

# Non-small-cell Lung Cancer Surgery

F. Lamouime<sup>1</sup>, M.Rhaouti<sup>1</sup>, I.Arramach<sup>1</sup>, M.Lakranbi<sup>1,2</sup>, Y Ouadnoui<sup>1,2</sup>, M Smahi<sup>1,2</sup>

1: Service de chirurgie thoracique, CHU Hassan II-Fès, Maroc

2: Faculté de médecine et de pharmacie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

Auteur correspondant : Lamouime fatimaezzahrae

Service de chirurgie thoracique, CHU Hassan II-Fès, Maroc

EMAIL : [lamouime.fatimaezzahrae@gmail.com](mailto:lamouime.fatimaezzahrae@gmail.com)

**Abstract :** *Bronchopulmonary cancer remains a major public health problem despite the various anti-smoking campaigns. Over the past ten years, its diagnostic and therapeutic management has evolved with the appearance of new techniques of imaging, bronchial endoscopy and molecular biology to better characterize tumors. Surgery is the treatment offering the best survival for patients with non-small-cell lung cancer (NSCLC). It is used at every stage of therapeutic management. The contraindications are non-resectability linked to the stage of the tumour, and non-operability linked to the patient's physiological state. Patient management procedures are discussed by a multidisciplinary team, taking into account age, comorbidities, TNM stage, histological type and molecular characteristics.*

**Keywords :** Operability ; Resectability ; Parenchymal resection ; Multidisciplinary meeting

## La chirurgie du cancer bronchique non à petit cellules

F. Lamouime<sup>1,\*</sup>, M.Rhaouti<sup>1</sup>, I.Arramach<sup>1</sup>, M.Lakranbi<sup>1,2</sup>, Y Ouadnoui<sup>1,2</sup>, M Smahi<sup>1,2</sup>

1: Service de chirurgie thoracique, CHU Hassan II-Fès, Maroc

2: Faculté de médecine et de pharmacie, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah, Fès, Maroc.

Auteur correspondant : Lamouime fatimaezzahrae

Service de chirurgie thoracique, CHU Hassan II-Fès, Maroc

EMAIL : [lamouime.fatimaezzahrae@gmail.com](mailto:lamouime.fatimaezzahrae@gmail.com)

### Résumé:

Le cancer bronchopulmonaire demeure un problème de santé publique majeur malgré les différentes campagnes de lutte contre le tabagisme. Au cours des dix dernières années, sa prise en charge diagnostique et thérapeutique a évolué avec l'apparition de nouvelles techniques d'imagerie, d'endoscopie bronchique et de biologie moléculaire pour mieux caractériser les tumeurs.

La chirurgie est le traitement apportant la meilleure survie aux patients présentant un cancer bronchique non à petites cellules (CBNPC). Elle intervient dans toutes les étapes de la prise en charge thérapeutiques. Les contre indications sont la non résecabilité liée au stade de la tumeur et la non opérabilité liée à l'état physiologique du patient.

Les modalités de prise en charge du patient font l'objet d'une discussion pluridisciplinaire, tenant compte de son âge, de ses comorbidités, du stade TNM, du type histologique, des caractéristiques moléculaires.

### MOTS CLÉS

Opérabilité ; Résecabilité ; Résection parenchymateuse ; Réunion de concertation pluridisciplinaire

### Plan :

Introduction – généralités

Chirurgie à visée diagnostique

Chirurgie à visée thérapeutique

Chirurgie à visée palliative

Pronostic

Conclusion

## **I. Introduction :**

Le cancer bronchique non à petit cellule est un cancer provoquer par des substances cancérigènes ; le tabac et l'amiante, son Incidence est estimée en France est de 39 000 nouveau cas par an (NC/an) et au Maroc 3500 NC/an selon l'OMS 2014.

A l'échelle mondiale :

- Cancer masculin le plus fréquent
- Première cause de mortalité par cancer

Chez la femme :

- Incidence en augmentation
- 4 ème rang
- 2 ème cause de mortalité par cancer
- Première cause de mortalité par cancer en USA

Pronostic sombre : incidence proche de la mortalité

Classification anatomopathologique OMS 2015 :

1. Adénocarcinome

2.CE

3.Tumeurs neuroendocrine

- TCT
- TCA
- CNEGC

4.Autres :

- C. Sarcomatoides
- Tumeurs de type glandes salivaires

La chirurgie :

- Meilleures chances de guérison avec une survie à 5 ans (tous stades) à 14% mais elle passe à 50 % dans les stades chirurgicaux, cependant seulement 20 % sont opérables et encore moins dans notre contexte.

La chirurgie intervienne dans toutes les étapes de la PEC (RCP) : avec un rôle diagnostique, thérapeutique et palliatif.

Contre-indications sont :

- Non résecabilité lié au stade

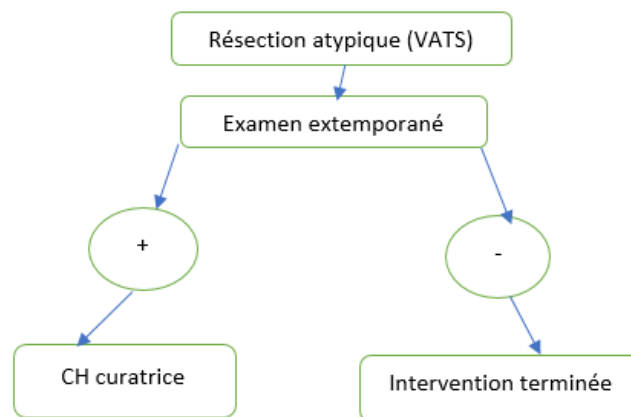
- Non opérabilité liée à l'état physiologique

On peut distinguer trois stades :

- Stades précoces (tumeurs locales) qui peuvent bénéficier soit de techniques mini-invasives ou chirurgie d'épargne parenchymateuse chez les patients fragiles et les patients âgés
- Stades localement avancés ont bénéficié de progrès de l'imagerie (PET-TDM) et de l'endoscopie chirurgicale. Ces stades bénéficient plus de techniques de résection maxilargies avec nette diminution des thoracotomies exploratrices,
- Les formes localement avancées qui sont non résécables ou non opérables peuvent bénéficier d'une chirurgie adaptée après une bonne préparation médicale ou oncologique donc offrir au patient une chance de guérison **(1-2)**

## II. Chirurgie à visée diagnostique :

1. A visée histo-pronostique (chirurgie des ganglions) :
  - Biopsie – exérèse d'une ADP sus claviculaire homolatéral
  - Biopsie – exérèse des ADP médiastinales après EBUS/ EUS sont négatifs
  - Biopsie d'une métastase à distance :
    - ° En l'absence d'autres métastase (oligométastatique)
    - ° Si la confirmation de la métastase modifie la stratégie de traitement
    - ° Si les moyens de biopsie radioguidée sont négatifsExemple : biopsie pleurale par VATS
2. Cas d'un nodule suspect :
  - Moins de 3cm
  - Périphérique
  - Patient opérable **(3.4)**



La preuve anatomopathologique préopératoire n'est pas obligatoire en cas de tumeur résécable chez un patient opérable sauf si une pneumonectomie est prévue

### Patient opérable et tumeur résécable : chirurgie curatrice (RCP)

a- Techniques endoscopiques(EBUS et EUS) :

Les différentes aires ganglionnaires accessible par l'EBUS et l'EUS **(5)**

Site	EBUS	EUS
2R – 4R	+	
2L – 4L	+	+
5		
6		
7	+	+
8		+
9		+

b- Techniques chirurgicales :

- Vidéothoroscopie chirurgicale :

Les aires ganglionnaires accessibles par VATS :

R	7	L
2		
3		5
4		6
8		8
9		9
10		10

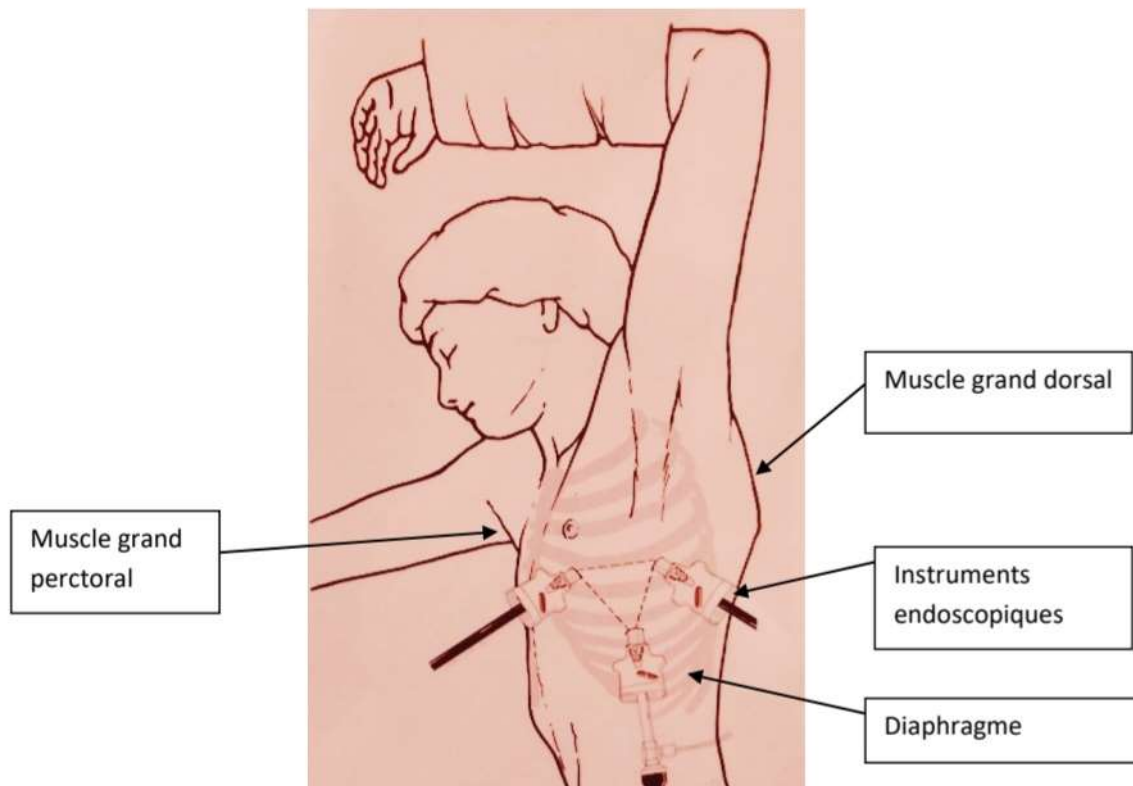
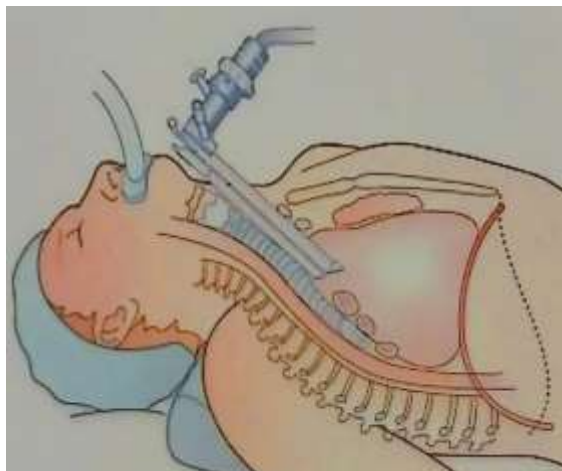


