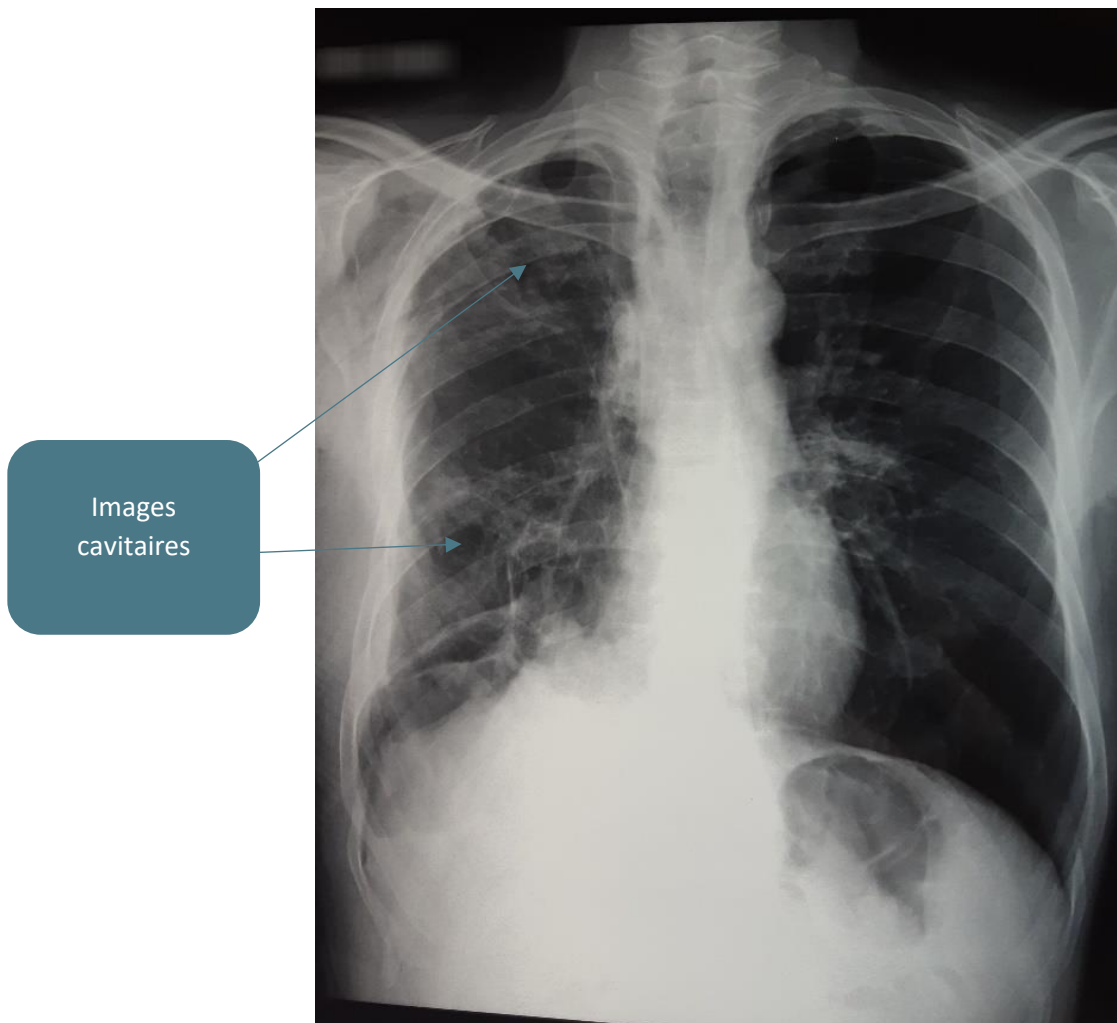


Figure 16: image cavitaire lobaire supérieure droite et au niveau du segment supérieur du lobe inférieur service de chirurgie thoracique HMMI.

Le bilan a été ensuite complété par une TDM thoracique objectivant :

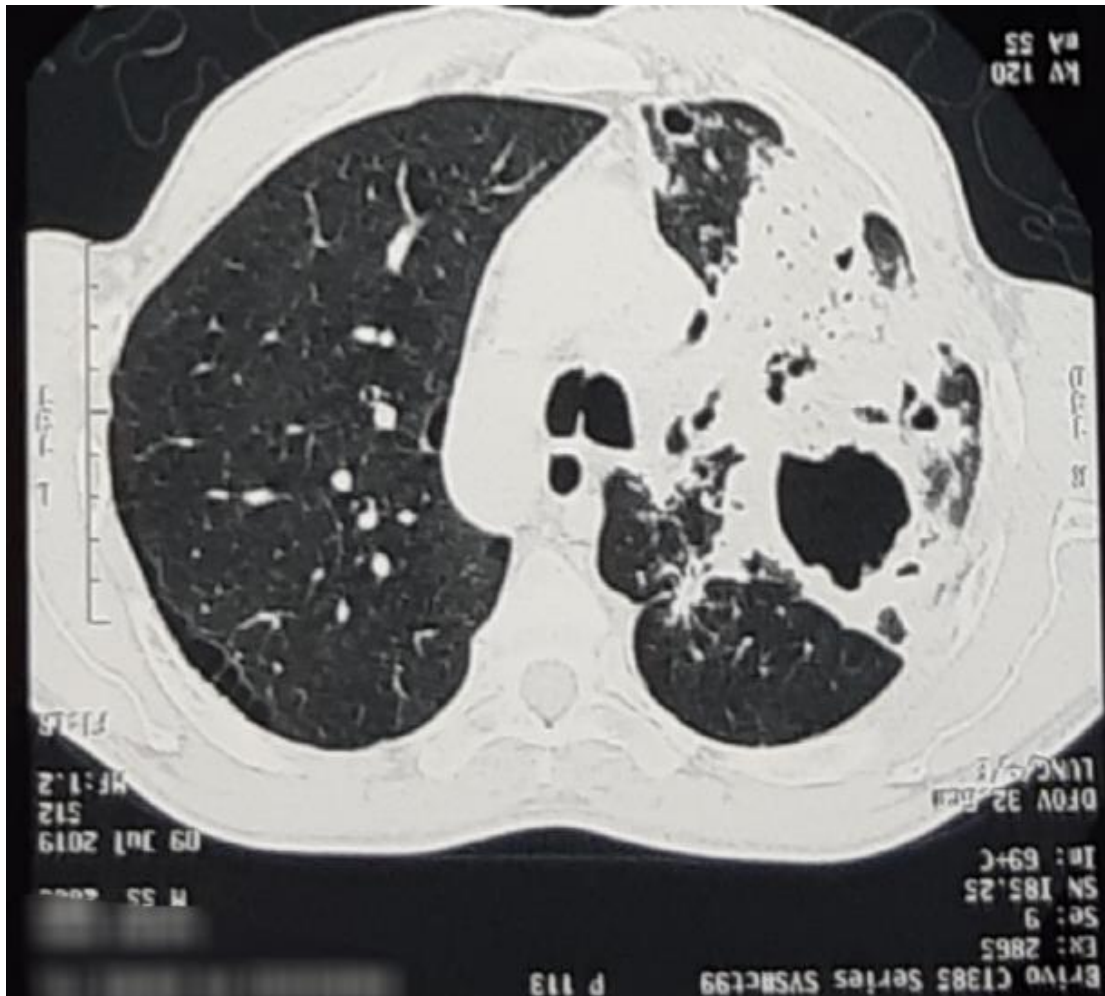


Figure 17: Coupe scannographique montrant une image cavitaire du LSD

Le patient a bénéficié d'une lobectomie supérieure droite.

Un examen anatomopathologique de la pièce opératoire revenant en faveur d'un aspergillome pulmonaire et des séquelles de tuberculose.



Figure 18: pièce de lobectomie après exérèse
Service de chirurgie thoracique HMMI

La durée d'hospitalisation était de 23 jours, les suites opératoires étaient simples en dehors d'un bullage prolongé jugulé après aspiration et drainage.



Figure 19: drainage d'un bullage prolongé
Service de chirurgie thoracique HMMI

Observation médicale N : 2 :

Madame H.A, 44ans, ancienne tuberculeuse traitée à deux reprises (2002–2007), déclarée guérie, qui présente une hémoptysie de faible abondance.

Un bilan radiologique consistant en une radiographie thoracique a été réalisé montrant une image en grelot au niveau apical droit faisant suspecter un aspergillome pulmonaire.

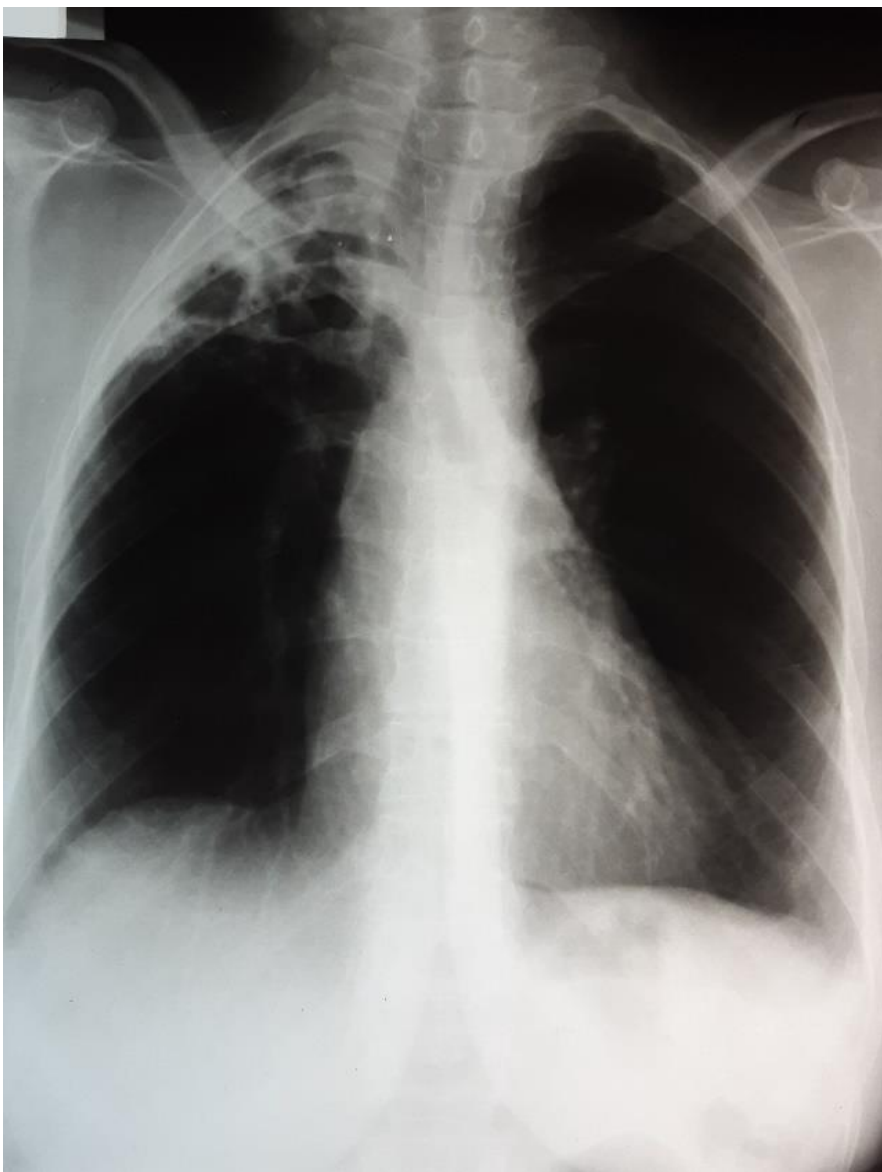


Figure 20: image en grelot avec destruction du lobe supérieur droit
Service de chirurgie thoracique HMMI

Le bilan radiologique a été ensuite complété par une TDM thoracique visualisant des images cavitaires au niveau du lobe supérieur et le segment supérieur du lobe inférieur droit, dont la plus grande est colonisée par une masse tissulaire réalisant l'image en grelot associées à des opacités linéaires rétractiles en rapport avec des séquelles de tuberculose.



Figure 21: coupes scannographiques : image en grelot et image cavitaire du LSD et LID

Un bilan biologique a été fait :

- Une NFS, un ionogramme sanguin et un bilan d'hémostase revenus sans anomalies.
- La recherche de BK dans les expectorations est revenue négative à plusieurs reprises.

Une fibroscopie bronchique faite sous anesthésie locale a objectivé :

- Une inflammation de l'arbre bronchique droit de 1^{er} degré.
- Une convergence des plis jusqu'au lobe supérieur droit.

- Saignement provenant du lobe supérieur droit
- Une aspiration bronchique a été également faite pour culture des BK et d'aspergillus

La prise en charge chirurgicale après consultation pré-anesthésique a consisté en une lobectomie supérieure droite.

Les suites post-opératoires étaient simples à part une douleur neuropathique cédant sous Tégrétol.

Observation médicale N : 3 :

Monsieur J.K, âgé de 60 ans, ayant comme antécédent une tuberculose pulmonaire traitée depuis 1982, admis pour prise en charge d'une hémoptysie de moyenne abondance avec notion de pneumopathies à répétition.

Une radiographie thoracique a été réalisée objectivant une image cavitaire au niveau du lobe supérieur gauche avec destruction parenchymateuse.



Figure 22: poumon gauche détruit : service de chirurgie thoracique HMMI

Le bilan radiologique a été complété par une TDM thoracique qui a mis en évidence respectivement des séquelles de tuberculose avec fibrothorax gauche, un épaissement des parois bronchiques, des lésions de fibrose et des images cavitaires apicales gauches colonisées par l'aspergillus.

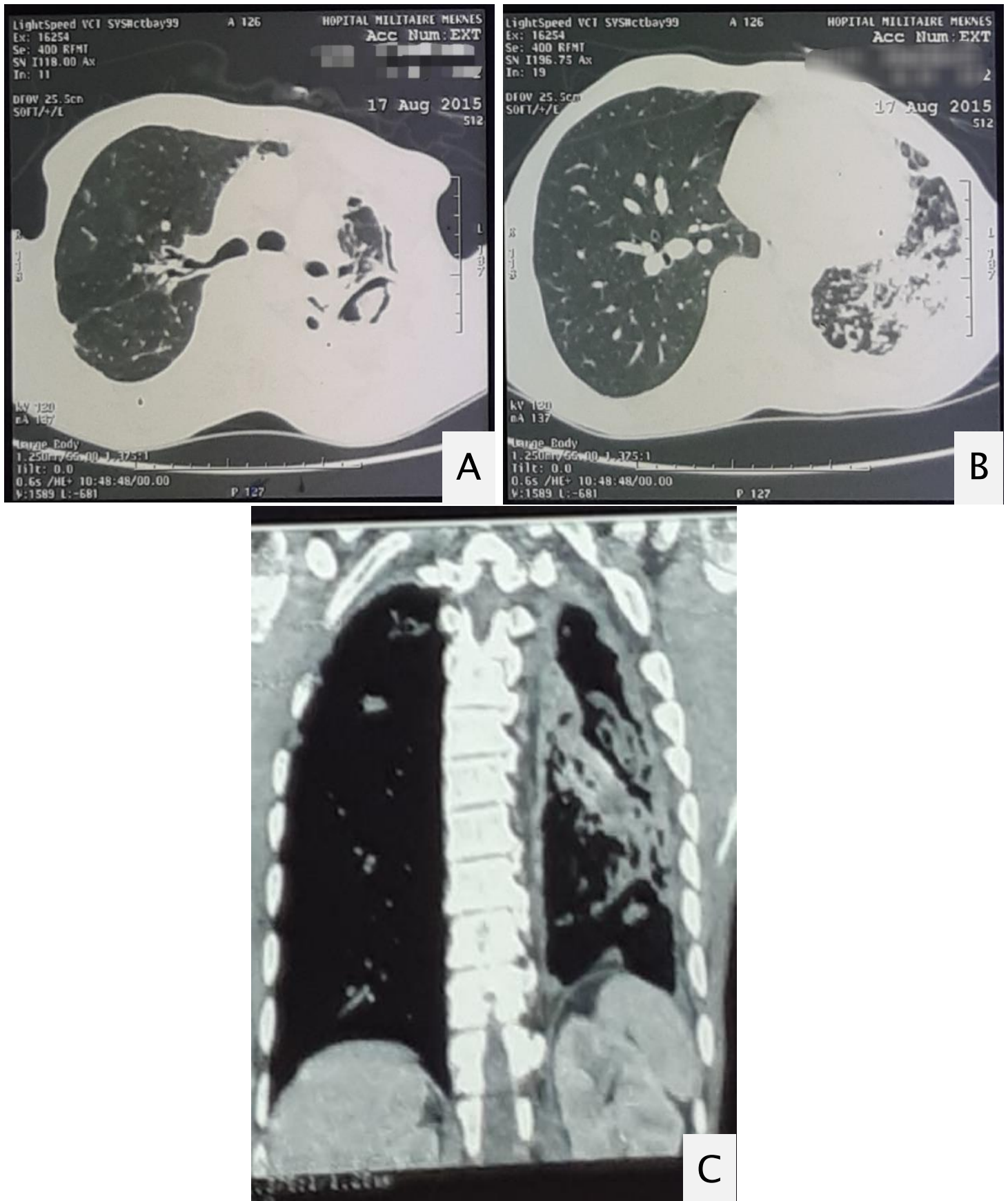


Figure 23: coupes scanographiques : (A) image en grelot du LSG, (B) : fibrose pulmonaires avec séquelles de tuberculose, (C) : poumon gauche détruit

Pour le bilan biologique : le patient a présenté :

- Une anémie normochrome normocytaire
- Une hyperleucocytose à prédominance PNN avec une CRP élevée
- Une sérologie aspergillaire positive.
- La recherche des BK est revenue négative.

La prise en charge chirurgicale a consisté en une pneumonectomie gauche

Les suites post-opératoires immédiates étaient simples.

Le patient a présenté 7 ans plus tard une pleurésie et une collection purulente au niveau de la cicatrice de la thoracotomie avec altération de l'état général pour lesquelles il a été réadmis au service de chirurgie thoracique pour une éventuelle prise en charge. Le patient a bénéficié d'une thoracostomie.



Dans le cadre du bilan de surveillance, le patient a présenté 2 mois plus tard une poche pleurale infectée suite à laquelle une thoracomyoplastie a été indiquée pour assurer la fermeture de la poche.

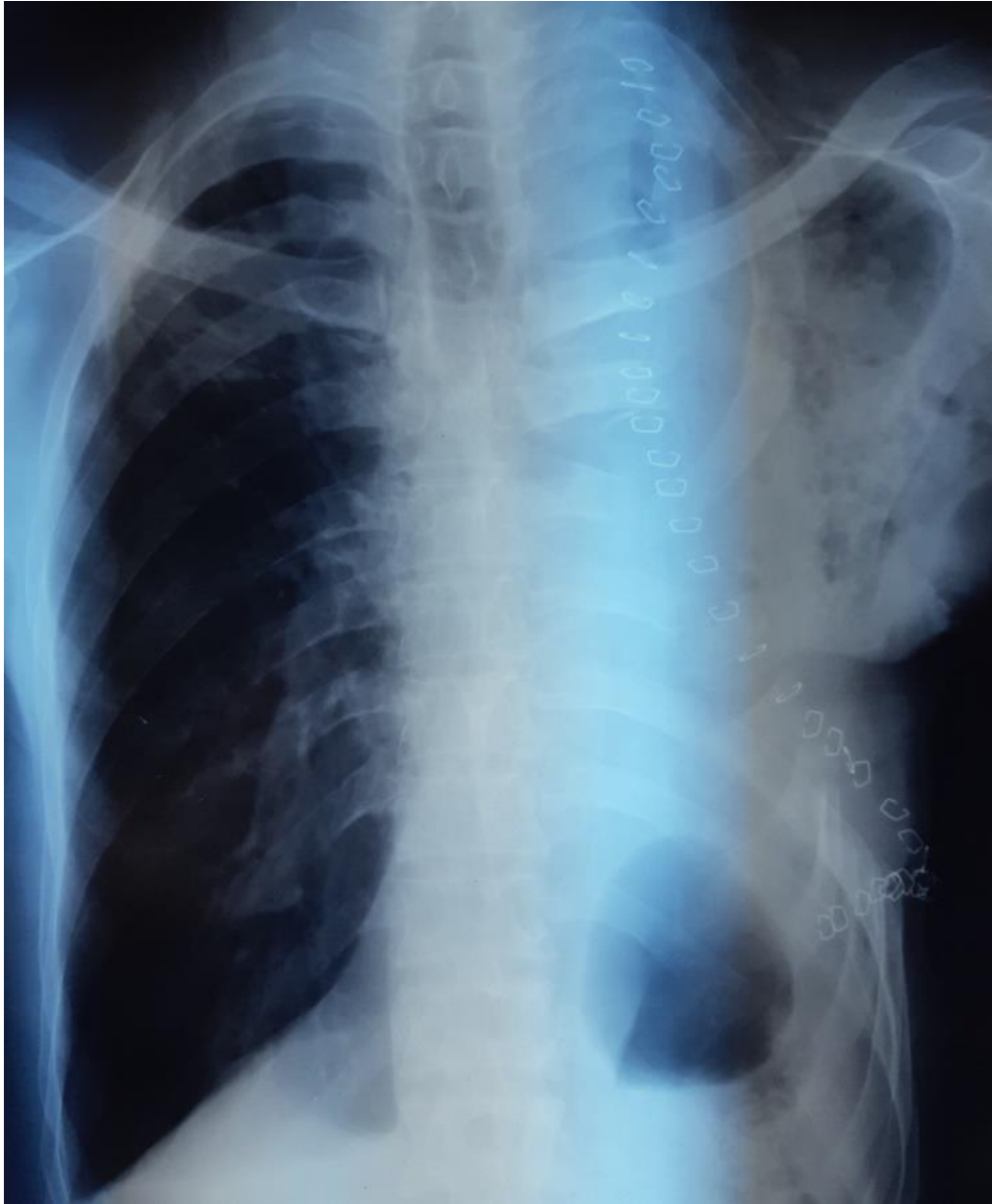


Figure 24: radiographie thoracique post thoracomyoplastie.

Par ailleurs, les suites post-opératoires étaient simples.

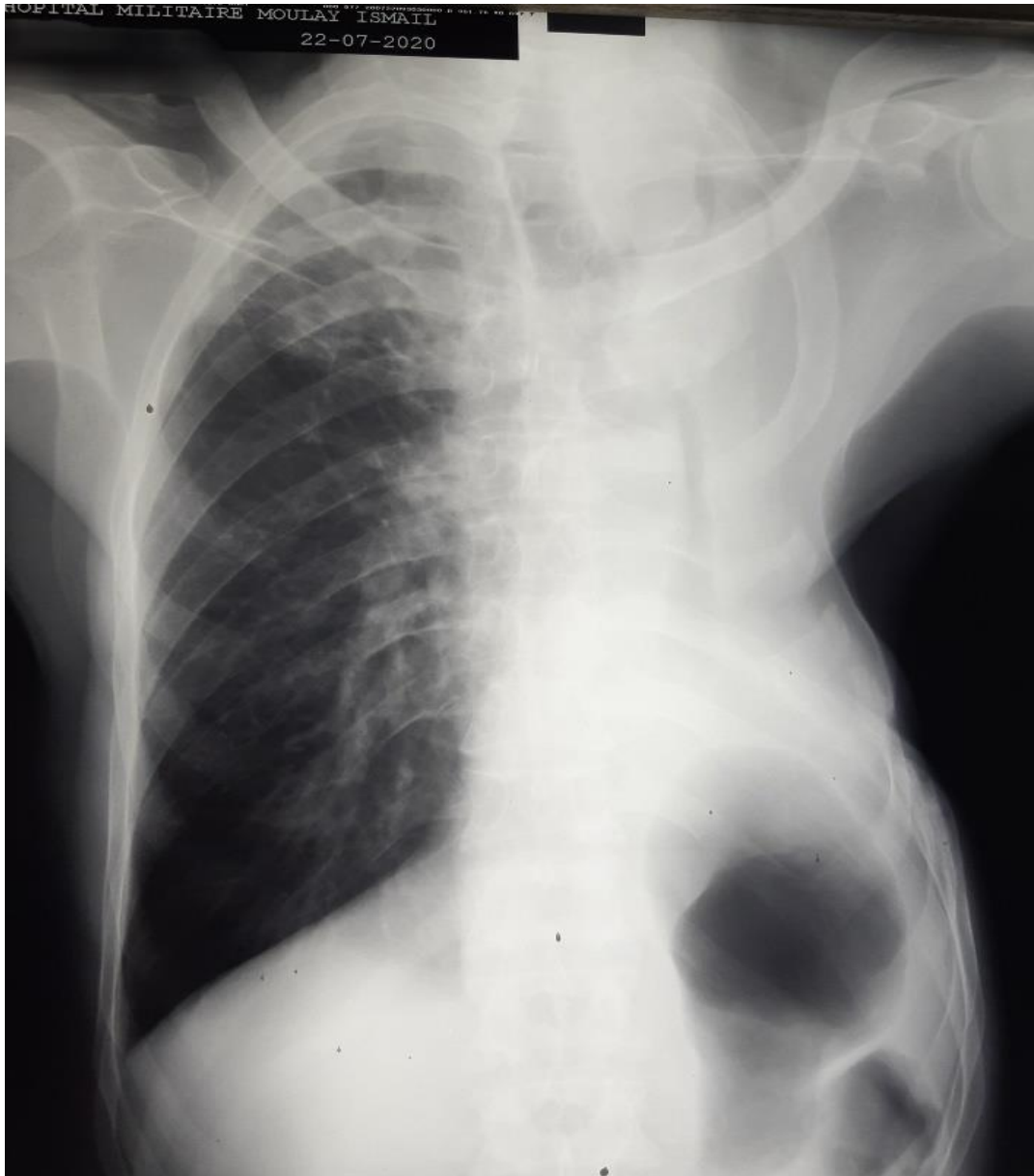


Figure 25: radiographie thoracique post thoracomyoplastie

DISCUSSION

Cette étude nous a permis de collecter 15 cas d'aspergillome pulmonaire qui sont survenus dans la majorité des cas sur des cavités préexistantes et détergées, le plus souvent d'origine tuberculeuse. Elle a aussi mis en valeur la place de la chirurgie dans la stratégie thérapeutique malgré quelques complications postopératoires non mortelles. Cependant, cette étude présente quelques limites car c'est une étude rétrospective et de petite taille.

I. EPIDEMIOLOGIE :

1. Répartition selon l'âge :

L'Aspergillome pulmonaire peut survenir à tout âge : Le plus souvent, on l'observe chez des sujets âgés probablement en raison du vieillissement de la population des malades porteurs de séquelles fibrocavitaires post tuberculeuses servant pour hôte à l'aspergillus fumigatus^{2,8-12}.

Les sujets jeunes immunodéprimés peuvent également être touchés en raison du développement de l'aspergillus sur toute lésion constituant une cause d'immunodépression locale ; ou à cause de déficits immunitaires congénitaux ou acquis ou d'affections malignes^{2,8-11,13-18}

Mais, la plupart des auteurs rapportent que la moyenne d'âge varie entre 34 et 65 ans^{2,15,19}, cette moyenne d'âge est liée principalement à des critères d'opérabilité étant donné qu'il s'agit uniquement des séries chirurgicales ou l'âge avancé constitue une contre-indication relative.

Pour la série de Jeng-Chang Chen²⁰ et Yih-Leong Chang faite en 1997 à l'hôpital universitaire national de Taiwan, la moyenne d'âge était de 40.2 ans avec des âges extrêmes de 20 à 73 ans.

Pour la série faite en 2014 au sein du service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech⁹, la moyenne d'âge était de 41 ans.

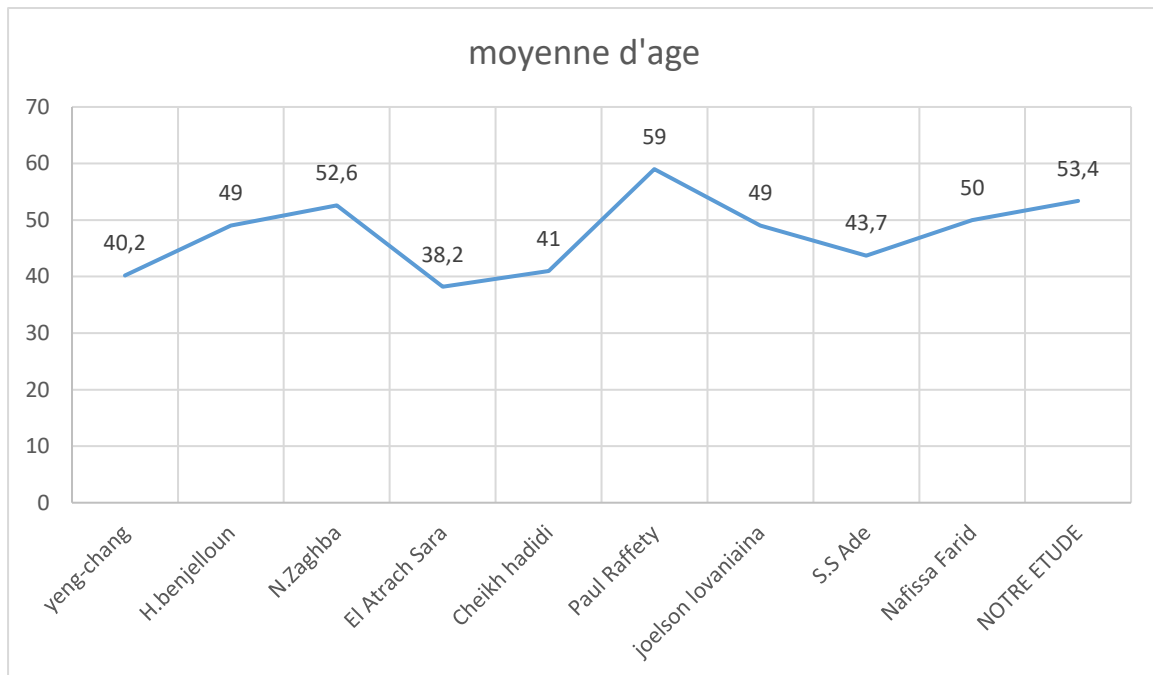
Pour la série faite en 2019 au sein du service de chirurgie thoracique du CHU Hassan II de Fès⁸ ; la moyenne d'âge était de 38,2 ans avec des extrêmes de 21 et 63 ans.

