

Tuberculosis surgery and its sequelae

M. Rhaouti¹ ; F. Lamouime¹ ; I.Arramach¹; M. Lakranbi^{1,2} ; Y.Ouadnoui^{1,2} ; M.Smahi^{1,2}

1 : Service de chirurgie thoracique, hôpital universitaire de Fès.

2 : Faculté de Médecine et de Pharmacie Sidi Mohammed Ben Abdellah

Abstract: *Tuberculosis is an infectious disease caused by the bacterium Mycobacterium tuberculosis. Tuberculosis surgery is usually performed with the aim of treating complications of the disease, removing infected areas, or helping to diagnose. It is important to note that tuberculosis surgery is usually reserved for severe cases resistant to medical treatment.*

La chirurgie de la tuberculose et ses séquelles

Résumé :

La tuberculose est une maladie infectieuse causée par la bactérie Mycobactérium tuberculosis.

La chirurgie de la tuberculose est généralement effectuée dans le but de traiter les complications de la maladie, d'éliminer les zones infectées ou d'aider à diagnostiquer.

Il est important de noter que la chirurgie de la tuberculose est généralement réservée aux cas graves et résistants aux traitements médicaux.

I- Introduction :

- ✓ La tuberculose est une maladie infectieuse transmissible, provoquée par le Mycobactérium tuberculosis.
- ✓ Un problème Majeur de la santé publique à l'échelle mondiale:
 - 8millions de nouveaux cas /an
 - 1,3 millions de décès par an
 - 1/3 de la population mondiale est infectée par myobactérium tuberculosis
- ✓ La tuberculose demeure une maladie essentiellement médicale +++
- ✓ La chirurgie a été le seul traitement jusqu'à l'avènement des anti-tuberculeux.
- ✓ Actuellement la chirurgie fait partie de la stratégie de prise en charge de la tuberculose du diagnostic au traitement.

II- Historique

- ✓ Le premier geste de drainage d'une caverne tuberculeuse remonte à 1664 (Willis-Bligny).
- ✓ on peut schématiquement résumer l'histoire du traitement de la tuberculose en 4 étapes plus ou moins intriquées
 - la collapsothérapie, première méthode thérapeutique, visait à mettre au repos le parenchyme infecté pour en obtenir la guérison, partant du principe que le BK est un bacille aérobic strict qui ne se développe que dans un parenchyme ventilé.
 - Forlanini propose le pneumothorax thérapeutique depuis 1882.
 - Jacobeus en 1913 en propose une approche thoracoscopique
 - La thoracoplastie (De Cérenville, 1885) avec toutes ses variantes est venue s'ajouter à cet arsenal thérapeutique
 - la première résection (atypique et bilatérale) réalisée par Block en 1883
 - 1940—1950 : l'apport des premiers antituberculeux à intéresser près de 30 % des tuberculeux


III- Physiopathologie :

- ✓ L'évolution de la tuberculose pulmonaire est habituellement favorable sous traitement spécifique.
- ✓ A un stade précoce, après le contrôle de l'infection bacillaire, les lésions peuvent évoluer vers la cicatrisation en laissant parfois de discrètes séquelles dans les deux lobes supérieurs. Parfois la stérilisation du foyer tuberculeux reste impossible. Le BK devient résistant aux antituberculeux qui deviennent inefficaces. Ce qui est à l'origine de rechute de la maladie.
- ✓ A un stade évolué, la fibrose rétractile aboutira à une mutilation pleuro-parenchymateuse et bronchique pouvant revêtir plusieurs aspects représentant les lésions séquellaires de la tuberculose pulmonaire (fibrose rétractile, bronchectasies, fistules broncho-pleurales et cavernes résiduelles où peuvent se faire des greffes aspergillaires). Ces lésions chroniques peuvent se compliquer d'hémorragie ou de suppuration :
 - L'hémorragie est favorisée par l'hyper vascularisation qui se développe dans ces foyers séquellaires soit à partir des artères bronchiques elles-mêmes, soit à partir des artères pariétales à travers la gangue scléreuse pleurale. Elle se manifeste par des hémoptysies qui peuvent être cataclysmiques et mortelles.
 - La suppuration est le plus souvent chronique. Elle se complique de dilatations des bronches et deviennent rapidement invalidantes. Au niveau de la plèvre, l'empyème tuberculeux aboutit à une pleurésie enkystée à paroi épaisse et scléreuse qui intéresse les plèvres pariétale et viscérale.
- ✓ De fait, les complications de la tuberculose entraînent un état d'hypercatabolisme avec trois conséquences majeures : l'insuffisance respiratoire, la dénutrition et l'immunodépression.
- ✓ Ce qui justifie la pratique de la chirurgie dans les complications de la tuberculose par une équipe pluridisciplinaire, incluant particulièrement le pneumologue, chirurgien thoracique l'anesthésiste-réanimateur et le radiologue.
- ✓ Elle nécessite une évaluation fonctionnelle respiratoire et une préparation rigoureuses à l'intervention.

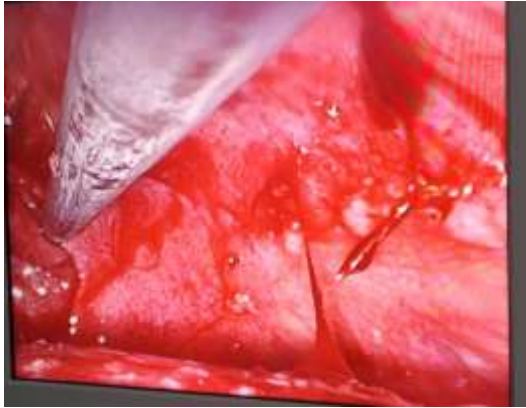
IV- Les indications de la chirurgie :

1- La chirurgie à visée diagnostique :

A- Les lésions parenchymateuses :

- ✓ Une cause fréquente de chirurgie pulmonaire pour tuberculose
 - ✓ Multiplication des indications du scanner thoracique (dépistage du cancer bronchique)
 - ✓ Deux tableaux cliniques:
 - Nodule pulmonaire isolé
 - Masse pseudo-tumorale
 - ✓ Moyens diagnostiques:
 - Ponction transthoracique
 - Tomographie par émission de Positrons
- 
- 2% des interventions de chirurgie thoracique et jusqu'à 30% de la chirurgie pulmonaire pour tuberculose
- ✓ Les voies d'abord:
 - La vidéo-thoroscopie +++
 - Thoracotomie postéro-latérale (symphyse)
 - ✓ Gestes:
 - Lésions périphérique: résection atypique avec examen histologique extemporané
 - Lésion Centro lobaire: lobectomie (consentement du patient)
 - Aucun curage ganglionnaire n'est nécessaire. Toutefois si adénopathie pathologiques: résection la plus complète possible.
 - ✓ Les suites opératoires:
 - Souvent simple
 - Traitement antituberculeux sans preuve scientifique formelle
- B- Epanchement pleural:**
- ✓ Situation assez fréquente avec diminution de la rentabilité de la ponction biopsie pleurale (technique) et la honte d'omettre une pleurésie néoplasique.
 - ✓ Deux tableaux cliniques:
 - Pleurésie à liquide clair exsudatif à prédominance lymphocytaire avec évolution défavorable ou terrain suspect (tabagique chronique)
 - ✓ Voies d'abord:
 - Vidéo-thoroscopie+++
 - Thoracotomie (conversion)