Figure : Vidéothoroscopie chirurgicale : principe de la triangulation

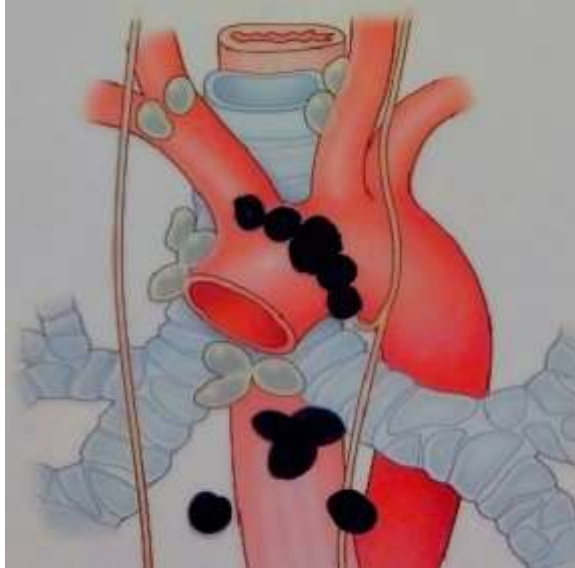
- Médiastinoscopie axiale cervicale (6) :



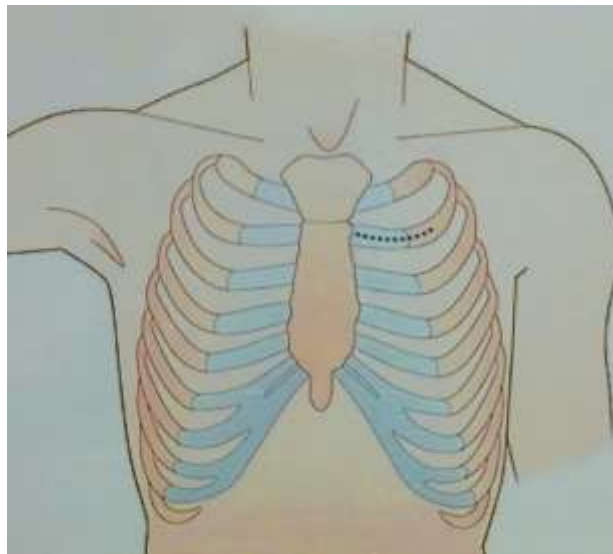
**Figure** : Médiastinoscopie axiale cervicale



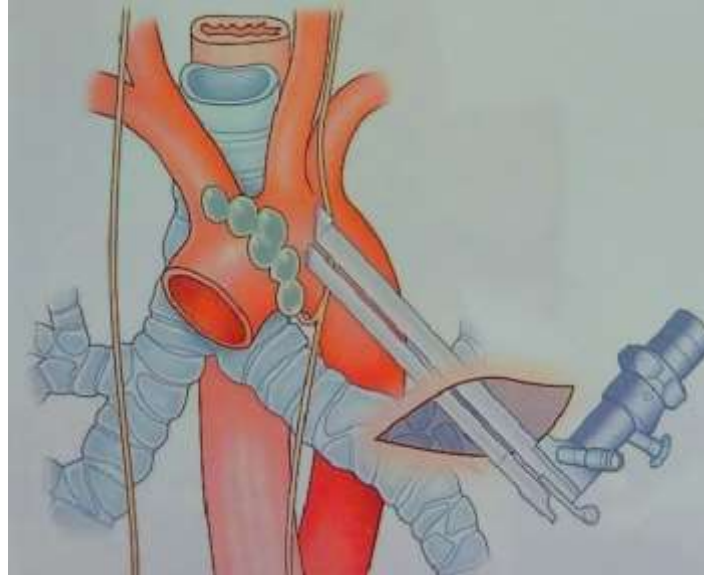
**Figure** : abord de la mediastinoscopie axiale cervicale : tête en hyper extension, à 2TDD au-dessus de la fourchette sternale



**Figure :** en vert les aires ganglionnaires accessibles, en noir les aires ganglionnaires non accessible  
- Médiastinoscopie antérieure (7) :



**Figure :** voie d'abord de la médiastinotomie (abord des ganglions de la fenêtre aorto pulmonaire) au niveau de 2 ème ou 3 ème espace intercostal antérieur gauche



**Figure** : Médiastinoscopie parasternale gauche :

- Les super médiastinoscopies :
  - a- VAMLA : véritable curage ganglionnaire médiastinale car elle utilise un médiastinoscope avec deux valves écartables qui se fixent avec la table opératoire permettant au chirurgien d'avoir les deux mains libres effectuant le curage (8,9).



**Figure** : Vidéo-médiastinoscope avec valves écartables

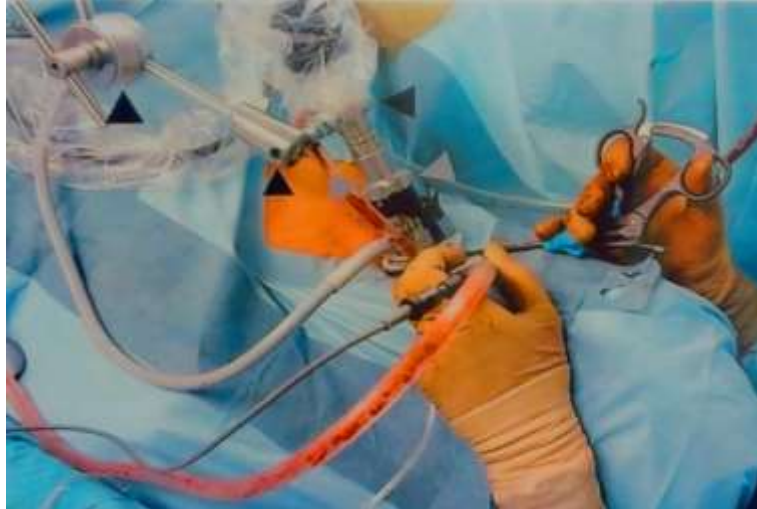


Figure : VAMLA

Les aires ganglionnaires accessible par VAMLA ; 2R + L, 4 R+L, 7

- b- TEMLA : même principe que le VAMLA en utilisant une surélévation sternale et les moyens de chirurgie conventionnelle (10,11).

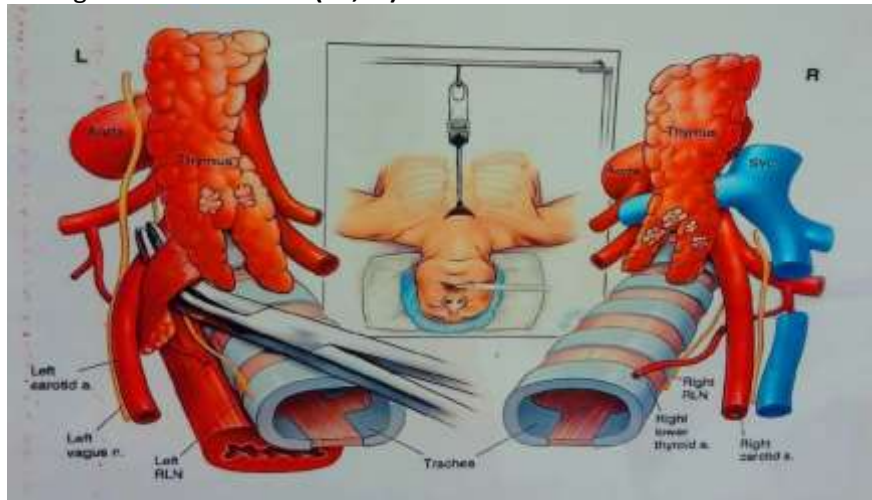


Figure : voie d'abord de TEMLA

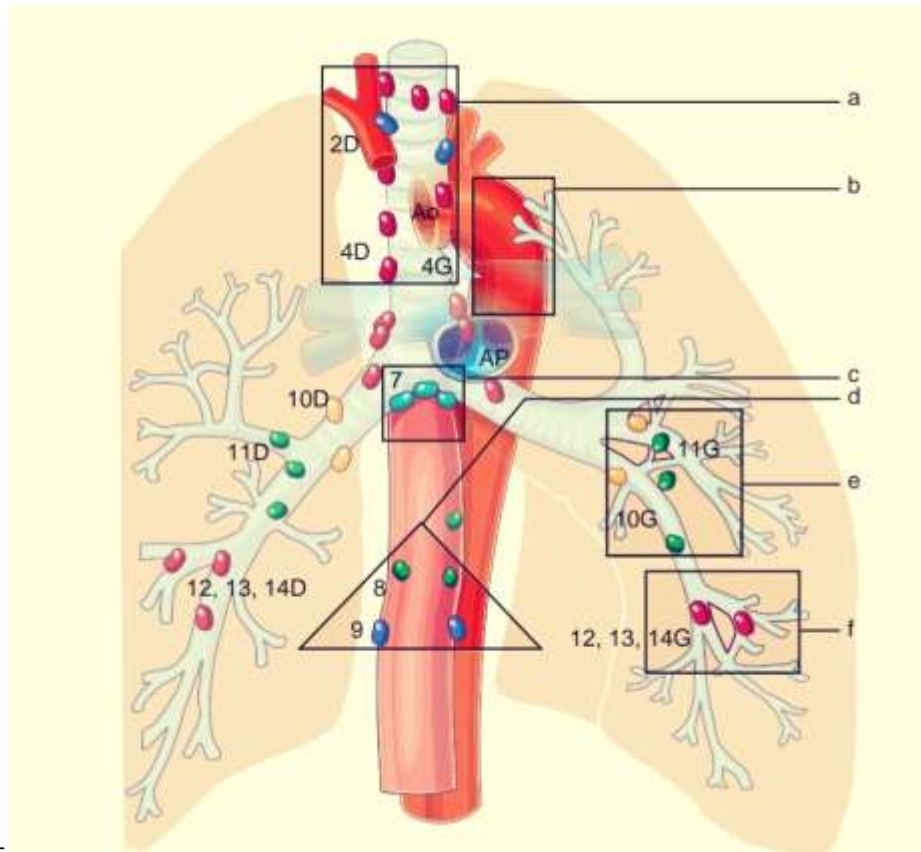
Les aires ganglionnaires accessible par TEMLA :