Pour la série N. Zaghba¹⁴ faite en 2017 au CHU Ibn Rochd de Casablanca, la moyenne d'âge était de 52,6 ans.

Pour la série H. Benjelloun²¹ faite en 2014 au service des maladies respiratoires de Casablanca, la moyenne d'âge était de 49 ans. L'âge moyen de nos patients était de 53,4 ans avec des extrêmes de 31 et 61 ans.

Auteur	Année	Nombre des cas	Moyenne d'âge
Jeng-Chang Chen ²⁰	1997	67	40,2
H.Benjelloun ²¹	2014	76	49
N.Zaghba ¹⁴	2014	102	52,6
El Atrach Sara ⁸	2017	72	38,2
Cheikh Hadidi ⁹	2014	10	41
Paul Raffety ²²	1983	23	59
Joëlson Lovaniaina ²³	2011	37	49
S.S. Ade ⁷	2011	35	43,7
Nafissa FARID ¹⁰	2016	33	50
Notre étude	2020	15	53,4

Tableau 6: moyennes d'âge en fonction des séries



Graphique 14: moyennes d'âge selon les séries

2. Répartition selon le sexe :

Selon la plupart des études^{2,14,16,21,24}; l'aspergillome pulmonaire touche préférentiellement le sujet de sexe masculin.

Pour la série S.S. Ade⁷ faite à DAKAR en 2011 ; un sexe ratio était de 4 en faveur des hommes.

Pour la série de Rakotoson²³ faite en 2011 à Madagascar ; on notait 29 hommes (78,38%) et 8 femmes (21,61%), faisant un sexe ratio de 3,62 en faveur des hommes.

Pour Rafferty²², il n'y a pas de différence significative de sexe, avec 11 hommes contre 12 femmes.

La série faite en 2014 au service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech⁹ a révélé une prédominance masculine avec 6 hommes contre 4 femmes.

La série faite en 2019 au service de chirurgie thoracique au CHU Hassan II de Fès⁸ a montré une prédominance masculine avec sexe ratio à 2,6 en faveur des Hommes.

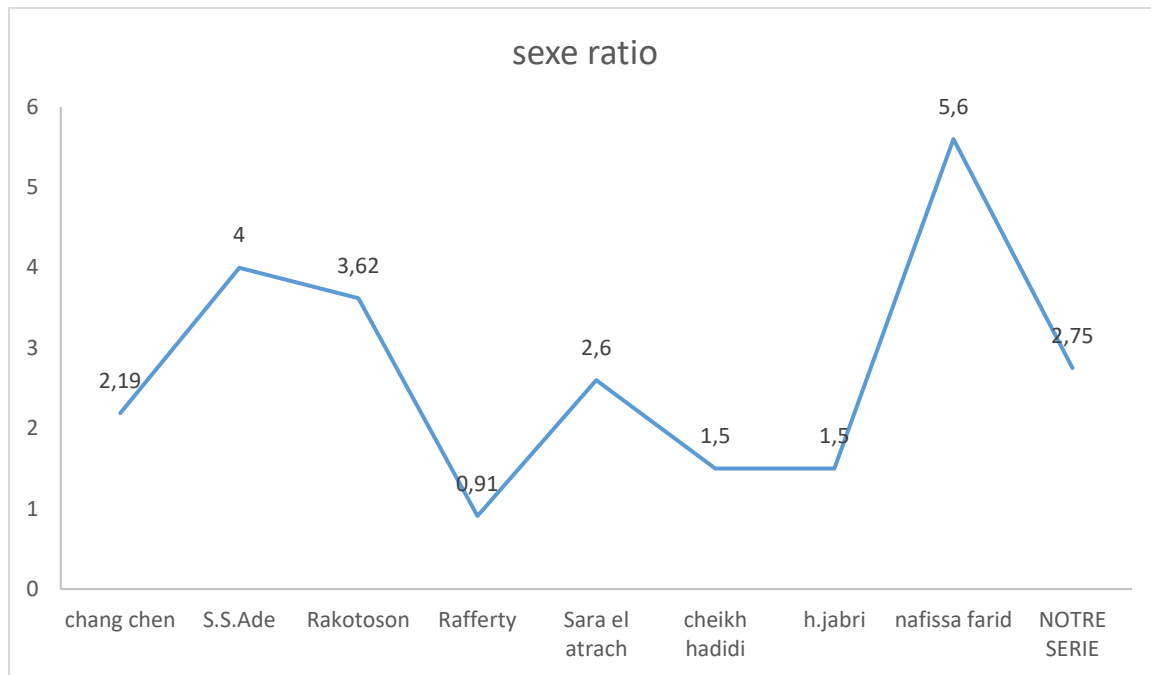
L'étude faite au CHU Mohammed VI en 2016¹⁰ a montré une prédominance masculine avec sexe ratio à 5,6 pour les Hommes.

Selon la série de Jeng Chang Chen²⁰ faite en 1997, on note une prédominance masculine avec 46 Hommes et 21 Femmes et un sexe ratio de 2,19.

Dans notre série, nous avons constaté une nette prédominance masculine avec 11 Hommes soit 73,33% contre 4 qui font 26,66% et un sexe ratio H/F à 2,75.

Auteur	Année	Nombre de cas	Sexe ratio H/F
Chang Chen ²⁰	1997	67	2,19
S.S. Ade ⁷	2011	35	4
Rakotoson ²³	2011	37	3,62
Rafferty ²²	1983	23	0,91
Sara El Atrach ⁸	2019	72	2,6
Cheikh Hadidi ⁹	2014	10	1,5
H.jabri ¹⁴	2017	15	1,5
Nafissa Farid ¹⁰	2016	33	5,6
Notre série	2020	15	2,75

Tableau 7: répartition du sexe selon les séries



Graphique 15: répartition du sexe selon les séries

3. Antécédents et tares associées :

L'aspergillome pulmonaire se développe au dépend des cavités pulmonaires préformées ; le plus souvent d'origine tuberculeuse^{2,8-10,13,14,19,21,24-26}.

Dans la plupart des études^{2,8-10,13,14,16,20,21,24,25,27,28}, la tuberculose pleuropulmonaire constitue le facteur le plus prédisposant à la greffe aspergillaire.

Pour la série faite en 2014 au service de chirurgie thoracique à l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech⁹, la tuberculose pleuropulmonaire a été objectivée chez 80% des patients, le délai entre la survenue de la tuberculose et la greffe aspergillaire est de 11 ans.

Pour la série faite en 2017 au CHU Hassan II de Fès⁸, l'antécédent de tuberculose était présent chez 79,16% des patients, le délai entre la tuberculose et l'aspergillome était de 9 ans.

Pour la série Benjelloun faite au CHU Casablanca²¹ ; la tuberculose était présente chez 97% des patients ; le délai est de 10,5 ans.

Pour la série Zaghba¹⁴ faite au CHU Casablanca ; la tuberculose était présente chez 97% des patients, le délai était de 17,4 ans.

Pour la série S.S. Ade⁷ de Dakar ; tous les patients ont été traités au moins à une reprise pour tuberculose pleuropulmonaire ; avec un délai de 19,35 mois.

Pour la série de Rakotoson²³ faite à Madagascar, la tuberculose pleuropulmonaire était présente chez 89,19% des patients, le délai entre la survenue de la tuberculose et l'aspergillome était de 8 ans et 6 mois.

Dans notre série, 12 patients présentaient une tuberculose pleuropulmonaire soit 80% des patients avec un délai moyen de 9 ans et demi entre la survenue de la tuberculose pleuropulmonaire et la greffe aspergillaire et des extrêmes de 5 à 19 ans.

Cette prédominance des séquelles de la tuberculose pulmonaire parmi les terrains prédisposant à la greffe aspergillaire explique la fréquence élevée des sujets marocains porteurs de séquelles de cette infection dans la population générale, conséquence d'une situation fortement endémique au Maroc.

En France, Grâce à l'avènement des antituberculeux majeurs et à un programme national de lutte antituberculeuse efficace, les séquelles de tuberculose sont devenues rares chez les sujets autochtones. Chatzimichalis et coll²⁸ ont bien démontré la diminution des séquelles de tuberculose sur une comparaison. Pourtant, l'accentuation des migrations fait en sorte que ce type de pathologie reste rare mais toujours présent.

	1974–1991	1992–1997
Age moyen	49	46
% tuberculose	57,4	16,6
% aspergillome complexe	80	41,6

Tableau 8: Etude de Chatzimichalis et coll. 28 : comparaison de 2 périodes successives

D'autres pathologies ont été décrites par certains auteurs comme étant incriminées dans la survenue de la greffe aspergillaire ²⁹notamment :

- la dilatation des bronches dans sa forme kystique^{1,15,26,30-32}
- des séquelles d'infarctus pulmonaire^{1,30,32}
- le cancer excavé^{1,30,32}
- l'emphysème pulmonaire^{1,3,30-32}
- le kyste hydatique des poumons^{1,11,26,30,32,33}
- la sarcoïdose stade IV^{15,26,30,31,34}
- les lésions fibro-kystiques d'une polyarthrite rhumatoïde ou d'une spondylarthrite ankylosante³⁰⁻³².
- abcès bactériens^{1,11,26,30,32}
- BPCO^{4,30,35,36}.
- Pneumothorax^{30,35}.
- Diabète^{30,37}.
- Tumeurs solides , lymphomes³⁸ , myélome multiple^{6,30,31}
- la fibrose pulmonaire post-radique^{1,30-32}.
- le syndrome de Marfan³⁰.

- post-traumatique sur corps étranger^{26,30,32,39-41}.
- syndrome de Mounier-Kuhn ou trachéo-bronchomégalie⁴².
- Toutes causes d'immunodépression locale ou générale notamment la prise de corticoïdes et des immunosuppresseurs à long terme^{15,17,18,31} ; le VIH^{3,15,17,18}, les déficits immunitaires congénitaux^{3,13,17,18}, des cures de chimiothérapie^{11,17,18,31,38}.

Il a été également décrit des cas d'aspergillome survenant chez des patients ayant des leucémies aiguës myéloblastiques ou lymphoblastiques ou des neutropénies prolongées^{13,15-18,31,43}.

Malgré que l'existence d'une cavité préformée constituant le lit de la greffe aspergillaire est le plus souvent en cause ; cette dernière n'est pas obligatoire, car l'Aspergillus, à lui seul, grâce à des sécrétions enzymatiques digestives permettant de créer un espace favorable à sa colonisation^{2,44,45}, ceci est encore favorisé sur un terrain fragilisé par une radiothérapie antérieure^{2,31,46} ou une aspergillose semi-invasive^{2,31,46}, il peut entraîner une lyse du parenchyme pulmonaire.

L'aspergillome pulmonaire peut également survenir sur un poumon sain sans aucun antécédent pathologique particulier^{47,48} ; ce qui a été le cas chez un patient de notre série chez qui le diagnostic a été découvert de façon fortuite à l'occasion de radiographie thoracique standard réalisée suite à un accident de la voie publique.

II. ETUDE CLINIQUE :

1. Circonstances de découverte :

a) Découverte fortuite :

L'Aspergillome peut rester asymptomatique pendant plusieurs années, il ne sera découvert que fortuitement à la réalisation d'une radiographie thoracique standard^{3,8-10,49} ou dans le cadre du suivi d'une tuberculose pulmonaire ou suite à un examen anatomopathologique d'une pièce d'exérèse pulmonaire⁴⁹. Dans notre série, l'aspergillome pulmonaire a été découvert chez un patient à l'occasion de la réalisation d'une radiographie thoracique standard suite à un accident de la voie publique.

Dans la série Shirakusa et Al ⁴⁹, l'aspergillome pulmonaire a été découvert chez 18 patients sur radiographie thoracique standard, en postopératoire, l'aspergillus fumigatus a été objectivé sur pièce d'exérèse chez 18 patients.

Série	Année	Nombre de patients	Sujets asymptomatiques	Pourcentage (%)
MASSARD ⁴⁵	1992	55	32	58
KABIRI ²⁶	1999	206	14	7
KIM ⁴⁷	2005	88	5	6
J.G.LEE ⁵⁰	2009	240	29	12
MARGHLI ⁵¹	2012	64	2	3,12
A.MUNIAPPAN ¹⁵	2014	60	9	15
C.HADIDI ⁹	2014	10	2	20
S.ATRACH ⁸	2017	72	1	1,38
Notre série	2020	15	1	6,67

Tableau 9: fréquence de la découverte fortuite selon les séries

b) Signes fonctionnels :

L'hémoptysie est le signe révélateur le plus fréquent^{8-10,23} ; elle était manifestée chez 14 cas de notre série soit 93,33% des patients, dont 9 de faible abondance ; 5 de moyenne abondance, cependant aucun patient n'a présenté une hémoptysie de grande abondance.

Son abondance oriente la prise en charge thérapeutique initiale ; elle peut aller d'une simple expectoration hématique à une hémorragie cataclysmique pouvant engager le pronostic vital du patient ⁵²et nécessitant une décision thérapeutique adéquate afin de stabiliser le malade et puis réaliser les examens nécessaires pour confirmer le diagnostic.

Cependant, Il a été rapporté l'absence de parallélisme entre l'abondance ou la sévérité de l'hémoptysie et le volume de l'aspergillome, le nombre de lésions aspergillaires, l'état du poumon sous-jacent, la vitesse de sédimentation, le taux des éosinophiles et la réponse au prick test^{8-10,23}.

La survenue d'une hémoptyisie foudroyante pouvant mettre en risque la vie du patient est imprévisible en raison de la méconnaissance de l'histoire naturelle de la maladie et l'évolution de l'aspergillome chez le patient⁵².

Série	Année	Nombre de patient	Nombre de cas d'hémoptyisie	Pourcentage(%)
RAFFERTY ²²	1983	23	12	52
KABIRI ²⁶	1999	206	189	92
Y.T. KIM ⁴⁷	2005	88	40	45,5
J.G. AKBARI ⁴⁸	2005	60	56	93,4
J.G. LEE ⁵⁰	2009	240	130	54
ADE ⁷	2011	35	34	97,1

Série	Année	Nombre de patient	Nombre de cas d'hémoptysie	Pourcentage(%)
MARGHLI ⁵¹	2012	64	34	53
Q-K CHEN ²⁷	2012	256	188	73,4
A.MUNIAPPAN ¹⁵	2014	60	33	55
Razafimanjato ⁵³	2013	15	11	85
Rakotoson ²³	2011	37	34	91,89
ATRACH ⁸	2017	72	67	93.05
N.FARID ¹⁰	2015	33	28	85
C.HADIDI ⁹	2014	10	7	70
H.TITOU ¹³	2010	53	40	75,47
HARMOUCHI ⁵⁴	2017	57	49	86
Notre série	2020	15	14	93,33

Tableau 10: fréquence de l'hémoptysie selon les séries

Différentes lésions peuvent être en cause²⁹ :

- Erosion d'un vaisseau sous-jacent⁵² ;
- Irritation mécanique d'un vaisseau dans la cavité aspergillaire ;
- L'effet protéolytique des enzymes de la trypsine et de l'endotoxine libérées par le fungus ;
- Une surinfection bactérienne aigue.

Dans la série shirakusa et Al⁴⁹ , l'hémoptysie était présente chez 14 patients soit 58% .

D'autres signes cliniques ont été démontrés :

- La toux : présente chez 11 patients de notre série ;
- La dyspnée : présente chez 12 patients de notre série ;

- 2 patients se plaignaient de bronchorrhée et d'expectorations purulentes ;
- La douleur thoracique.

c) Signes généraux :

L'aspergillome pulmonaire peut être découvert à l'occasion d'une altération de l'état général avec fièvre et sueurs.

2. Examen clinique :

Les apports de l'examen clinique sont en général pauvres en cas d'aspergillome pulmonaire^{2,8-10}.

Quelques râles ronflants sont notés ou parfois un syndrome de condensation pulmonaire. La fièvre peut être présente en cas de surinfection cependant l'altération de l'état général reste rare^{50,55}.

Dans notre série, l'examen clinique était normal dans 66,66% des cas.

III. EXAMENS PARACLINIQUES :

1. Examens radiologiques :

Différentes images radiologiques sont mises en évidence allant de l'image typique en grelot jusqu'au poumon détruit aspergillaire^{2,8-10,26,30,53}.

Cependant, aucun signe radiographique ne permet de prédire la gravité de l'hémoptysie^{12,53}.

a) Radiographie thoracique standard :

La réalisation d'une radiographie thoracique standard constitue une étape fondamentale au diagnostic, c'est l'examen de première intention devant

toute hémoptysie admise ou avec des renseignements cliniques faisant suspecter un aspergillome pulmonaire³⁰, elle permet d'orienter vers le siège des lésions, mais aussi d'avoir une idée sur le parenchyme sous-jacent, c'est aussi un bon moyen de surveillance³⁰, elle met en évidence :

- **Image typique :**

L'aspect radiologique le plus caractéristique et le plus fréquent est l'image en grelot^{11,12,30,53}, sa présence permet d'évoquer essentiellement le diagnostic.

Le signe du grelot « Monod sign » a été décrit pour la première fois en 1954 par Pesle et Monod⁵⁶⁻⁵⁸. Le grelot est formé par une boule fongique, homogène, de taille variable, venant obstruer progressivement une cavité parenchymateuse, typiquement une caverne tuberculeuse. Le caractère déclive et mobile du matériel endocavitaire est fortement évocateur d'un aspergillome pulmonaire^{2,56}. Cependant, Ce signe ne doit pas être confondu avec le signe du croissant gazeux (Air-Crescent sign) qui se voit dans l'aspergillose pulmonaire invasive en voie de guérison⁵⁸.

Sur le plan radiologique, on décrit une opacité dense, arrondie ou bien ovalaire, elle peut être homogène ou non, de taille variable, mobile aux changements de position, siégeant au sein d'une cavité qu'elle occupe en partie, laissant un croissant clair gazeux polaire supérieur.

Ce pourcentage est variable selon les auteurs.

Cependant, l'image thoracique n'a aucune spécificité et plusieurs diagnostics peuvent être évoqués^{13,59}: notamment un séquestre tuberculeux nécrotique suppuré, un caillot dans une cavité détergée, une tumeur pédiculée et une cavité hydatique détergée^{13,19}.



Figure 26: image en grelot avec lésions nodulo-interstitielles péri lésionnelles au niveau du lobe supérieur droit, service de chirurgie thoracique HMMI.

Dans notre série, le signe de grelot a été retrouvé chez 6 patients.

Série	Année	Nombre de patients	Image en grelot	Pourcentage (%)
MASSARD ⁴⁵	1993	55	42	76
AKBARI ⁴⁸	2005	60	24	40
DEMIR ⁶⁰	2006	41	31	75,6
ADE ⁷	2011	35	20	57,14
MARGHLI ⁵¹	2012	64	21	33
MUNIAPPAN ¹⁵	2014	60	19	31,7
C.HADIDI ⁹	2014	10	05	50
CAIDI ²⁵	2006	278	143	51,4
H.TITOU ¹³	2010	53	16	30,18

Série	Année	Nombre de patients	Image en grelot	Pourcentage (%)
ZAÏT ³²	2011	39	5	12,8
BENJELLOUN ²¹	2015	71	25	35,2
S.ATRACH ⁸	2017	72	42	58.33
Notre série	2020	15	6	40

Tableau 11: fréquence de l'image en grelot selon les séries

- **Images atypiques :**

L'Aspergillome peut revêtir des aspects plus atypiques :

- une opacité excavée^{53,61}, nodulaire^{53,62}.
- hydro-aérique^{53,63}.
- pseudo-tumorale⁵³ : où la truffe aspergillaire contracte des rapports étroits avec la paroi cavitaire, sans aménager de croissant gazeux.

Certains auteurs ont décrit un aspect de bille intra cavitaire, en fer de lance, ou en serpent in replié sur lui-même^{9,64}.

L'aspergillome peut être invisible à la radiographie standard, soit en raison de l'étendue des lésions pleuropulmonaires (poumon détruit, pyothorax chronique), soit parce que la truffe est petite, au plancher d'une vaste cavité, ou qu'elle est cachée derrière un relief osseux, soit enfin, parce qu'il n'y a pas de truffe mais de petits amas mycéliens déposés dans le bas fond de la paroi cavitaire, réalisant une véritable aspergillose de surface^{10,64}.

Les aspergillomes peuvent être multiples, uni ou bilatéraux^{2,64}.

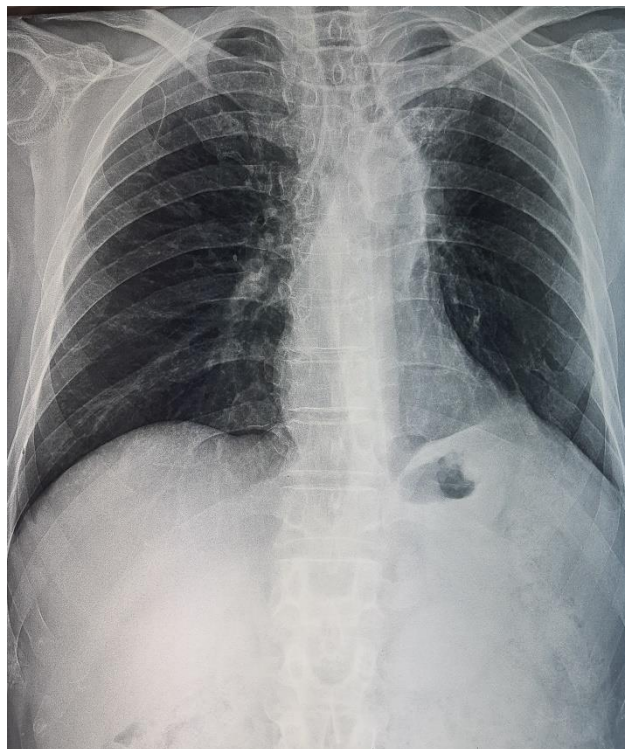


Figure 27: images nodulo-interstitielles du LSG Service de chirurgie thoracique HMMI



Figure 28: poumon gauche détruit service de chirurgie thoracique HMMI

b) Tomodensitométrie thoracique :

La tomodensitométrie (TDM), grâce à sa haute résolution spatiale reste l'examen de choix pour l'analyse sémiologique et topographique des lésions⁵³.

Elle permet de prévoir les difficultés de la résection, d'avoir une idée sur l'importance de la pachypleurite, de l'épaississement de la paroi de la cavité, des adhérences avec les organes médiastinaux et la mise en évidence des vaisseaux néoformés en territoire extrapleurale^{2,8-10,13,25,53}.

La TDM est un examen beaucoup plus performant dans le diagnostic de l'aspergillome pulmonaire en particulier dans les formes débutantes^{2,8-10,13}, elle est souvent indiquée devant une image trompeuse pseudo-tumorale.

Elle permet une analyse très fine de l'image en grelot et permet une description plus précise des lésions en décrivant le nombre, la localisation, le degré d'extension au médiastin et le risque d'atteinte vasculaire, elle objective la mobilité du nodule au sein de la cavité selon les changements positionnels. l'Aspergillome siège préférentiellement au niveau des lobes supérieurs^{2,7}, Cette topographie peut s'expliquer par les localisations électives de la tuberculose qui se trouvent le plus souvent au niveau des lobes supérieurs et le segment de Fowler, Les séquelles laissées par les lésions tuberculeuses sont le siège d'une colonisation par les spores aspergillaires. Ainsi se constituent les Aspergillomes complexes.

Autour de la cavité parasitée, on observe très souvent une pachypleurite épaisse et une ou plusieurs bronches de drainage.

Elle permet également de reconnaître les aspergillomes non vus aux radiographies standards, masqués par les lésions pleuropulmonaires associées^{25,30}.

Parfois l'Aspergillome occupe la totalité de la cavité, réalisant un nodule plein comportant des clartés détectées par l'examen scannographique, ce qui permet de suspecter son origine aspergillaire. Le scanner thoracique permet également de visualiser parfois la communication entre la cavité et la bronche de drainage.

L'aspect typique est l'image en grelot, elle a la particularité d'être mobile aux changements de position. Ainsi, Des coupes scannographiques faites en décubitus ventral démontreraient parfois la mobilité de l'amas mycélien dans la cavité.

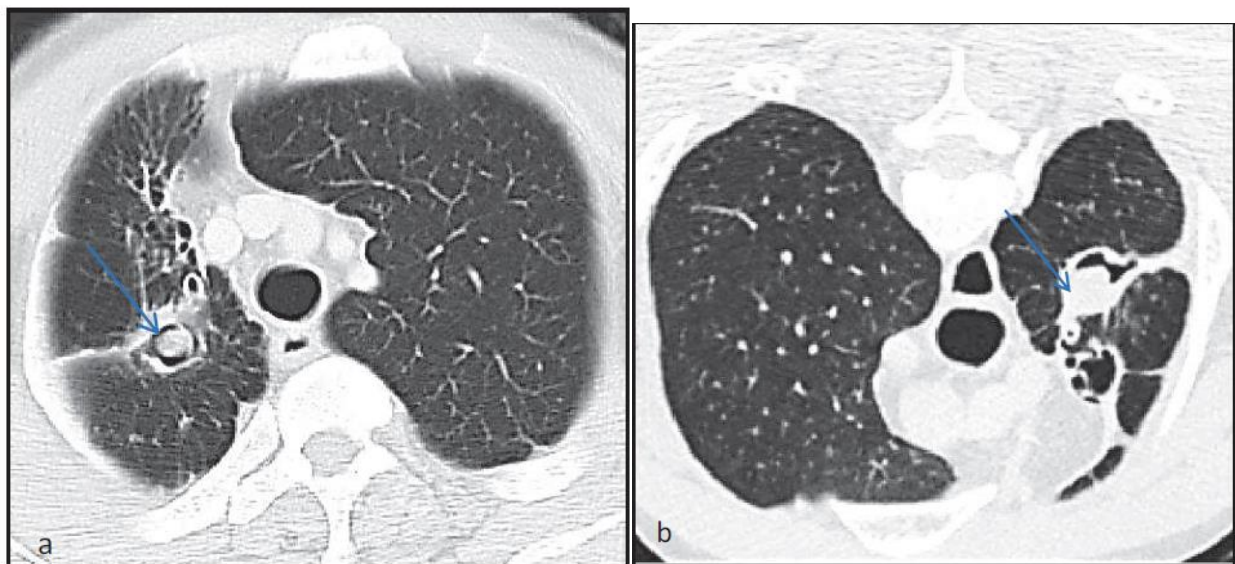


Figure 29: :Images scanographiques en coupes axiales, contraste spontanée : « a » en décubitus et« b » en procubitus qui montrent une cavité excavées LSD à paroi épaisse contenant un matériel dense homogène bien limité déclive réalisant l'aspect en grelot typique de l'aspergillome mature³⁰.

Cependant, d'autres aspects moins typiques devraient également faire évoquer l'Aspergillome, Parmi ces aspects on trouve :

- ✓ Aspect irrégulier, spongieux ou lamellaire du nodule qui reste attaché à la paroi.
- ✓ Absence d'air autour du nodule quand celui-ci comble entièrement la cavité.
- ✓ Un niveau hydro-aérique est possible mais doit faire évoquer un saignement récent ou une surinfection.
- ✓ Simple épaissement localisé de la paroi de la cavité.
- ✓ Des calcifications au sein du nodule aspergillaire sont possibles.

Le parenchyme avoisinant est le plus souvent siège de lésions infiltrantes rétractiles, bulleuses, de bronchectasies voire d'épaississements pleuraux.

Enfin la TDM thoracique paraît surtout intéressante pour les techniques thérapeutiques palliatives de drainage percutané en étudiant l'environnement vasculaire, pariétal et parenchymateux de la cavité à injecter afin d'éviter une blessure vasculaire^{2,13,23,26}. Cet examen permet aussi d'apprécier l'effet thérapeutique par des contrôles itératifs postopératoires⁵².

- **Classification clinique et radiologique :**

Pour une prise en charge adéquate, il est important de comprendre la différence entre l'aspergillome simple et complexe, dans ce sens ,une classification clinique et radiologique a été établie en 1960 par Belcher et Plummer^{2,12,20} .

Sur le plan radiologique, un aspergillome dit complexe est plus agressif et diffus donc il est caractérisé par une excavation parenchymateuse à bords épais, associé à une fibrose pulmonaire péri-lésionnelle et à une

pachypleurite. Cette forme de présentation est typique pour l'aspergillome sur caverne tuberculeuse. À l'opposé, l'aspergillome dit simple correspond à une cavité parenchymateuse à bords fins, évoluant sans anomalies pleuropulmonaires associées⁴⁸.