- ✓ Gestes:
- Biopsies de lambeaux pleuraux
- Débridement, déloculation voire décortication;
- Pas de talcage



Biopsies de lambeaux pleuraux

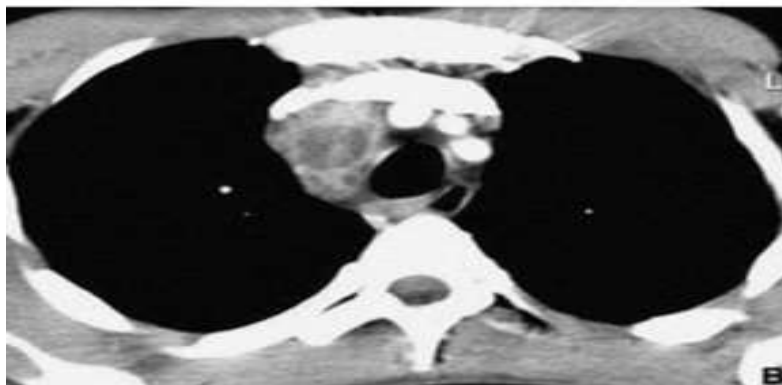


conversion vers une décortication

- Les suites opératoires:
 - Souvent simple
 - Traitement anti bacillaire en concertation avec les pneumologues.

C- Adénopathies médiastinales:

- Première localisation de la tuberculose extra-pulmonaire
- Tout âge
- 50% asymptomatique
- Toux + signe généraux
- Souvent adénopathie bilatérales et asymétriques surtout latéro-trachial ou hilaire droit
- Risque: compressives, mais surtout fistulisation bronchique
- Scanner: caractère hypodense nécrotique



adénopathie latéro-trachéale droites a centre nécrotique

- Diagnostic différentiel:

- métastase ganglionnaire d'un cancer bronchique ou autre;
 - sarcoïdose;
 - lymphome
 - Moyens diagnostiques:
 - Ponction transbronchique à l'aiguille fine
 - Ponction biopsie écho endoscopique (bronchique, œsophagienne)
 - Voies d'abord:
 - Médiastinoscopie
 - Thoracoscopie ++
 - Médiastinotomie (station 5 et 6)
 - Voir une mini thoracotomie vidéo-assistée
 - Gestes:
 - Biopsie à visée diagnostique
 - Les suites opératoires:
 - Suite simple
 - Traitement anti-bacillaire en concertation avec les pneumologues
 - Risque de médiastinite fibreuse (plusieurs années)
 - Risque de compression (Maladie du LM)
 - Risque de broncholithiase
 - Risque de fistule broncho-oesophagienne
 - D- D. Tuberculose pariétale:**
 - ✓ Localisation rare, 1 à 2% de l'ensemble des cas de tuberculose
 - ✓ Le sternum, les côtes, et l'articulation sterno-claviculaire: exceptionnelle
 - ✓ Mécanismes:
 - Extension directe à partir d'un foyer pleural ou pulmonaire (empyème de nécessité)
 - Dissémination hémotogène
 - Extension directe à partir d'une atteinte ganglionnaire de la paroi thoracique
 - ✓ Clinique:
 - Tuméfaction évoquant un processus tumoral
 - Evaluation torpide vers abcès froid et la fistule de nécessité
 - ✓ Voies d'abord:
 - Abord élective
 - Thoracotomie lors du traitement de la lésion primitive
 - ✓ Gestes
 - A visée diagnostique et thérapeutique
-

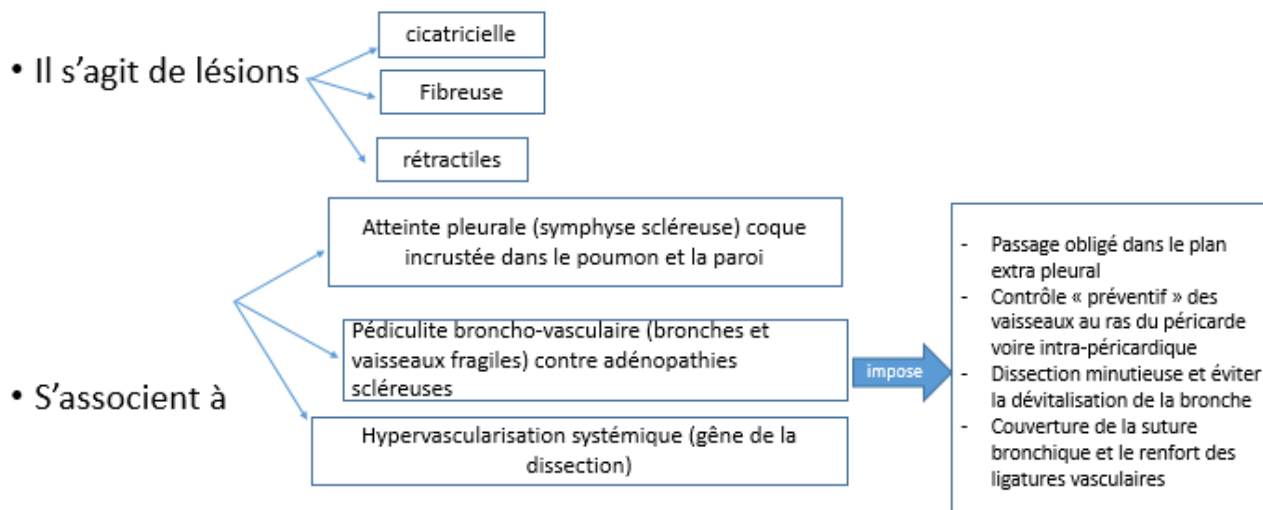
- Mise à plat (Pus , séquestre osseux)
- Nettoyage abondant + antiseptique
- Résection du segment osseux limitée



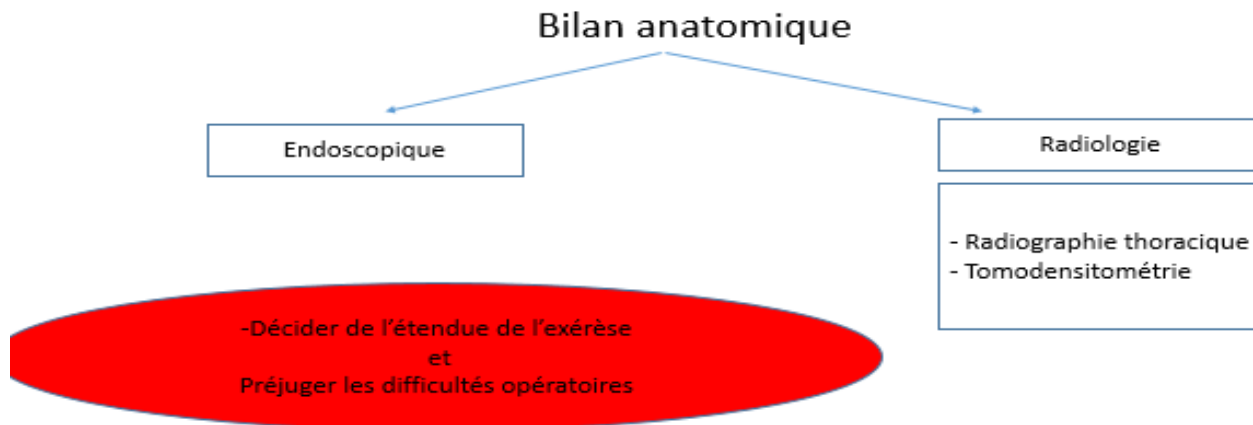
Abcès froid présternal, avec lyse sternale et collection des parties molles