Toutes les chaînes sauf le 9

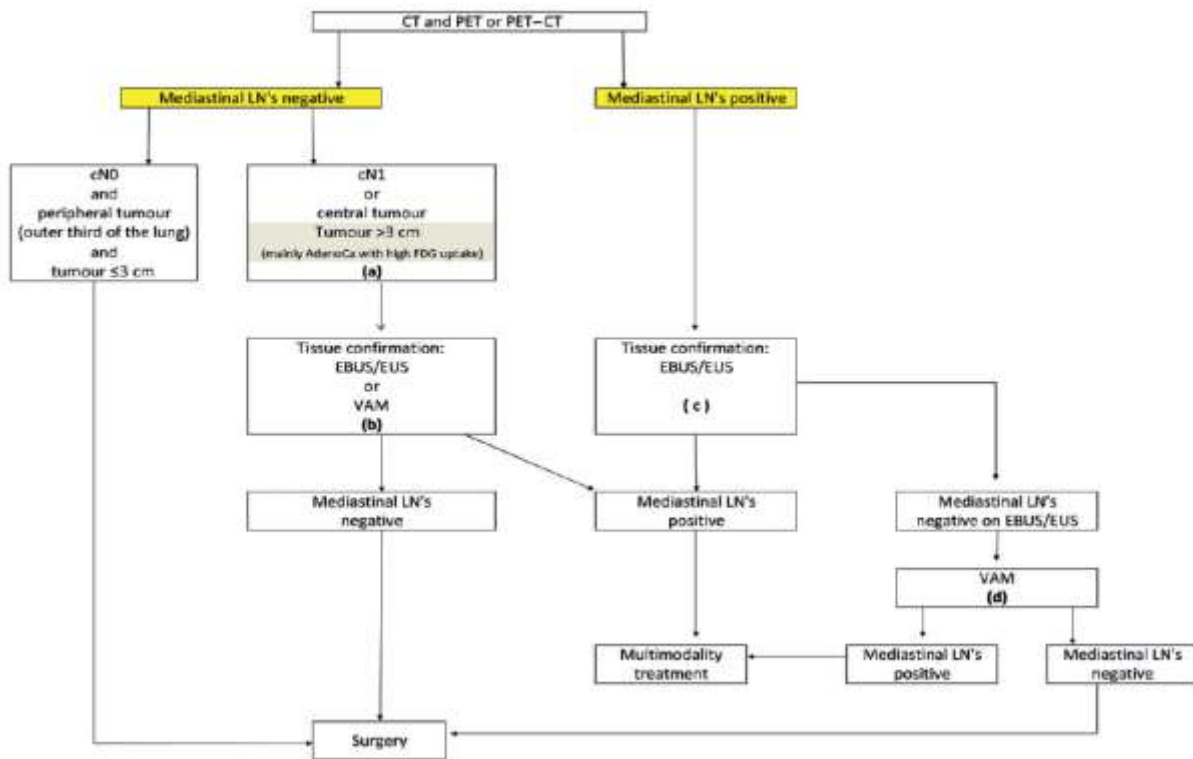
**Tableau récapitulatif des super médiastinoscopie**

Facteur	VAMLA	TEMLA
Incision	2-3 cm	5-8 cm
Méthode de prélèvement	2R -4R- 2L -4L – 7 Mediastinoscopy assisted	1 – 2R -4R – 2L –4L -3A -3P -5 -6 CH ouverte classique
Temps opératoire moyen	74 min	128 min
Nombre de gonglion	8-20	37
Mortalité	0	0.7 % (sans relation avec le geste)
Morbidité	4%	6.6%





**Figure :** la classification anatomocliniques des chaines ganglionnaires médiastinale d’après la dernière classification (12) : a. zone supérieure ; b. zone de l’artère pulmonaire ; c: zone sous carinaire; d. zone inférieure ; e.hilaire ; f. zone périphérique.



**ESTS**

III. Chirurgie à visée thérapeutique :

A – Bilan pré thérapeutique :

1. Bilan d'extension :

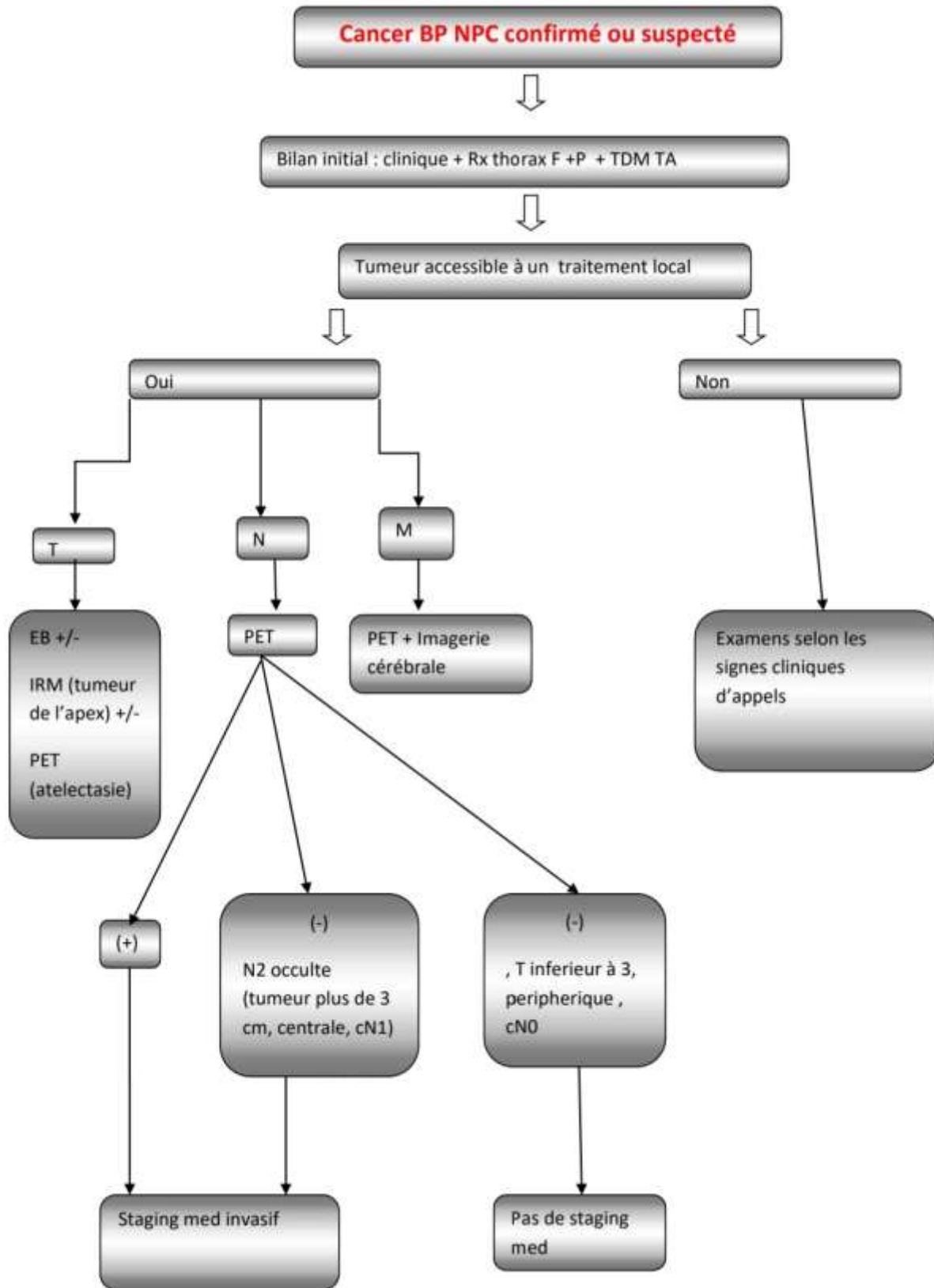


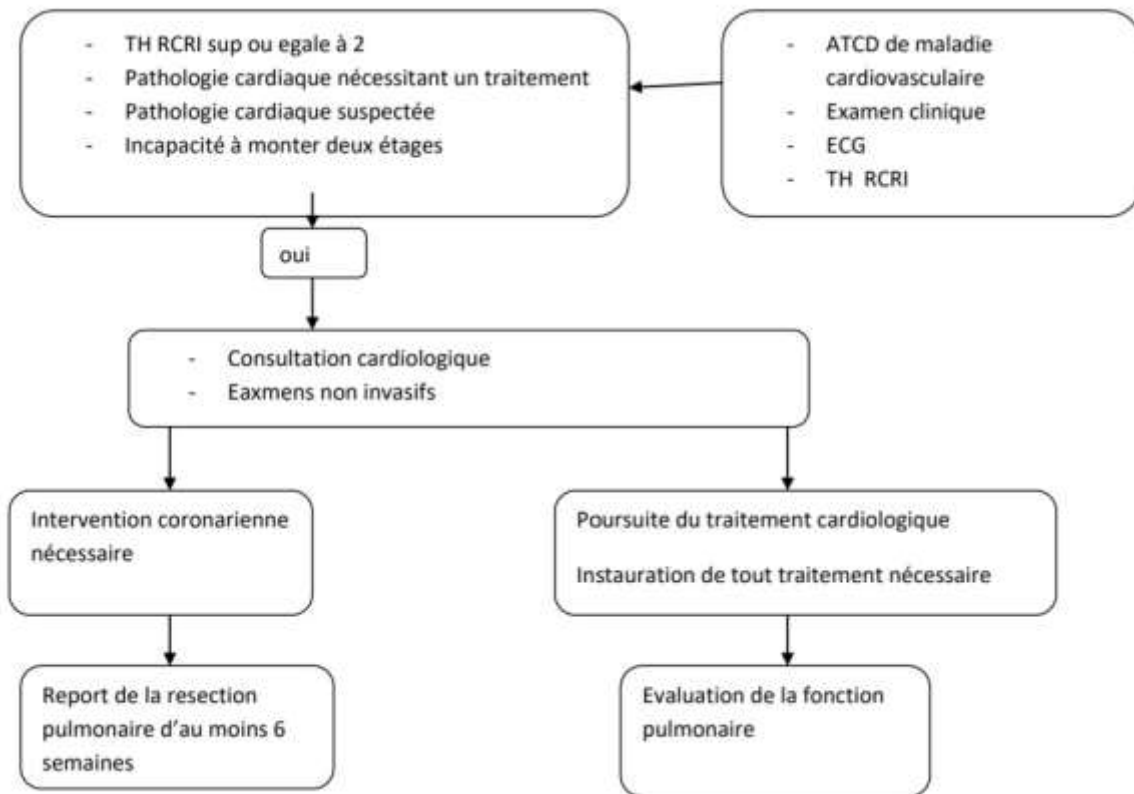
Figure : Bilan d'extension du CBNPC (13)

2. Bilan d'opérabilité :

• a. Bilan cardiovasculaire :