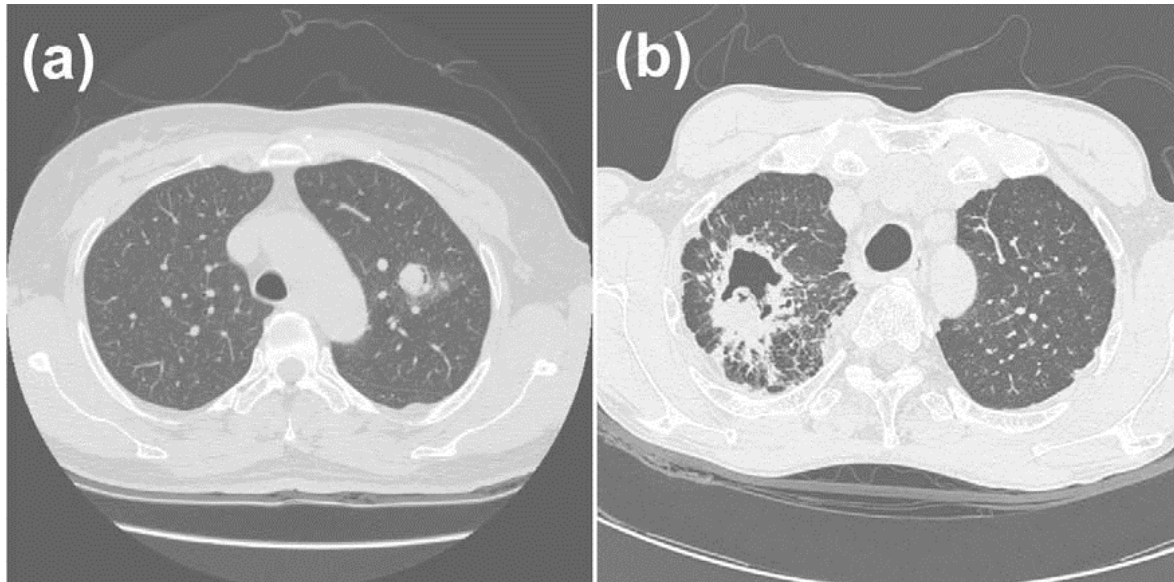


Figure 30: coupe scanographique axiale : (a) : Aspergillome simple, (b) Aspergillome complexe.⁴⁷

La présentation clinique se calque sur l'aspect radiologique. Les patients porteurs d'un aspergillome simple sont souvent asymptomatiques sur le plan respiratoire et ne présentent pas de tare fonctionnelle ou nutritionnelle. À l'opposé, les patients atteints d'un aspergillome complexe sont en mauvais état général, déficitaires sur le plan nutritionnel. Ils sont habituellement symptomatiques, avec au premier chef l'hémoptysie, associée ou non à une bronchorrhée, Leur fonction respiratoire est altérée par une insuffisance mixte^{2,65}.

Les études en de Chatzimichalis et coll ²⁸ , et regnard⁶⁶ montrent la raréfaction des cas complexes et une prédominance des aspergillomes

simples, ceci a été expliqué par la raréfaction des séquelles post tuberculeuses.

Les résultats de notre étude ont montré 11 lésions d'aspergillome complexe soit 73.33% ; ceci contre 4 lésions d'aspergillome simple soit 26.66%

- **Localisation :**

L'aspergillome pulmonaire est le plus souvent unique et unilatéral.

Dans notre série, 60% des patients avaient une lésion unilatérale ce qui est comparable aux données de la littérature

La présence de lésions bilatérales a été retrouvée chez 6 de nos patients.

Les lésions radiologiques siègent préférentiellement au niveau des lobes supérieurs.

Cette topographie est en rapport avec les localisations préférentielles de la tuberculose au niveau des lobes supérieurs et le segment de Fowler^{9,10} qui laissent des séquelles servant comme siège des greffes aspergillaires).

c) Artériographie interventionnelle :

Elle met en évidence un développement considérable de la circulation systémique péri-cavitaire au dépend des artères bronchiques mais aussi au dépend d'autres artères (intercostales, axillaires, sous-clavières), leur donnant un aspect pseudo-angiomateux ou anévrismal ⁵³

Cette hyper-vascularisation justifie la fréquence, la gravité des hémoptysies et les difficultés opératoires⁶⁷.

L'artériographie bronchique permet aussi de réaliser l'embolisation artérielle en cas d'hémoptysie de grande abondance pour assurer l'hémostase en préopératoire^{42,53,68}.

Cet examen n'a été fait chez aucun patient de notre série.

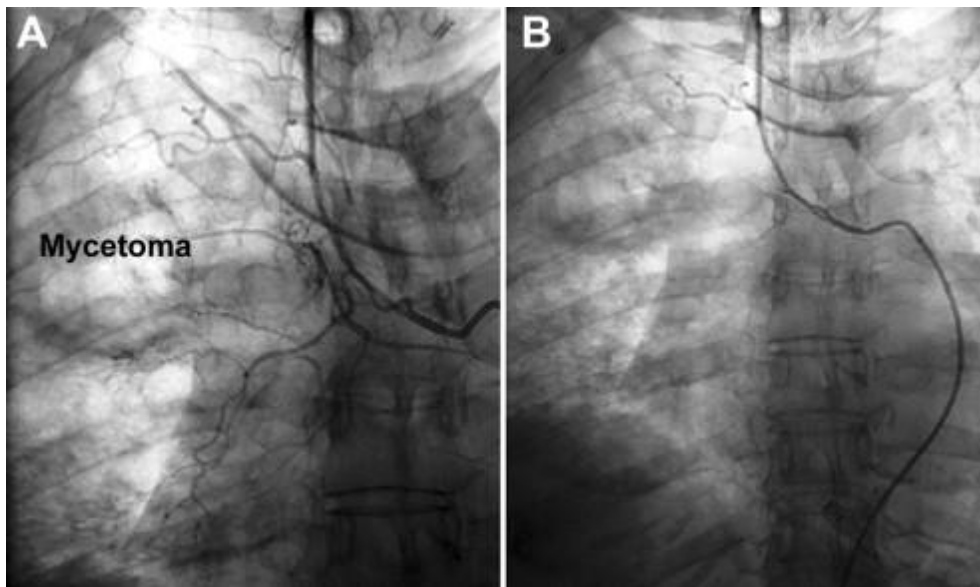


Figure 31: artériographie avant (A) et après (B) embolisation d'une artère bronchique⁶⁹

d) Imagerie par résonance magnétique :

C'est un examen rarement demandé, aucun patient de notre série n'a bénéficié d'une IRM.

La faible densité du signal en pondération T1 et T2 est caractéristique de l'aspergillome⁷⁰. Elle contraste avec la densité élevée du signal en pondération T2 du tissu environnant.

2. Bronchoscopie :

La bronchoscopie peut aider au diagnostic de l'aspergillome pulmonaire, par la visualisation directe de la truffe aspergillaire, cette dernière a été observée pour la première fois en 1987 par Smith et ses collègues⁷¹. Elle permet aussi de s'assurer de l'absence de lésions endo-bronchiques, de réaliser un lavage broncho-alvéolaire à la recherche de l'aspergillus ou du Mycobacterium Tuberculosis dans le matériel d'aspiration, en plus elle permet d'identifier l'origine du saignement en cas d'hémoptysie massive surtout si

cette dernière est bilatérale, ainsi que stopper un saignement actif par instillation d'agents hémostatiques.

Une biopsie de l'arbre bronchique peut être réalisée en cas de doute diagnostique.

Généralement, La visualisation de l'Aspergillome par bronchoscopie est exceptionnelle⁷¹



Figure 32: visualisation de la truffe aspergillaire à la bronchoscopie⁷²

Dans notre série, la bronchoscopie a été réalisée chez 6 patients objectivant :

- Une inflammation des bronches chez tous les patients.
- L'origine du saignement a été mise en évidence dans 1 cas soit 6.66% des patients.
- Les sécrétions mucopurulentes dans 4 cas soit 26%.
- Visualisation de la truffe dans 2 cas soit 13%.

Dans la série M. Ami et collègues⁷⁰, La bronchoscopie a mis en évidence un saignement endobronchique dans 25 % des cas et une truffe aspergillaire

dans 5 % des cas. La culture sur milieu de Sabouraud du liquide d'aspiration bronchique isolait l'aspergillus fumigatus dans 14 % des cas.

séries	Année	Nombre de cas	inflammation des bronches	L'origine du saignement	secrétions mucopurulentes	Visualisation de la truffe	Saignement endobronchique
M.Ami ⁷⁰	2019	108	-	-	-	6	27
S.Atrach ⁸	2019	72	26	-	7	4	13
C.HADID ¹⁹	2014	10	3	1	1	0	-
N.FARID ¹⁰	2016	33	20	-	6	2	14
Notre série	2020	15	6	1	4	2	-

Tableau 12: comparaison des résultats de la bronchoscopie

3. Examens biologiques :

a) Numération Formule Sanguine :

La NFS a peu d'intérêts dans le diagnostic de l'aspergillome pulmonaire car elle est généralement normale, cependant elle a pour rôle mettre en évidence les différentes répercussions d'une perte de la masse sanguine ainsi que des troubles de l'hémostase sanguine, de ce fait, une anémie, une thrombopénie peuvent être mises en évidence

Une éosinophilie est rarement trouvée.

Une hyperleucocytose peut être observée en cas surinfection.

Dans notre série, la NFS est revenue normale chez 10 patients soit 66,66% des cas ; une anémie a été objectivée chez 5 patients soit 33,33%.

Aucun cas de thrombopénie ou d'éosinophilie n'a été enregistré.

b) Sérologie aspergillaire⁷³⁻⁷⁵ :

La sérologie représente un examen complémentaire fondamental pour le diagnostic de l'aspergillome pulmonaire, elle correspond à la détection des anticorps dans le sérum des patients, le terme de sérodiagnostic recouvre, en plus, la recherche d'antigènes ou d'autres molécules d'origine fongique dans le sérum. Le sérodiagnostic aspergillaire intervient, parmi les éléments cliniques et biologiques, comme argument dans le diagnostic des infections aspergillaires⁷⁶.

L'immunoélectrophorèse est la méthode la plus utilisée. Elle est fiable et spécifique de chacune des variétés d'*Aspergillus*. Elle permet la confirmation diagnostique en présence d'au moins quatre arcs de précipitation⁷⁷, mais elle peut demeurer négative dans 5 à 10 % des cas à cause du caractère commensal de l'*Aspergillus*^{2,26}. Pour cette raison, il faut exiger plusieurs résultats positifs en particulier sur des cultures^{12,26,73}.

Il n'y a pas de rapport entre la sévérité de l'affection et le nombre d'arcs de précipitation⁴⁵.

L'identification d'une activité enzymatique au niveau des arcs spécifiques permet d'affirmer la maladie, surtout lors de réactions faiblement positives. Le nombre d'arcs de précipitation décroît lentement après exérèse

chirurgicale, quelques arcs peuvent être retrouvés plusieurs mois après l'intervention¹³.

L'immunofluorescence, l'hémagglutination et le test ELISA complètent les techniques précédentes et apportent un résultat quantitatif : le test est dit positif à partir d'un taux de précipitines anti-*aspergillus fumigatus* > 1/80 en immunofluorescence et > 1/160 en hémagglutination^{8-10,76}

Dans ce sens, dans la série Zait et Al³², la recherche de précipitines par immunoélectrophorèse, pratiquée chez 39 malades est revenue positive chez 100 % des malades avec un nombre de précipitines extrêmes allant de deux à 15 arcs.

La sérologie aspergillaire est un examen simple et peu coûteux, elle garde un intérêt particulier dans l'arsenal diagnostique.

Pour la série El Hachimi et collègues⁷⁴, la sérologie aspergillaire détectant des anticorps anti-*aspergillus fumigatus* était positive dans 79 % des cas.

Pour la série de S.Maiouak et Al⁷⁵ la sérologie aspergillaire détectant des anticorps anti-*Aspergillus fumigatus* était positive dans 77 % des cas

Série	Nombre de cas	Positive	Négative	Limite	Non faite
KABIRI ²⁶	206	105	101	-	-
P.RAFFERTY ²²	23	20	3	-	-
HADIDI ⁹	10	5	1	-	4
TITOU ¹³	53	21	-	-	-
N.FARID ¹⁰	33	26	2	-	5
ZAIT ³²	39	39	0	0	0
RAZAFIMONJATO ⁵³	15	10	-	-	-
Notre série	15	4	7	2	0

Tableau 13: Résultats de la sérologie aspergillaire selon les séries

4. Examen mycologique :

L'étape essentielle pour la confirmation du diagnostic repose sur la mise en culture des prélèvements effectués⁶, la culture est réalisée à 25 °C sur milieu de Sabouraud, gélose au Malt ou sur milieu de Czapek⁷⁸.

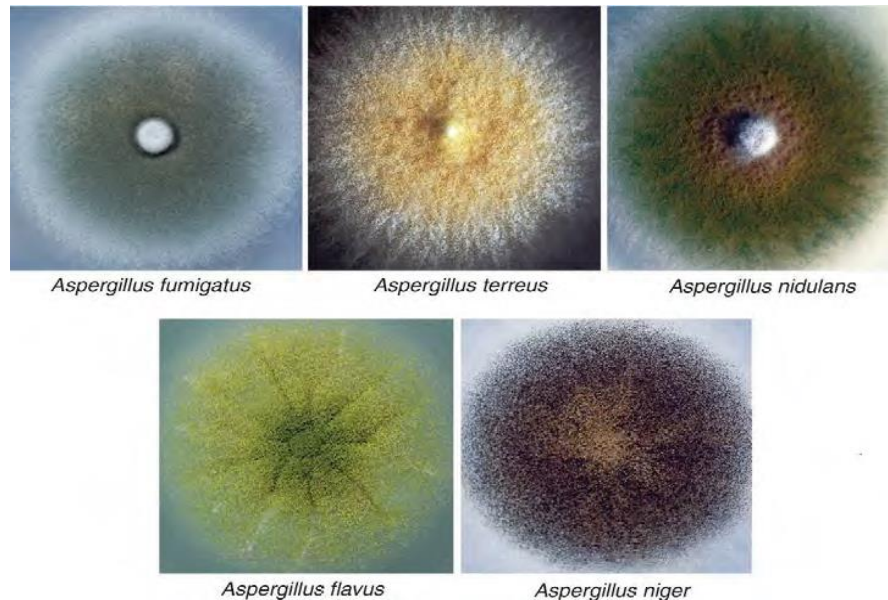


Figure 33: aspects de l'aspergillus en culture sur milieu de Czapek⁷⁸

L'isolement de l'Aspergillus dans l'expectoration ou l'aspiration bronchique est rare^{32,79}, pour raison que l'aspergillus ne colonise que rarement les voies aériennes supérieures en l'absence de sinusite ou de polypose nasale, de ce fait, sa mise en évidence nécessite des prélèvements particuliers ¹⁹(produits de brossage protégé, lavage broncho alvéolaire, expectorations protégées).

Cependant, l'isolement de l'Aspergillus ne suffit pas à affirmer son rôle pathogène, sa présence peut être due à une contamination d'un prélèvement lors de sa réalisation au laboratoire ou à une colonisation trachéo-bronchique ou sinusienne³².

De ce fait, pour confirmer la pathogénicité de l'aspergillus isolé, Certains critères doivent être respectés pour améliorer sa spécificité :

- Qualité de l'expectoration, transfert rapide au laboratoire, importance de l'examen direct (filaments septés, coloration Grocott) et sa répétition.
- La poussée en culture est abondante et rapide, compte tenu du caractère commensal non exceptionnel de l'Aspergillus, il faut exiger plusieurs cultures positives.

Néanmoins, la mise en évidence du champignon à partir d'un prélèvement endocavitaire, après ponction transthoracique, a une valeur certaine, mais ce geste est dangereux en raison des risques hémorragiques encourus.

Chez un patient cette ponction de la cavité a été réalisée mettant en évidence des filaments mycéliens, toutefois on n'a pas pu écarter l'existence d'un adénocarcinome associé.

À l'examen direct, il s'agit de filaments hyalins septés, de 2 à 4 microns de diamètre, avec des ramifications à angles aigus en « bois de cerf »⁷⁶.

Dans notre étude, l'Aspergillus a été détecté chez

Dans la série Zait et collègues³², un seul prélèvement à visée mycologique (crachats) est revenu positif, dont sa culture a isolé l'espèce *Aspergillus fumigatus* ;

IV. DIAGNOSTIC POSITIF :

1. Diagnostic de présomption

L'hémoptysie est le principal signe devant lequel un aspergillome doit être suspecté ; ce signe peut aller de simples crachats sanglants de quantité minimale à une hémorragie foudroyante mettant en jeu le pronostic vital du patient^{2,12,21,23}, cependant, ce symptôme est peut être interprété à tort comme

une récurrence d'une tuberculose pulmonaire car l'association aspergillome-tuberculose évolutive est très rare⁸⁰.

Les autres signes cliniques sont non spécifiques : toux, dyspnée, expectorations purulentes, perte de poids, bronchorrhée.

L'image en grelot constitue l'élément de présomption pouvant orienter vers l'aspergillome pulmonaire^{11,30,32,56}.

2. Diagnostic de confirmation :

Devant des signes cliniques révélateurs et un interrogatoire précisant les différents facteurs de risque notamment une tuberculose pleuropulmonaire contribuant au développement de l'aspergillome pulmonaire, le diagnostic peut être confirmé sur :

- L'existence d'une sérologie aspergillaire positive faite devant une lésion radiologique évocatrice ou non d'Aspergillome pulmonaire^{64,81}.
- L'isolement de l'Aspergillus^{64,81}.
- Un aspect histologique caractéristique de l'Aspergillome après étude anatomopathologique de la pièce opératoire^{64,81}.

V. DIAGNOSTIC DIFFERENTIEL :

Sur le plan clinique, l'hémoptysie constitue le principal signe révélateur de l'aspergillome pulmonaire, mais il est aussi présent dans diverses pathologies respiratoires⁸².

Cependant, les diagnostics différentiels se discutent surtout sur le plan radiologique¹⁰, ils sont présentés par :

- Une caverne tuberculeuse²⁹. Un bilan phtisiologique comportant une intradermoréaction à la tuberculine, une recherche de BK dans les crachats, permet d'orienter le diagnostic.
- Une cavité néoplasique avec séquestre²⁹. La fibroscopie bronchique avec biopsie sont nécessaires au diagnostic.
- Un Kyste hydatique pulmonaire rompu dans les bronches²⁹. L'interrogatoire trouve la notion de vomique hydatique, la sérologie hydatique permet d'orienter le diagnostic.
- Des caillots intra-cavitaires post hémoptoïques.
- Un abcès nécrosé²⁹, mais le tableau clinique est généralement bruyant avec fièvre élevée, et expectorations purulentes, souvent associées à une hyperleucocytose avec polynucléose.

Toutefois, on a constaté la possibilité d'avoir des associations entre tous ces diagnostics.

VI. TRAITEMENT CHIRURGICAL :

1. Intérêt de la chirurgie :

L'objectif du traitement de l'aspergillome pulmonaire peut se résumer en 2 principaux volets :

- supprimer le mycétome⁸³.
- éviter les récives dans la cavité démunie de défense locale⁸³.

De ce fait, le traitement chirurgical s'avère le traitement de choix de l'aspergillome pulmonaire malgré qu'il soit associé à des taux de morbidité et de mortalité post opératoires non négligeables qui sont à leur tour en rapport

avec la fonction respiratoire initiale altérée des patients ; les tares initiales et la mauvaise compliance pulmonaire en post opératoire^{26,38}.

L'évolution spontanée de l'Aspergillome en l'absence de traitement est imprévisible, elle peut engager le pronostic vital à l'occasion d'une hémorragie cataclysmique, avoir un retentissement clinique et biologique^{84,85}, comme il peut se résorber en l'absence d'intervention médicale ou chirurgicale.

Dans ce sens, il a été rapporté dans la littérature des cas de disparition spontanée par résorption de la truffe aspergillaire malgré une abstention thérapeutique, mais cette modalité n'est pas admise et nécessite une étude plus large pour être adoptée.

Le traitement chirurgical est justifié devant les données de l'évolution spontanée imprévisible de l'aspergillome qui est marquée par :

- L'augmentation de la taille de la truffe aspergillaire est associée à une néo vascularisation, ce qui accentue le risque d'hémoptyisie d'aggravation progressive. Dans ses formes graves, elle met en jeu le pronostic vital du patient principalement par asphyxie suite à une inondation bronchique que par spoliation sanguine^{26,85-87}.
- Le développement des adhérences pariétales et scissurales rendent l'intervention chirurgicale beaucoup plus difficile et très hémorragique d'où l'intérêt d'une intervention chirurgicale précoce^{19,86}.
- le risque de surinfection de la cavité ou de passage vers une forme semi-invasive ou invasive augmente parallèlement à la durée d'évolution de l'aspergillome (20 % selon Paul Rafferty²²).

Dans une étude comparative entre la thérapie médicale et chirurgicale, Jewkes et Collègues⁸⁵ ont trouvé une survie similaire de 5 ans entre le

traitement médical (65%) et chirurgical (75%) pour les patients qui ne présentent pas d'hémoptysie ou ont une hémoptysie minime. Toutefois, pour les patients avec une hémoptysie récidivante ou grave, la survie à 5 ans était de 41% pour le groupe qui a reçu un traitement médical et 84% pour le groupe traité chirurgicalement. Ce qui suggère la nécessité d'un traitement chirurgical pour ce groupe de patients.

2. Bilans d'opérabilité :

La chirurgie de l'aspergillose pulmonaire est grevée de complications post opératoires en termes de mortalité et de morbidité d'où l'intérêt d'un bilan pour déterminer l'opérabilité du patient et prévoir les différents incidents pouvant survenir en peropératoire.

Le bilan d'opérabilité consiste en une évaluation préopératoire de la fonction respiratoire globale et séparée de chaque poumon et la recherche des tares associées.

De ce fait, deux examens sont primordiaux :

- La spirométrie ou exploration fonctionnelle respiratoire évalue la ventilation alvéolaire par la mesure des débits et volumes pulmonaires. La courbe débit volume renseigne à la fois sur les propriétés mécaniques et dynamiques du système ventilatoire.
- La mesure des gaz du sang apprécie l'efficacité des échanges respiratoires ; la PaO₂ évalue le rapport ventilation-perfusion, la PaCO₂ reflète le rendement de la ventilation.

Ces examens peuvent être complétés dans certains cas par une épreuve d'effort et/ou une exploration hémodynamique.

La constatation d'un des éléments suivants permet de définir les patients à haut risque ^{88,89}:

- VEMS <2 litres ou <50% de la valeur théorique.
- Rapport VR/CPT >40%.
- PaO₂ <65 mm Hg.
- PaCO₂ >45 mm Hg.

La scintigraphie pulmonaire de perfusion et de ventilation permet respectivement une mesure quantifiée de la distribution de la circulation et de la ventilation au niveau de chaque poumon. La scintigraphie de perfusion numérisée permet en plus de calculer le VEMS postopératoire prévisible (produit du VEMS préopératoire par le pourcentage de perfusion du poumon restant) dont la valeur minimale compatible avec une intervention d'exérèse est de 40%.

La recherche d'une pathologie associée permet de prévoir les conséquences délétères des variations hémodynamiques préopératoires et de l'hypoxie peropératoire.

3. Indications chirurgicales :

La prise en charge thérapeutique dépend des éléments suivants^{31,90} :

- Les symptômes et principalement l'hémoptysie.
- La fonction respiratoire du patient.
- Le pronostic de la pathologie pulmonaire sous-jacente.
- Le type d'aspergillome.

Les indications thérapeutiques sont controversées⁹¹.

Certains auteurs proposent que tout aspergillome pulmonaire doit être opéré systématiquement, en dehors des contre-indications opératoires

d'ordre fonctionnel, qu'il soit symptomatique ou asymptomatique. Ce recours à la chirurgie est justifié d'une part pour plusieurs raisons^{45,55,66} :

- La chirurgie améliore les symptômes et principalement l'hémoptysie.
- La chirurgie prévient les récurrences de l'hémoptysie.
- La chirurgie augmente la survie des patients.

D'autres parts, une étude a été faite par Massard⁹² comparant les résultats du traitement chirurgical de principe et de nécessité. Une différence assez significative a été mise en évidence :

- La mortalité était nulle dans 75% des cas pour les interventions de principe contre une mortalité de 20% dans 66% des cas pour les interventions de nécessité.
- La mortalité est de 7% en cas d'intervention systématique, alors qu'elle est de 44% en cas d'intervention pour aspergillome complexe.

Auteurs	Nombre de patients	Mortalité aspergillome simple	Mortalité aspergillome complexe
Battaglini ⁹³	15	0	18,1
Daly ⁹⁴	53	4,7	34,3
Stamatis ⁹⁵	29	0	11,7
Shirakusa ⁴⁹	24	0	0

Tableau 14 ⁹² : Mortalité opératoire comparative après chirurgie d'exérèse pour aspergillome.

Du côté opposé, d'autres auteurs, trouvent qu'il n'y a pas d'indication chirurgicale en cas d'aspergillome pulmonaire asymptomatique, pauci

symptomatique et non compliqué, en justifiant par des cas de disparition spontanée par résorption de la truffe aspergillaire²³. Par contre devant l'apparition des symptômes, l'augmentation de la taille de la cavité et l'épaississement de sa paroi, la résection chirurgicale s'impose à chaque fois que le bilan fonctionnel respiratoire le permet^{45,85,96,97}.

En pratique, les indications sont discutées selon qu'il s'agit d'un aspergillome simple ou complexe³¹ :

- En cas d'un Aspergillome simple, le risque opératoire est minime. L'indication d'une exérèse réglée de type lobectomie, segmentectomie ou atypique est formelle^{15,67}.
- En cas d'un Aspergillome complexe avec des lésions péri-cavitaires importantes, la décision thérapeutique dépend du terrain, de la fonction respiratoire et de l'état général²³.

Les interventions palliatives constituent une alternative pour les malades particulièrement fragiles, non opérables et dont l'hémoptysie menace leur pronostic vital⁹⁸.

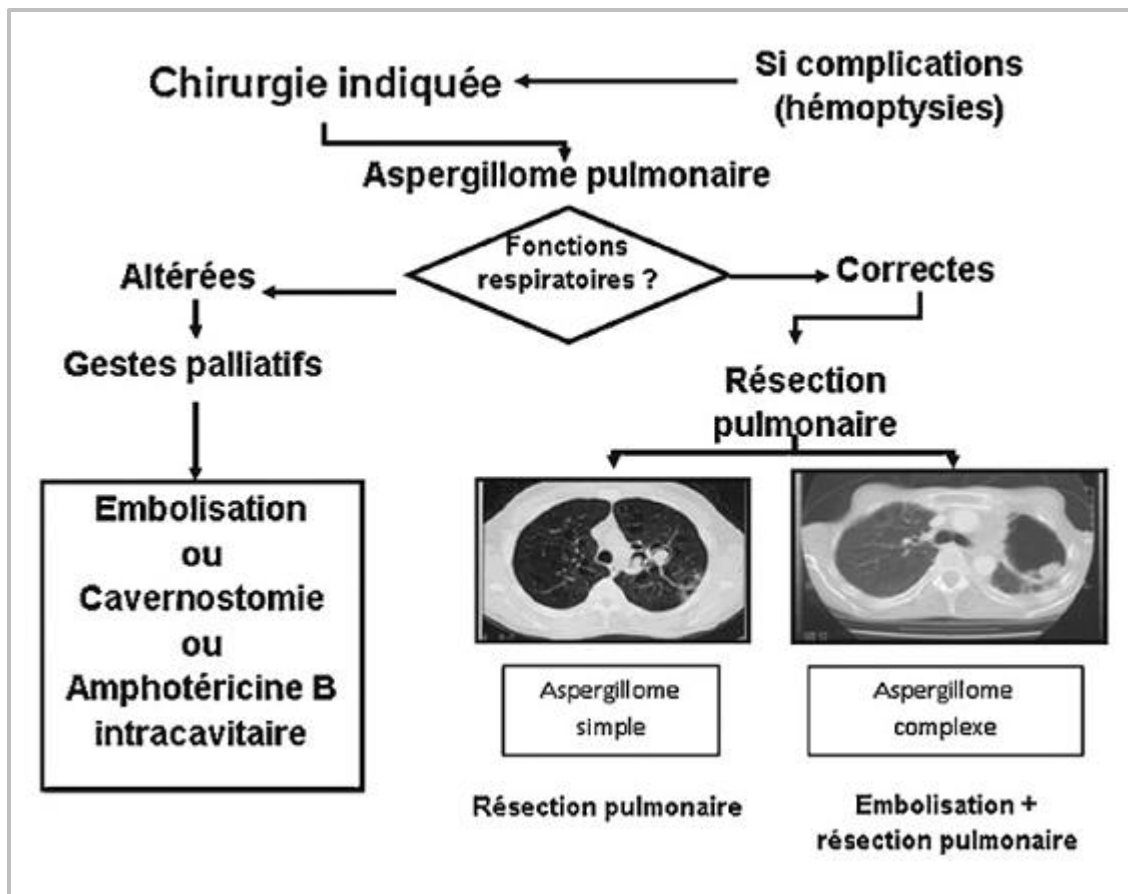


Figure 34: Attitude thérapeutique devant un aspergillome intra-pulmonaire^{10,12,31}

4. Contre-indications :

Les contres indications chirurgicales sont généralement celles de toute chirurgie^{20,45,55,66,96} :

- Le grand âge du patient.
- Altération majeure de l'état général.
- Une insuffisance respiratoire sévère avec VEMS < 700 ml.
- Des lésions bilatérales évoluées.
- Refus du patient

Notre étude est une série chirurgicale, aucun patient n'a présenté une contre-indication à la chirurgie.