- ✓ Prélèvement pour recherche de BK + culture +++ et anapath sur la coque de l'abcès
- ✓ Suites:
 - Risque de récurrence
 - Traitement anti bacillaire en concertation avec les pneumologues

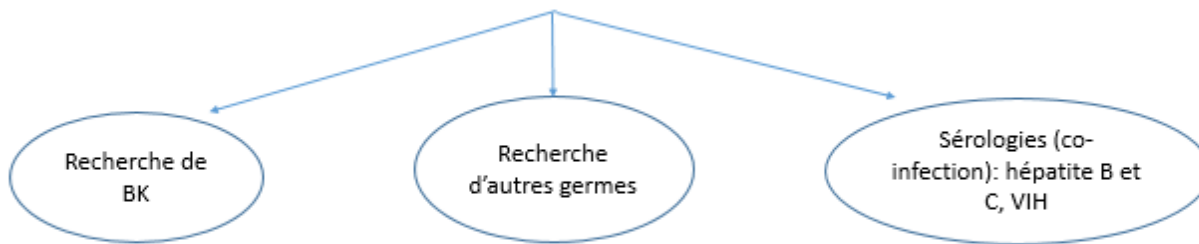
2- La chirurgie des lésions séquellaires :



• Le bilan préopératoire



Le bilan bactériologique:



• Bilan fonctionnel cardio-respiratoire

Les recommandations de l'ACCP et de l'ERS pour la chirurgie du cancer ne sont pas transposables à la chirurgie de la tuberculose +++



- ✓ Spirométrie
- ✓ Test de transfert du monoxyde de carbone
- ✓ Gaz de sang
- ✓ Test de la marche de 6min
- ✓ Montée d'escaliers
- ✓ Echographie cardiaque



Anticiper le risque de complications pour une meilleure préparation sur des données objectives (BPCO...)

- ✓ Bilan général et nutritionnel
 - NFS: anémie (à corriger si <9g/dl en pré-opératoire)
 - Hyperleucocytose: antibiothérapie pré-opératoire
 - Fonction rénale et hépatique (Comorbidité et de toxicité antibacillaire)
 - Protéinurie de 24h (amylose)
 - Taux de protides et albuminémie (mauvaise cicatrisation, chirurgie délabrante)

La clinique reste le meilleur indicateur de bon sens,

- ✓ Préparation préopératoire:

Vise à amener le patient en meilleure condition respiratoire et nutritionnelle pour l'intervention.

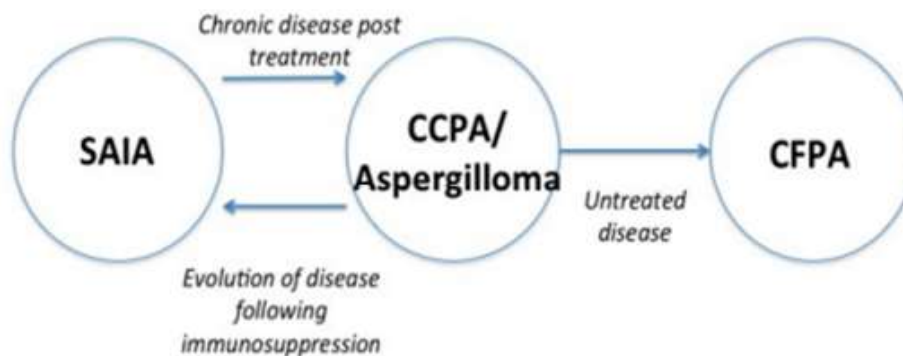
- Arrêt de tabac et de l'alcool
- Traitement des foyers infectieux (ORL, dentaire...)
- Kinésithérapie (drainage bronchique, réentraînement à l'exercice)
- Rééducation par des séances de VNI
- Re-nutrition, régime hypercalorique, hyperprotidique, « balance azotée + » au moins 15jours avant

✓ **L'anesthésie de la chirurgie des lésions séquellaires**

- Monitoring: ECG, saturation, capnographie, Voie veineuse périphérique, voie veineuse centrale, pression artérielle sanglante
- Intubation sélective: protéger le poumon controlatéral++; exposition +/-
- Ventilation à faible volume courant (4 à 6 ml/kg)
- Fi O2 entre 60 et 80%
- Manœuvres de recrutement alvéolaire après aspiration bronchique
- Remplissage; transfusion si nécessaire; agents anesthésiques de courte durée d'action et d'élimination rapide
- Analgésie péridurale
- Extubation sur table
- Mesure de prévention de la maladie thromboembolique:
- Bas de contention

- Déambulation précoce
- Post-opératoire: programme de réhabilitation
- Analgésie multimodale
- Rééducation respiratoire précoce
- Spirométrie incitative
- Support nutritionnel (reprise de l'alimentation orale sous surveillance)
- Aérosols et humidificateur
- ✓ Sans oublier les mesures d'isolement du patient et les mesures d'hygiène et de protection
- ✓ Voies d'abord:
 - Abord mini-invasive: dangereux
 - Thoracotomie postéro-latérale +++ conservatrice
- ✓ Anticiper les complications de cette chirurgie
 - Muscle grand dorsal « technique de myoplastie »

A- La caverne résiduelle compliquée (surinfection et greffe aspergillaire)

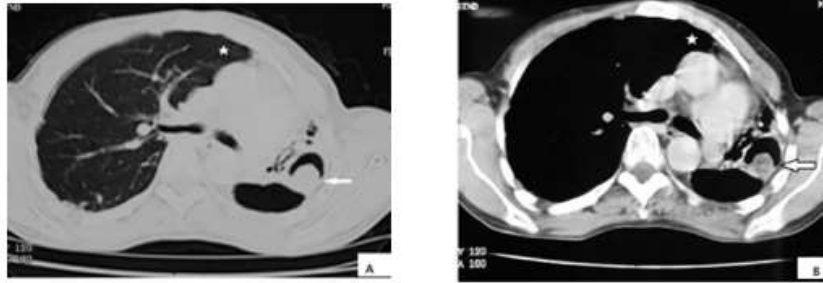


Les mises à jour des lignes directrices de l'IDSA ont indiqué que les différences entre APNC et APCC incluent un laps de temps prolongé (APCN, 1 à 3 mois contre APCC, supérieur à 3 mois)

Formes d'aspergillose pulmonaire chronique (SAIA : aspergillose invasive sub aigue, CCPA : aspergillose pulmonaire chronique caverneuse, CFPA : aspergillose pulmonaire fibrosante chronique)