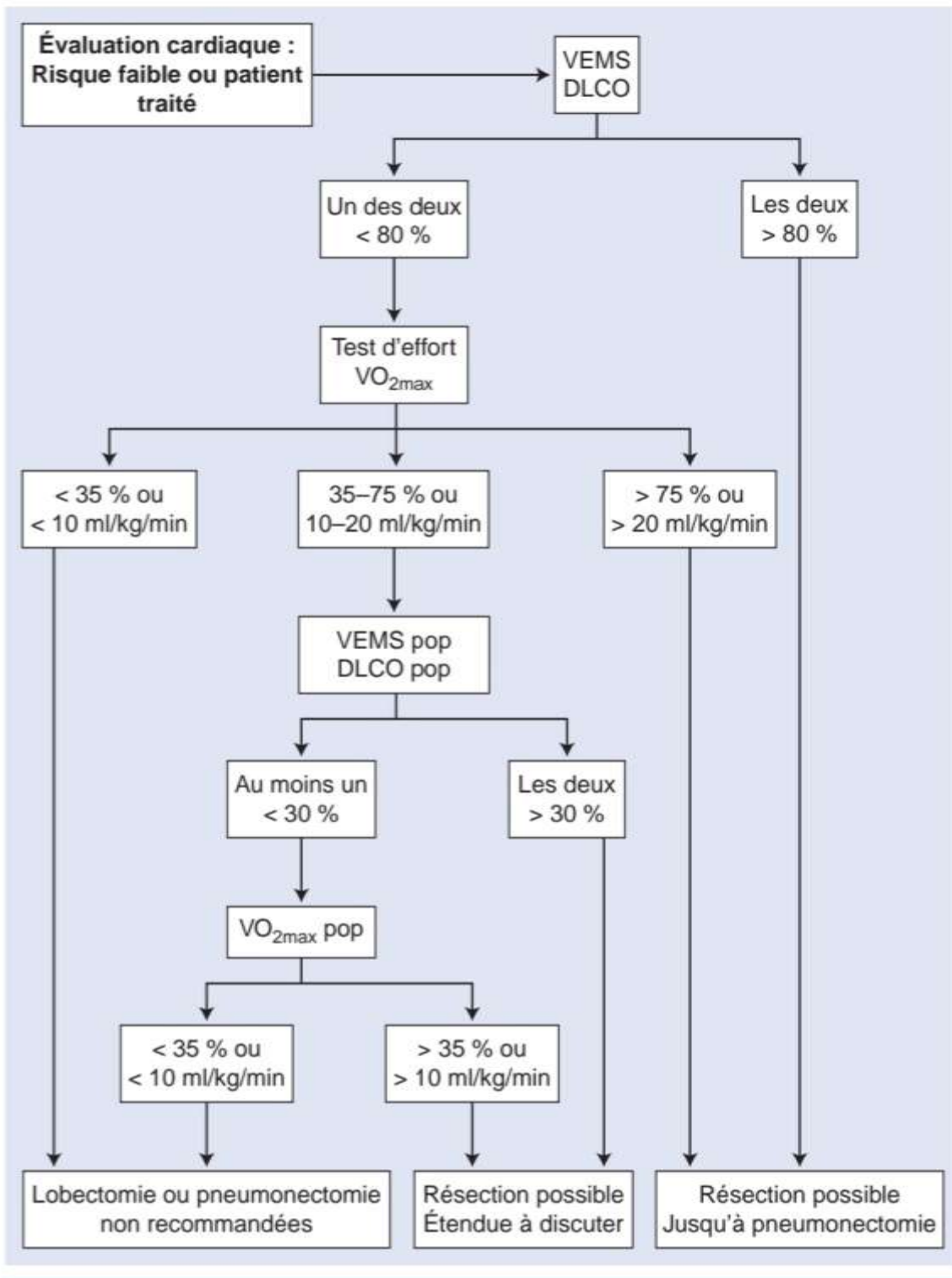
• **Score TH RCRI (14)**

ATCD de maladie coronarienne	1.5 point
ATCD de maladie neurovasculaire	1.5 point
Pneumonectomie	1.5 point
Créatinémie supérieure à 2mg/dl	1 point
<b>Risque de complication cardiovasculaire si score supérieur ou égale à 2</b>	



• b. Exploration de la fonction respiratoire :

**Figure :**  
 Algorithme de  
 l'EFR selon la  
 société  
 européenne (15) :



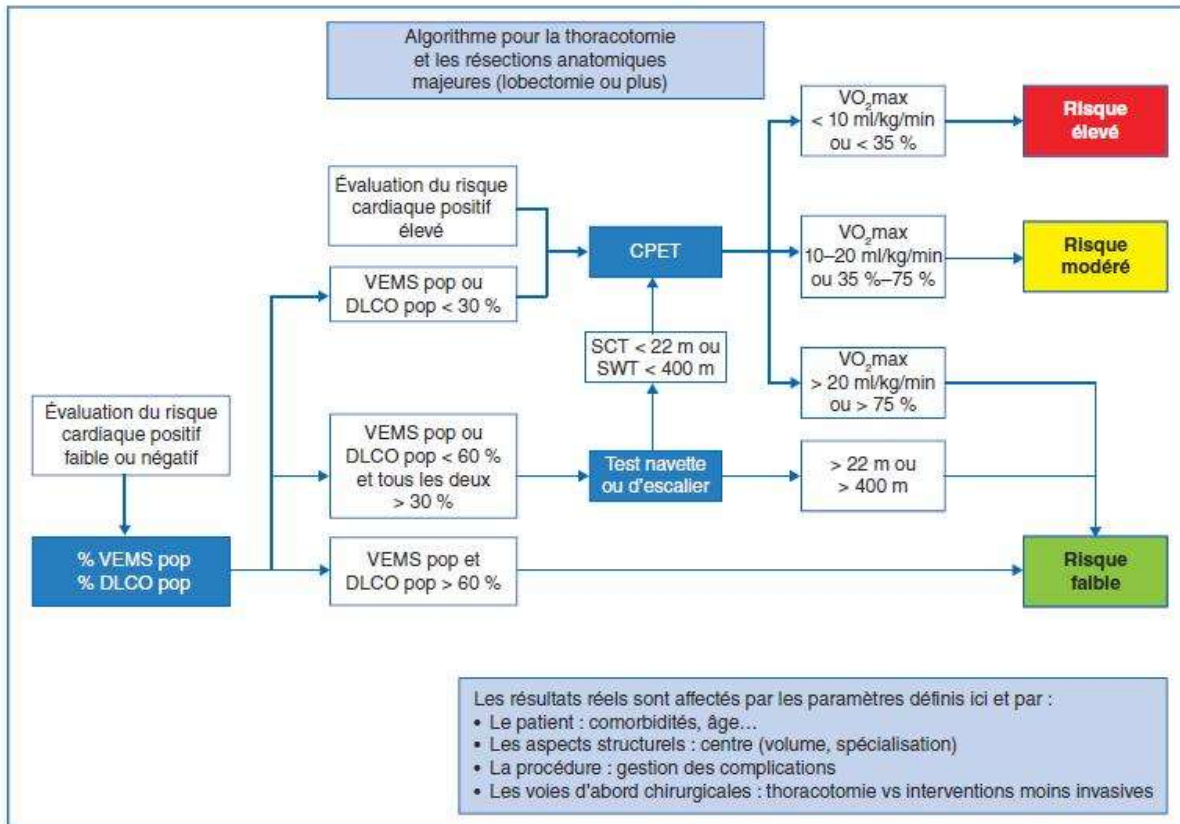


Figure : Algorithme de l'EFR selon les recommandations américaines (16) :

**But de la chirurgie : (1,2)**

1-Resection complète de la tumeur R0

2- Sans récive

-R0 (SFCTCV) : marges vasculaire, bronchique, et la périphérie des structures reséquées en bloc sont histologiques saines

-R1 : marges histologiques non saines

-R2 : résidus tumoraux ou ganglionnaire macroscopique laissés en bloc

3- Mortalité opératoire mois de 5%

4- Survie à 5 ans après résection d'une tumeur stade I plus de 60%

**Conditions :**

- Chirugiens spécialisés
- Etablissements autorisés
- Recueil prospectif des résultats
- Participation à une base de données

B – Préparation pré opératoire :

**Programme de récupération rapide après chirurgie (RAAC) (17)**

- Information et consentement du patient

- Arrêt du tabac
- Gestion d'une consommation excessive de l'alcool
- Correction d'une anémie
- Correction d'une dénutrition
- Exercice physique régulier
- Admission le jour de l'intervention
- Raccourcir le jeun pré opératoire

C – Anesthésie :

- En cas d'une possibilité de clampage totale prolongé et mal toléré de la VCS :
  - + diminution de l'œdème cérébral : VVF / Privilégier les vasoconstricteurs
  - + héparinisation per opératoire
- Limiter le remplissage
- Intubation normale ou sélective
  - + lésion hyper sécrétante (hémoptysie)
  - + meilleur confort chirurgical (VATS) (18,19,20,21)

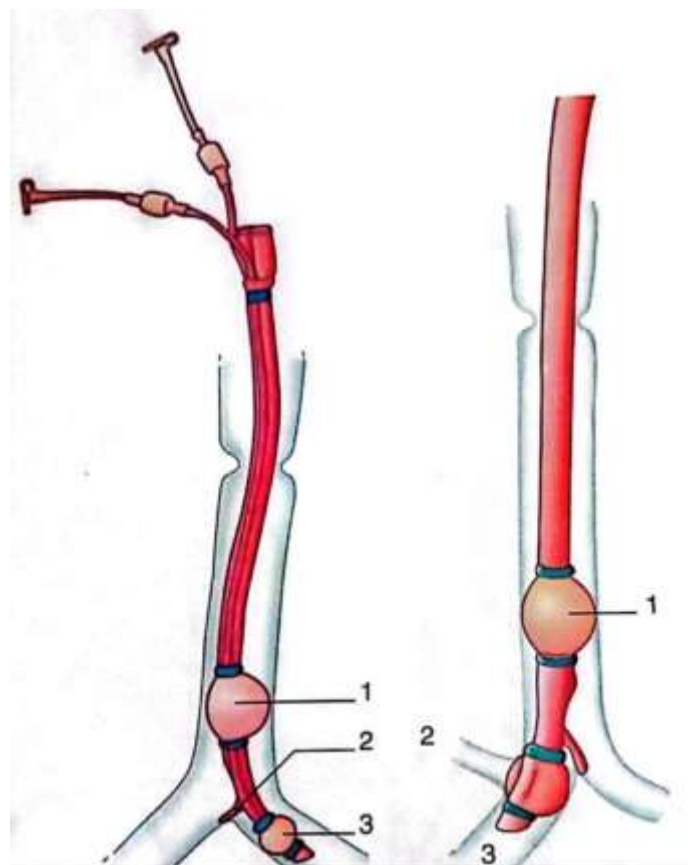


Figure : droit- Sonde de Carlens. 1. Ballon trachéal ; 2. ergot ; 3. ballon bronchique

Gauche- Sonde de White. 1. Ballon trachéal ; 2. tronc intermédiaire ; 3. lobe supérieur droit.