Pour la série Massard et collègues⁴⁵, 14 patients ont été pris en charge sans chirurgie, les contre-indications étaient l'âge et l'altération de l'état général pour 5 patients, des lésions bilatérales et pathologie restrictive sévère pour 3 patients, cancer métastatique pour un patient, refus du geste chirurgical pour 3 patients, une décompensation cirrhotique et aspergillome développé après une pneumonectomie chez 2 patients respectivement.

Contre-indication	Nombre de cas	Pourcentage(%)
Mauvais état général	5	37
Lésions bilatérales avec pathologie pulmonaire restrictive	3	21
Refus de la chirurgie	3	21
Rechute d'un cancer	1	7
Cirrhose décompensée	1	7
Aspergillome sur cavité de pneumonectomie	1	7

Tableau 15: contre-indications chirurgicales chez 14 patients selon Massard⁴⁵

Pour la série Kabiri et Al¹⁹, L'intervention a été récusée chez 18 patients soit 9 % des cas pour une altération profonde de l'état général (trois cas), une lésion bilatérale très évoluée (deux cas), une insuffisance respiratoire avancée (VEMS < 700 mL) (six cas), une cirrhose avec des varices oesophagiennes stade III (trois cas), une insuffisance coronarienne (trois cas), une tuberculose évolutive BK + (un cas)

5. Préparation préopératoire :

La préparation du patient à l'intervention permet de prévenir les complications survenant lors de l'acte chirurgical notamment l'infection,

l'encombrement bronchique et l'atélectasie postopératoire pouvant conduire à une détresse respiratoire aiguë, et de différer l'acte de la période hémoptoïque.

L'arrêt du tabac est souhaitable le plutôt possible avant l'intervention pour être efficace, un sevrage tabagique 6 à 8 semaines avant le geste opératoire entraîne une disparition des complications liées au tabac^{48,99}. Un arrêt plus tardif (3 semaines avant l'intervention) apporte une réduction sensible de ces risques. Un arrêt, même 12 à 48 heures avant, est également bénéfique. Il permet une baisse du monoxyde de carbone circulant, donc une meilleure oxygénation⁹⁹.

Le traitement antibiotique de toute surinfection et la mise en route d'un traitement antibacillaire en cas de BK positif dans les crachats est indispensable^{48,100-102}.

L'emploi d'un traitement bronchodilatateur ainsi que la kinésithérapie respiratoire, surtout chez les bronchitiques chroniques, sont nécessaires. Enfin, l'antibioprophylaxie peropératoire permet de réduire les risques d'infection postopératoire¹⁰⁰.

L'hémoptysie peut être traitée médicalement par un hémostatique en préopératoire pour diminuer le risque de récurrence de l'hémoptysie avant l'acte chirurgical.

L'anémie constitue un retentissement clinique et biologique de l'hémoptysie, elle peut devenir sévère et non tolérée par le patient, dans ce cas, une transfusion en préopératoire est nécessaire^{2,100}.

Une alimentation hypercalorique et hyperprotéique pour lutter contre la dénutrition. En effet, la dénutrition va grever le pronostic des patients par une

mauvaise cicatrisation avec risque de lâchage des sutures, de bullage persistant, une susceptibilité accrue aux infections notamment respiratoires, et contribue également au déconditionnement musculaire et au handicap respiratoire postopératoire. Un drainage thoracique en cas de pyothorax poursuivi jusqu'à l'assèchement totale de l'épanchement, ainsi que la correction des tares associées permettent à amener à l'intervention un patient en meilleure condition respiratoire¹⁰⁰.

6. Anesthésie :

L'intubation sélective avec une sonde à double lumière est la technique de référence^{103,104}, Ces sondes sont dites à « doubles lumières » car elles présentent 2 canaux parallèles¹⁰⁵ :

- Un canal trachéal : le plus large et le plus court, dont la lumière débouche dans la trachée
- Un canal bronchique, plus fin et plus long et muni d'un mandrin rigide, dont la lumière débouche dans la bronche souche intubée.



Figure 35: sonde à double lumière¹⁰⁵

L'exclusion pulmonaire se fait le plus souvent par un tube à 37 Fr chez la femme et 39Fr chez l'homme¹⁰³.

Parmi les différentes sondes proposées, les plus courantes sont les tubes de Carlens, de White et de Robertshaw, l'ergot fait la spécificité des tubes de Carlens (gauches : intube la bronche souche droite) ou de White (droite : intube la bronche souche gauche) contrairement aux tubes de Robertshaw (gauches et droites : intubent les deux bronches souches) qui n'en possèdent pas. L'ergot permet d'accrocher le tube à la carène assurant un positionnement correct^{103,105}.

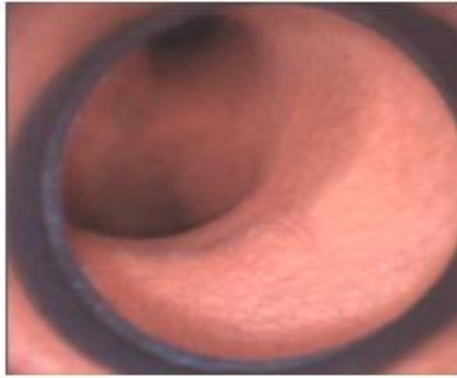


Figure 36: Bon positionnement de la sonde double-lumière gauche¹⁰³

L'anesthésie doit être adéquate pour maintenir un équilibre hémodynamique satisfaisant, protéger le malade contre les troubles du rythme survenant en peropératoire, assurer une récupération ventilatoire spontanée et une analgésie postopératoire efficace.

L'association à une analgésie péridurale réduit le délai de réveil et permet une extubation précoce.



Figure 37 : sonde de Carlens : sonde gauche avec ergot¹⁰⁵



Figure 38: sonde de Robertshaw gauche sans ergot¹⁰⁵



Figure 39: sonde de White droite avec ergot¹⁰⁵

7. Chirurgie conventionnelle :

a) Voie d'abord :

La thoracotomie postérolatérale passant par le 5^{ème} espace intercostal (5^{ème} EIC) était la voie d'abord chez tous les patients de notre série, c'est la voie d'abord classique en chirurgie thoracique^{48,83,104,106}. La thoracotomie postérolatérale procure un abord plus large, en particulier sur les confins thoraciques (diaphragme, sinus costovertébral et sommet pariétothoracique) au prix de sections musculaires que des variantes modernes permettent de minimiser¹⁰⁴.

L'histoire des thoracotomies est liée par nécessité à celle des premières exérèses pulmonaires qui étaient des lobectomies et que l'on peut rapporter à Tuffier (1897), Gluck (1898) et Heidenhain (1901)⁸³.

Le choix du 5^{ème} espace intercostal est justifié par la morphologie et l'inégalité de la longueur des côtes et de leurs cartilages font que l'ensemble de la cage thoracique peut être schématisé en deux troncs de cône unis par leur base à hauteur du 5^{ème} espace. La thoracotomie standard est donc celle qui est limitée en haut par la 5^{ème} côte : 5^{ème} espace ou lit de la 6^{ème} côte. Le 5^{ème} espace est ainsi l'espace « à tout faire », un des plus longs et dont l'écartement procure l'abord intra thoracique le plus large⁸³.

L'accès est suffisant le plus souvent, à la fois sur le sommet et le diaphragme pour la chirurgie courante. Le 5^{ème} espace se projette sur la scissure et permet le contrôle du pédicule pulmonaire qui doit toujours être possible en cas d'exérèse pulmonaire réglée⁸³.



Figure 41: obstacle scapulaire

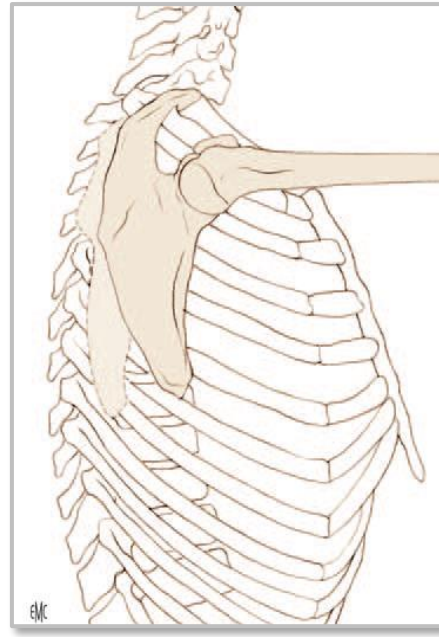


Figure 40: thorax en deux troncs de cône

Pour Ade et Touré⁷, ils avaient plutôt opté une thoracotomie postérolatérale au niveau du 4^{ème} espace intercostal chez la plupart de leurs patients.

Caidi et Kabiri^{25,26} au Maroc avaient plutôt préféré une thoracotomie postérolatérale au niveau du cinquième espace intercostal chez tous ses opérés

Le malade est installé en décubitus latéral sur le côté sain discrètement tourné en avant (10°). Une cale fessière et l'autre pubienne permettent de bloquer la position. Le membre inférieur côté table est fléchi, le membre inférieur côté opéré en extension. Un coussin mou est alors mis entre les deux jambes et les malléoles. 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 débute au niveau de l'épine de la scapula, suit le bord médial de la scapula (parallèle 3 cm en arrière), contourne la pointe de la scapula et devient là horizontale jusqu'à la ligne axillaire antérieure (Figure 43). Dans l'espace interscapulovertébral, l'incision suit la bissectrice de l'angle ligne des épineuses–bord spinal de la scapula. Le premier plan musculaire est fait des muscles trapezius et latissimus dorsi. Le bord antérieur du muscle trapezius est incisé sur 3 cm ou récliné et le latissimus dorsi est complètement divisé en réalisant l'hémostase soignée de ses quatre pédicules vasculaires (Figure 43).

Le second plan musculaire est fait des muscles rhomboïdes en arrière et le muscle dentelé antérieur en avant. Entre les deux, le « triangle rhomboïdoserratique » est un feutrage cellulolympatique dont le sommet est inséré sur la pointe de la scapula (Figure 43). Il faut alors compter les espaces intercostaux en glissant la main sous l'omoplate (Figure 43)

Éventuellement soulevée par un écarteur. La première côte n'est pas palpée et les espaces sont ainsi comptés à partir de la deuxième côte qui est « la première côte palpée ». L'espace repéré est ouvert au-dessus de la côte sous-jacente^{83,104}.

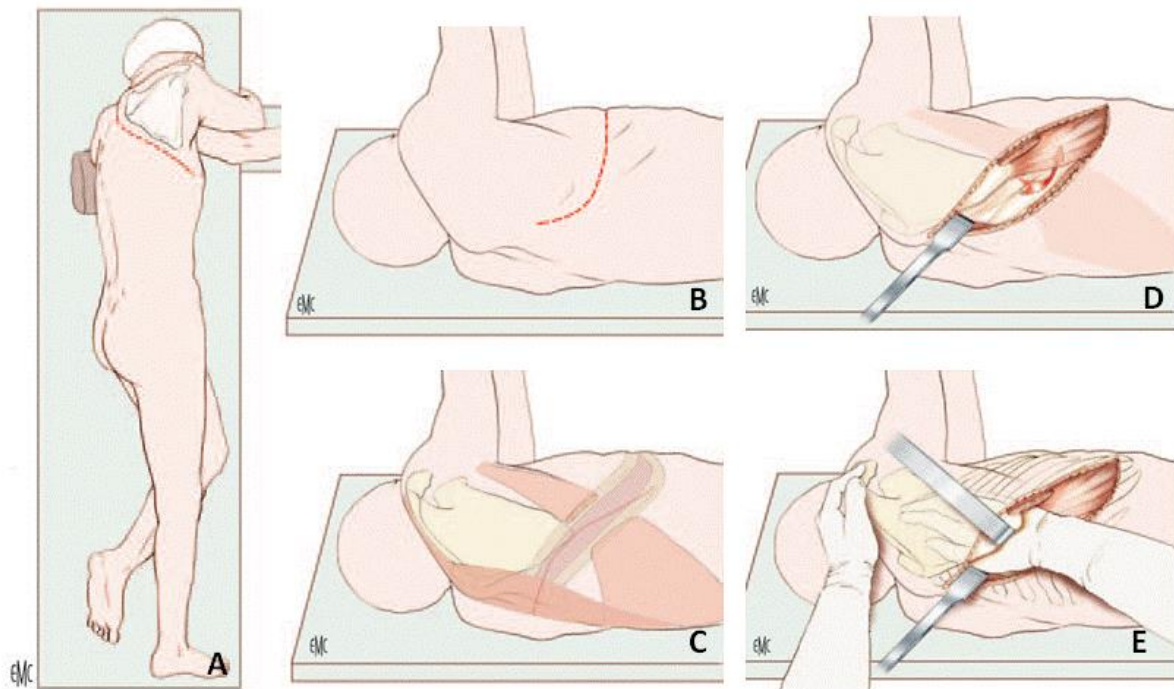


Figure 42: Thoracotomie postérolatérale. Position de l'opéré (A), incision (B), section du muscle Latissimus dorsi (C), ouverture du triangle rhomboïdo-serratique (D), comptage des côtes (E).

b) Avantages de la thoracotomie postérolatérale :

Elle permet la chirurgie aortique, de la carène et de la trachée basse, 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 anastomoses œsophagiennes intra thoraciques sont plus faciles par cette voie. Les agrandissements sont possibles, en particulier vers le haut avec soulèvement de l'omoplate, pour travailler sur la partie supérieure du grill costal.

Elle permet donc les grandes résections pariétales (corps vertébraux compris) et thoracoplasties, la chirurgie des tumeurs de l'apex avec syndrome

de Pancoast de type postérieur. Elle permet aussi l'abord de la coupole diaphragmatique^{83,104}.

c) Inconvénients de la thoracotomie postérolatérale :

Elle est plus longue à ouvrir et à fermer. La section du muscle grand dorsal coupe les ponts pour son utilisation comme lambeau. La peau dorsale est épaisse et cicatrise mal surtout quand le patient est couché dessus^{45,83,104}.

d) Les types de résections pulmonaires :

- **Traitement radical :**

Le principe du traitement consiste en une résection en bloc de la truffe et la cavité résiduelle, ce type de résection pulmonaire est grevé d'un risque hémorragique surtout pour les lésions anciennes comprenant une cavité scléreuse néo vascularisée, ce qui est le cas pour les aspergillomes complexes, la complication hémorragique peut être également être due à la densité des adhérences pleurales richement vascularisées et de la richesse de la néo vascularisation bronchique⁹².

L'accès à la cavité pleurale est très souvent difficile du fait de la présence de symphyses pleurales diffuses, souvent très serrées avec pachypleurite importante. Le risque majeur est la blessure d'un gros vaisseau médiastinal lors de la libération pulmonaire. D'autre part, la présence de symphyses scissurales et broncho-artérielles rend l'intervention particulièrement difficile voire dangereuse⁹².

Au cours du geste opératoire, le risque de léser l'œsophage impose la mise en place d'une sonde gastrique pour le localiser.

Le type de résection pulmonaire comprend soit une segmentectomie, une lobectomie ou une pneumonectomie. L'étendue de l'exérèse dépend

essentiellement des dégâts parenchymateux et de l'état fonctionnel respiratoire du patient qui reflète l'état du parenchyme pulmonaire sous-jacent^{7,12,13,25,26,49}.

L'exérèse réglée, lobectomie ou segmentectomie est le traitement de choix des aspergillomes pulmonaires, la lobectomie lorsqu'elle est possible, est le gold standard de ces résections^{7,12,49,107-109}.

Cependant, ce geste comporte un sacrifice parenchymateux assez important, surtout pour les formes localisées, le rendant parfois irréalisable sur le plan fonctionnel. La segmentectomie dans ce cas peut être une alternative de choix. Toutefois, elle est non dénuée des risques de fuites aériennes prolongées et de cavité résiduelle, sans oublier le risque d'ouverture peropératoire de la lésion lors de la dissection parenchymateuse et l'essaimage dans le thorax^{12,49,110}.

Dans ce sens, Garvey et al¹¹¹ ont écrit que l'étendue de la résection de l'aspergillome doit prendre en considération l'état du parenchyme pulmonaire sous-jacent en plus de la sévérité de l'aspergillome, ils recommandent que la résection soit limitée que possible pour ne pas altérer la fonction pulmonaire.

Une thoracoplastie ou une thoracomyoplastie peuvent être associées à une lobectomie si un défaut de réexpansion pulmonaire est survenu ou lorsque le parenchyme pulmonaire est peu compliant, elle consiste en une résection des arcs intercostaux en regard de la lésion à traiter^{45,90,112}.

L'ouverture peropératoire de la lésion dans l'espace pleural au cours de la libération est possible en cas d'une grosse cavité périphérique avec contact pleural. Parfois réalisée de façon délibérée par le chirurgien devant l'incrustation et l'extension de la lésion dans l'apex entre l'espace intercostal.

La pleuro pneumonectomie est un geste de dernier recours, Ses indications sont limitées aux gestes d'hémostase en urgence ou lorsque la lésion est étendue ou détruisant tout le poumon. Elle est associée à un taux de mortalité et de morbidité important en particulier la décompensation d'une insuffisance respiratoire chronique et l'infection de la cavité de pneumonectomie^{25,26,45,92,113,114}.

Souvent, à la résection pulmonaire peut être associée une pariéctomie, une pleurectomie ou une décortication. Une protection de la suture bronchique, à l'aide d'un lambeau musculaire, s'impose vu le risque élevé de survenue de fistule broncho-pleurale^{25,26}.

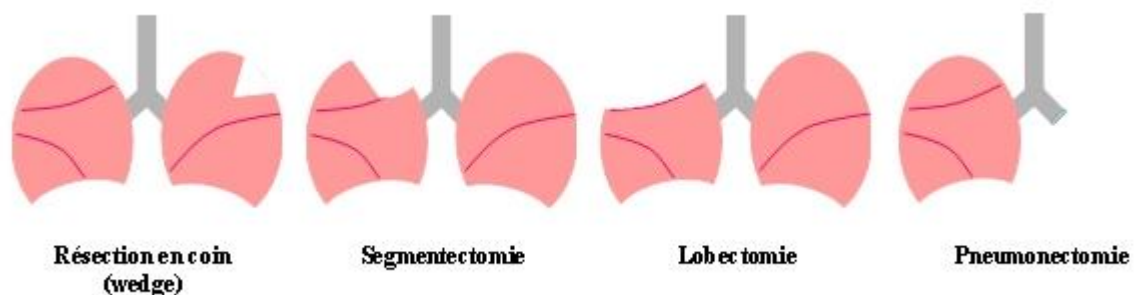


Figure 43: les différents types d'exérèse pulmonaire

- **Traitement conservateur :**

Pendant des années, la chirurgie réglée était le traitement de choix de l'aspergillome pulmonaire, ceci était justifié par la fréquence élevée des formes complexes avec un parenchyme adjacent pathologique et non récupérable.

Cependant, l'amélioration de la prise en charge des pathologies infectieuses pulmonaires et notamment de la tuberculose a permis de diminuer la fréquence des formes complexes au profit des formes simples, nous incitant ainsi à revoir à nouveau la prise en charge chirurgicale de ces lésions²⁸.

Une chirurgie conservatrice (résection en Wedge : résection cunéiforme) emportant la lésion aspergillaire peut être proposée pour les formes simples, périphériques et de diamètre inférieur à 4cm. avec de meilleurs résultats en postopératoire. Elle consiste en une résection cunéiforme de la lésion pulmonaire^{12,115}.

L'étude de Marghli et Zairi⁵¹ faite de 64 cas a retenu l'utilité du traitement conservateur. 14 patients ont bénéficié d'une chirurgie conservatrice avec des suites simples chez 11 patients, La mortalité peropératoire était de 5 %. Un cas de récurrence aspergillaire a été noté chez un patient ayant eu une chirurgie conservatrice pour un aspergillome complexe.

Dans la série Hammoumi et Kabiri¹¹⁶, qui comprend 115 cas dont 61 avaient un aspergillome complexe traités par chirurgie radicale, et les 54 cas restants avaient un aspergillome simple, et ont bénéficié d'une résection de Wedge. Le taux de morbidité postopératoire (9%), la durée du drainage thoracique étaient moins chez les cas qui ont bénéficié d'une résection de Wedge, 2 patients ont été réadmis pour prise en charge d'un hémithorax contre 3 patients pour les patients bénéficiant d'une chirurgie radicale, aucun patient ayant eu une chirurgie conservatrice ne s'est compliqué de fistule broncho pleurale contre 4 patients pour le traitement radical.

La résection en Wedge n'a été pratiquée chez aucun patient de notre série.

Séries	Nombre de cas (année)	Nombre de résections anatomiques(%)	Nombre de résection wedge(%)
Marghli et Al ⁵¹	64(2012)	50(78,2%)	14(21,8%)
Muniappan et Al ¹⁵	60(2014)	41(68,3%)	17(28,3%)
El hammoumi et Al ¹¹⁶	115(2015)	63(54,7%)	52(45,3%)
Chen et Al ²⁷	256(2012)	242(94,5%)	6(2,34%)
Lakranbi et Al ¹¹⁷	57(2018)	45(79%)	12(21%)
Notre série	15(2020)	0	0

Tableau 16: comparaison des résections wedge et résections anatomiques

- **Traitement palliatif :**

Les méthodes palliatives sont proposées lorsque l'exérèse pulmonaire paraît trop risquée, chez des patients fragiles où toute intervention majeure est contre-indiquée.

Pour une cavité intra pulmonaire, on peut réaliser une cavernostomie ou une pneumotomie simple et pour une cavité pleurale une thoracostomie.

L'intervention consiste à pratiquer l'ablation du champignon et ensuite de suturer la fuite bronchique.

- La pneumotomie simple :

Elle consiste en une ouverture chirurgicale de la cavité aspergillaire avec ablation du mycétome (truffectomie) et fermeture de la ou des bronches de drainage, complétée par un capitonnage. Cette méthode exige un parenchyme péri-cavitaire souple et des bronches saines¹⁰.

➤ La cavernostomie ou spéléotomie ou pneumostomie ²⁰:

C'est une mise à la peau de la cavité aspergillaire ; après incision pariétale en regard de la lésion et évacuation du contenu, les bords cutanés de la plaie sont ourlés aux bords de la caverne et détergés régulièrement. La spéléotomie est souvent associée à une thoracoplastie de réduction cavitaire¹¹⁸, car les lésions sont souvent apicales. C'est un geste simple, mais mal accepté par le patient^{2,92,95}.

Ce type d'intervention est réservé aux patients à haut risque avec un aspergillome complexe, pourtant, des patients avec une bonne fonction respiratoire et souffrant d'un aspergillome complexe peuvent également en bénéficier^{2,12,20,27,92,109}.

• Le drainage endo-cavitaire selon Monaldi ¹¹⁹⁻¹²¹:

La technique d'aspiration endocavitaire a été introduite par Monaldi en 1938 au but du traitement des cavités tuberculeuses et aspergillaire puis appliquée pendant 30 ans dans le traitement des abcès pulmonaires^{119,122,123}. L'avènement des antibiotiques et des antifongiques expliquent l'abondement de cette méthode, à part chez des patients fragiles non opérables après échec du traitement médical¹¹⁹.

C'est une méthode simple, non traumatisante, peu douloureuse et bien tolérée par les patients^{20,27,124}. Une étude menée par Gilbert et collègues⁹⁸ sur 2 cas d'aspergillome bilatéral qui a porté sur l'utilité du traitement par injection d'amphotéricine B et la technique d'aspiration endocavitaire de Monaldi, l'étude a conclu sur l'utilité importante de cette technique chez les patients de mauvais état général chez qui un acte chirurgical ne pourrait pas être accompli.

L'Amphotéricine B est injectée en intra-cavitaire par l'intermédiaire d'un drain d'Argyll mis en place dans la cavité sous contrôle radioscopique. Le rythme des injections intra-cavitaires est de trois fois par semaine, pendant plusieurs semaines. L'élimination des débris de la masse mycélienne se fait par le maintien d'une aspiration continue.



Figure 44: Drain de Monaldi¹²⁵

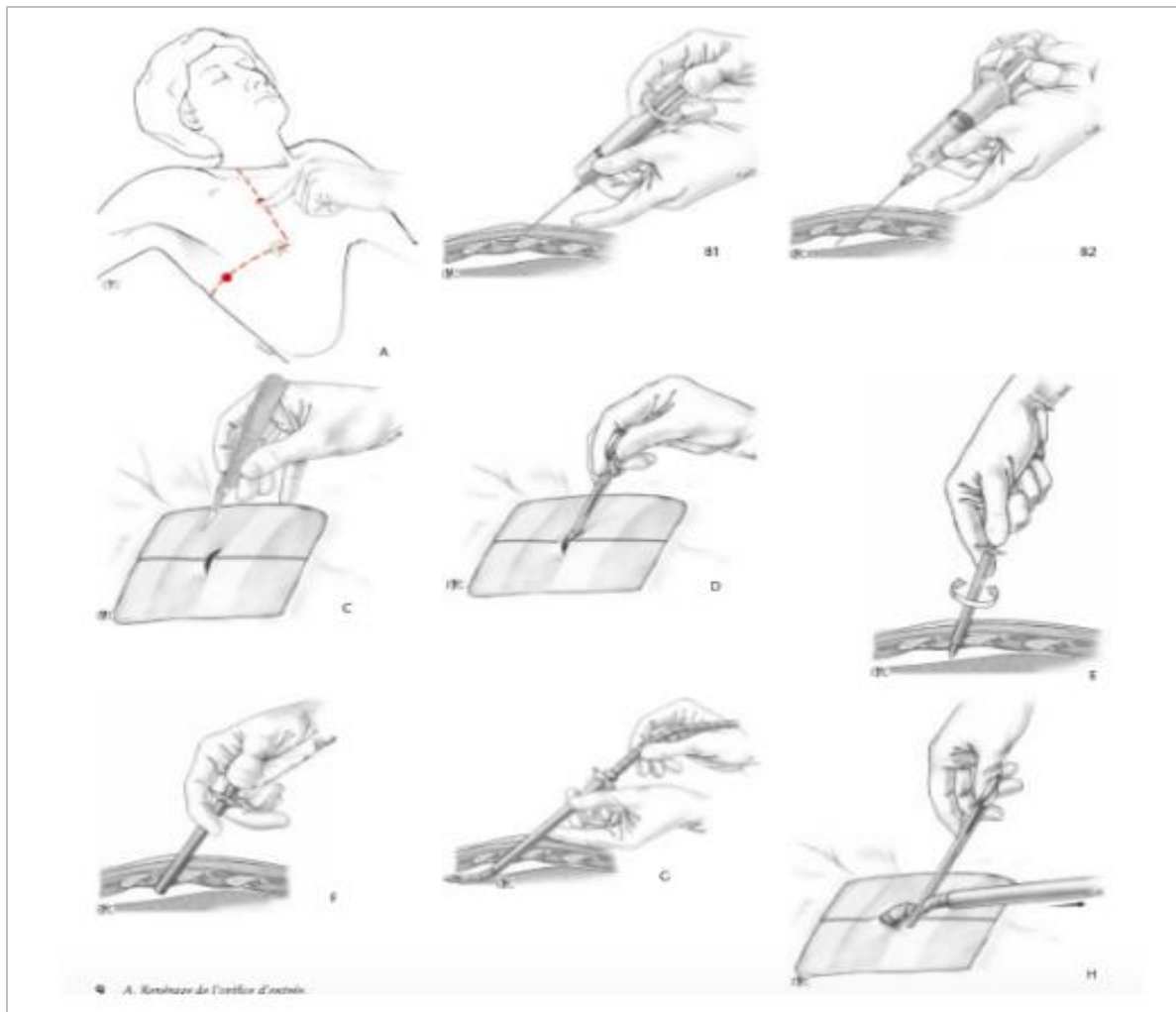


Figure 45: les différentes étapes du drainage endocavitaire selon monaldi A : Repérage de l'orifice d'entrée B: Anesthésie locale C: Incision cutanée D : Création du trajet du drain E : Mise en place du trocard F : Vérification de l'épanchement, G : Mise en place du drain H : Fixation du drain par des points.^{78,125}

Cependant, ce drainage endo-cavitaire présente quelques inconvénients^{13,53,96} :

- La difficulté de mise en place du drain, en rapport avec la petite taille de la cavité et sa topographie ou sa proximité du hile.
- Les accidents hémorragiques lors de la mise en place du drain
- Le bronchospasme voire même l'inondation trachéo-bronchique lors de l'injection de l'amphotéricine B surtout en cas de communication avec l'arbre bronchique.

- Le pneumothorax peu fréquent à cause des adhérences déjà constituées.
- Le risque de récurrence n'est pas négligeable, ce qui impose une surveillance
- Clinique, radiologique, bactériologique et biologique.

La technique préconisée par Krakowka et al⁹⁶ est moins dangereuse que celle de Monaldi ; elle consiste à l'injection Trans pariétale d'une pâte d'amphotéricine B à base d'antifongiques améliorée par une nouvelle mise au point galénique. Ce traitement percutané se fait sous contrôle TDM permet d'éviter le drainage percutané.

Cette méthode présente peu de complications, efficace avec un taux d'échec de 15%, peut se faire en ambulatoire, c'est la technique de choix pour les patients précaires ou ceux dont l'imagerie montre des lésions complexes^{23,53}.

L'instillation intra cavitaire d'iodure de sodium ou de potassium permet d'arrêter les hémoptysies chez les patients à haut risque^{23,53,96}.

e) Drainage thoracique postopératoire

Le drainage thoracique post opératoire doit être efficace, bien placé et rester perméable pour faciliter une évacuation contrôlée du sang et des fuites aériennes fréquentes¹²⁶.