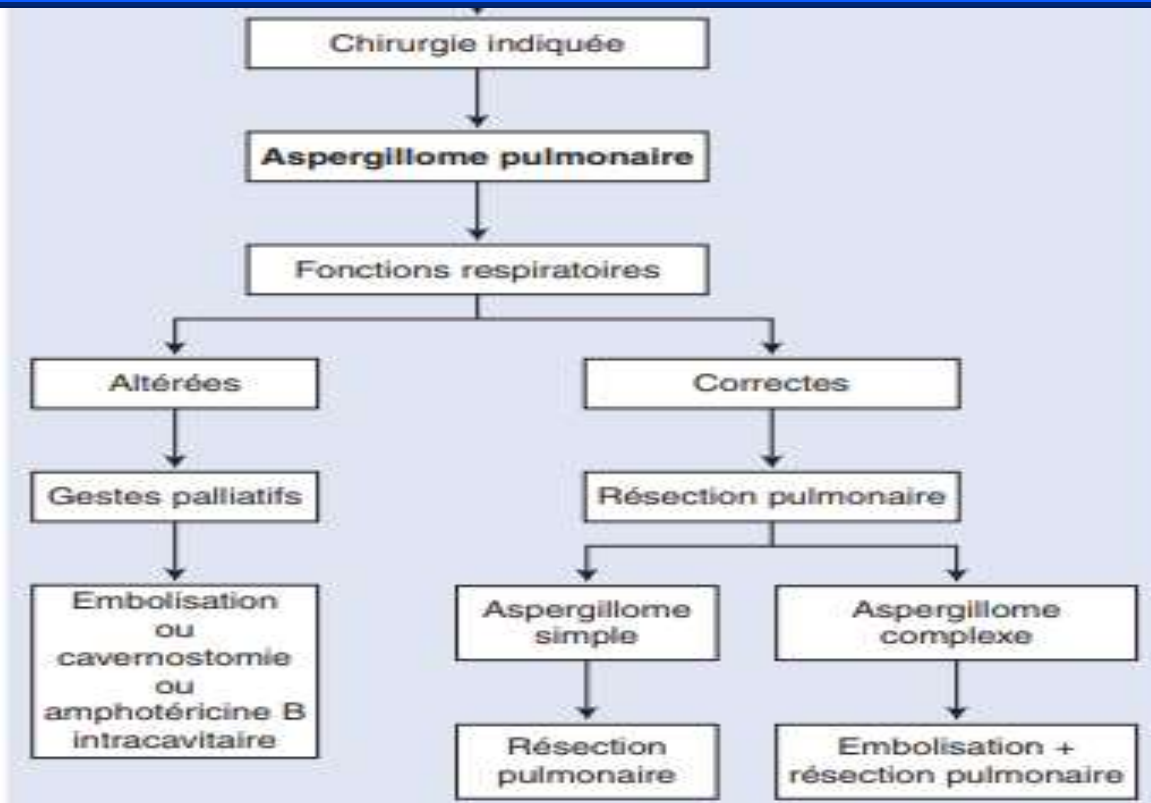
- ✓ Clinique:
 - Hémoptysie itératives et menaçantes
 - 95% d'origine systémique (bronchique ou extra-bronchique)
 - 5% anévrisme de Rasmussen
 - Toux, expectoration purulentes
 - Fièvre, AEG

✓ Radiologie:



Aspect scannographique d'un poumon gauche détruit avec une greffe aspergillaire, et une hypertrophie compensatrice

- ✓ L'hémoptysie constitue une urgence de prise en charge mais non pas de chirurgie
- ✓ Moyens thérapeutiques:
 - Traitement médical:
 - Hémostatique
 - Traitement de surinfection
 - Drogues vasoactives
 - Traitement endoscopique
 - Radiologie interventionnelle: l'embolisation
 - Cartographie de la vascularisation du parenchyme pathologique (bronchique et extra-bronchique)
 - Afin de passer le cap est proposée une chirurgie radicale d'exérèse à froid pour des lésions localisées
- ✓ Gestes:
 - Patient éligibles d'une résection:
 - Segmentectomie
 - Lobectomie
 - Pneumonectomie
 - Patients non éligible à une résection « gestes palliatifs »
 - Spléotomie ou cavernostomie (pénible « malade », astreignante « personnel »)
 - Voire collapsothérapie → Pneumothorax extra musculo périoste
 - Thoracoplastie



✓ Complications:

- Déficit de réexpansion
- Fistule bronchique
- Pyothorax
- Hémorragie

✓ Résultats:

- Chirurgie héroïque grevée d'une très lourde mortalité et une diminution de la qualité de vie.
- Morbidité entre 20% à 40%
- Mortalité entre 10 à 20%
 - Selon l'étendue de la résection et l'état général du patient
- Indication:
 - Lésions: localisées, non évolutives, non bacillifères, même bilatérales

B- Bronchectasies rétractiles: (lobe ou poumon détruit)

✓ Clinique:

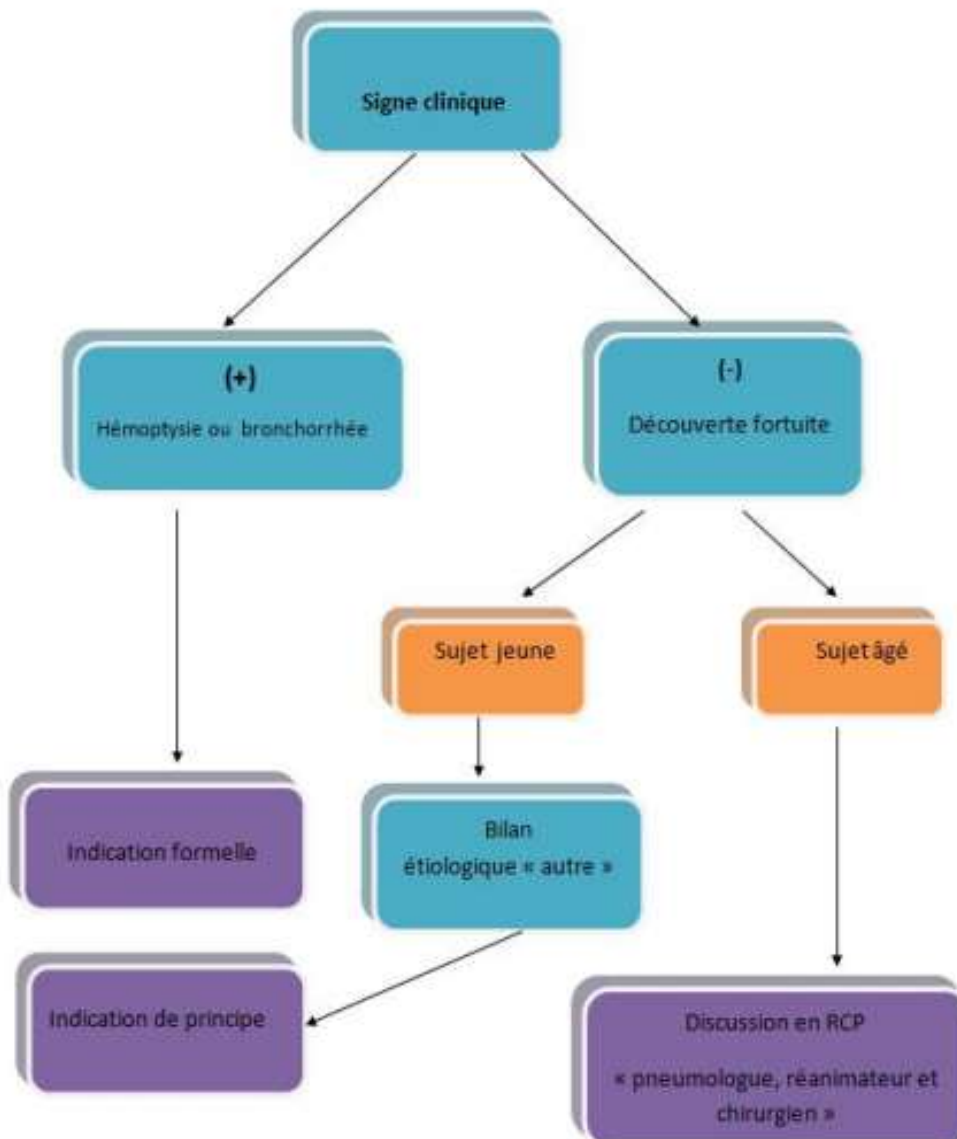
- Toux + expectoration purulente
- Hémoptysie
- Dyspnée d'effort