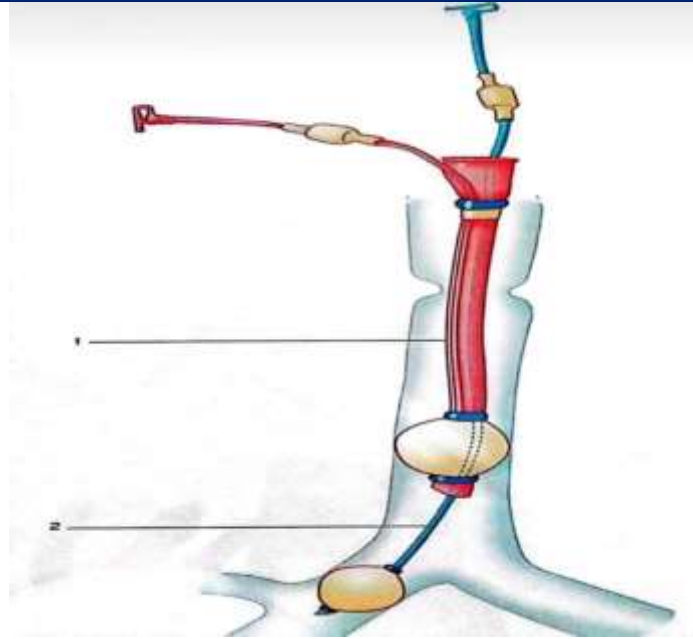


Figure : Cathéter bloqueur. 1. Sonde d'intubation orotrachéale ; 2. cathéter bloqueur

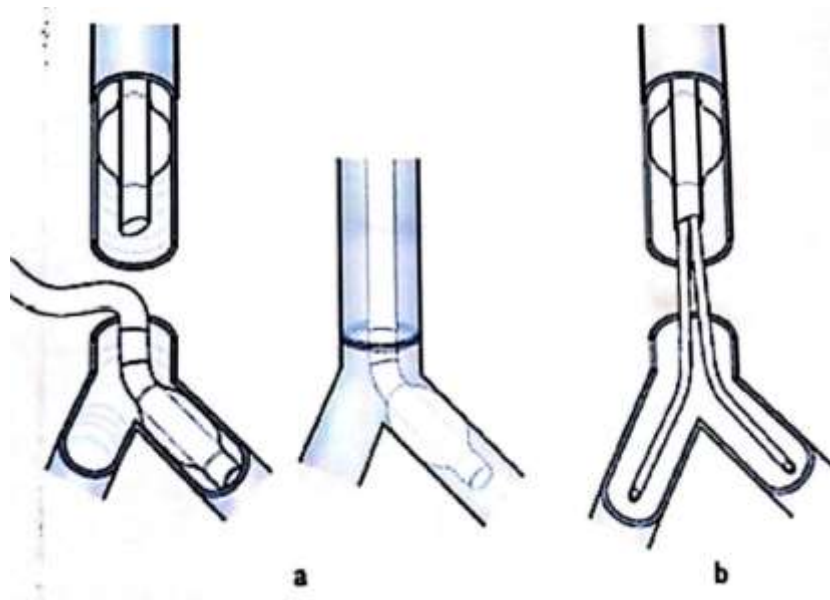


Figure : a- intubation à travers le champs b- jet ventilation

- Ventilation unipulmonaire de type protectrice :  
 + diminution le barotraumatisme et les volotraumatisme  
 $^{\circ}VC$  à 6 – 8 ml/kg  
 PEEP à 6 cm H<sub>2</sub>O      Ventilation bipulmonaire
- $^{\circ}VC$  à 5 – 6 ml/ kg  
 PEEP à 6 cm H<sub>2</sub>O      Ventilation unipulmonaire
- Réchauffement du patient
- Analgésie locorégionale
- Antibio prophylaxie (chirurgie propre – contaminée) (22,23,24)



D- Voies d'abord :

1. Voies d'abord mini invasives :

a. Définition :

C'est un abord mini invasive sans écartement intercostal et sans section musculaire en dehors des muscles intercostaux

b. Variantes :

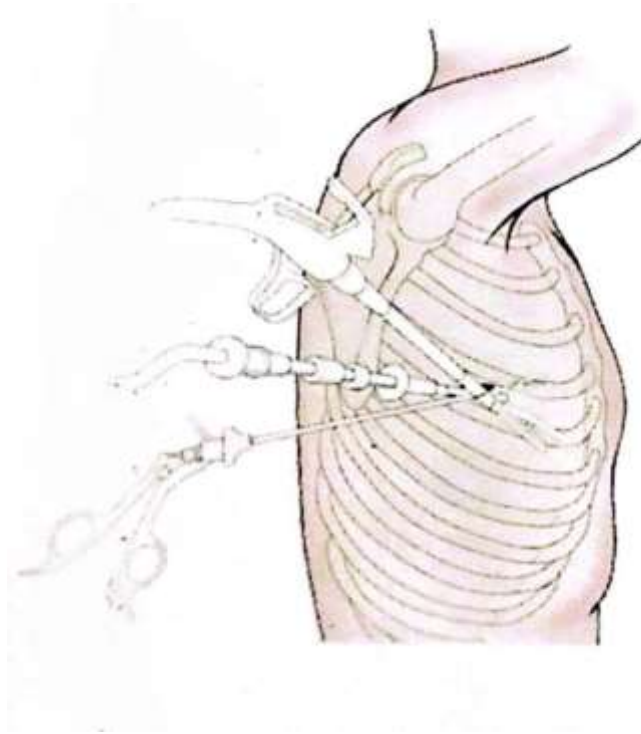
- VATS multiportales exclusive :



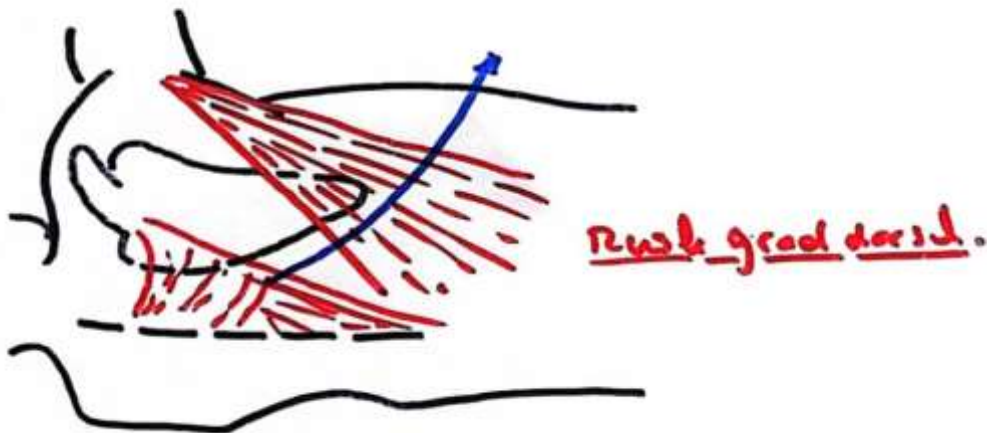
- VATS multiportale + thoracotomie utilitaire :



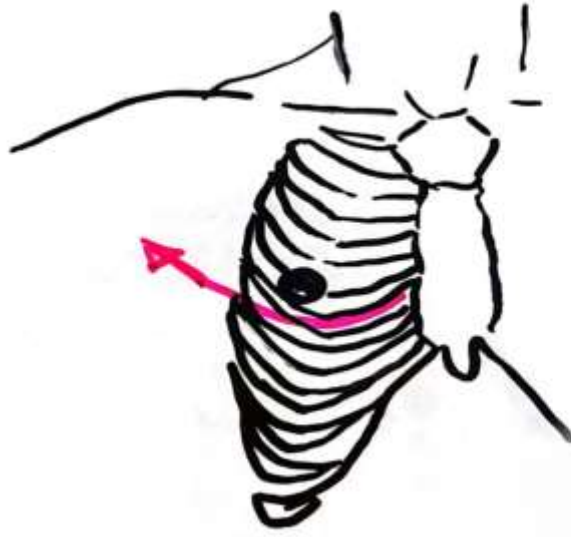
- VATS uniportale :



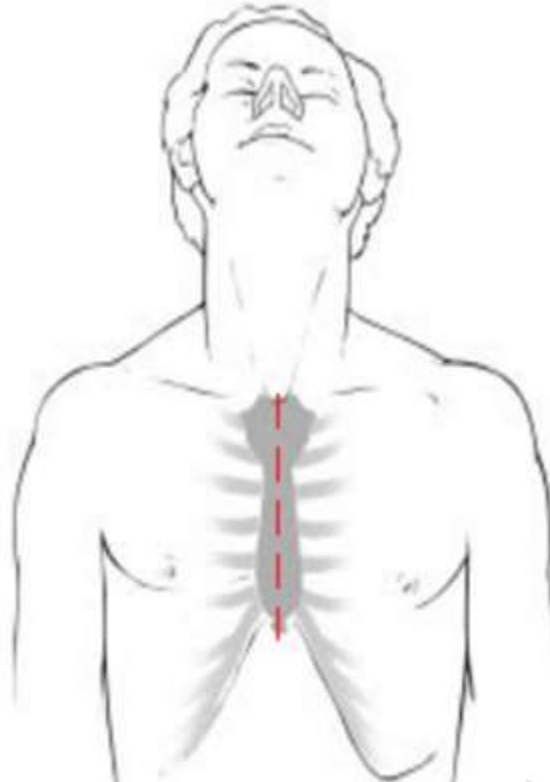
- Rebot assistée
- 2. Voies d'abord à ciel ouvert :
- Thoracotomie postérolatérale avec ou sans épargne musculaire



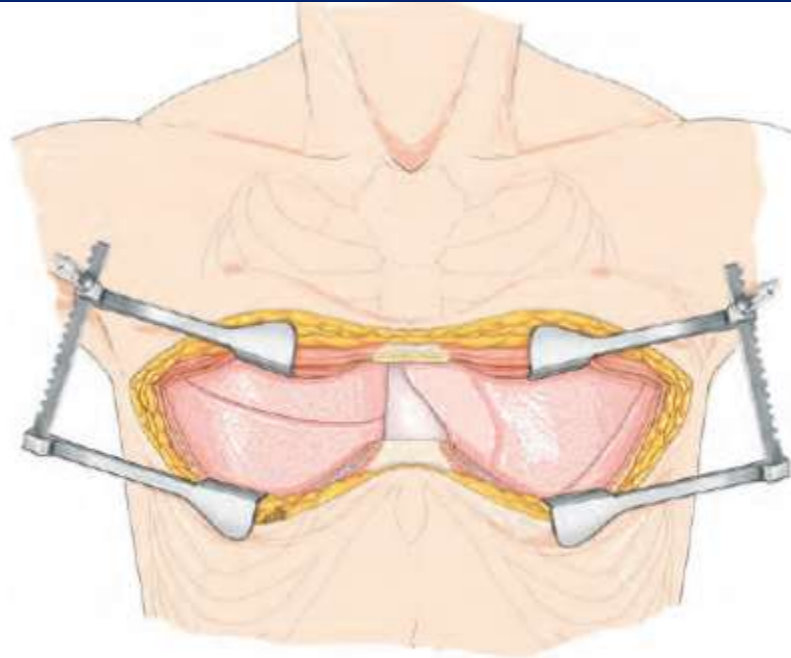
- Thoracotomie antérolatérale



- Sternotomie



- Clamchell et hemi clamchell



Selon SFCTCV (25,26,27)