En cas d'exérèse réglée ou d'intervention à risque hémorragique, il est recommandé de mettre en place deux drains thoraciques, un drain antérosupérieur introduit jusqu'à l'apex, et Un drain postéro-inférieur coudé draine le cul-de-sac costodiaphragmatique⁸³.

Les drains sont introduits deux espaces sous celui de la thoracotomie par des incisions faites à la lame froide, Ces incisions sont réalisées en avant de la ligne axillaire moyenne pour éviter l'écrasement et la couture des drains sous le patient en décubitus (surtout dans la thoracotomie postérolatérale)^{83,127}.

La taille des drains est importante : suffisamment gros avec rajout des orifices (28 F - 32 F) en cas d'exérèse segmentaire, lobaire ou d'intervention à risque hémorragique ; il est même parfois nécessaire d'en mettre trois en cas de problème grave d'hémostase ou d'aérostase. Plus petits, les drains risquent de se couder et doivent être réservés à des gestes simples et/ou superficiels sur la corticalité pulmonaire. Au-delà de 32 F ils sont trop gros pour la largeur de l'espace intercostal. Des drains en Silastic® ou silicone peuvent être utilisés indifféremment. Décaler les orifices cutanés des drains de leurs orifices d'entrée dans l'espace intercostal permet de créer un tunnel pour réduire le risque de fistule pleurocutanée à l'ablation. Le drain antérosupérieur, s'il n'est pas assez enfoncé dans le thorax est parfois repoussé à la réexpansion pulmonaire ; le sommet pleural est alors mal drainé. Les drains sont fixés à la peau et reliés par un raccord en Y au dispositif d'aspiration⁸³.

La surveillance des drains est importante pour veiller à l'absence de torsion. De ce fait, des radiographies thoraciques de contrôle post opératoire sont effectuées à J1 puis 1 jour/2 durant toute l'hospitalisation du malade^{83,128}. Les drainages sont conservés le temps nécessaire pour assurer le recollement du poumon à la paroi. Mais si une poche persiste, un nouveau drainage sera mis en place¹²⁸.

Dans notre série, un patient a eu besoin d'un redrainage pour un pyothorax.

Les règles admises pour l'ablation des drains sont une absence de bullage et un débit de sérosité inférieur à 150 ml/24 h, avec un poumon bien collé à la paroi thoracique sur la radiographie pulmonaire.

Dans la série de Kabiri et Al¹⁹, la durée du drainage thoracique a été en moyenne de 5 jours, sauf en cas de poumon emphysémateux, d'effraction de la cavité, de bullage prolongé ou de suppuration où le drainage a été laissé en place de 15 jours à quatre mois.

Dans notre série, la durée du drainage était en moyenne de 7 jours.

Série	Année	Nombre de cas	Durée moyenne du drainage (jrs)
KABIRI	1999	206	5
C.HADIDI	2014	10	6
N.FARID	2016	33	6
H.TITOU	2010	53	5,3
S.ATRACH	2019	72	6
NOTRE SERIE	2020	15	7

Tableau 17: comparaison des durées moyennes de drainage

8. Chirurgie thoracique vidéo-assistée ¹²⁹⁻¹³¹:

Tout au long de ce siècle, la thoracoscopie a été de plus en plus utilisée, en particulier pour le traitement des pathologies pleurales. Grâce à l'introduction de la vidéo-thoracoscopie ainsi qu'à la modernisation de l'instrumentation endoscopique, les indications à la thoracoscopie se sont élargies dès 1990. Il est possible actuellement de prendre en charge, outre les

maladies pleurales, plusieurs autres pathologies intra-thoraciques notamment l'aspergillome pulmonaire¹³².

De plus, la chirurgie thoracique vidéo-assistée (VATS) a beaucoup d'avantages en postopératoire, par une diminution nette de la douleur et de la morbidité par rapport aux accès conventionnels, ainsi que la préservation de la fonction respiratoire et le raccourcissement de la durée d'hospitalisation¹³³. Ces avantages indéniables l'ont fait gagner une popularité importante.

Il est évident que la chirurgie thoracoscopique est largement acceptée pour plusieurs indications, mais il faut rester prudent pour ne pas l'étendre à toute indication, en particulier lors de pathologies malignes thoraciques. On doit se rappeler que la thoracoscopie ne signifie pas une chirurgie minimale invasive mais en fait, une chirurgie avec accès minimal, qui se doit de suivre les mêmes principes qu'à ciel ouvert.

Une expérience en thoracoscopie, basée sur 1013 thoracosopies consécutives dans différentes pathologies thoraciques a conclu le rôle de la vidéo-thoracoscopie comme premier choix dans de nombreuses indications.

Pour la série ElYazami et collègues¹³², 23 patients ont bénéficié d'une VATS dans divers pathologies, elle a conclu la VATS est une technique de choix dans la chirurgie de la pathologie thoracique grâce à ses nombreux avantages et son efficacité égale à la chirurgie classique

Pour l'aspergillome pulmonaire, la chirurgie thoracique vidéo-assistée s'est imposée de plus en plus surtout dans les formes simples, notamment, une lésion aspergillaire de petite taille, périphérique avec un parenchyme pulmonaire indemne et une plèvre normale (absence de fibrose pleurale)^{54,134,135}.

Dans ce sens, Ping Yuan¹³⁶ et Al ont comparé les résultats de la CTVA sur une série de 16 patients en fonction du type d'aspergillome (simple ou complexe), cette étude a conclu que les malades ayant un aspergillome simple sont les candidats de choix à la CTVA tandis que des précautions doivent être prise en cas de CTVA pour aspergillome complexe.

Une étude indienne, menée par Kumar¹³⁷ et Al sur une série de 41 vient en accord avec l'indication de choix de la CTVA pour l'aspergillome simple.

Type d'aspergillome	CTVA (n=23)	Thoracotomie (n=18)
Aspergillome simple	14	0
Aspergillome complexe	9	18

Tableau 18: comparaison des méthodes chirurgicales selon le type d'aspergillome¹³⁷

- matériel de la vidéo-chirurgie :⁷⁸

La chirurgie thoracique vidéo-assistée s'effectue au travers d'une mini thoracotomie à l'aide d'optiques connectées à une vidéo caméra¹³³.

Le chirurgien doit se disposer du matériel nécessaire à la vidéo-chirurgie : qui englobe deux moniteurs couleurs, un générateur de lumière froide et une unité électronique de contrôle pour la caméra. Une optique à vision directe (0°) est aussi conseillée pour la plupart des gestes chirurgicaux.

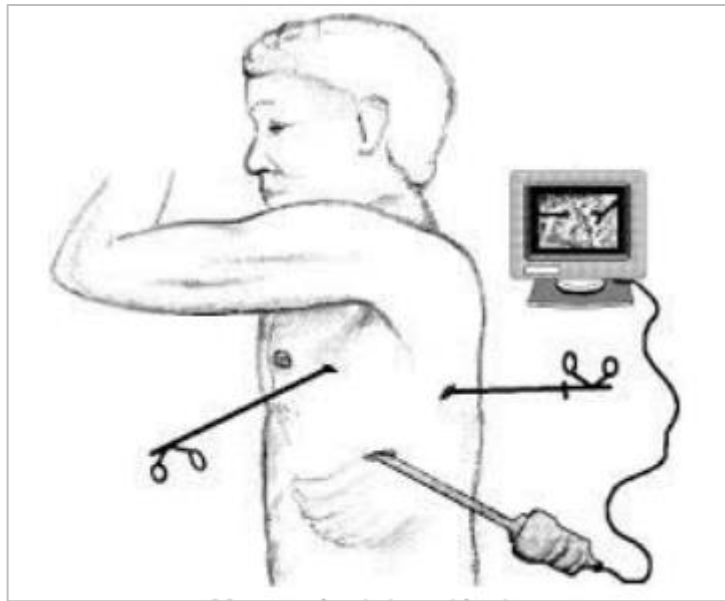


Figure 46: matériel de vidéo-chirurgie

L'instrumentation de la CTVA possède 3 propres caractéristiques que celle utilisée en chirurgie conventionnelle :

- ✓ Une longueur suffisante de 28 à 33 cm permettant d'avoir un accès aux confins de la cavité thoracique.
- ✓ Des instruments contre coudés, s'adaptant mieux aux courbes thoraciques.
- ✓ Des instruments à articulation médiane, qui auront ainsi une plus grande amplitude d'ouverture au travers de la mini-thoracotomie.

Deux types de mini thoracotomies peuvent être utilisés dans la chirurgie de l'aspergillome pulmonaire. Il s'agit de la mini thoracotomie postérieure et de la thoracotomie utilitaire ou mini thoracotomie d'accès (sans écarteur)¹³⁸ :

a) Minithoracotomie postérieure¹³⁸ :

La position est celle d'une thoracotomie postérolatérale classique. L'opérateur est dans le dos du malade et l'assistant en face. La panseuse est du côté du chirurgien.

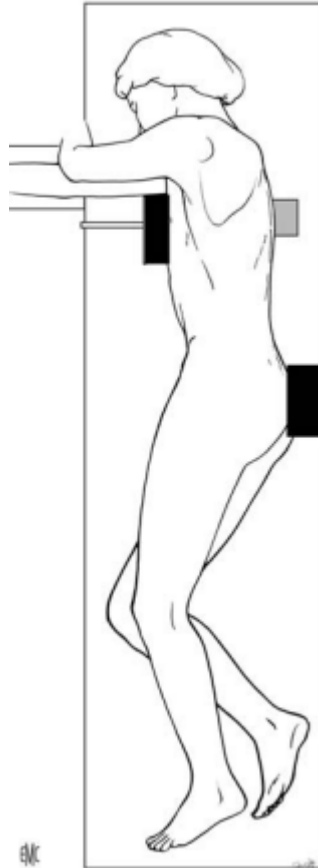


Figure 47: minithoracotomie postérieure position thoracotomie postérolatérale¹³⁸

Premier orifice : L'abord thoracique est précédé par une exploration première par vidéothoroscopie. Pour cela, on introduit l'optique 10 mm par le 5^{ème} espace intercostal sur la ligne axillaire antérieure. Outre les caractéristiques de la lésion pulmonaire, elle permet de décider la conversion en thoracotomie postérolatérale classique devant une symphyse pleurale, une scissure incomplète.

Incision cutanée : Elle mesure 5 à 7 cm et constitue la partie postérieure d'une thoracotomie postérolatérale classique.

Plans musculaires : Le bord postérieur du grand dorsal est récliné en avant, tandis que le bord antérieur du trapèze est lui refoulé en arrière et si besoin sectionné sur 2 cm. La section du triangle aponévrotique de Dor entre le trapèze et le grand dorsal permet la libération du bord postéro-inférieur du grand dentelé et du bord inférieur du rhomboïde.

Les deux plans musculaires sont réclinés vers le haut exposant ainsi le 5^{ème} espace intercostal. L'ouverture de l'espace est faite au bistouri électrique, au ras du bord supérieur de la 5^{ème} côte, à partir du bord aponévrotique antérieur des muscles para vertébraux. Une section du ligament costovertébral peut être réalisée par voie endothoracique, si nécessaire, afin d'éviter une fracture costale. De même, l'ouverture de l'espace peut être prolongée vers l'avant pour faciliter l'écartement.

L'intervention est alors menée en utilisant à la fois l'éclairage du Scialytique®, la lumière froide de l'optique et une lumière frontale.

Un deuxième orifice de 10 mm est réalisé au niveau du 7^{ème} et 8^{ème} espace intercostal sur la ligne axillaire postérieure. Il servira à introduire l'optique ou un instrument de vidéo-chirurgie selon les besoins.

Les deux orifices de passage de l'optique serviront pour la mise en place des drains.

La minithoracotomie est un geste rapide de 5 à 10 minutes pour l'ouverture et autant pour la fermeture.



Figure 48: Minithoracotomie postérieure :Incision entre trapèze et latissimus dorsi¹³⁸

b) Thoracotomie utilitaire ou minithoracotomie d'accès (sans écarteur)¹³⁸ :

La thoracotomie utilitaire (utility thoracotomy), décrite par Roviario¹³⁹ en 1991, puis récemment par Walker¹⁴⁰, est une minithoracotomie antérieure sous-mammaire que les auteurs utilisent pour passer des instruments de chirurgie conventionnelle et pour retirer la pièce opératoire en fin d'intervention.

Ces auteurs n'utilisent pas d'écarteurs au niveau de l'espace intercostal pour éviter tout traumatisme de pédicule intercostal. Toute la dissection des vaisseaux pulmonaires et des scissures se fait à l'aide d'un thoracoscope introduit sous la pointe de l'omoplate, l'opérateur et l'aide suivant la progression du geste opératoire uniquement sur les écrans de contrôle.

Après avoir libéré les adhérences et le ligament triangulaire, l'opérateur dissèque les vaisseaux pulmonaires dans la scissure, complétant si besoin es les scissures par la technique des ponts antérieurs et postérieurs. La section des gros vaisseaux et des bronches reprend les mêmes principes. La dissection des lobes se fait le plus souvent d'arrière en avant avec un meilleur contrôle de la partie postérieure.

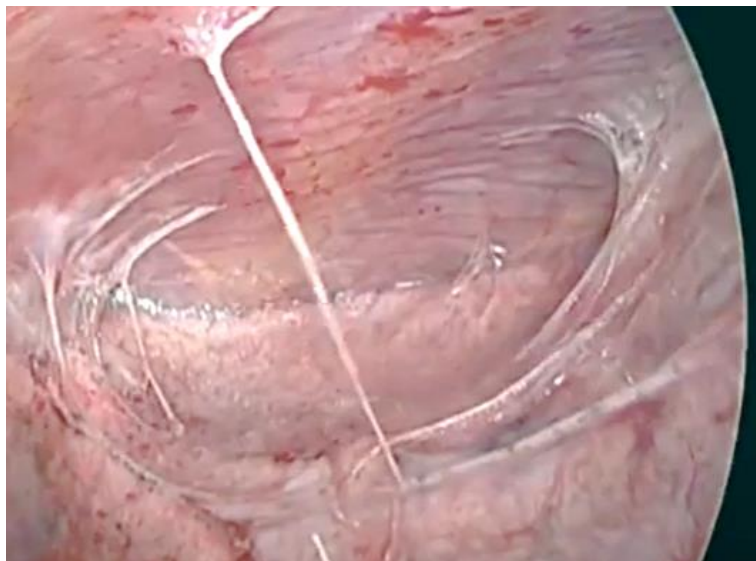


Figure 49: CTVA : libération des adhérences¹⁴¹

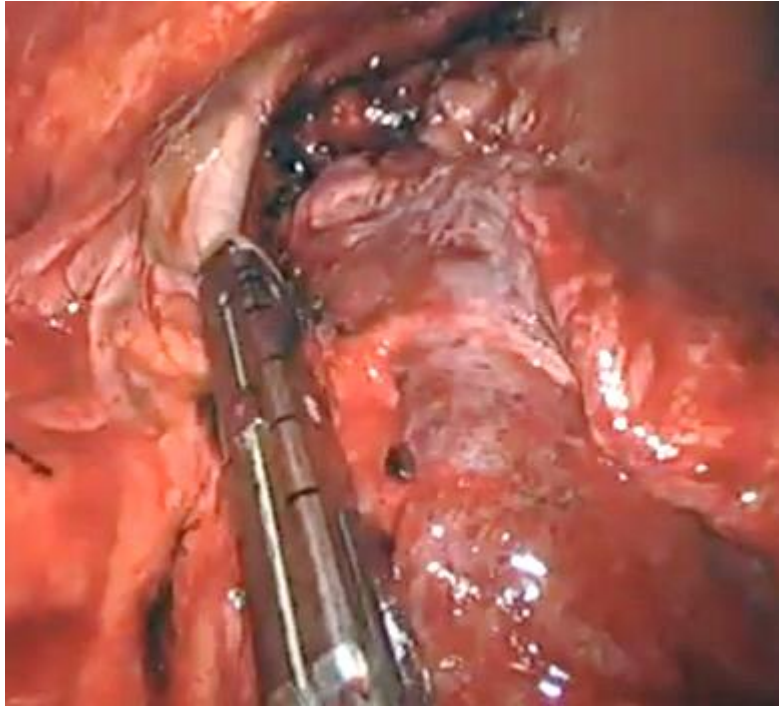


Figure 50: CTVA : ligature de la veine pulmonaire gauche¹⁴¹

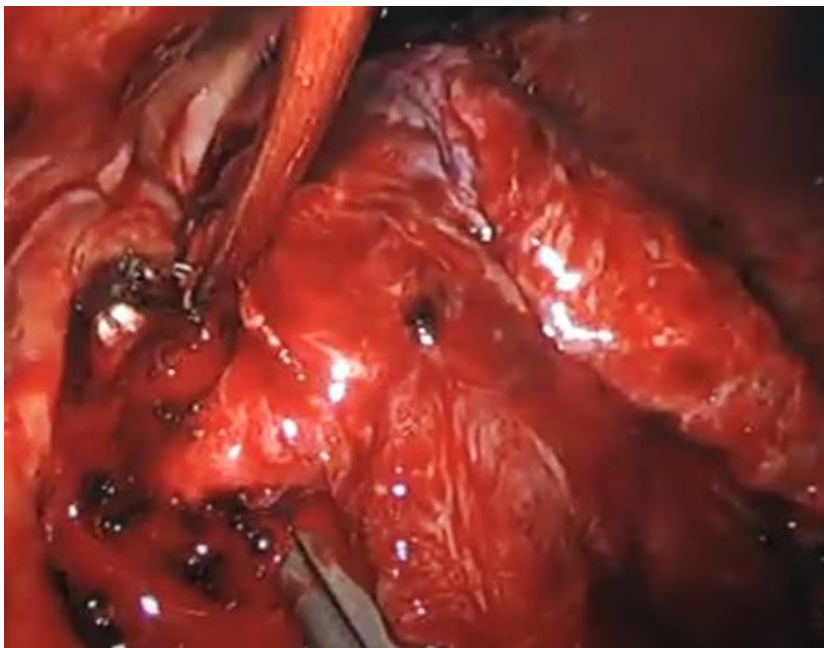


Figure 51: CTVA : dissection bronchique¹⁴¹

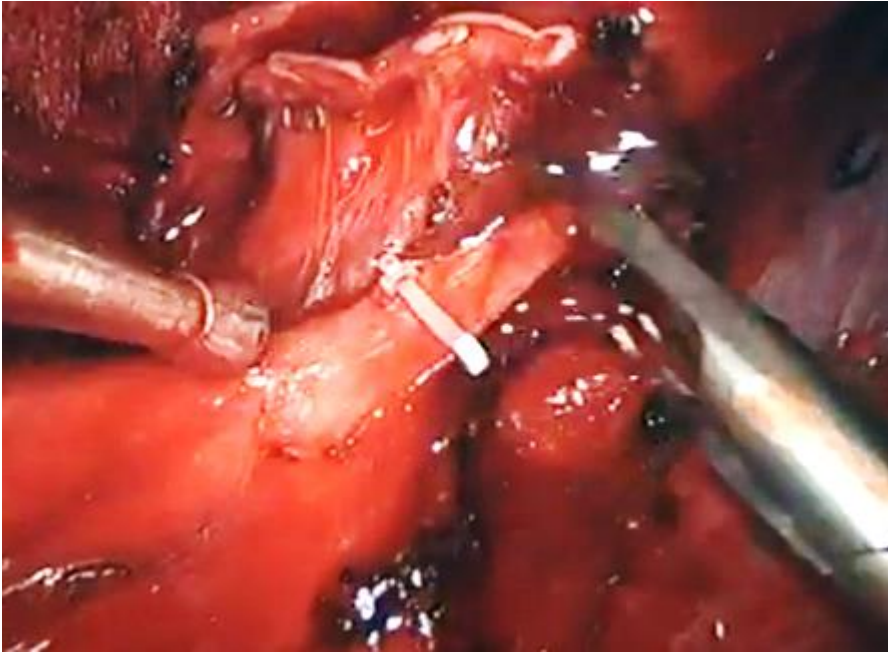


Figure 53: ligature de l'artère linguale¹⁴¹

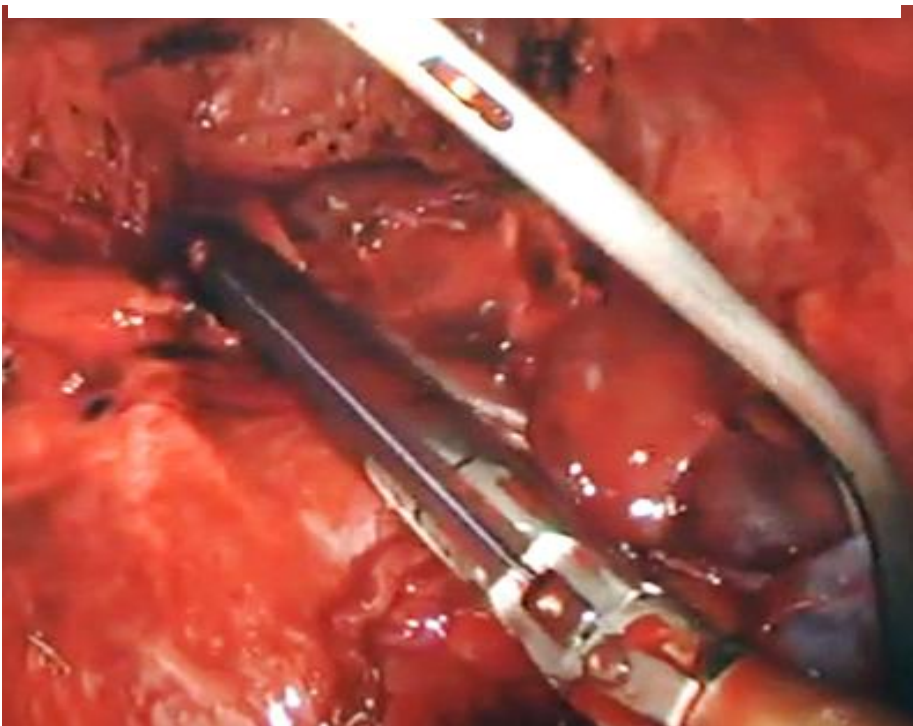


Figure 52: CTVA : dissection parenchymateuse¹⁴¹

Le temps opératoire varie entre 90 minutes et 120 minutes en fonction de la difficulté de dissection liée aux conditions anatomiques (présences d'adhérences, scissures plus ou moins complètes, nodule intra pulmonaire plus ou moins facile à repérer), mais aussi de l'expérience de l'opérateur.

Pour la série Lakranbi el Al², un patient a bénéficié d'une lobectomie vidéo-assistée avec des suites post-opératoires simples.



Figure 54: minithoracotomie utilitaire

La série d'Ichinose¹³⁴ et Al portant sur 20 patients qui ont bénéficié d'une chirurgie vidéo-assistée pour aspergillome pulmonaire a conclu que la VATS est une technique efficace et sans risque surtout pour l'aspergillome simple qui constitue une bonne indication, cependant, cette méthode chirurgicale peut s'appliquer même dans certains cas d'aspergillome complexe.

Il a été aussi rapporté par Kathryn⁶⁹ et Al le cas d'une patiente admise pour aspergillome pulmonaire chez qui on note dans les antécédents une trachéotomie, un lupus érythémateux systémique sous corticothérapie et immunosuppresseurs, compliqué d'une pneumonie à *Pneumocystis Carini* et par conséquent d'une insuffisance respiratoire. Après stabilisation de la patiente, la décision a été une résection chirurgicale, au début, une VATS exploratrice à l'aide de deux moniteurs thoracoscopiques a été réalisée, la

libération des adhésions a été réalisée endoscopiquement, puis un abord antérieur au niveau du 5^{ème} espace intercostal a été créé. Compte tenu la taille et la localisation de l'aspergillome, une lobectomie s'est avérée nécessaire, la dissection hilare a été réalisée avec prudence, la ligature des vaisseaux et des bronches a permis de libérer le lobe supérieur droit, Les suites post-opératoires étaient sans complications notables

Avantages de la chirurgie vidéo-assistée⁷⁸ :

La CTVA permettait de concilier les avantages des techniques conventionnelles et ceux de la vidéothoroscopie. Ainsi, tout au long de l'intervention, le chirurgien peut bénéficier d'une double vision du champ opératoire, vision directe à travers l'incision pariétale et vision indirecte sur l'écran Les résections peuvent être atypiques et typiques. L'opérateur peut réaliser les gestes de dissections, de sutures, et de section à travers la mini-thoracotomie pouvant ainsi faire face à des éventuels incidents per opératoires. En plus, le geste est sécurisé car la conversion en thoracotomie vraie peut être rapide. Les autres avantages décrits sont un gain esthétique, une diminution de la morbidité, des douleurs postopératoires, du temps opératoire, du séjour postopératoire et de la période de rétablissement.

EVA en post-opératoire	CTVA	Thoracotomie
J1	5,17	6,72
J3	2,26	5,61
J7	1,13	3,11
J30	0,08	2,11

Tableau 19: Comparaison de la douleur post-opératoire entre CTVA et thoracotomie¹³⁷

Dans ce sens, un travail a été établi par Chang Chen¹³⁵ et Collègues comparant des séries de 310 patients candidats à une thoracotomie postéro-latérale avec 76 patients bénéficiant d'une VATS pour aspergillome pulmonaire, le résultat est une durée d'hospitalisation plus courte et moins de complications en faveur de la VATS.

Une autre étude indienne faite par Kumar¹³⁷ et collègues met en valeur les avantages de la CTVA par rapports à la thoracotomie dans la résection de l'aspergillome .

Suites postopératoires	CTVA	Thoracotomie
Durée d'intervention (min)	162	239
Pertes sanguines (ml)	213	461
Transfusion peropératoire (CG)	1	7
Durée d'hospitalisation (jrs)	3,78	6,55
Durée de drainage (jrs)	5,43	8,94
Complications :		
Infection de la plaie	0	2
Fuites d'air prolongées	2	3
Défaut d'expansion	2	4
Arythmie cardiaque	1	2

Tableau 20: comparaison des suites per et postopératoires entre CTVA et thoracotomie¹³⁷

- **Inconvénients de la chirurgie vidéo-assistée⁷⁸ :**

La contre-indication absolue reste la symphyse pleurale, qui ne permet pas de réaliser d'adhésiolyse pleurale, et de ce fait, interdit tout acte chirurgical par CTVA. Cela rend cet abord difficile chez nos patients candidats à une chirurgie de DDB vu la présence quasi constante d'une symphyse pleurale serrée.

VII. ETUDE ANATOMOPATHOLOGIQUE DE LA PIÈCE OPERATOIRE :

Macroscopiquement l'aspergillome apparaît comme une masse arrondie pseudo-tumorale dont le diamètre est limité par les dimensions de la cavité de l'hôte, celle-ci comporte habituellement une ou plusieurs bronches de drainage et la truffe repose sur la paroi sans y adhérer¹².

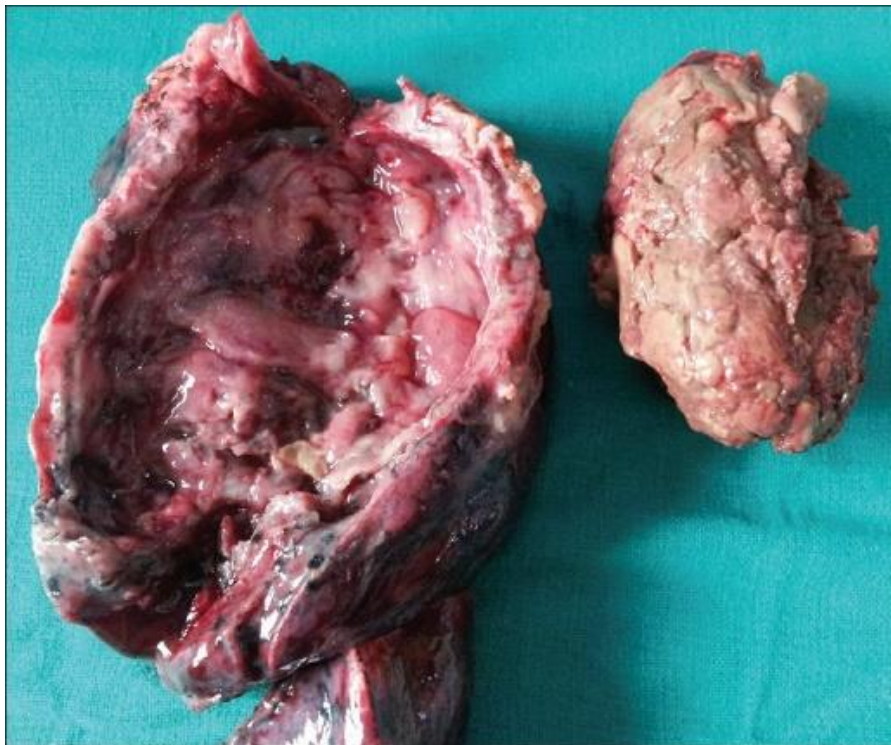


Figure 55: pièce d'exérèse montrant la cavité et la truffe aspergillaire¹³⁷



Figure 56: truffe aspergillaire intacte¹²

Microscopiquement, l'aspergillome peut être défini comme une conglomération dans une cavité pulmonaire ou dans des bronches ectasiques, d'un enchevêtrement de hyphes fongiques d'origine aspergillaire mêlées à de la fibrine, du mucus et des débris cellulaires et contenant des globules rouges dans ses mailles¹².

L'étude anatomo-pathologique des biopsies ou des pièces opératoires, avec différentes colorations, met en évidence les filaments séparés ou enchevêtrés (en cas de truffe aspergillaire) qui apparaissent en rouge (coloration au PAS ou HES) ou en noir (coloration argentique).