✓ Radiologie

- Lésion variqueuses et kystiques

- Rétraction
- Expansion compensatrice du poumon controlatérale*
- ✓ Indications: reste toujours controversée. Pneumonectomie +++
 - Asymptomatique
 - Symptomatique
 - Bon sens: risque évolutif (sujet jeune): hémoptysie; CPC

Consentement du patient

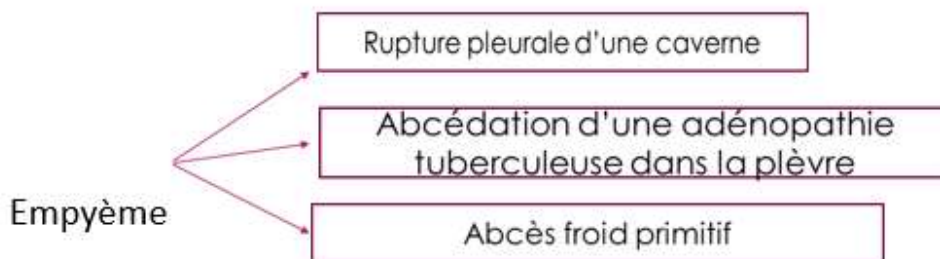


- ✓ Gestes:
 - Lobectomie (angioplastie) +/- thoracoplastie (en un seul temps ou en 2 temps)
 - Risque d'être trop conservateur « pneumonectomie de totalisation »
 - Pneumonectomie
- ✓ Résultats:

- Excellent sur le plan clinique
- Pas de retentissement sur les valeurs spirométriques
- ✓ Contre-indication:
 - L'état général
 - Lésion bilatérales diffuses

C- Pyothorax tuberculeux:

- ✓ Le plus propice à une chirurgie 56%
 - Empyème tuberculeux: Pur ou mixte (surinfection)
 - Empyème tuberculeux: BK + ED et culture ou bacillifère
 - Empyème post tuberculeux: BK - ; déclaré guéri



- ✓ Clinique:
 - Souvent patient drainé et pendant assez longtemps sans amélioration
 - Bullage important
 - Cachexie +++
- ✓ Radiologie :



Figure 18 : radiographie thoracique de face montrant un pyothorax droit sur poumon détruit [Service de chirurgie thoracique, CHU HASSAN II]

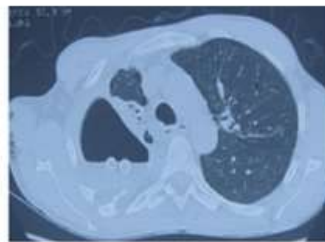


Figure 19 : coupe scannographique axiale du même patient montrant le pyothorax drainé avec le poumon détruit incrusté dans le médiastin

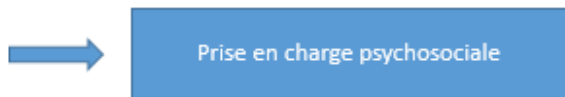
[Service de chirurgie thoracique, CHU HASSAN II]

- ✓ EVALUATION PREOPERATOIRE
 - TDM thoracique systématique
 - Type de l'épanchement (libre ou enkysté)
 - Epaisissements pleuraux
 - Bilan lésionnel pulmonaire
 - Rétraction pariétale
 - Attraction médiastinale
 - Guider le drainage
- ✓ EVALUATION DU TERRAIN
 - Degré de dénutrition

- Suivi de la courbe de poids
- Troubles hydro électrolytiques
- Sepsis :
 - Anémie
 - Hyperleucocytose
 - CRP
 - Protéinurie de 24H
- ✓ Bilan phtisiologique
- ✓ Préparation préopératoire
 - PEC médicale
 - Capitale
 - Préparation du terrain en vue d'une chirurgie lourde
- ✓ contrôle du sepsis
- ✓ Réhabilitation fonctionnelle respiratoire
 - 1- DRAINAGE THORACIQUE
 - 2-ANTIBIOTHERAPIE ; Anti bacillaires si diagnostic+
 - 3.Kinésithérapie respiratoire
 - 4.Correction de la dénutrition
- ✓ Eviter « l'hospitalisme »
- ✓ Profil dépressif avec tendance à l'isolement
- ✓ préparation en ambulatoire à domicile
- ✓ le cadre familial favorisant une meilleure alimentation
- ✓ Soutien psychologique
- ✓ Deux limites à la chirurgie: BK+ (2à 3 mois); lésion évolutive homo ou controlatérale
- ✓ Gestes:
 - Décortication +++: Plus au moins associé à une résection (lobectomie, pneumonectomie)
- L'indication de la décortication :
- ✓ Echec du TRT médical :
 - poche pleurale persistante
 - pachypleurite engainant le poumon
 - ✓ Après assèchement total de l'épanchement
 - ✓ Après négativation des BK
 - ✓ Après amélioration de l'état général
 - ✓ Gain significatif du poids
- ✓ Alternative si impossibilité
 - Thoracostomie (poumon en place)
 - Thoracoplastie
 - Thoracomyoplastie

Résultats:

- Prise en charge longue
- Qualité de vie



Maladie lourde sur terrain fragile

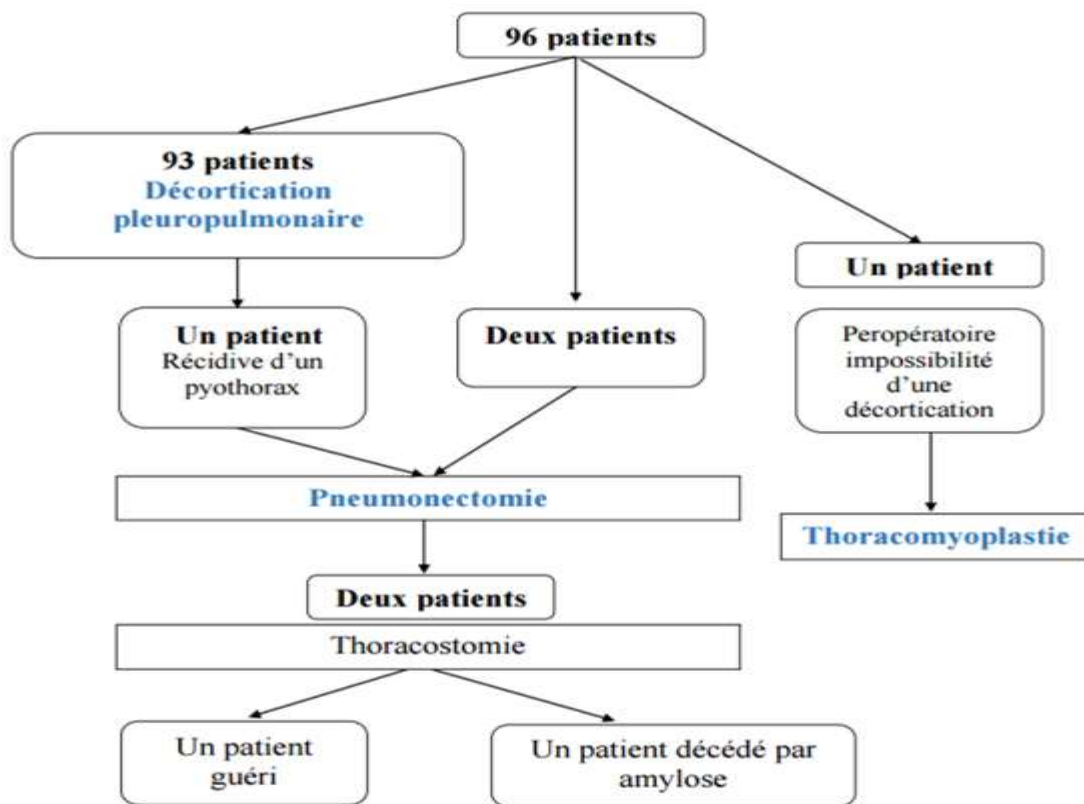


Figure 34 : Arbre décisionnel de la prise en charge chirurgicale du pyothorax tuberculeux.

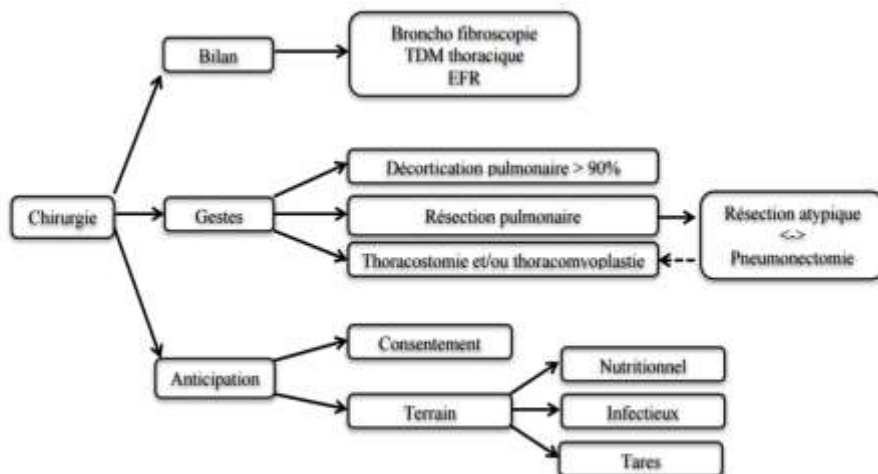


Figure 44 : Proposition d'un arbre décisionnel pour la prise en charge du pyothorax : Service de chirurgie thoracique du CHU Hassan II de Fès.

3- la chirurgie de la tuberculose résistante :

- ✓ La définition des résistances bactériennes
- La tuberculose multirésistante: tuberculose résistante à l'isoniazide et la rifampicine.
- La tuberculose ultrarésistante: Tuberculose résistante à l'isoniazide, à la rifampicine, aux fluoroquinolones et à l'un des médicaments injectables de 2^{ème} ligne (capriomycine, kanamycine, amikacine)
- La tuberculose Pré ultra résistante: tuberculose résistante à l'isoniazide, à la rifampicine et soit aux fluoroquinolones soit à une molécule injectable de 2^{ème} ligne
- La tuberculose extrêmement résistante ou totalement résistante: une résistance à tous les médicaments antibacillaire de 1^{ère} et de seconde ligne.
- La tuberculose résistante:
 - Forme dangereuse de la tuberculose:
 - Menace épidémiologique:
 - Obstacle au contrôle efficace de la tuberculose
 - Contagieuse plus longtemps
 - Charge économique élevé:
 - Cout du traitement
 - Hospitalisation +++
 - Traitement:
 - Non standardisé
 - Taux de guérison
 - 60 à 75% TB-MR
 - 30 à 40% XDR-TB

- Mortalité: 20 à 40%

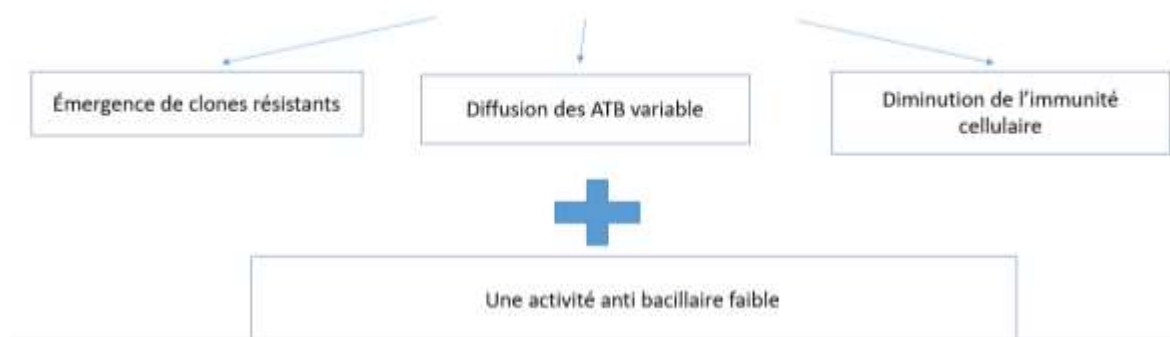
Au total 3,3% des nouveaux cas de tuberculose soit 44000 personnes et 150000 de décès

Les critères d'évaluation thérapeutique

- **Guérison:**
 - Prélèvements négatif à la fin du traitement et à une échéance ultérieure
- **Traitement complet:**
 - Traitement reçu entièrement par le patient sans résultat des examens mycobactériens d'expectoration de réévaluation avant la fin du traitement.
- **Succès bactériologique:**
 - L'addition des patients guéris et ayant un traitement complet.

Le rationnel du traitement chirurgical de la tuberculose résistante

Caverne: inoculation mycobactérien important



Lieu de tolérance immunitaire et d'acquisition de résistance mycobactérienne, empêchant l'efficacité complète et durable d'un traitement antibiotique non bactéricide.