VA	Avantages	Inconvénients
TPL	Champs de vision Palpation manuelle contrôle vasculaire	Douleur Morbidity respiratoire
TPL avec épargne musculaire	(Adoptée dans notre service) Myoplastie Moins de douleurs Meilleure fonction respiratoire	
VAA	Lobe supérieur Résection élargies Résection bilatérales	
VATS	Stade I NO Moins de douleur Moins de séjour hospitalier Moins de morbidité respiratoire Compliance à la chimiothérapie	Courbes d'apprentissage Risque vasculaire per opératoire

Définition du R Selon SFCTCV

Résection « R »	Définitions
<b>R0</b>	Marges vasculaires, bronchiques, périphérie des structures réséquées en-bloc histologiquement saines
<b>R1</b>	Marges histologiquement non saines Cytologie d'un épanchement pleural ou péricardique positive
<b>R2</b>	Résidus tumoraux ou ganglionnaires macroscopiques laissés en place
<b>Ri</b>	Résection incertaine
<b>Ri-is</b>	Carcinome in situ sur la recoupe bronchique
<b>Ri-cy</b>	Cytologie du lavage pleural positive
<b>Ri-Nx</b>	Nombre insuffisant (>10) de ganglions examinés
<b>Ri-Nec</b>	Envahissement ganglionnaire avec rupture capsulaire
<b>Ri-Nd</b>	Envahissement ganglionnaire distaux (sites 2&9)

E- Techniques chirurgicales :

**Principe :**

- Ce qui est recommandé actuellement est une exérèse parenchymateuse réglée (au moins une lobectomie+++)  
R0 avec curage ganglionnaire médiastinal radical ainsi une résection de toutes les structures envahies en monobloc avec examen extemporané si nécessaire **(1-2)**
- Curage radical (IASLG) = il faut enlever la graisse avec au moins 3 groupes ganglionnaire dont le 7 et chaque groupe contient au moins 6 ganglions prélevés. **(1-28)**
- Exemple :

Côté droit		Côté gauche	
Minimum	Maximum	Minimum	Maximum
2R	2R	5	5
4R	4R	6	6
7	7	7	7
	8 et 9		4L, 8 et 9

- Il existe d'autre type de curage

- **Sampling :**

Prélèvement des ganglions visibles et/ ou pathologiques macroscopiquement (échantillonnage) sans exérèse de la totalité du groupe ganglionnaire

- **Curage extensif :**

- + prélèvement même des ganglions controlatéraux
- + rarement pratiqué
- + techniquement difficile
- + A risque de complication récurrentielle

- **Curage lobe spécifique :**

- + école japonaise
- + limité aux chaînes concernées habituellement par le drainage de la tumeur selon la topographie
- + très controversé

**Morbidité du curage ganglionnaire : faible (29,30,31)**

- Paralysie récurrentielle (5, 6, 2R)
- chylothorax (2%)
- Vue cette morbidité et la faible probabilité de N1 et N2 le curage ganglionnaire radicale est discutable chez le sujet âgé plus de 80 ans, certains auteurs proposent comme alternative l'échantillonnage (curage « lobe spécifique »).

**Exérèse de base :**

Etendue de la résection est en fonction de ;

- Volume tumoral
  - Topographie
  - Extension ganglionnaire et locorégionales
  - Fonction respiratoires, âge et comorbidité
1. **Lobectomies : +++ (32)**

Standard recommandé par toutes les sociétés savantes (stade I, II ACCP 2013) avec comme condition l'absence de l'atteinte hilairale et scissurale

5 possibilités topographiques

3 temps (artériel, veineux et bronchique) avec renforcement systématique de la suture bronchique en cas de ;

- Pneumonectomie droite
- Bronchoplastie
- Radiothérapie préopératoire
- Diabète

Souhaitable si ;

- Dénutrition
- Lobectomie supérieure gauche
- Chimiothérapie préopératoire
- Corticothérapie au long cours

Matériels :

- Muscle intercostale +++
- Muscle régional
- Grand épiploon

**Lobectomie élargie :** lobectomie avec résection atypique ou segmentectomie adjacente, elle est indiquée en cas d'adhérence avec le lobe adjacent sans dépassement scissural et surtout si risque opératoire élevé d'une pneumonectomie

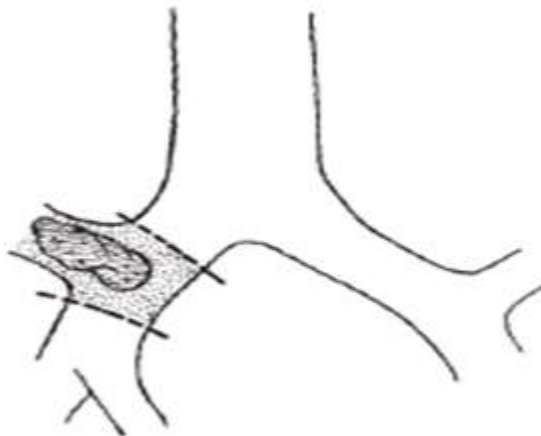
**Lobectomie bronchoplastique /angioplastique (33,34)**

Exérèse de la bronche et du parenchyme lobaire élargie à la bronche principale adjacente avec rétablissement de la continuité par anastomose bronchique.

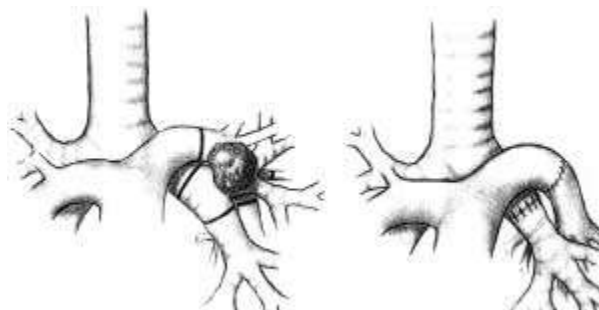
La résection du carrefour bronchique peut être réalisé non pas d'une façon circonférentielle mais cunéiforme en « V » ou laissant un lambeau qu'on va l'utiliser pour rétablissement de la continuité.

Les lobectomies bronchoplastiques / angioplastiques sont recommandées selon « ACCP 2013 » au stade I et II chaque fois qu'elles permettent une résection complète et elles sont contre indiquées en cas d'envahissement scissural N1.

Le statut N2 n'est pas une contre-indication.



**Figure :** lobectomie bronchoplastique (section bronchique circonférentielle)



**Figure :** lobectomie supérieur gauche bronchoplastique et angioplastique

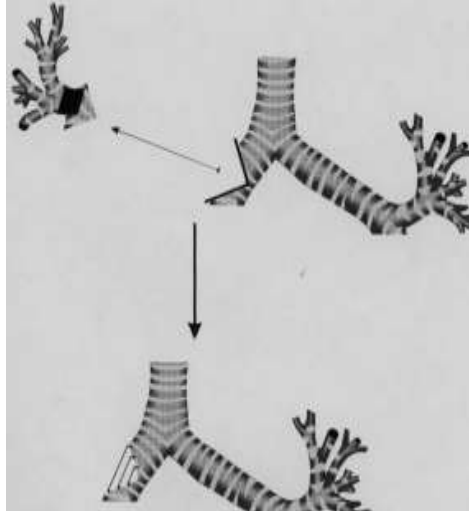


Figure : résection en v

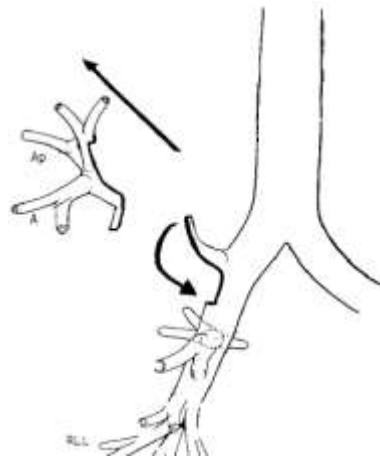
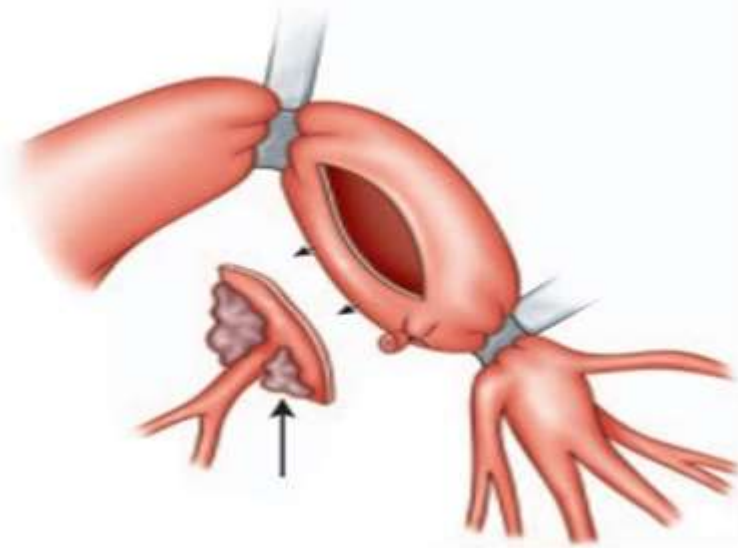
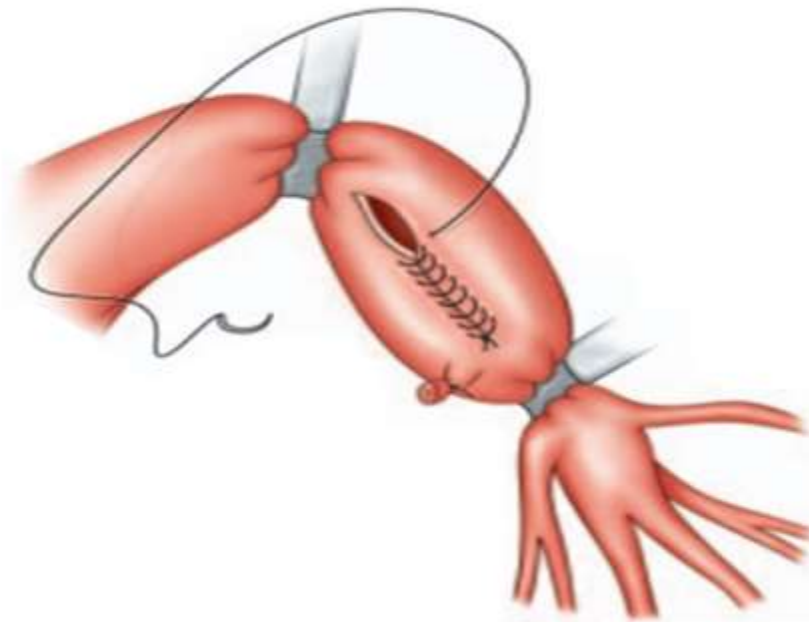