Il faut considérer deux types lésionnels :

- **L'Aspergillome primitif de MONOD ou simple d'HENDERSON⁶⁴ :**

Il se développe dans une cavité à parois minces, bien épithélialisée, avec absence de granulome inflammatoire. Il est entouré d'un parenchyme souple, les bronches sont saines, la plèvre en regard est faiblement symphysée, et la vascularisation est normale. Toutes les thérapeutiques en particulier chirurgicales sont possibles et le pronostic est bon.

- **L'Aspergillome secondaire de MONOD ou complexe D'HENDERSON⁶⁴:**

Il se développe dans une cavité préexistante, entouré de lésions séquellaires et fibreuses, la plèvre en regard est symphysée, la cavité est tapissée par un épithélium cylindrique ou métaplasique habituellement incomplet. Les bronches de drainage sont déformées, et dilatées. Il existe souvent une hypervascularisation considérable avec des anastomoses pariéto-pulmonaires. Ces remaniements anatomiques expliquent les résultats médiocres ou incomplets de traitement local et les difficultés voire l'impossibilité du traitement chirurgical.

Il est difficile de trancher la part de responsabilité de l'aspergillome dans ces remaniements, elle paraît très probable quand les réactions granulomateuses de la paroi cavitaire sont quasi-fréquentes, ces réactions sont généralement plus importantes dans l'aspergillome que dans les cavités post tuberculeuses non parasitées.

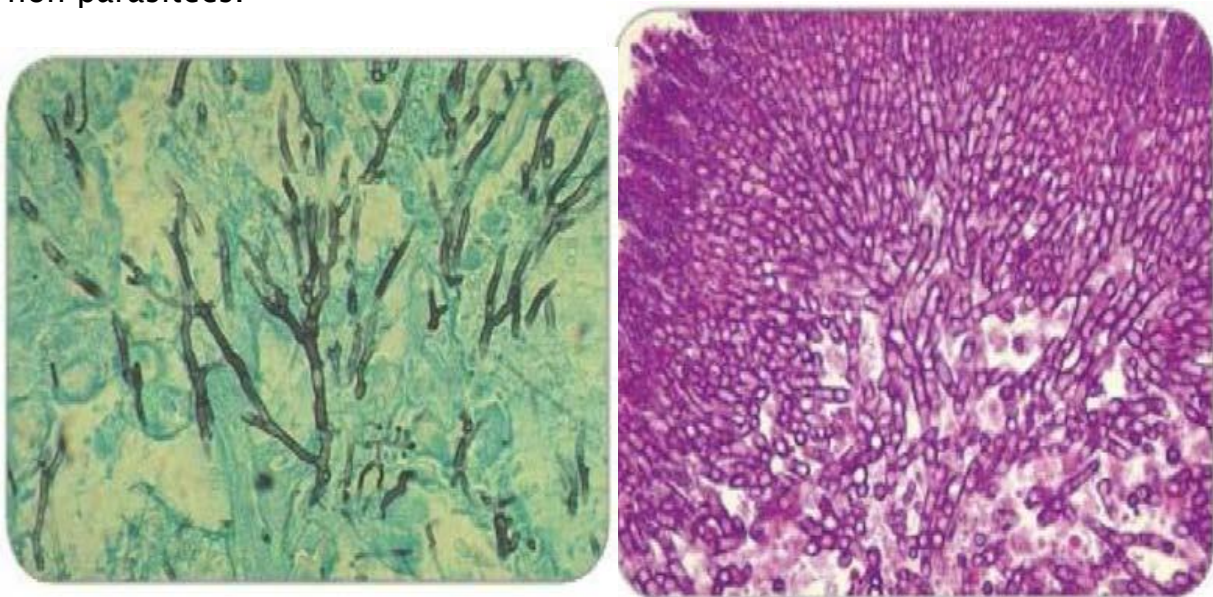


Figure 57: filaments mycéliens (coloration de Grocott), filaments mycéliens dans une biopsie⁸

Dans notre série, une étude anatomopathologique de la pièce opératoire a été réalisée chez 13 de nos patients ; revenant en faveur d'un aspergillome pulmonaire chez 8 patients. D'autres lésions associées ont été découvertes à l'examen anatomopathologique : Une alvéolite macrophagique et sidérophagique sans signes de malignité, une tuberculose pulmonaire évolutive, et un tuberculome pulmonaire.

VIII. EVOLUTION :

1. Séjour hospitalier

La durée moyenne d'hospitalisation est variable selon les séries :

Elle est de 18 jours pour Coulibaly⁶¹ et al ; et de 26 jours en moyenne avec des extrêmes allant de 9 à 120 jours pour Kabiri et al²⁶, des durées d'hospitalisation de 10 jours avec des extrêmes de 5 à 25 jours, 9 jours avec des extrêmes allant de 4 à 15 jours, 8,6 avec des extrêmes de 5 à 23 jours pour la séries Farid¹⁰ et Atrach⁸ et hadidi⁹ respectivement. Pour la série Caidi et al²⁵, La durée totale d'hospitalisation variait entre 13 et 180 jours avec une moyenne de 23 jours. Pour la série S.S. Ade⁷, La durée moyenne du séjour hospitalier était 17,33 jours (13,71 jours pour les patients sans aucune complication et de 20,80 jours chez les patients ayant eu des complications).

Dans notre étude, la durée moyenne d'hospitalisation était de 16 jours avec des extrêmes de 9 et 28 jours.

Série	Année	Durée d'hospitalisation (moyenne)
Coulibaly ⁶¹	1994	18
Kasprzyk ⁴⁶	2017	13,2

Série	Année	Durée d'hospitalisation (moyenne)
Lakranbi ⁵⁴	2017	6,5
Kabiri ²⁶	1999	26
Atrach ⁸	2019	9
Razafimanjato ⁵³	2013	33
Farid ¹⁰	2016	8,6
Caidi ²⁵	2006	23
Ade ⁷	2011	17,33
Chen ²⁰	1997	11
Harmouchi ²	2018	5
Notre série	2020	16

Tableau 21: durées moyennes des séjours hospitaliers

2. Evolution à court terme :

a) Suites post opératoires :

Les complications postopératoires sont fréquentes, elles dépendent avant tout de l'état initial du patient, l'état du parenchyme pulmonaire sous-jacent et du type de la procédure chirurgicale^{20,45,142}.

Les lobectomies donnent moins de complications à condition que le parenchyme restant soit de bonne qualité, lui permettant de s'épandre pour combler la cavité résiduelle^{92,142}

Les pneumonectomies ont un taux important de morbidité, d'autant plus si l'âge du patient est avancé^{26,45,92,113}.

Des complications postopératoires ont été rapportées dans 51,4% des cas pour Ade et Touré⁷ , 41,6% des cas pour Okubo et al¹⁴³, 24,4% pour Demir et al⁶⁰ ,

36% des cas pour Marghli et Zairi⁵¹ , entre 66 à 74 % pour Massard^{45,92} , 36 % pour Kabiri et al²⁶ , 15 % pour Jewkes⁸⁵ , 78 % pour l'Aspergillome complexe contre 33 % en cas d'Aspergillome simple pour Daly et al⁹⁴.

Dans notre série, 5 patients ont présenté des complications postopératoires soit 33,33%.

i. Mortalité :

Le taux de mortalité postopératoire de l'aspergillome pulmonaire dépend de l'état général du patient et du parenchyme pulmonaire sous-jacent^{20,85}.

Certains auteurs pensent que le taux de mortalité hospitalière est plus important en cas d'aspergillome complexe^{85,94}. Une étude a montré qu'il n'y avait pas de différence en termes de mortalité postopératoire, qu'il s'agisse d'aspergillome simple ou complexe⁴⁷.

Par contre, La pneumonectomie multiplie par 6,5 le risque de décès en postopératoire par rapport aux autres types de résection pulmonaire^{13,26,60,113,144}.

D'autre part, la mortalité est moins importante pour les exérèses réglées que pour les résections atypiques^{13,26,53,54}.

la pneumonectomie et les aspergillomes complexes et l'état précaire du patient sont considérés des facteurs de mauvais pronostic^{92,144}.

Dans notre étude, aucun décès n'a été relevé.

Série	Année	Nombre de patients	mortalité
Akbari ⁴⁸	2005	60	2 (3,33%)
DEMIR ⁶⁰	2006	41	1 (2,4%)

Série	Année	Nombre de patients	mortalité
ADE ⁷	2011	35	0
MARGHLI ⁵¹	2012	64	3 (4,7%)
Q-K CHEN ²⁷	2012	256	3 (1,17%)
A.MUNIAPPAN ¹⁵	2014	60	2 (3,3%)
N.FARID ¹⁰	2015	33	0
C.HADIDI ⁹	2014	10	0
S.ATRACH ⁸	2017	72	1(1.38%)
KUMAR ¹³⁷	2017	41	0
H.TITOU ¹³	2010	53	0
BRICE ⁶⁴	2004	15	1(6,67%)
H.HARMOUCHI ⁵⁴	2017	57	0
NOTRE SERIE	2020	15	0

Tableau 22: mortalité selon les séries

ii. Morbidité :

Les complications les plus rapportées sont les hémorragies, les empyèmes, les suppurations pariétales, les fuites aériques importantes, les réexpansions incomplètes, les troubles du rythme cardiaques, l'embolie pulmonaire et l'insuffisance respiratoire^{13,47,66,67}.

Plusieurs auteurs avaient rapporté que la pneumonectomie constituait un facteur de risque de complications postopératoires^{45,54,85,113,143}. Pour Regnard et al⁶⁶ les segmentectomies et lobectomies seraient plus souvent responsables de défauts de réexpansion.

D'autres facteurs de risque étaient aussi retrouvés tels que l'âge avancé, la présence d'un aspergillome complexe, la pneumonectomie et l'état du parenchyme sous-jacent⁵¹. À l'opposé, Okubo et al¹⁴³ n'avaient pas trouvé d'influence de tous ces facteurs sur la survenue de complications.

Selon Marghli et Zairi⁵¹, les complications postopératoires étaient plus marquées dans le groupe de patients ayant bénéficié d'une chirurgie radicale avec 18 % des cas contre 14 % dans le groupe ayant eu une chirurgie conservatrice. Ce résultat était prévisible, vu que les difficultés chirurgicales sont nettement plus importantes dans les formes complexes ou les formes simples de localisation centrale et de grande taille.

5 patients de notre étude ont eu des complications postopératoires dont 3 ont eu des fuites aériennes prolongées jugulées après aspiration et drainage ; un patient a présenté un pyothorax avec fièvre sur cavité de pneumonectomie ; et un dernier patient qui a souffert d'une douleur neuropathique mise sous Tegretol.

- **L'hémorragie peropératoire :**

C'est la complication la plus fréquente, elle est rapportée dans la plupart des séries^{22,45,85} et sa fréquence est variable entre 7.5% et 56%.

L'embolisation des artères bronchiques après repérage par angiographie sélective, peut être proposé en préopératoire pour réduire le risque hémorragique lors de l'intervention¹⁴⁵⁻¹⁴⁸.

- **L'hémothorax post opératoire :**

Sa survenue peut nécessiter une reprise chirurgicale qui consiste en un décaillotage et une pneumonectomie d'hémostase¹⁴⁹.

Dans notre série, on n'a noté aucun cas d'hémothorax.

- **Le défaut de réexpansion :**

Le défaut de réexpansion pulmonaire après résection apparaît en cas de parenchyme pulmonaire restant de mauvaise compliance. Dans la série de M.Caidi²⁵, 26 cas de trouble de réexpansion (9,3 %) ont été enregistrés, compliquant essentiellement les segmentectomies (23,5%) et les lobectomies élargies aux segments adjacents (24,2 %).

Aucun défaut de réexpansion n'a été noté chez nos patients.

- **Les fistules broncho pleurales :**

Les fistules bronchopleurales post-opératoires avec ou sans pyothorax surviennent dans 7 à 52 % des cas^{85,142}.

Le traitement des fistules broncho pleurales, quand la fonction respiratoire ne permet pas une nouvelle exérèse, est la thoracoplastie ou la thoracomyoplastie, cette technique permet de supprimer une poche pleurale. Les principes techniques des thoracoplasties supérieures consistent à réséquer les arcs costaux en regard de la lésion à traiter.^{51, 85,141}

- **Une poche pleurale :**

La poche pleurale nécessite un nouveau drainage dont l'échec conduira à une thoracoplastie avec ou sans myoplastie, d'où la nécessité de conserver les muscles lors de la thoracotomie si une myoplastie est prévue^{31,49,92,142}.

Le traitement consiste en un drainage pleural de longue durée associé à une antibiothérapie adaptée²⁵.

- **L'empyème pleural ou pyothorax :**

C'est une complication particulièrement grave quand elle complique une pneumonectomie. Son association à une fistule bronchique rend le pronostic

plus sombre. Elle est favorisée par un saignement important dans la cavité de pneumonectomie¹¹³.

Certains auteurs proposent l'instillation d'antibiotiques dans la cavité de pneumonectomie pour diminuer l'incidence de cette complication¹⁵⁰.

Le traitement doit être institué en urgence et consiste en un drainage pleural avec mise en place d'un système d'irrigation - lavage en l'absence de fistule bronchique associée, avec antibiothérapie adaptée^{25,151}.

En cas d'échec, une thoracostomie peut être réalisée dans l'attente d'une thoracoplastie qui assurera un affaissement définitif de la cavité⁹².

Dans notre étude, un cas de pyothorax a été noté survenant sur cavité de pneumonectomie jugulé après drainage et antibiothérapie efficace.

- **Autres complications** :^{20,44,62}

La décompensation respiratoire, l'infarcissement du lobe restant, pneumopathie, l'embolie pulmonaire, les troubles du rythme cardiaques, ictère grave...

série	Année	Hémorragie	FAP	Trouble de réexpansion	empyème
Y.T.KIM ¹⁵¹	2005	3(3.4%)	11(12.5%)	7(7.9%)	2(2.27%)
TITOU ¹³	2010	2(3,77 %)	1(1.9%)	2(3,77 %)	1(1.9%)
I.C. KURUL	2004	2(3.4%)	14(23.7%)	14(23.7%)	10(16.9%)
A.DEMIR ⁶⁰	2006	1(2.4%)	6(14.6%)	-	4(9.8%)
ADE ⁷	2011	9(25.7%)	1(2.86%)	-	3(8.57%)
MARGHLI ⁵¹	2012	4(6.25%)	8(12.5%)	-	1(1.56%)
Q-K CHEN ²⁷	2012	4(1.56%)	8(3.12%)	10(3.9%)	3(1.17%)
A.MUNIAPPAN ¹⁵	2014	9(15%)		-	2(3.3%)

série	Année	Hémorragie	FAP	Trouble de réexpansion	empyème
N.FARID ¹⁰	2015	-	7(21,2%)	3(9%)	1(3%)
C.HADIDI ⁹	2014	1(10%)	1(10%)	0	1(10%)
S.ATRACH ⁸	2017	7(9.7%)	9(12.5%)	-	3(4.16%)
CAIDI ²⁵	2006	14(5%)	7(2,5%)	26(9,3%)	35(12,5%)
KABIRI ¹⁴⁹	1999	74(36 %)	2(1,8 %)	17(8,2%)	15(7,2%)
Notre série	2020	-	0	0	1(6,66%)

Tableau 23: Les principales complications postopératoires selon les séries.

Radiographies thoraciques :

La réalisation d'une radiographie pulmonaire quotidienne chez les patients drainés a un rôle primordial, malgré que cette attitude pourrait être jugée peu excessive, mais elle permet d'anticiper une complication infectieuse (pneumopathie débutante), mécanique (pneumothorax, drain non fonctionnel) ou hémorragique (hémothorax).

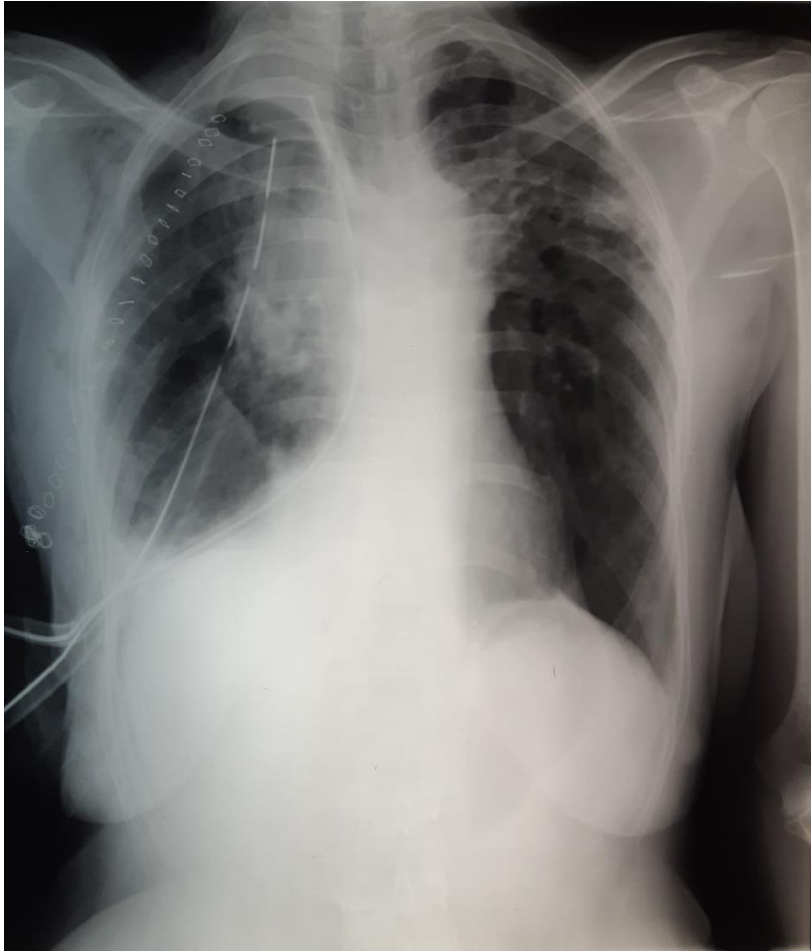


Figure 58: radiographie post-opératoire
Service de chirurgie thoracique HMMI

Dans notre série, la radiographie thoracique a été effectuée à J1 puis 1j/2 jusqu'à la sortie du patient.

b) Kinésithérapie respiratoire post-opératoire¹⁰ :

Le drainage bronchique postopératoire est souvent difficile pour plusieurs raisons : la douleur liée au geste chirurgical, l'irritation trachéale liée à l'intubation peropératoire et le caractère dépresseur respiratoire ou bronchospastique de certaines drogues analgésiques.

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 réduire le nombre d'atélectasies post-opératoires.

Une kinésithérapie respiratoire a été débutée dès le premier jour post-opératoire chez nos patients.

3. Evolution à moyen et long terme^{61,94,98} :

L'évaluation de l'efficacité du traitement chirurgical de l'aspergillome pulmonaire et le suivi de son évolution nécessite un rythme régulier et de longue durée (tous les 3 ou 6 mois) de consultations de surveillance postopératoire²⁵.

La surveillance est basée sur :

- La clinique : Amélioration de l'état général, prise de poids, Disparition des douleurs et des hémoptysies.
- La radiographie thoracique : Disparition de la truffe aspergillaire.
- La biologie : La négativation des cultures et des sérologies aspergillaires avec une disparition progressive des précipitines dont la persistance témoignerait d'un autre foyer aspergillaire méconnu ou d'une récurrence dans un autre territoire.
- La fonction respiratoire : une courbe débit-volume de contrôle est indispensable pour détecter une éventuelle insuffisance respiratoire.

IX. AUTRES TRAITEMENTS :

1. Traitement médical :^{3,64,96,152-154}

L'intervention chirurgicale peut être récusée en cas de contre-indication au geste opératoire, dans ce cas le traitement médical est une alternative qui s'offre aux patients non accessibles à la chirurgie (altération profonde de l'état

général, altération de la fonction respiratoire avec un VEMS inférieur à 700 ml, le grand âge du patient, des lésions bilatérales évoluées, refus du patient)⁹⁶. Compte tenu de ces limitations, un arsenal thérapeutique antifongique moins agressif et à visée palliative essentiellement, s'est enrichi de manière importante au cours des dernières années¹⁵⁵.

Les médicaments actifs contre l'aspergillus se divisent en trois classes principales : les polyènes (amphotéricine B et ses formes lipidiques) actives sur la membrane fongique (action fongicide), les azolés (voriconazole, itraconazole, posaconazole) qui inhibent la réplication du champignon (action fongistatique) et les échinocandines (caspofungine, anidulafungine et micafungine) capables d'endommager la paroi fongique (action fongicide)^{1,3,156}.

Notre étude est une série chirurgicale, aucun patient n'a bénéficié d'un traitement médical.

Une étude a été faite par Pagés et Al¹⁵² dans le but d'analyser l'impact des antifongiques sur les taux de morbidité et de mortalité postopératoires ainsi que le taux de survie. Dans ce sens, 2 groupes ont été pris comme échantillons : le premier avait reçu une thérapie antifongique en péri opératoire, le 2^{ème} groupe n'avait pas reçu d'antifongiques, les résultats ont conclu qu'il n'y a pas d'association significative des traitements antifongiques sur les taux de morbidité et de survie à long terme.

Une autre étude menée par Shuo Zheng¹⁵⁷ et collègues, a conclu que la thérapie antifongique a des intérêts limités même en adjuvant au traitement chirurgical.

La première ligne de traitement consiste en une monothérapie anti-aspergillaire (ou bithérapie comme traitement de sauvetage)³.

Le voriconazole est l'agent de première ligne recommandé chez l'immunodéprimé. Sa valeur reste à établir chez l'immunocompétent^{158,159}.

L'amphotéricine B reste potentiellement une option thérapeutique de première ligne ou une alternative de choix^{3,158}.

Les autres antifongiques sont l'itraconazole et la caspofongine.

Plusieurs voies d'administration des antifongiques peuvent être utilisées :

a) Traitement par voie systémique^{1,3} :

L'amphotéricine B, administrée exclusivement par voie parentérale, présente l'antifongique de référence, mis à part ses effets indésirables fréquents¹⁵⁸, les antifongiques par voie générale ont prouvé leur inefficacité par leur faible pénétration dans le mycétome qui s'explique par la faible pénétration du médicament dans le mycétome⁶⁴.

Cependant, de nouveaux antifongiques pouvant être administrés par voie orale ont pu voir le jour ces dernières années, ces deux antifongiques sont l'itraconazole et le Voriconazole, mais aucune série n'a été publiée dans la littérature prouvant leur efficacité à la pénétration de la cavité aspergillaire. La posologie de 200 mg/j pendant une durée d'au moins un an est conseillée.

Dans la majorité des cas, l'itraconazole ne permet pas la guérison, mais parfois une amélioration des signes cliniques, ce qui peut le rendre intéressant dans le cadre d'une préparation chirurgicale ou pour prévenir les récurrences après la chirurgie.

Le traitement antifongique peut être utilisé en péri-opératoire pour contrôler la contamination pleurale et favoriser la guérison du moignon bronchique. En

pratique clinique, les chirurgiens sont conscients du fait qu'une fungémie périopératoire, qu'une brèche accidentelle du mycétome, ou qu'un espace pleural résiduel post-chirurgical puissent être associées à une récurrence de l'aspergillome pulmonaire ou à son extension à la cavité pleurale. Le traitement antifongique périopératoire est censé diminuer ce risque, mais les preuves appuyant cette affirmation sont manquantes¹⁵². Dans ce sens, Sagan et al¹⁴⁴ ont étudié la morbidité et la mortalité de la chirurgie de l'aspergillome pulmonaire et n'ont pas trouvé d'impact significatif du traitement antifongique périopératoire sur les suites opératoires .

b) Traitement local par voie endobronchique ¹⁰:

Cette modalité de traitement est contre-indiquée chez les insuffisants respiratoires, elle permet de stériliser la cavité aspergillaire, mais n'a aucune action sur le volume cavitairé ni sur les bronches de drainage donc elle n'empêche pas la récurrence. Cette méthode peut être source d'effets indésirables tels qu'un bronchospasme voire même une inondation trachéo-bronchique lors de l'injection de l'amphotéricine B surtout en cas de

communication avec l'arbre bronchique, une réaction allergique et/ou un risque de toxicité rénale et hépatique.

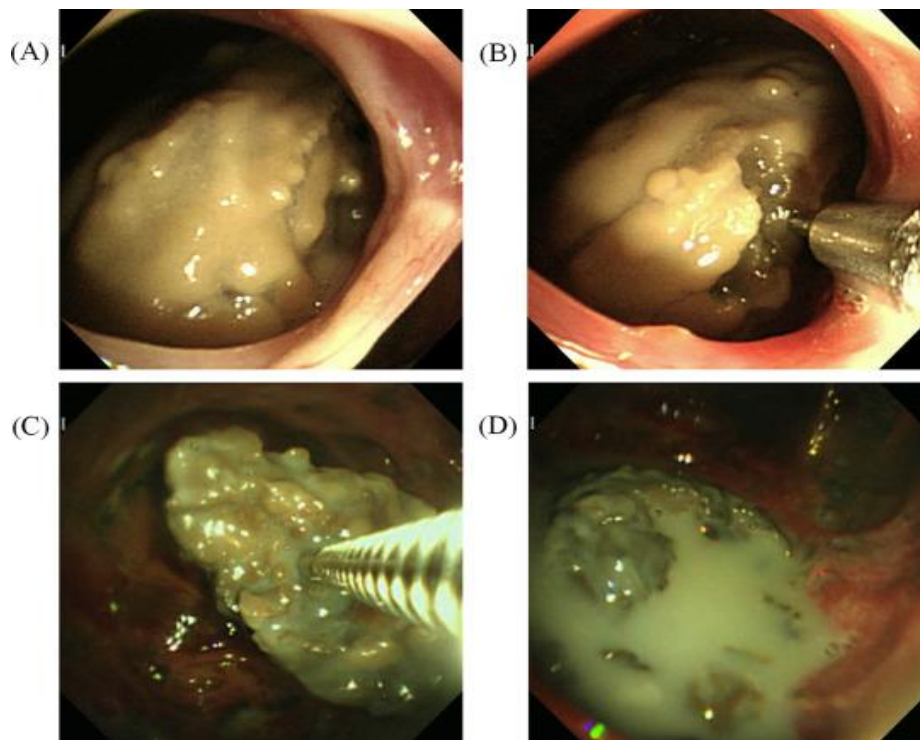


Figure 59: visualisation et administration transbronchiale de l'amphotéricine B⁶⁰

c) Traitement local par voie percutanée transthoracique :^{96,124,153}

C'est le traitement de choix chez les insuffisants respiratoires. Elle est indiquée chez les patients inopérables ou présentant une insuffisance respiratoire sévère ou un syndrome bronchique productif majeur, elle est réalisée en ambulatoire¹¹.

C'est une technique mise au point par Krakowka¹⁶¹ qui consiste en une injection transthoracique sous repérage tomodensitométrique d'une pâte d'amphotéricineB.

- La méthode consistait en un bilan lésionnel par la TDM précisant le geste (trajet, volume à injecter) et un suivi par une TDM et une sérologie aspergillaire pour apprécier la décroissance volumétrique et biologique du processus. Le geste consistait en une ponction percutanée

scannoguidée avec instillation dans la cavité de la pâte (en phase fluide)
Le repérage balistique était effectué avec des coupes centrées sur la cavité aspergillaire jointives de 8 mm d'épaisseur et réalisées en inspiration profonde, Des coupes avec modification positionnelle du patient étaient réalisées au besoin.

- La préparation de la pâte se fait en Pharmacie Centrale avec 50 mg de Fungisone IV +2.4 ml de Lipiodol* ultra-fluide et 7.6 ml de suppocire. Le suppocire est fondu à 50 °C, puis servi dans un flacon stérile puis resterilisé au poupinel à 160 °C pendant 2 heures. L'ampoule d'amphotéricine doit aussi être stérilisée. Le mélange final se fait en versant l'amphothéricine dans le flacon de suppocire. Puis les 2.4 ml de Lipiodol. L'ensemble est encapsulé et servi avec des manipulations stériles. Les 2 phases solides du suppocire et liquide de l'amphoterine sont différentes. (Liposoluble et hydrosoluble).
- Technique de l'injection : l'injection se fait sur la table du scanner. En fonction de la topographie des lésions, le patient est placé dans la position idéale (traverser le moins de scissure possible). Le plus souvent, le sujet est placé en procubitus ou en décubitus latéral pour un abord postérieur. Le point de ponction est repéré de façon géométrique. Une neuroleptanalgie antitussive est instaurée par Hypnovel® et Diprivan®. Après anesthésie locale des revêtements cutanés et de la plèvre, la ponction est faite avec une aiguille de 18 G. Cette aiguille est faite d'un mandrin métallique et d'une gaine plastique seule laissée en place pour l'injection pour éviter un traumatisme local en cas de toux. Des coupes jointives repéraient l'extrémité distale de l'aiguille à l'intérieur de la

truffe. La pâte est rendue liquide après chauffage au bain-marie à 50 °C et 10 ml est injectée au contact de la truffe. Le produit chaud et liquide passe facilement dans l'aiguille plastique. On répète l'injection de flacons de 10 ml dans la même séance (2 à 5 fois pour les volumes cavitaires importants), le but étant la réplétion aussi complète que possible. La pâte se solidifie par refroidissement. Une dernière série de coupes permet de juger de la qualité de l'injection, le Lipiodol ultra-fluide servant de marqueur radio-opaque.

Plusieurs séances d'injections peuvent être réalisées avec des intervalles d'une à 3 semaines selon les cas.

D'après Krakowka¹⁶¹, la truffe aspergillaire a été détruite localement dans 66% des cas ce qui supprime l'infection et l'hémorragie, mais le risque de récurrence existe (20%), la prise de ce traitement peut être répétée mais n'exclut pas une chirurgie ultérieure .