La chirurgie



- Le bilan pré-opératoire: selon

- L'étendue de la résection
- L'état général du patient

- Test de marche et des escaliers
- Evaluation nutritionnelle
- Scanner thoracique
- Echographie cardiaque

- Le patient porte un masque chirurgical
- Le personnel porte un masque FFP2

- Préparation pré-opératoire

Dite drastique

« chambre placée en pression négative

Précédée d'un sas »

- Renutrition
- Sevrage tabagique
- Apprentissage de la kinésithérapie respiratoire
- Aérosols bronchodilatateur

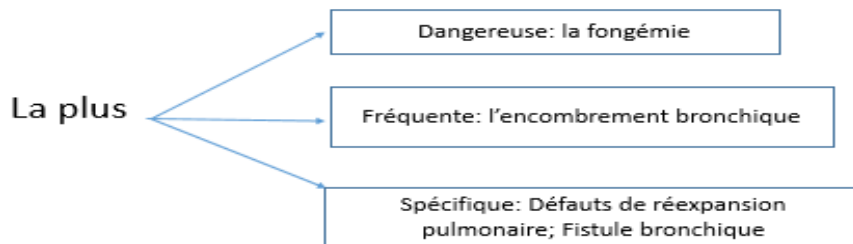
La prise en charge est pluridisciplinaire sous couverture d'une poly antibiothérapie personnalisée dans un centre de référence

- ✓ La prise en charge chirurgicale:
 - Bloc opératoire est placé en pression négative
 - Personnel de bloc: Masque FFP3
 - Gestes: résection atypique → pneumonectomie

Il s'agit d'une résection de la lésion caverneuse principale, en laissant en place d'autres lésions accessibles au traitement antibiotique si le parenchyme est fonctionnel.

- ✓ Le réveil du patient a lieu au bloc ou une chambre de soins intensifs placée en pression négatif
- ✓ Pièce opératoire: soit
 - Conteneur pour incinération
 - Fixation prolongée si suspicion de lésion associé
 - Pas d'examen bactériologique: augmenter le risque de manipulation

• Les complications de cette chirurgie



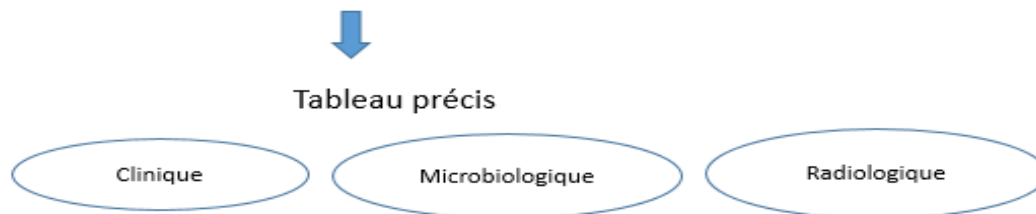
✓ Les résultats:

- Morbidité entre 0 et 29%
- Mortalité entre 0 et 8%
- Succès bactériologique: 47 à 100%

✓ Les indications:

L'indication doit être validée par une équipe pluridisciplinaire:

- Infectiologues, pneumologues, anesthésiste-réanimateur, radiologues, microbiologistes, chirurgiens thoraciques



Balance bénéfice-risque

1. Si les lésions localisées et le patient reste bacillifère après plusieurs mois de traitement bien conduit

Ou

2. Si les lésions sont localisées et l'échec thérapeutique probable d'après le profil de résistance et l'aspect radiologique

✓ Les indications

Le moment de la chirurgie est sujet de controverse

- 2 à 3 mois de traitement bien conduit en cas de résistance primaire
- 6 à 9 mois en cas de résistance secondaire

La bilatéralité des lésions n'est pas une contre-indication si l'état du patient permet l'intervention, on commence par le côté le plus atteint en espérant l'efficacité du traitement médical sur la lésion controlatérale

- 4- la chirurgie des complications de la chirurgie de la tuberculose thoracique :

Trois complications majeures:

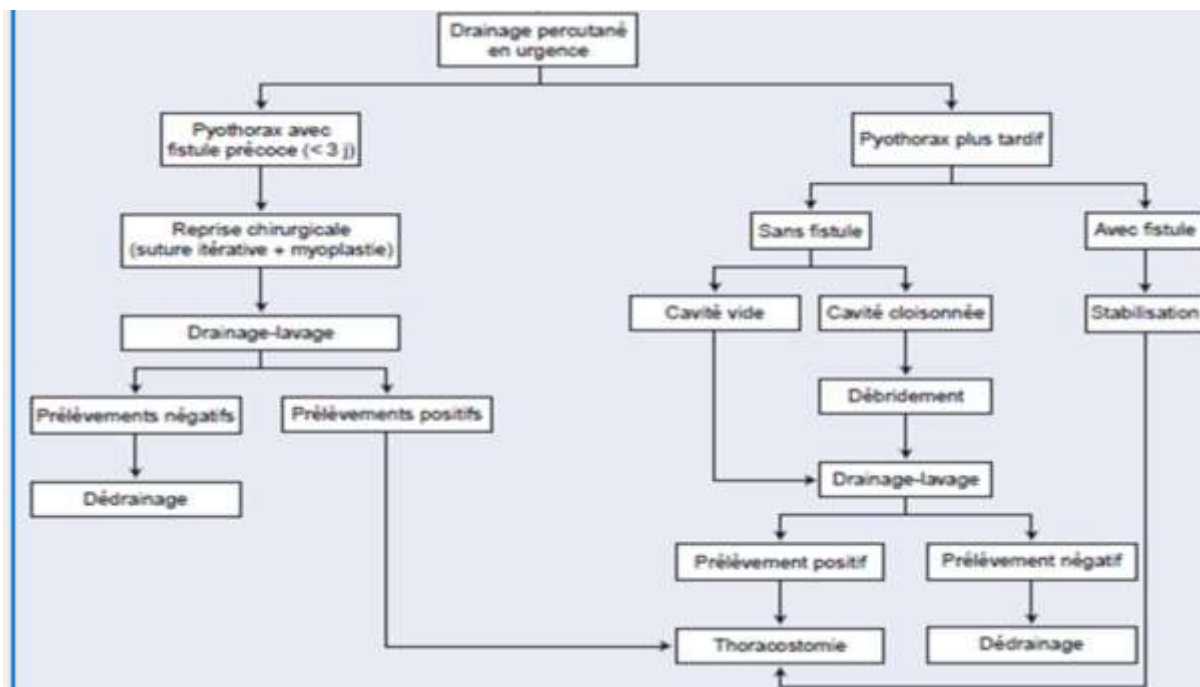
1. Poche résiduelle (défaut de réexpansion)

2. Pyothorax avec ou sans fistule
3. Destruction du parenchyme restant

- La poche résiduelle
 - Risque d'aspergillisation, pyothorax
 - Alternatives thérapeutiques:
 - Drainage élective, et multiple
 - Chirurgie pariétale: Thoracoplastie; Thoracomyoplastie
- Pyothorax post opératoire: soit
 - Pyothorax précoce (ensemencement, corps étranger)
 - Pyothorax tardif: (hématogène)