Figure : résection avec lambeau bronchique





**Figure :** Résection latérale de l'artère pulmonaire



**Figure :** Angioplastie par suture directe.

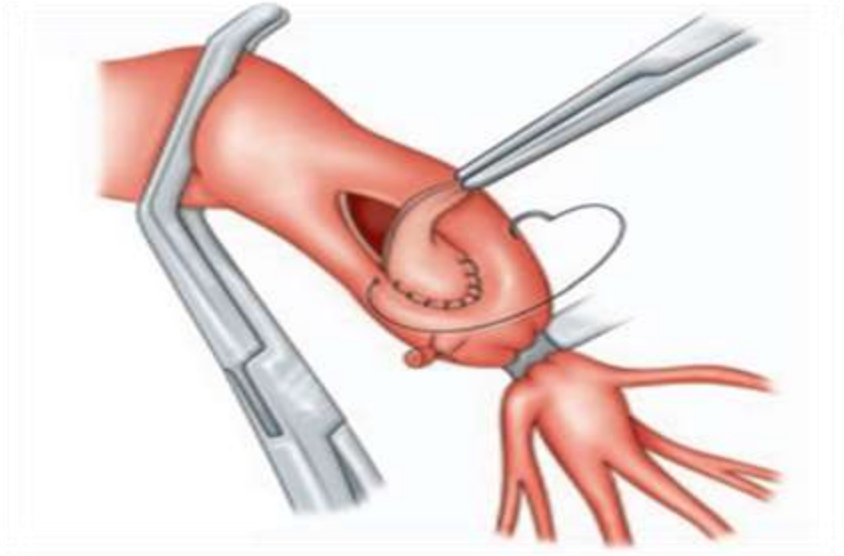


Figure : Angioplastie par patch.

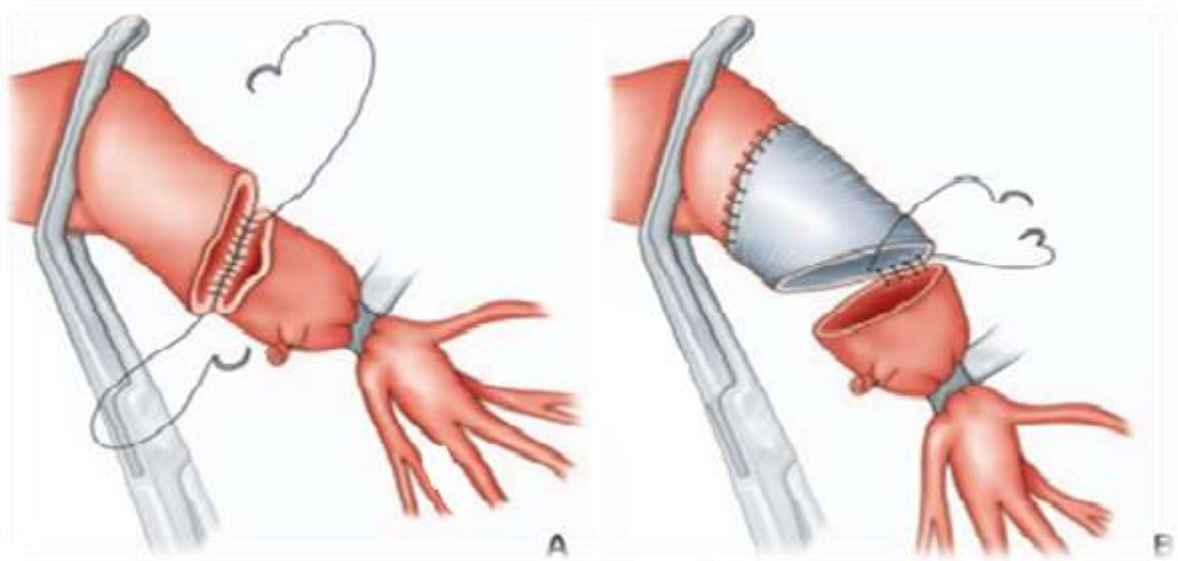


Figure: angioplastie avec anastomose terminotermine. A. Directe. B. Avec interposition prothétique.

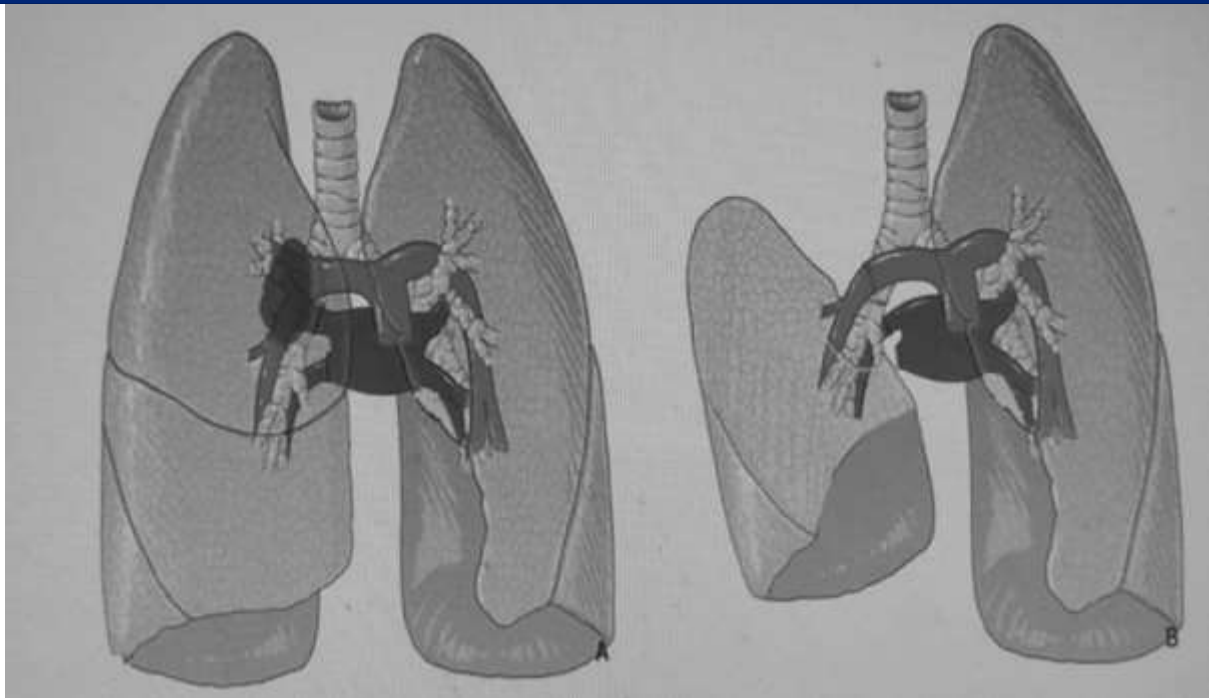


Figure : autotransplantation du lobe inférieur droit

- A. Pneumonectomie droite pour tumeur du lobe supérieur envahissant le lobe moyen également. Bilobectomie supérieure et moyenne en ex vivo.
- B. Réimplantation du lobe inférieur droit après pneumopneumation antérograde et rétrograde **(35,36)**

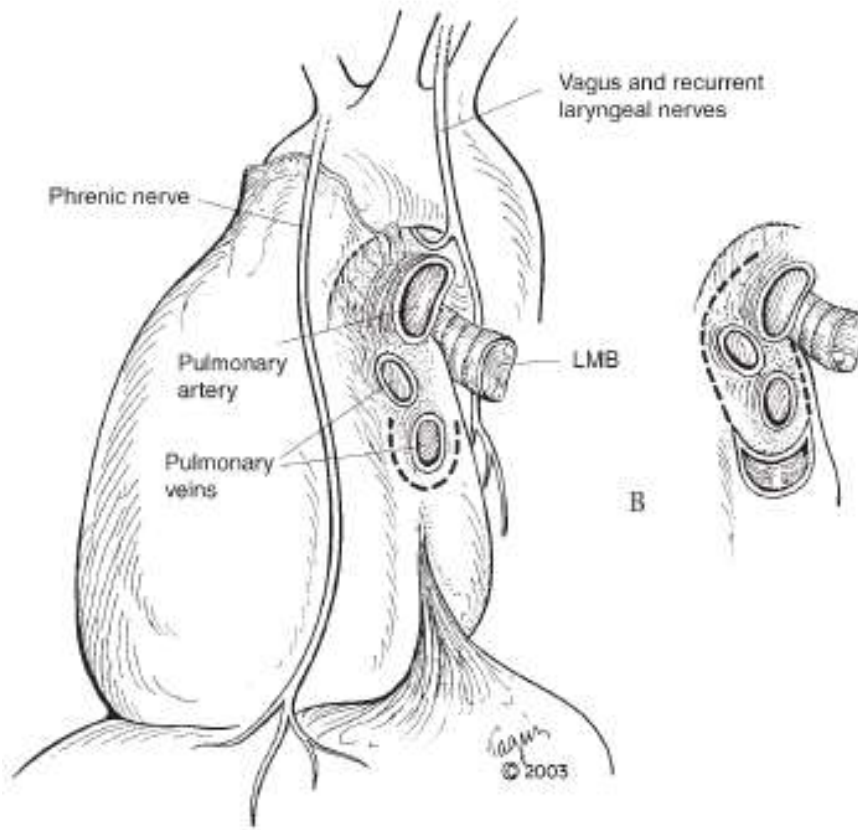


Figure : Libération du pédicule pulmonaire par section du péricarde en U en dessous de la veine pulmonaire inférieure