Une étude sur 30 cas utilisant la même pâte d'amphotéricine que Krakowka, Les résultats tenaient compte de la disparition des douleurs et des hémoptysies, de la négativation des sérologies aspergillaires et de la diminution ou de la disparition de la truffe aspergillaire et enfin de la taille de la cavité résiduelle et de la diminution de l'épaisseur de sa paroi⁹⁶.

	Résultats / 30 cas
Arrêt des hémoptysies (court terme)	30
Disparition de la truffe et cavité	3
Disparition de la truffe et négativation de la sérologie	16
Diminution du volume et du nombre d'arcs de précipitation	6
Statut morphologique et sérologie variables	5

Tableau 24: résultats du traitement par injection percutanée de la pâte d'amphotéricine rapportés sur 30 cas

Une autre étude faite par kawamura et al¹⁶² a insisté sur la mauvaise réponse des malades traités par injection intra cavitaire de l'amphotéricine B .

Cependant, cette technique présente quelques complications¹⁵³ :

- Abscess pulmonaire
- Phénomènes allergiques
- Pneumothorax
- Bronchospasme par inondation bronchique
- Un emphysème percutané.

Pour l'étude de G.Giron et Al⁹⁶, les complications survenues suite à la voie cutanée étaient : un abcès pulmonaire à germe banal et un collapsus ayant nécessité une réanimation de quelques heures. Les phénomènes allergiques sont rares.

Pour la série Krakowka¹⁶¹, on rapporte des hémoptysies liées au geste, en général de faible importance, dans 50 % de ces cas.

Dans notre série, aucun patient n'a bénéficié d'un traitement local de l'aspergillome pulmonaire.

2. Traitement de l'hémoptysie :

L'aspergillome pulmonaire peut rester longtemps cachée, asymptomatique, ou pauci symptomatique, sauf si un vaisseau sanguin majeur est érodé, dans ce cas, des saignements se produisent pouvant entraîner une perte importante de la masse sanguine nécessitant un traitement hospitalier immédiat.

Le traitement médical des hémoptysies majeures (sédatifs, antitussifs, vasopressine) est grevé d'une mortalité importante, variant de 25 à 80 % selon l'importance du saignement.

Le traitement chirurgical des hémoptysies majeures présente également un risque de décès important qui peut atteindre 40 % lors d'intervention en urgence pour une hémoptysie dépassant 600 ml /24 h.

L'embolisation constitue une alternative pour le traitement de l'hémoptysie. Elle est essentiellement indiquée en urgence au cours des hémoptysies de moyenne et de grande abondance chez des patients inopérables, elle permet de passer le cap de l'urgence pour opérer à distance du saignement avec un risque opératoire moindre^{145,146}.

Elle se justifie pour des hémorragies provenant d'une néo vascularisation à partir d'artères systémiques que sont les artères bronchiques ou les artères intercostales. C'est un traitement très efficace pour interrompre l'hémoptysie active. Cette efficacité est supérieure à 80 % pour le contrôle immédiat de l'hémoptysie, même lorsque celle-ci est massive²⁹.

Toutefois, il existe un risque de récurrence vu l'hypervascularisation développée au niveau de la cavité aspergillaire^{124,147}.

L'embolisation bronchique consiste à cathétériser les vaisseaux sanguins bronchiques et à y relâcher des particules de taille variable, afin d'obstruer le réseau sanguin responsable d'hémoptysie¹⁴⁶.

Dans 5 % des cas, l'artère spinale antérieure est mise en évidence lors de l'opacification des artères bronchiques. Dans cette situation, l'embolisation est contre-indiquée car l'occlusion de cette artère entraîne une ischémie médullaire responsable de paraplégie. Même si les précautions d'usage sont prises, le risque de paraplégie lié à la manœuvre d'embolisation est d'environ 1 %^{145,148}.

Elle est de plus en plus utilisée en préopératoire pour réduire les saignements peropératoires, surtout pour les aspergillomes complexes.

Dans notre série, aucun patient n'avait besoin d'une embolisation en préopératoire.

X. PREVENTION : 8,163,164

L'aspergillome pulmonaire se développe sur une cavité préexistante le plus souvent post tuberculeuse, ce qui justifie son incidence élevée dans les pays où la tuberculose constitue toujours un problème de santé publique.

De ce fait les mesures préventives doivent se focaliser sur l'éradication de la tuberculose comme elle constitue le facteur de risque principal. Plusieurs mesures peuvent être entreprises :

- Vaccination par le BCG.
- Dépistage et traitement efficace des sujets malades (isolement, antibacillaires, utilisation de masques, ...).
- Lutter contre la pauvreté et la promiscuité.
- Aération des chambres et exposition à la lumière du jour.
- Hygiène des mains.
- Traitement chirurgical préventif des cavités résiduelles.
- Isolement protecteur d'un patient immunodéprimé ou neutropénique d'une source environnementale de spores fongiques.
- L'eau et l'alimentation distribuées aux patients à haut risque (immunodéprimés ou neutropéniques) doivent être exemptes de spores fongiques.
- Des règles rigoureuses de circulation des personnes (habillement + masques) et des biens (plantes et fleurs, matériels cartonnés ou empoussiérés) vecteurs de spores.
- Les aliments fortement colonisés par des moisissures sont le poivre, le thé, les tisanes, le café, les céréales, les cacahuètes, les pistaches, certains fruits, certains fromages, le lait en poudre etc.

- Prévention de la colonisation massive chez des patients présentant des pathologies pulmonaires chroniques.
- Prévention de la colonisation massive chez des patients ayant une hypersensibilité aux moisissures.
- Les professions à risque (l'alvéolite allergique extrinsèque) et les attitudes à risque (vie dans des locaux humides colonisés par les moisissures, travaux de réfection des sols, murs et plafonds, travaux de jardinage, rempotage de plantes etc...) sont contre-indiquées chez les personnes à risque.

CONCLUSION

L'aspergillome pulmonaire est une affection grave du fait de ses complications hémorragiques et infectieuses fréquentes, Elle peut prendre différents aspects cliniques et évolutifs selon l'état immunitaire du patient.

Elle constitue la mycose profonde la plus fréquente après la candidose, l'aspergillome pulmonaire survenant sur une cavité détergée est la forme la plus commune, le plus souvent d'origine tuberculeuse, mais d'autres pathologies peuvent être incriminées.

L'hémoptysie est la manifestation dominante de cette pathologie, dans ses formes hémorragiques foudroyantes, elle peut engager le pronostic vital du patient.

Le Maroc est un pays où la tuberculose sévit à l'état endémique, il faut toujours penser à une greffe aspergillaire devant un ancien tuberculeux qui présente des hémoptysies.

Le diagnostic peut être suspecté devant d'autres signes respiratoires comme la dyspnée, la toux et la bronchorrhée. La confirmation diagnostique se fait devant des signes radiologiques principalement le signe de grelot observé sur la radiographie standard ou la TDM thoracique, des signes biologiques essentiellement la sérologie aspergillaire et sur étude anatomopathologique de la pièce opératoire.

La chirurgie de ses différentes modalités représente l'attitude thérapeutique de référence, elle permet une guérison maximale et efficace et diminue les risques de récives, cependant, cette dernière est grevée de complications non négligeables avec des taux de morbidité et de mortalité importantes, surtout chez les patients dont l'état général est très altéré, De

plus, le geste chirurgical en lui-même est un peu difficile du fait d'adhérences et d'une néo-vascularisation pariéto-pleurale.

La distinction entre Aspergillome simple et Aspergillome complexe est fondamentale pour la prise en charge et le choix de la technique chirurgicale. Il existe d'autres alternatives thérapeutiques en présence de contre-indications au geste chirurgical, notamment le traitement local à base d'amphotéricine B, néanmoins, les traitements antifongiques n'ont pas prouvé leur efficacité surtout dans les formes intra cavitaires.

Compte tenu la forte incrimination de la tuberculose pulmonaire dans le développement de l'aspergillome pulmonaire, et devant la morbidité importante du geste chirurgical, il s'avère utile une prévention de cette pathologie prédisposant à la greffe aspergillaire, par un dépistage précoce de l'affection tuberculeuse et un traitement efficace afin de limiter les séquelles qui servent d'hôte à l'*Aspergillus fumigatus*.

ANNEXES

FICHE D'EXPLOITATION

N° du dossier :

Nom et prénom :

Date d'entrée :

Date de sortie :

Durée d'hospitalisation :

I. I. Epidémiologie :

-Age :

-Sexe : Masculin Féminin

-Antécédents :

✓ Tuberculose Oui Non

Si oui, délai entre tuberculose et greffe aspergillaire :

✓ Bulle d'emphysème Oui Non

✓ DDB kystique Oui Non

✓ Cavité résiduelle (KHP, abcès bactérien...) : Oui Non

✓ Autres :

II. Etude clinique :

1- Circonstances de découverte :

✓ Hémoptysie Minime Moyenne Abondante

✓ Toux

✓ Dyspnée

✓ Bronchorrhée

✓ Autres (à préciser) :

✓ Découverte fortuite

2- Signes généraux :

✓ Fièvre

✓ Amaigrissement

✓ Sueurs

✓ Altération de l'EG

3- Signes physiques :

III. Etude paraclinique :**1– Imagerie :****a. Radiographie du thorax :**

- ✓ Aspect :
- ✓ Siège :
- ✓ Nombre :
- ✓ Autres :

b. TDM thoracique :

- ✓ Type d'aspergillome : simple complexe
- ✓ Aspect :
- ✓ Siège :
- ✓ Nombre :
- ✓ Autres :

2– Bronchoscopie :faite non faite

Si faite :

- ❖ Aspect macroscopique :
- + Inflammation bronchique : Oui Non
- + Origine du saignement visible : Oui Non
- + Présence de sécrétions :mucopurulentes : Oui Non
- + Visualisation de la truffe : Oui Non
- + Autres :
- ❖ Matériel d'aspiration bronchique :

- + Culture sur milieu de Sabouraud : Oui Non
- Si oui : Positive Négative

- + Recherche de BK : Oui Non
- Si oui : Examen direct : Positif Négatif
- + Culture Positive Négative

3– Biologie :

- a. NFS :** Oui Non

Si oui : Normale Oui Non
Anormale

- b. Sérologie aspergillaire :** faite non faite

Si faite : Positive négative Limite

4- Exploration fonctionnelle respiratoire :

Si oui :

- Trouble ventilatoire obstructif
- Trouble ventilatoire restrictif
- Trouble ventilatoire mixte
- Normale

IV. Traitement :

1- Traitement de l'hémoptysie : Oui Non

Si oui :

- Médical
- Embolisation artérielle
- Chirurgie d'hémostase

2- Traitement chirurgical :**a. Préparation préopératoire**

- Transfusion sanguine Oui Non

Si oui : combien de culots globulaires

- Antibiothérapie : Oui Non
- Traitement bronchodilatateur Oui Non
- Kinésithérapie Oui Non

b. Voie d'abord :

- Thoracotomie postérolatérale
- Thoracotomie antérolatérale
- Thoracoscopie

c. Type d'intervention :

• Indications en fonction :

- Type d'aspergillome
- Etat général
- Bilan fonctionnel du patient

• Traitement conservateur :

- Résection pulmonaire atypique
- Trufectomie
- Cavernostomie

• Traitement radical :

- Ségmentectomie

Lobectomie : LSD LM LID LSG LIG Pneumonectomie : Droite Gauche

a. **Transfusion peropératoire :** Oui Non
 Si oui : quantité

b. **Drainage thoracique :**

- 1 seul drain
- 2 drains
- Durée de drainage

Suites postopératoires immédiates :

- Simples
- Compliquées
 - Mortalité
 - Morbidité
 - Fièvre
 - Hémothorax
 - Pyothorax
 - Fuite aérienne prolongée (drainage > 5-7j)
 - Autres

c. **Séjour hospitalier :**

Examen anatomo-pathologique de la pièce opératoire :

- Fait Oui Non
- Résultat compatible avec aspergillome : Oui Non

Evolution à long terme et surveillance :

Faite Non faite

Si faite :

- Rythme :
- Récidive de l'hémoptysie
- Surveillance basée sur
 - La clinique :
 - La Radio thoracique :
 - La sérologie

RESUME

L'aspergillome pulmonaire est une maladie infectieuse humaine du poumon causée par le développement d'une masse mycélienne due à la colonisation d'une cavité préexistante le plus souvent d'origine tuberculeuse ; par un champignon saprophyte du genre *Aspergillus*, le plus souvent *Aspergillus fumigatus*.

L'aspergillome pulmonaire constitue l'infection mycosique pulmonaire la plus fréquente.

Notre contexte de forte endémicité de la tuberculose pleuropulmonaire au Maroc nous incite à la considérer toujours comme un problème de la santé publique bien que sa fréquence a diminué grâce à l'avènement des antituberculeux, le diagnostic précoce de la maladie tuberculeuse et le programme national de lutte contre la tuberculose.

Notre travail est une étude rétrospective à propos de 15 cas d'aspergillome pulmonaire opérés au sein du service de chirurgie thoracique à l'hôpital militaire Moulay Ismail de Meknès, durant une période de 11 ans allant du 1^{er} Janvier 2010 au 31 Décembre 2020.

L'objectif de notre étude est de décrire la symptomatologie clinique de la maladie aspergillaire, les moyens diagnostiques et les différentes modalités thérapeutiques essentiellement chirurgicales qui constituent le traitement de référence de l'aspergillome pulmonaire. Ainsi qu'une analyse des résultats des différentes méthodes chirurgicales utilisées.

L'âge moyen des patients de notre échantillon était de 53,4 ans, avec une prédominance masculine de 73.33%. L'antécédent de tuberculose a été retrouvé chez 80% des patients. Le délai moyen entre la survenue de la tuberculose et la greffe aspergillaire était de 9,5 ans.

Le tableau clinique était dominé par l'hémoptysie d'abondance variable, ce symptôme constitue le principal signe d'appel car il peut engager le pronostic vital dans les formes foudroyantes, elle a été retrouvée chez 12 patients soit 80%.

L'image en grelot est le signe radiologique spécifique de l'aspergillome pulmonaire, il était mis en évidence chez 6 patients sur la radiographie standard soit 40% et chez 9 patients sur la TDM thoracique soit 60%.

La sérologie aspergillaire permet de confirmer le diagnostic, elle a été réalisée chez 13 patients soit 86,66%, revenant positive dans 4 cas, négative dans 7 cas et limite dans 2 cas.

Tous nos patients avaient bénéficié d'un traitement chirurgical par chirurgie conventionnelle (lobectomie, ségmentectomie, pneumonectomie), dominée par la lobectomie, réalisée chez 12 patients soit 80% des cas.

L'étude anatomopathologique a été réalisée chez 13 patients de la série, revenant en faveur d'un aspergillome pulmonaire dans 8 cas et d'une tuberculose pulmonaire associée à une aspergillose chez 2 patients.

Les suites opératoires étaient simples chez 12 patients de notre série soit 80%. 03 patients ont eu des complications postopératoires à court terme ; sous forme de fuites aériennes prolongées, et 02 tardives sous forme d'un pyothorax survenant 02 ans après pneumonectomie et une douleur neuropathique cédant sous Tegretol. Aucun décès n'a été noté dans notre série.

La durée moyenne d'hospitalisation était de 16 jours avec des extrêmes allant de 9 à 28 jours.

Bien qu'elle soit grevée d'une morbidité et de mortalité importantes, la chirurgie par ses différentes méthodes reste le traitement de référence de l'aspergillome pulmonaire.

SUMMARY

Pulmonary aspergilloma or chronic pulmonary aspergillosis is an infectious disease of the lungs caused by the development of a mass of hyphae due to the colonization of a pre-existing cavity, most often of tuberculous origin; by a saprophytic fungus of the genus *Aspergillus*, most often *Aspergillus fumigatus*.

Pulmonary aspergilloma is the most common pulmonary mycotic infection.

Our context of high endemicity of pleuropulmonary tuberculosis in Morocco encourages us to still consider it as a public health problem despite the fact that its frequency has decreased thanks to the advent of anti-tuberculosis drugs, the early diagnosis of tuberculosis disease and the national program of fight against tuberculosis.

Our work is a retrospective study of 15 cases of pulmonary aspergilloma operated within the thoracic surgery at the Military Hospital Moulay Ismail in Meknes, during a period of 11 years from 1st January 2010 to 31 December 2020.

The objective of study is to describe the clinical symptomatology of aspergillary disease, the paraclinical diagnosis and the various therapeutic modalities, essentially surgical, which constitutes the standard treatment for pulmonary aspergilloma. As well as an analysis of the results of the different surgical methods used.

The average age of our patients was 53.4 years, with a male predominance of 73.33%. The history of tuberculosis was found in 80% of patients. The mean time between the onset of tuberculosis and the aspergillus transplant was 9.5 years.

The clinical symptomatology was dominated by hemoptysis with variable abundance, this symptom constitutes the main warning sign because it can be life-threatening in the overwhelming forms, it was found in 12 patients or 80%.

The bell image is the specific radiological sign of pulmonary aspergilloma, it was demonstrated in 6 patients on the standard radiography, which is 40%, and in 9 patients on the thoracic CT, which is 60%.

Aspergillus serology confirms the diagnosis; it was carried out in 13 patients, which is 86.66%, coming back positive in 4 cases, negative in 7 cases and borderline in 2 cases.

All our patients had received surgical treatment by conventional surgery (lobectomy, segmentectomy, and pneumonectomy), dominated by lobectomy, performed in 12 patients, which is 80% of cases.

The anatomopathological study was carried out in 13 patients in the series, coming back in favor of pulmonary aspergilloma in 8 cases and pulmonary tuberculosis associated with aspergillosis in 2 patients.

The postoperative outcome was simple in 12 patients in our study, 03 patients had short-term postoperative complications; in the form of prolonged air leaks, and late in the form of pyothorax 2 years after pneumonectomy and neuropathic pain. No deaths were noted in our series.

The average length of hospitalization was 16 days with extremes ranging from 9 to 28 days. Despite being burdened with significant morbidity and mortality, surgery by its various methods remains the standard treatment for pulmonary aspergilloma.

ملخص

ورم الرشوم الرئوي هو مرض ناجم عن تطوير كتلة فطر داخل تجويف ناتج في معظم الأحيان عن مرض السل، الذي يعتبر مشكلة صحية عامة في المغرب

يعتبر ورم الرشوم الرئوي هو أكثر أنواع العدوى الفطرية الرئوية شيوعاً.

قمنا بدراسة استعادية مكونة من 15 حالة من داء الرشوم الرئوي خضعت للجراحة في مصلحة جراحة الصدر في المستشفى العسكري مولاي إسماعيل في مكناس، وذلك خلال فترة مدتها 11 سنوات اعتباراً من 1 يناير 2010 إلى 31 دجنبر من سنة 2020.

الهدف من دراستنا هو وصف الأعراض السريرية لمرض الرشوم، ووسائل التشخيص والطرق العلاجية المختلفة، والجراحية في الأساس، والتي تشكل العلاج الأمثل لورم الرشوم الرئوي. وكذا تحليل نتائج الطرق الجراحية المختلفة المستخدمة.

كان متوسط عمر المرضى في دراستنا 53.4 سنة، مع غلبة للذكور في 73.33%. تم العثور على تاريخ مرض السل في 80% من المرضى. كان متوسط الوقت بين ظهور مرض السل وزرع الرشوم 9.5 سنة.

في مقدمة الأعراض التنفسية نجد نفث الدم ذو الوفرة المتغيرة، وهذا العرض يشكل علامة التحذير الرئيسية لأنه يمكن أن يهدد الحياة، وقد وجد عند 12 مريض.

صورة الجرس هي العلامة الإشعاعية المحددة لورم الرشوم الرئوي، وقد تم عرضها لدى 6 مرضى في الفحص الشعاعي للصدر، ولدى 9 مرضى بالتصوير المقطعي المحوسب للصدر.

يؤكد مصل الرشوم التشخيص، وتم إجراؤه لدى 13 مريضاً، كان إيجابياً في 4 حالات، وسلبياً في 7 حالات.

تلقي جميع مرضانا العلاج الجراحي عن طريق الجراحة التقليدية (استئصال الفص، استئصال القطعة، استئصال الرئة)، مع هيمنة تقنية استئصال الفص على باقي الأساليب، والتي أجريت في 12 مريضاً، أي 80% من الحالات.

أجريت الدراسة التشريحية على 13 مريضاً، حيث عادت لصالح ورم الرشوم الرئوي في 8 حالات والسل الرئوي المرتبط بداء الرشوم لدى مريضين.

كانت المتابعة بعد الجراحة دون مضاعفات في 12 مريضاً في سلسلتنا، أي 80%. 03 مرضى عانوا من مضاعفات ما بعد الجراحة على المدى القصير. على شكل تسريبات هواء مطولة، و02 في شكل تقيح الصدر حدث بعد مرور عامين على استئصال الرئة وآلام الأعصاب. لم يلاحظ أي وفيات في سلسلتنا.

كان متوسط طول الاستشفاء 16 يوماً مع فترات قصوى تتراوح من 9 إلى 28 يوماً.

على الرغم من كونها محاطة بالأخطار بشكل كبير، تظل الجراحة بأساليبها المختلفة العلاج الأنجع لورم الرشوم الرئوي.

BIBLIOGRAPHIE

1. Germaud P. « Aspergillus » et système respiratoire. *EMC - Médecine*. 2005;2(6):585-595. doi:10.1016/j.emcmed.2005.06.001
2. Harmouchi H, Sani R, Issoufou I, Lakranbi M, Ouadnouni Y, Smahi M. Pulmonary aspergilloma: from classification to management. *Asian Cardiovasc Thorac Ann*. 2020;28(1):33-38. doi:10.1177/0218492319895113
3. Masson E. Mycoses bronchopulmonaires (aspects immunoallergiques exclus). EM-Consulte. Accessed November 16, 2020. <https://www.em-consulte.com/article/231457/mycoses-bronchopulmonaires-aspects-immunoallergiqu>
4. Denning DW, Cadranel J, Beigelman-Aubry C, et al. Chronic pulmonary aspergillosis: rationale and clinical guidelines for diagnosis and management. *Eur Respir J*. 2016;47(1):45-68. doi:10.1183/13993003.00583-2015
5. Chronic pulmonary aspergillosis: rationale and clinical guidelines for diagnosis and management | European Respiratory Society. Accessed January 2, 2021. <https://erj.ersjournals.com/content/47/1/45>
6. Denning DW. Invasive aspergillosis. *Clin Infect Dis Off Publ Infect Dis Soc Am*. 1998;26(4):781-803; quiz 804-805. doi:10.1086/513943
7. Ade SS, Touré NO, Ndiaye A, et al. Aspects épidémiologiques, cliniques, thérapeutiques et évolutifs de l'aspergillome pulmonaire à Dakar. *Rev Mal Respir*. 2011;28(3):322-327. doi:10.1016/j.rmr.2010.09.032
8. ATRACH SARA. QUELLE RÉSECTION POUR L'ASPERGILLOME PULMONAIRE ? (à propos de 72 cas). Published online 2019. http://scolarite.fmp-usmba.ac.ma/cdim/mediatheque/e_theses/101-19.pdf
9. Cheikh HADIDI. L'Aspergillome pulmonaire : expérience du service de chirurgie thoracique de l'hôpital militaire Avicenne de Marrakech. Published online 2014. <http://wd.fmpm.uca.ma/biblio/theses/annee-htm/FT/2014/these84-14.pdf>
10. nafissa farid. Les Aspergillomes pulmonaires : Expérience du service de chirurgie thoracique du CHU Mohammed VI Marrakech. Published online 2016.
11. Apport de l'imagerie dans le diagnostic de l'aspergillome intracavitaire pulmonaire. A propos de deux cas. Published online 2001:5.
12. Moodley L, Pillay J, Dheda K. Aspergilloma and the surgeon. *J Thorac Dis*. 2014;6(3):202-209. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2013.12.40
13. Le traitement chirurgical de l'aspergillome pulmonaire : Etude retrospective a propos de 53 cas.
14. Zaghba N, Benjelloun H, Yassine N. Aspergillomes pulmonaires. *Rev Mal Respir*. 2018;35:A239-A240. doi:10.1016/j.rmr.2017.10.559
15. Muniappan A, Tapias LF, Butala P, et al. Surgical Therapy of Pulmonary Aspergillomas: A 30-Year North American Experience. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(2):432-438. doi:10.1016/j.athoracsur.2013.10.050

16. Jabri H, Arfaoui H, Elkhattabi W, Afif H. Aspergillose pulmonaire invasive compliquant les leucémies aiguës myéloblastiques. *Rev Mal Respir*. 2018;35:A239. doi:10.1016/j.rmr.2017.10.558
17. Libanore M, Prini E, Mazzetti M, et al. Invasive Aspergillosis in Italian AIDS patients. *Infection*. 2002;30(6):341-345. doi:10.1007/s15010-002-2033-1
18. Mylonakis E, Barlam TF, Flanigan T, Rich JD. Pulmonary aspergillosis and invasive disease in AIDS: review of 342 cases. *Chest*. 1998;114(1):251-262. doi:10.1378/chest.114.1.251
19. Kabiri H, Lahlou K, Achir A, Al Aziz S, El Meslout A, Benosman A. Les aspergillomes pulmonaires : résultats du traitement chirurgical. À propos d'une série de 206 cas. *Chirurgie*. 1999;124(6):655-660. doi:10.1016/S0001-4001(99)00077-X
20. Chen JC, Chang YL, Luh SP, Lee JM, Lee YC. Surgical treatment for pulmonary aspergilloma: a 28 year experience. *Thorax*. 1997;52(9):810-813.
21. Benjelloun H, Elatiqi K, Zaghba N, Bakhatar A, Yassine N, Bahlaoui A. Aspergillomes pulmonaires : à propos de 71 cas. *Rev Mal Respir*. 2014;31:A10. doi:10.1016/j.rmr.2013.10.031
22. Rafferty P, Biggs BA, Crompton G, Grant I. What happens to patients with pulmonary aspergilloma? Analysis of 23 cases. *Thorax*. 1983;38:579-583. doi:10.1136/thx.38.8.579
23. Rakotoson JL, Razafindramaro N, Rakotomizao JR, et al. Les aspergillomes pulmonaires: à propos de 37 cas à Madagascar. *Pan Afr Med J*. 2011;10. Accessed November 17, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3282929/>
24. Berny L, Benjelloun H, Zaghba N, Yassine N. Les différents aspects radiologiques de l'aspergillose pulmonaire. *Rev Mal Respir*. 2017;34:A103. doi:10.1016/j.rmr.2016.10.231
25. Caidi M, Kabiri H, Al Aziz S, El Maslout A, Benosman A. Chirurgie des aspergillomes pulmonaires. *Presse Médicale*. 2006;35(12, Part 1):1819-1824. doi:10.1016/S0755-4982(06)74907-7
26. Kabiri H, Lahlou K, Achir A, Al Aziz S, El Meslout A, Benosman A. Les aspergillomes pulmonaires : résultats du traitement chirurgical. À propos d'une série de 206 cas. *Chirurgie*. 1999;124(6):655-660. doi:10.1016/S0001-4001(99)00077-X
27. Chen QK, Jiang GN, Ding JA. Surgical treatment for pulmonary aspergilloma: a 35-year experience in the Chinese population. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2012;15(1):77-80. doi:10.1093/icvts/ivs130
28. Chatzimichalis A, Massard G, Kessler R, et al. Bronchopulmonary Aspergilloma: A Reappraisal. *Ann Thorac Surg*. 1998;65(4):927-929. doi:10.1016/S0003-4975(98)00060-5
29. Chakraborty RK, Baradhi KM. *Aspergilloma*. StatPearls Publishing; 2020. Accessed November 24, 2020. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546668/>
30. fatim zahra bel houssine. les aspects radiologiques de l'aspergillome pulmonaire DSM. http://scolarite.fmp-usmba.ac.ma/cdim/mediatheque/memoires/e_memoires/23-13.pdf
31. Pagès PB, Abou Hanna H, Caillot D, Bernard A. [Place of surgery in pulmonary aspergillosis and other pulmonary mycotic infections]. *Rev Pneumol Clin*. 2012;68(2):67-76. doi:10.1016/j.pneumo.2012.01.002
32. Zait H, Hamrioui B. Aspergillome pulmonaire : à propos de 39 cas. *J Mycol Médicale - J Mycol MEDICALE*. 2011;21:138-141. doi:10.1016/j.mycmed.2011.02.002