Fistule broncho-pleurale:

- Précoce: (technique)
- Tardif



Pronostic péjoratif si pyothorax post pneumonectomie

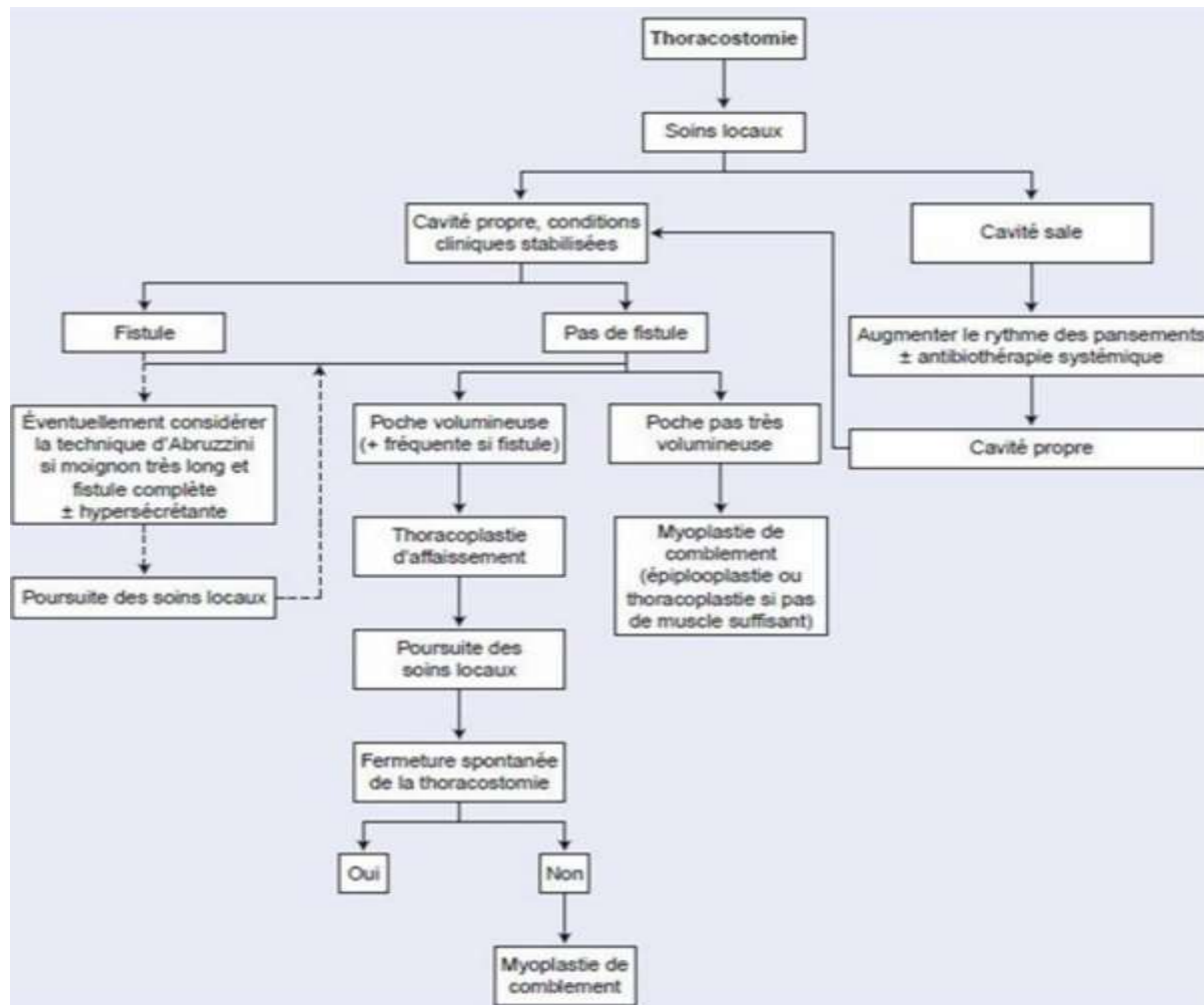
Encore si fistule broncho pleurale

Il s'agit d'une extrême urgence de drainage pleural

Thoracostomie (délai de 10j: stabilisation du médiastin)

Suivie:

- ✓ Thoracoplastie (fistule -)
- ✓ Thoracomyoplastie (fistule +)



- Destruction du parenchyme restant:
 - Suite à une résection limitée
 - Sous-évaluation des lésions
 - Suite opératoire compliquées (infection, hémorragie...)

Pneumonectomie de totalisation

Jamais en urgence

- Morbidité importante > 75%
- Mortalité > 40%

V- Conclusion :

- ✓ La chirurgie fait partie de la stratégie de PEC de la tuberculose du diagnostic au traitement.
- ✓ Elle a passé d'une chirurgie héroïque, itératives, mutilantes des malades désespérés à une chirurgie plus réfléchie et plus précise pour des bénéficiaires mieux explorés et mieux préparés
- ✓ Cette chirurgie n'est jamais individuelle (chirurgien) mais multidisciplinaire.

Bibliographie :

1. Catanzaro A, Rodriquez-Larrain C. Surgical treatment of pulmonary tuberculosis. *Semin Respir Infect.* 2003;18(4):312-320.
2. Yew WW, Leung CC. Management of tuberculosis: a guide for low-income countries. 5th edition. Paris: International Union Against Tuberculosis and Lung Disease; 2010. Chapter 16: Surgery in the Treatment of Tuberculosis. Disponible sur: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK6946/>
3. Van Cleeff MRA, Kivihya-Ndugga L, Githui W, Nganga L, Odhiambo J, Klatser PR. A comprehensive study of the efficiency of the routine pulmonary tuberculosis diagnostic process in Nairobi. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2003;7(2):186-189.
4. Cao J, Zhang J, Ma L, et al. Surgery for pulmonary tuberculosis: is video-assisted thoracic surgery "better" than thoracotomy? *J Thorac Dis.* 2018;10(9):5612-5620.
5. Shiraishi Y, Nakajima Y, Katsuragi N, et al. Thoracoscopic surgery for Mycobacterium avium complex lung disease. *Ann Thorac Surg.* 2000;70(6):1826-1828.
6. Marjani M, Baghaei P, Tabarsi P, et al. Suspicion of multi-drug resistant tuberculosis in a high-prevalence region of Iran: a clinico-radiological evaluation. *Braz J Infect Dis.* 2012;16(6):558-563.
7. Huang Z, Yang Z, Luo Q, et al. Surgical treatment for complications of pulmonary tuberculosis in the cavitary phase: a multicenter study. *Ann Thorac Surg.* 2014;97(6):203-209.
8. Malik AM, Ho TB, Ramli NM, et al. Post-tuberculosis lung impairment: incidence and predictors. *Int J Tuberc Lung Dis.* 2010;14(6):718-724.
9. Li Y, Pang Y, Wu Z, et al. Surgical treatment for multidrug-resistant tuberculosis: a systematic review and meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2019;55(2):303-311.
10. Pasipanodya JG, Menezes CN, Nueremberger E, et al. Pulmonary impairment after tuberculosis. *Chest.* 2014; 145(3): 605-617.