33. Abounadi R, Yassine N, El Biaze M, et al. Association kyste hydatique et aspergillome pulmonaire. *Rev Mal Respir*. 2006;23:40. doi:10.1016/S0761-8425(06)72180-5
34. Masson E. Aspergillose et sarcoïdose. EM-Consulte. Accessed November 17, 2020. <https://www.em-consulte.com/article/146531/aspergillose-et-sarcoidose>
35. Izumikawa K. Recent advances in chronic pulmonary aspergillosis. *Respir Investig*. 2016;54(2):85-91. doi:10.1016/j.resinv.2015.10.003
36. Masson E. Aspergillose pulmonaire aiguë invasive et pathologies pulmonaires chroniques. EM-Consulte. Accessed September 2, 2021. <https://www.em-consulte.com/article/146292/resume/aspergillose-pulmonaire-aigue-invasive-et-patholog>
37. Schweer KE, Bangard C, Hekmat K, Cornely OA. Chronic pulmonary aspergillosis. *Mycoses*. 2014;57(5):257-270. doi:10.1111/myc.12152
38. Lachanas E, Tomos P, Fotinou M, Kalokerinou K. An unusual pulmonary cavitating lesion. *Respir Int Rev Thorac Dis*. 2005;72(6):657-659. doi:10.1159/000087183
39. Isnard M, Hullo E, Robert Y, et al. Aspergillome pulmonaire sur corps étranger résiduel post-traumatique. Diagnostic et prise en charge. *Rev Mal Respir*. 2018;35(3):342-346. doi:10.1016/j.rmr.2017.05.005
40. Jung SW, Kim MW, Cho SK, et al. A Case of Endobronchial Aspergilloma Associated with Foreign Body in Immunocompetent Patient without Underlying Lung Disease. *Tuberc Respir Dis*. 2013;74(5):231-234. doi:10.4046/trd.2013.74.5.231
41. Nomori H, Horio H, Hasegawa T, Naruke T. Retained sponge after thoracotomy that mimicked aspergilloma. *Ann Thorac Surg*. 1996;61(5):1535-1536. doi:10.1016/0003-4975(95)01163-3
42. Haro M, Vizcaya M, Jiménez López J, Núñez A, Loeches N, Mansilla F. [Tracheobronchomegaly: an exceptional predisposing factor for pulmonary aspergillomas and massive hemoptysis]. *Arch Bronconeumol*. 2000;36(2):103-105. doi:10.1016/s0300-2896(15)30216-7
43. Kuhlman JE, Fishman EK, Siegelman SS. Invasive pulmonary aspergillosis in acute leukemia: characteristic findings on CT, the CT halo sign, and the role of CT in early diagnosis. *Radiology*. 1985;157(3):611-614. doi:10.1148/radiology.157.3.3864189
44. M G, N S, J M, J CM, F L, L V. [Surgical management of pulmonary aspergilloma]. *Rev Port Cir Cardio-Torac E Vasc Orgao Of Soc Port Cir Cardio-Torac E Vasc*. 2008;15(3):135-138.
45. Massard G, Roeslin N, Wihlm JM, Dumont P, Witz JP, Morand G. Pleuropulmonary aspergilloma: clinical spectrum and results of surgical treatment. *Ann Thorac Surg*. 1992;54(6):1159-1164. doi:10.1016/0003-4975(92)90086-j
46. Kasprzyk M, Pieczyński K, Mania K, Gabryel P, Piwkowski C, Dyszkiewicz W. Surgical treatment for pulmonary aspergilloma – early and long-term results. *Kardiochirurgia Torakochirurgia Pol Pol J Cardio-Thorac Surg*. 2017;14(2):99-103. doi:10.5114/kitp.2017.68738
47. 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(1):294-298. doi:10.1016/j.athoracsur.2004.05.050

48. Akbari JG, Varma PK, Neema PK, Menon MU, Neelakandhan KS. Clinical profile and surgical outcome for pulmonary aspergilloma: a single center experience. *Ann Thorac Surg.* 2005;80(3):1067-1072. doi:10.1016/j.athoracsur.2005.03.078
49. Shirakusa T, Ueda H, Saito T, Matsuba K, Kouno J, Hirota N. Surgical treatment of pulmonary aspergilloma and Aspergillus empyema. *Ann Thorac Surg.* 1989;48(6):779-782. doi:10.1016/0003-4975(89)90670-x
50. Lee JG, Lee CY, Park IK, et al. Pulmonary aspergilloma: Analysis of prognosis in relation to symptoms and treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138(4):820-825. doi:10.1016/j.jtcvs.2009.01.019
51. Masson E. Place de la chirurgie conservatrice dans l'aspergillome pulmonaire. EM-Consulte. Accessed November 18, 2020. <https://www.em-consulte.com/rmr/article/701286>
52. 8677353.pdf. Accessed December 4, 2020. <https://s3-eu-west-1.amazonaws.com/awarticles/8677353.pdf>
53. Razafimanjato NNM, Rakotoarisoa AJC, Ravoatrarilandy M, et al. Bilan d'une cure chirurgicale d'aspergillome pulmonaire secondaire a une lesion sequellaire de tuberculose au CHU/JRA. *Pan Afr Med J.* 2013;14. doi:10.11604/pamj.2013.14.83.2413
54. Harmouchi H, Rabiou S, Issoufou I, et al. SURGICAL MANAGEMENT ABOUT 57 CASES OF PULMONARY ASPERGILLOMA. Published online January 1, 2017:3.
55. Park CK, Jheon S. Results of surgical treatment for pulmonary aspergilloma. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21(5):918-923. doi:10.1016/S1010-7940(02)00104-5
56. Outznit M, Laamrani FZ, Jroundi L. Aspergillome pulmonaire : signe du grelot. *J Imag Diagn Interv.* 2019;2(5):267-268. doi:10.1016/j.jidi.2019.05.002
57. Chiarenza A, Esposto Ultimo L, Falsaperla D, et al. Chest imaging using signs, symbols, and naturalistic images: a practical guide for radiologists and non-radiologists. *Insights Imaging.* 2019;10:114. doi:10.1186/s13244-019-0789-4
58. Abramson S. The air crescent sign. *Radiology.* 2001;218(1):230-232. doi:10.1148/radiology.218.1.r01ja19230
59. M1892010.pdf. Accessed November 24, 2020. <http://ao.um5.ac.ma/xmlui/bitstream/handle/123456789/1633/M1892010.pdf?sequence=1&isAllo wed=y>
60. Demir A, Gunluoglu MZ, Turna A, Kara HV, Dincer SI. Analysis of Surgical Treatment for Pulmonary Aspergilloma. *Asian Cardiovasc Thorac Ann.* 2006;14(5):407-411. doi:10.1177/021849230601400512
61. Bakassa S, Coulibaly AO, Kangah M, et al. L'aspergillome pulmonaire symptomatique: a propos de 71 cas operes. *Med Afr Noire En Ligne.* Published online 1994:315-318.
62. Suyama H, Burioka N, Fukutani K, et al. [Primary pulmonary aspergilloma presenting as an isolated nodular shadow]. *Nihon Kyobu Shikkan Gakkai Zasshi.* 1997;35(2):179-183.
63. Aquino SL, Kee ST, Warnock ML, Gamsu G. Pulmonary aspergillosis: imaging findings with pathologic correlation. *Am J Roentgenol.* 1994;163(4):811-815. doi:10.2214/ajr.163.4.8092014

-
64. Brice R. BILAN DU TRAITEMENT CHIRURGICAL DES ASPERGILLOMES BRONCHO-PULMONAIRES AU CHU/JRA (à propos de 15 cas). :58.
65. Belcher JR, Plummer NS. Surgery in broncho-pulmonary aspergillosis. *Br J Dis Chest*. 1960;54(4):335-341. doi:10.1016/S0007-0971(60)80067-8
66. Regnard JF, Icard P, Nicolosi M, et al. Aspergilloma: a series of 89 surgical cases. *Ann Thorac Surg*. 2000;69(3):898-903. doi:10.1016/s0003-4975(99)01334-x
67. Leslibraires.fr. *Aspergillus et pathologie respiratoire - Paul Léophonte - Phase 5*. Accessed September 3, 2021. <https://www.leslibraires.fr/livre/1510756-aspergillus-et-pathologie-respiratoire-paul-leophonte-phase-5>
68. Godet C, Philippe B, Laurent F, Cadranel J. Chronic pulmonary aspergillosis: an update on diagnosis and treatment. *Respir Int Rev Thorac Dis*. 2014;88(2):162-174. doi:10.1159/000362674
69. Parker KL, Zervos MD, Darvishian F, Bizakis CS. Video-Assisted Thoracoscopic Lobectomy for Pulmonary Aspergilloma After Life-Threatening Hemoptysis in a Patient With Lupus. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(1):291-292. doi:10.1016/j.athoracsur.2009.06.084
70. Ami M, Benjelloun H, Zaghba N, Yassine N. Intérêt de la bronchoscopie dans le diagnostic des aspergillomes pulmonaires. *Rev Mal Respir*. 2019;36:A218. doi:10.1016/j.rmr.2018.10.495
71. Smith RL, Morelli MJ, Aranda CP. Pulmonary Aspergilloma Diagnosed by Fiberoptic Bronchoscopy. *Chest*. 1987;92(5):948-949. doi:10.1378/chest.92.5.948
72. Ma JE, Yun EY, Kim YE, et al. Endobronchial aspergilloma: report of 10 cases and literature review. *Yonsei Med J*. 2011;52(5):787-792. doi:10.3349/ymj.2011.52.5.787
73. Masson E. Sérologie aspergillaire, d’hier à aujourd’hui pour demain. EM-Consulte. Accessed September 3, 2021. <https://www.em-consulte.com/article/698405/serologie-aspergillaire-dhier-a-aujourd'hui-pour-de>
74. El Hachimi K, Zaghba N, Benjelloun H, Yassine N. Sérologie aspergillaire et diagnostic des aspergillomes pulmonaires. *Rev Mal Respir*. 2018;35:A238. doi:10.1016/j.rmr.2017.10.555
75. Maiouak S, Benjelloun H, Zaghba N, Bakhatar A, Yassine N, Bahlaoui A. L’apport de la sérologie aspergillaire dans le diagnostic des aspergillomes pulmonaires. *Rev Mal Respir*. 2015;32:A15. doi:10.1016/j.rmr.2014.11.042
76. Chabi ML, Goracci A, Roche N, Paugam A, Lupo A, Revel MP. Pulmonary aspergillosis. *Diagn Interv Imaging*. 2015;96(5):435-442. doi:10.1016/j.diii.2015.01.005
77. Dupont B. [Diagnostic methods in invasive aspergillosis]. *Ann Med Interne (Paris)*. 1995;146(2):102-105.
78. La chirurgie de la tuberculose thoracique et ses séquelles. :210.
79. Hakkouni AE, Mansouri N. L’aspergillose pulmonaire invasive chez un patient immunodéprimé séropositif pour le VIH. *Pan Afr Med J*. 2018;31:40. doi:10.11604/pamj.2018.31.40.16637
80. Decker CF, Parenti DM. Invasive aspergillosis in patients with HIV infection: report of two patients and a review of the literature. *J Acquir Immune Defic Syndr*. 1991;4(6):603-606.
81. Véronique D. Haute Autorité de santé. Published online 2017:123.

82. Recurrent Hemoptysis in a Patient with Previous Tuberculosis - Abstract - Respiration 2009, Vol. 78, No. 4 - Karger Publishers. Accessed September 4, 2021. <https://www.karger.com/Article/Abstract/117464>
83. Masson E. Thoracotomies latérales et postérolatérales. EM-Consulte. Accessed November 18, 2020. <https://www.em-consulte.com/article/206597/thoracotomies-laterales-et-posterolaterales>
84. Karas A, Hankins JR, Attar S, Miller JE, McLaughlin JS. Pulmonary aspergillosis: an analysis of 41 patients. *Ann Thorac Surg*. 1976;22(1):1-7. doi:10.1016/s0003-4975(10)63943-4
85. Jewkes J, Kay PH, Paneth M, Citron KM. Pulmonary aspergilloma: analysis of prognosis in relation to haemoptysis and survey of treatment. *Thorax*. 1983;38(8):572-578.
86. Young VK, Maghur HA, Luke DA, McGovern EM. Operation for cavitating invasive pulmonary aspergillosis in immunocompromised patients. *Ann Thorac Surg*. 1992;53(4):621-624. doi:10.1016/0003-4975(92)90321-t
87. Citak N, Sayar A, Metin M, et al. [Results of surgical treatment for pulmonary aspergilloma with 26 cases in six years: a single center experience]. *Tuberk Ve Toraks*. 2011;59(1):62-69. doi:10.5578/tt.1755
88. Shah R, Vaideeswar P, Pandit SP. Pathology of pulmonary aspergillomas. *Indian J Pathol Microbiol*. 2008;51(3):342. doi:10.4103/0377-4929.42507
89. Passera E, Rizzi A, Robustellini M, et al. Pulmonary aspergilloma: clinical aspects and surgical treatment outcome. *Thorac Surg Clin*. 2012;22(3):345-361. doi:10.1016/j.thorsurg.2012.04.001
90. Masson E. Chirurgie de l'aspergillose : techniques et indications. EM-Consulte. Accessed November 18, 2020. <https://www.em-consulte.com/article/832320/chirurgie-de-l-aspergillose-techniques-et-indicati>
91. Wex P, Utta E, Drozd W. Surgical treatment of pulmonary and pleuro-pulmonary Aspergillus disease. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1993;41(1):64-70. doi:10.1055/s-2007-1013823
92. Massard G. Place de la chirurgie dans le traitement des aspergilloses thoraciques. *Rev Mal Respir*. 2005;22(3):466-472. doi:10.1016/S0761-8425(05)85574-3
93. Battaglini JW, Murray GF, Keagy BA, Starek PJ, Wilcox BR. Surgical management of symptomatic pulmonary aspergilloma. *Ann Thorac Surg*. 1985;39(6):512-516. doi:10.1016/s0003-4975(10)61986-8
94. Daly RC, Pairolero PC, Piehler JM, Trastek VF, Payne WS, Bernatz PE. Pulmonary aspergilloma. Results of surgical treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1986;92(6):981-988.
95. Stamatis G, Greschuchna D. Surgery for pulmonary aspergilloma and pleural aspergillosis. *Thorac Cardiovasc Surg*. 1988;36(6):356-360. doi:10.1055/s-2007-1022981
96. Masson E. TRAITEMENT PERCUTANÉ RADIOLOGIQUE DES ASPERGILLOMES PULMONAIRES INOPÉRABLES. EM-Consulte. Accessed September 13, 2021. <https://www.em-consulte.com/article/122441/resume/traitement-percutane-radiologique-des-aspergillome>
97. Ueda H, Okabayashi K, Ondo K, Motohiro A. Analysis of various treatments for pulmonary aspergillomas. *Surg Today*. 2001;31(9):768-773. doi:10.1007/s005950170045

98. Gilbert P, Molle JP, Thiriaux J. [Treatment of bronchopulmonary aspergilloma with Monaldi's endocavitary drainage and injections of amphotericin B. Apropos of 2 cases of bilateral aspergilloma]. *Rev Pneumol Clin*. 1988;44(4):192-197.
99. Opération chirurgicale en vue ? Dites adieu au tabac. Tabacstop. Published February 5, 2015. Accessed November 27, 2020. <https://www.tabacstop.be/nouvelles/op-ration-chirurgicale-en-vue-dites-adieu-au-tabac>
100. Smahi MLLBSRFEAHMRFELYOM. L'évaluation et la préparation préopératoire en chirurgie des séquelles pleuro pulmonaires de la tuberculose. Le point de vue du chirurgien thoracique. *Int J Med Rev Case Rep*. 2021;5(1):51-53.
101. Salkind AR, Rao KC. Antibiotic prophylaxis to prevent surgical site infections. *Am Fam Physician*. 2011;83(5):585-590.
102. Bloc opératoire et antibioprophylaxie en chirurgie | HPCi. Accessed November 27, 2020. <https://www.hpci.ch/prevention/bases-theoriques/sp%C3%A9cialit%C3%A9s/antibioprophylaxie-en-chirurgie>
103. Masson E. Intubation en chirurgie pulmonaire. EM-Consulte. Accessed November 27, 2020. <https://www.em-consulte.com/article/1095314/intubation-en-chirurgie-pulmonaire>
104. Azorin JF, Dahan M, Bagand P. La thoracotomie postéro-latérale. *J Chir (Paris)*. 2005;142(1):40-43. doi:10.1016/S0021-7697(05)80834-8
105. Chefdor M. ATELIER D'INTUBATION SELECTIVE. :13.
106. VOIES D'ABORD DU THORAX. :10.
107. Csekeo A, Agócs L, Egerváry M, Heiler Z. Surgery for pulmonary aspergillosis. *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 1997;12(6):876-879. doi:10.1016/s1010-7940(97)00272-8
108. Bölükbas S, Eberlein M. Aspergillome der Lunge – Indikationen zur Operation und chirurgische Techniken. *Zentralblatt Für Chir - Z Für Allg Visz Thorax- Gefäßchirurgie*. 2015;140(S 01):S43-S46. doi:10.1055/s-0035-1557894
109. Ono N, Sato K, Yokomise H, Tamura K. Surgical management of pulmonary aspergilloma. Role of single-stage cavernostomy with muscle transposition. *Jpn J Thorac Cardiovasc Surg Off Publ Jpn Assoc Thorac Surg Nihon Kyōbu Geka Gakkai Zasshi*. 2000;48:56-59. doi:10.1007/BF03218085
110. Pihlajamaa K, Anttila VJ, Räsänen JV, Kauppi JT, Hodgson U. The fate of aspergilloma patients after surgical treatment—experience from 22 cases. *J Thorac Dis*. 2019;11(10):4298-4307. doi:10.21037/jtd.2019.09.48
111. Garvey J, Crastnopol P, Weisz D, Wisoff G. Surgical treatment of pulmonary aspergillomas. *N Y State J Med*. 1978;78(11):1722-1725.
112. Babatasi G, Massetti M, Chapelier A, et al. Surgical treatment of pulmonary aspergilloma: current outcome. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;119(5):906-912. doi:10.1016/S0022-5223(00)70085-7
113. Shiraishi Y, Katsuragi N, Nakajima Y, Hashizume M, Takahashi N, Miyasaka Y. Pneumonectomy for complex aspergilloma: is it still dangerous? *Eur J Cardio-Thorac Surg Off J Eur Assoc Cardio-Thorac Surg*. 2006;29(1):9-13. doi:10.1016/j.ejcts.2005.10.043

114. Ben Ayed A, Bouassida I, Zribi H, et al. Pneumonectomie pour aspergillome pulmonaire : une évolution vers de meilleurs résultats. *Rev Mal Respir Actual*. 2021;13(1):212. doi:10.1016/j.rmra.2020.11.467
115. Yuan P, Cao JL, Huang S, et al. Sublobar Resection for Pulmonary Aspergilloma: A Safe Alternative to Lobectomy. *Ann Thorac Surg*. 2017;103(6):1788-1794. doi:10.1016/j.athoracsur.2017.01.007
116. El Hammoumi MM, Slaoui O, El Oueriachi F, Kabiri EH. Lung resection in pulmonary aspergilloma: experience of a Moroccan center. *BMC Surg*. 2015;15. doi:10.1186/s12893-015-0103-4
117. Harmouchi H. When a wedge resection is indicated for a pulmonary aspergilloma? About 12 cases. *Biomed J Sci Tech Res*. 2018;9. doi:10.26717/BJSTR.2018.09.001837
118. Yamamoto H. [Surgical treatment for pulmonary aspergillosis]. *Kekkaku*. 1997;72(2):125-131.
119. Vergeret J, Dabadie P, Dupon M, Maurette P, Taytard A, Chevais R. [Endocavitary drainage (Monaldi's technic) in the treatment of pulmonary abscess]. *Rev Fr Mal Respir*. 1983;11(3):201-207.
120. Cochrane LJ, Morano JU, Norman JR, Mansel JK. Use of intracavitary amphotericin B in a patient with aspergilloma and recurrent hemoptysis. *Am J Med*. 1991;90(5):654-656.
121. Valli A, Busin M. [Therapeutic results in Monaldi double endocavitary drainage]. *Arch Tisiol E Delle Mal Dell'apparato Respir*. 1953;8(6):476-484.
122. Perenyi G, Kurti S. [Monaldi's drainage in the treatment of pulmonary abscesses]. *Tuberkulozis*. 1960;13:243-244.
123. Barysz H. [Pulmonary abscess cured by Monaldi's drainage]. *Gruzlica Wars Pol 1926*. 1959;27:333-335.
124. Lee KS, Kim HT, Kim YH, Choe KO. Treatment of hemoptysis in patients with cavitory aspergilloma of the lung: value of percutaneous instillation of amphotericin B. *AJR Am J Roentgenol*. 1993;161(4):727-731. doi:10.2214/ajr.161.4.8372746
125. Glorion M. Prise en charge interventionnelle au cours des pneumopathies nécrosantes et pyo-pneumothorax. :55.
126. Masson E. Principes du drainage thoracique. EM-Consulte. Accessed September 14, 2021. <https://www.em-consulte.com/article/842669/principes-du-drainage-thoracique>
127. Makris D. Drainage de la plèvre : les techniques et leurs pièges. :7.
128. Soins et surveillance systèmes de drainages thoraciques | HUG - Hôpitaux Universitaires de Genève. Accessed September 14, 2021. <https://www.hug.ch/procedures-de-soins/drainage-pleural>
129. Yen YT, Wu MH, Lai WW, et al. The role of video-assisted thoracoscopic surgery in therapeutic lung resection for pulmonary tuberculosis. *Ann Thorac Surg*. 2013;95(1):257-263. doi:10.1016/j.athoracsur.2012.09.034
130. Yim APC. The Role of Video-Assisted Thoracoscopic Surgery in the Management of Pulmonary Tuberculosis. *CHEST*. 1996;110(3):829-832. doi:10.1378/chest.110.3.829
131. Yim AP, Izzat MB, Lee TW. Thoracoscopic surgery for pulmonary tuberculosis. *World J Surg*. 1999;23(11):1114-1117. doi:10.1007/s002689900633

132. Lyazami N. LA PLACE DE LA CHIRURGIE THORACIQUE VIDEO-ASSISTEE DANS LA PRISE EN CHARGE DES PATHOLOGIES THORACIQUES : EXPERIENCE DU CHU IBN SINA DE RABAT. Published online 2019. Accessed December 1, 2020. <http://ao.um5.ac.ma/xmlui/handle/123456789/17241>
133. Masson E. Mise en place d'un programme de chirurgie thoracique mini-invasive robot-assistée. EM-Consulte. Accessed December 1, 2020. <https://www.em-consulte.com/article/1045064/mise-en-place-d-un-programme-de-chirurgie-thoraciq>
134. Ichinose J, Kohno T, Fujimori S. Video-assisted thoracic surgery for pulmonary aspergilloma. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*. 2010;10(6):927-930. doi:10.1510/icvts.2009.232066
135. Chen QK, Chen C, Chen XF, Jiang GN. Video-assisted thoracic surgery for pulmonary aspergilloma: a safe and effective procedure. *Ann Thorac Surg*. 2014;97(1):218-223. doi:10.1016/j.athoracsur.2013.08.010
136. Yuan P, Wang Z, Bao F, Yang Y, Hu J. Is video-assisted thoracic surgery a versatile treatment for both simple and complex pulmonary aspergilloma? *J Thorac Dis*. 2014;6(2):86-90. doi:10.3978/j.issn.2072-1439.2014.01.19
137. Kumar A, Asaf BB, Puri HV, et al. Video-assisted thoracoscopic surgery for pulmonary aspergilloma. *Lung India Off Organ Indian Chest Soc*. 2017;34(4):318-323. doi:10.4103/0970-2113.209232
138. Masson E. Voies d'abord mini-invasives du thorax. EM-Consulte. Accessed September 15, 2021. <https://www.em-consulte.com/article/47688/voies-d-abord-mini-invasives-du-thorax>
139. Roviario G, Rebuffat C, Varoli F, Vergani C, Mariani C, Maciocco M. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer. *Surg Laparosc Endosc*. 1992;2(3):244-247.
140. Walker WS, Carnochan FM, Pugh GC. Thoracoscopic pulmonary lobectomy. Early operative experience and preliminary clinical results. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1993;106(6):1111-1117.
141. CTSNetVideo. *VATS Treatment for Pulmonary Aspergilloma in a Patient With Lupus.*; 2019. Accessed November 29, 2021. https://www.youtube.com/watch?v=MHXah_Y4xWI
142. Saab SB, Almond C. Surgical aspects of pulmonary aspergillosis. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1974;68(3):455-460.
143. Okubo K, Kobayashi M, Morikawa H, Hayatsu E, Ueno Y. Favorable acute and long-term outcomes after the resection of pulmonary aspergillomas. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2007;55(2):108-111. doi:10.1055/s-2006-924623
144. Sagan D, Goździuk K. Surgery for pulmonary aspergilloma in immunocompetent patients: no benefit from adjuvant antifungal pharmacotherapy. *Ann Thorac Surg*. 2010;89(5):1603-1610. doi:10.1016/j.athoracsur.2010.02.037
145. Clavier E, Douvrin F. Embolisation bronchique et extrabronchique dans les hémoptysies abondantes. *Réanimation*. 2006;15(1):61-67. doi:10.1016/j.reaurg.2005.12.014
146. Corr P. Management of severe hemoptysis from pulmonary aspergilloma using endovascular embolization. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 2006;29(5):807-810. doi:10.1007/s00270-005-0329-0
147. Hughes CF, Waugh R, Lindsay D. Surgery for pulmonary aspergilloma: preoperative embolisation of the bronchial circulation. *Thorax*. 1986;41(4):324-325.

148. Lacombe P, El Hajjam M, Desperramons J, Binsse S, Hardit C, Pelage JP. Hémoptysies: Embolisation broncho-pulmonaire. In: *Urgences cardio-vasculaires: place de la radiologie interventionnelle*. Collection de la Société française d'imagerie cardiaque et vasculaire. Springer Paris; 2009:231-251. doi:10.1007/978-2-287-99166-0_19
149. Kabiri H, Lahlou K, Achir A, al Aziz S, el Meslout A, Benosman A. [Pulmonary aspergilloma: results of surgical treatment. Report of a series of 206 cases]. *Chir Memoires Acad Chir*. 1999;124(6):655-660. doi:10.1016/s0001-4001(99)00077-x
150. Miller JD, Nemni J, Simone C, Young JE, Bennett WF, Urschel JD. Prophylactic intracavitary (pneumonectomy space) antibiotic instillation: a comparative study. *Ann Thorac Cardiovasc Surg Off J Assoc Thorac Cardiovasc Surg Asia*. 2001;7(1):14-16.
151. Shimatani S, Yamazaki S, Sasamoto S, Kato N, Takagi K, Okuyama N. [Treatments for post-pneumonectomy pyothorax without broncho-pleural fistula: irrigation of the post-pneumonectomy space]. *Kyobu Geka*. 1999;52(2):126-128.
152. Pagès PB, Grima R, Mordant P, et al. Un traitement antifongique périopératoire influence-t-il la morbidité postopératoire et la survie à long terme après une résection pulmonaire pour aspergillome ? *Rev Pneumol Clin*. 2014;70(6):322-328. doi:10.1016/j.pneumo.2014.08.002
153. Klein JS, Fang K, Chang MC. Percutaneous transcatheter treatment of an intracavitary aspergilloma. *Cardiovasc Intervent Radiol*. 1993;16(5):321-324. doi:10.1007/BF02629167
154. Campbell JH, Winter JH, Richardson MD, Shankland GS, Banham SW. Treatment of pulmonary aspergilloma with itraconazole. *Thorax*. 1991;46(11):839-841.
155. Pagani JJ, Libshitz HI. Opportunistic fungal pneumonias in cancer patients. *AJR Am J Roentgenol*. 1981;137(5):1033-1039. doi:10.2214/ajr.137.5.1033
156. Jenks JD, Hoenigl M. Treatment of Aspergillosis. *J Fungi*. 2018;4(3):98. doi:10.3390/jof4030098
157. Zheng S, Li X, Hu B, Li H. Is adjuvant antifungal therapy after video-assisted thoracic surgery for pulmonary aspergilloma necessary? *J Thorac Dis*. 2018;10(11):6060-6065. doi:10.21037/jtd.2018.09.151
158. Patterson TF, Thompson GR, Denning DW, et al. Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Aspergillosis: 2016 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2016;63(4):e1-e60. doi:10.1093/cid/ciw326
159. Aspergillosis Medication: Antifungal agents, Corticosteroids. Accessed September 15, 2021. <https://emedicine.medscape.com/article/296052-medication>
160. Takeda T, Itano H, Kakehashi R, Fukita S, Saitoh M, Takeda S. Direct transbronchial administration of liposomal amphotericin B into a pulmonary aspergilloma. *Respir Med Case Rep*. 2014;11:7-11. doi:10.1016/j.rmcr.2013.12.003
161. Krakówka P, Traczyk K, Walczak J, Halweg H, Elsner Z, Pawlicka L. Local treatment of aspergilloma of the lung with a paste containing nystatin or amphotericin B. *Tubercle*. 1970;51(2):184-191. doi:10.1016/0041-3879(70)90071-1

162. Kawamura S, Maesaki S, Tomono K, Tashiro T, Kohno S. Clinical evaluation of 61 patients with pulmonary aspergilloma. *Intern Med Tokyo Jpn.* 2000;39(3):209-212. doi:10.2169/internalmedicine.39.209
163. asplong.pdf. Accessed September 15, 2021. <https://www.has-sante.fr/upload/docs/application/pdf/asplong.pdf>
164. Aspergilloses et autres champignons filamenteux opportunistes. :19.



أطروحة رقم 21/335

سنة 2021

ورم الرشوم الرئوي : تجربة مصلحة جراحة الصدر - المستشفى العسكري مولاي إسماعيل - مكناس (بخصوص 15 حالة)

قدمت و نوقشت علانية يوم 2021/12/28

من طرف

السيد مهدي تمساني

المزداد في 20 أبريل 1995 بفاس

لنيل شهادة الدكتوراه في الطب

الكلمات الأساسية

ورم الرشوم - الرئة - تشخيص - الجراحة

اللجنة

السيد جمال الواسطي الرئيس

أستاذ التعليم العالي في جراحة العظام و المفاصل

السيد فؤاد عطواني المشرف

أستاذ مبرز في جراحة الصدر

الأعضاء

السيد جواد لوتيد
أستاذ مبرز في التخدير و الإنعاش

السيد عمر بولهرود
أستاذ مبرز في جراحة المخ و الأعصاب

السيد نبيل تويهم
أستاذ مبرز في جراحة الأذن، الأنف و الحنجرة