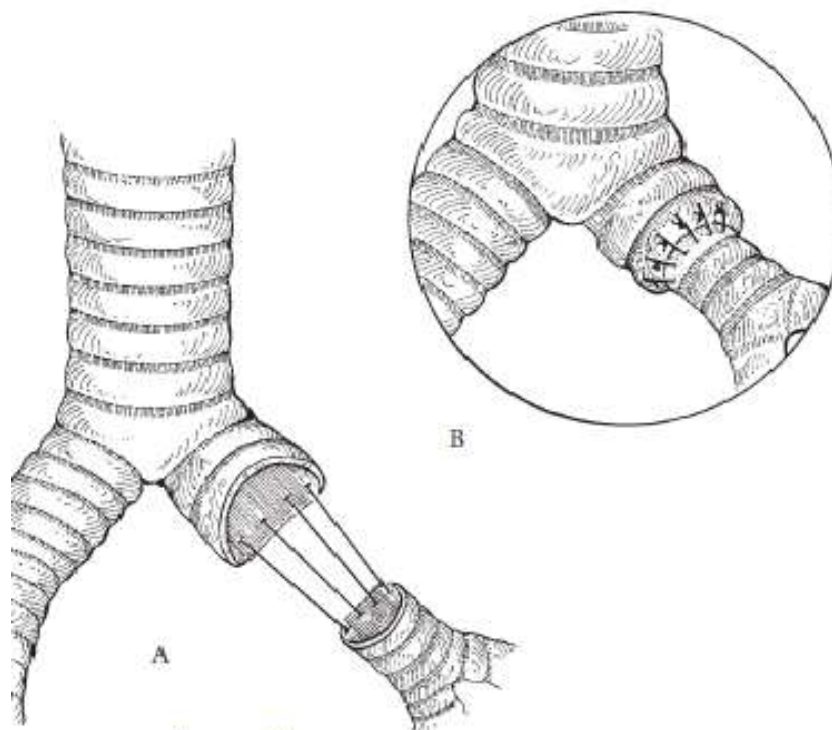


Figure : télescopage des moignons bronchiques

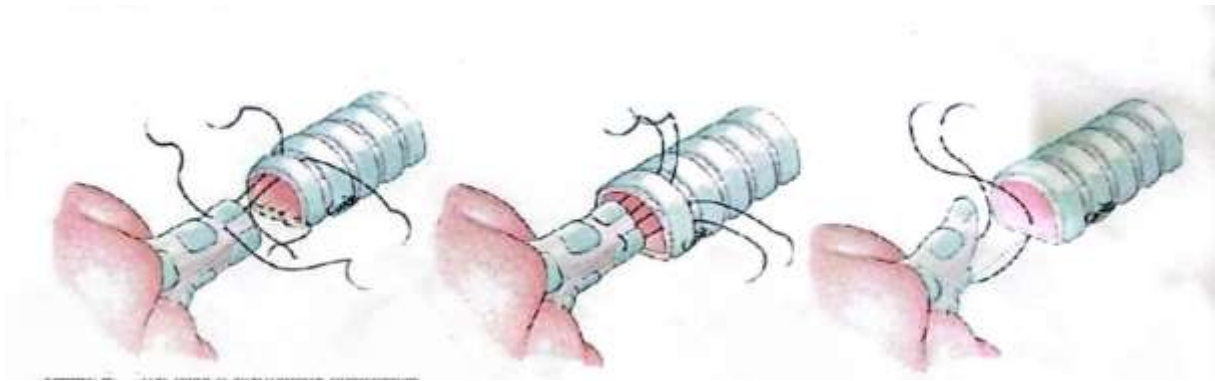


Figure : anastomose bronchique

A droite : réduction de calibre de la bronche proximale

Au milieu : anastomose télescopique

A gauche : résection oblique de la bronche distale

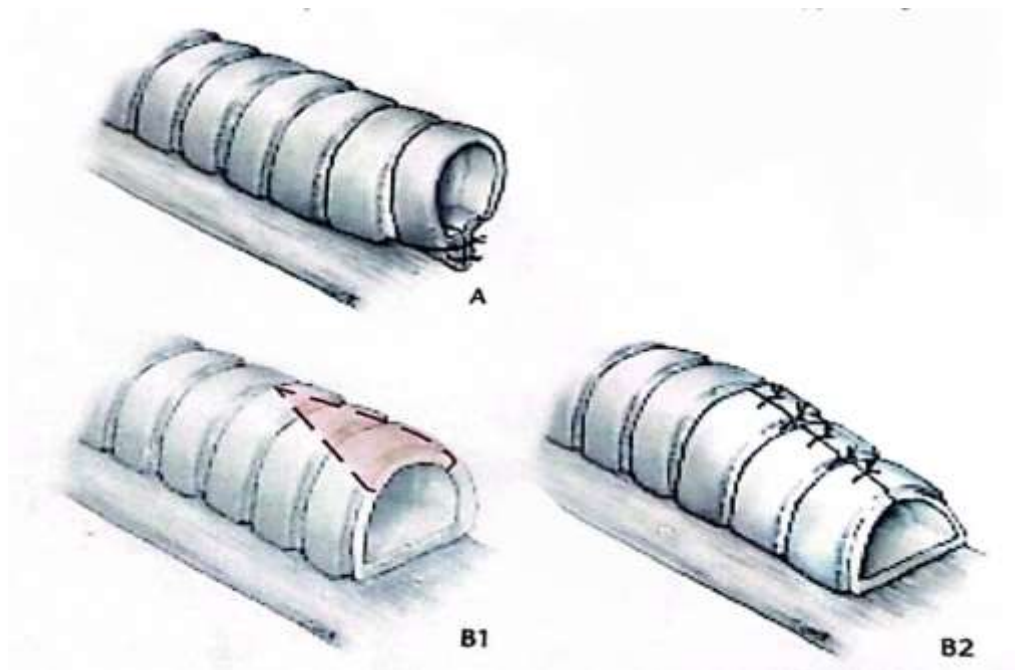


Figure : Techniques de réduction du calibre

A. Réduction de calibre par froncement de la membraneuse

B1. Réduction de calibre par section en « V » du cartilage

B2. Aspect final après suture du cartilage

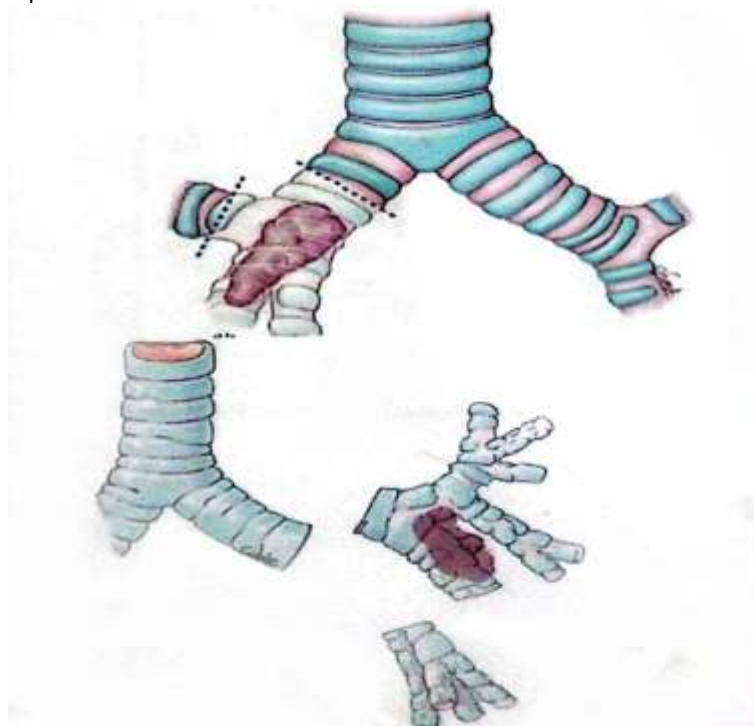
Variantes de la lobectomie bronchoplastique :

Section bronchique circonférentielle avec une lobectomie

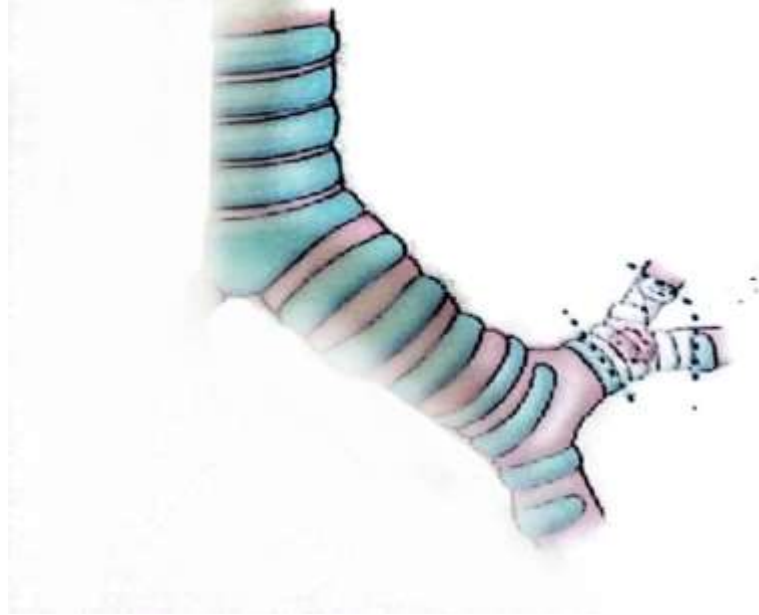
- Lobectomie bronchoplastique (sleeve lobectomie)



- Lobectomie bronchoplastique étendue :



- Segmentectomie bronchoplastiques



- Sleeve bronchique avec épargne parenchymateuse



- Tumeur de bas grade
- Sans envahissement extraluminale

- Petite base d'implantation
- Arbre bronchique périphérique normal
- N0
- Bronchotomie

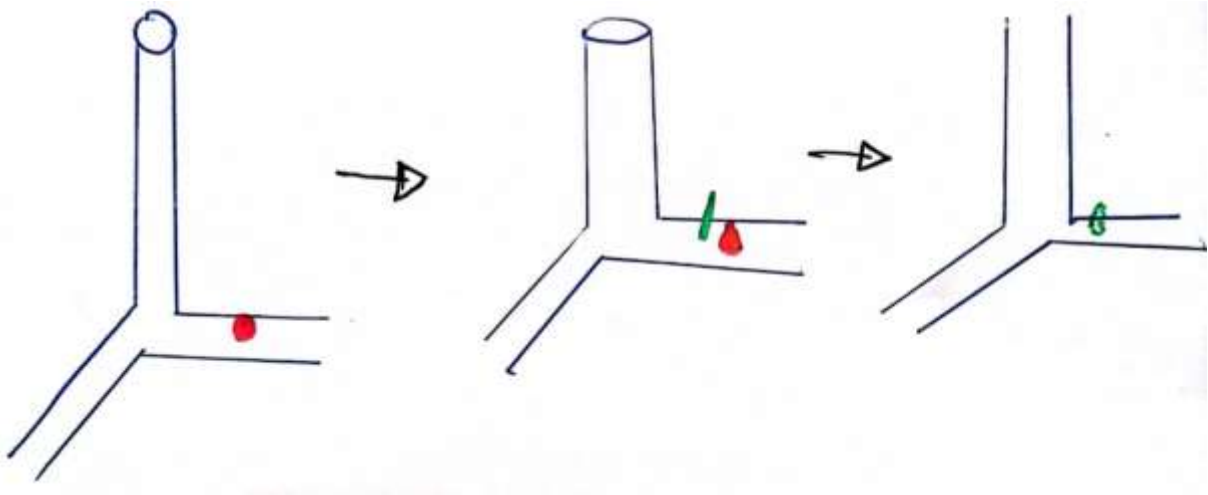


Figure : tumeur de la BSG – incision au niveau de la bronche – résection de la tumeur – suture bronchique

- Bronchotomie en V

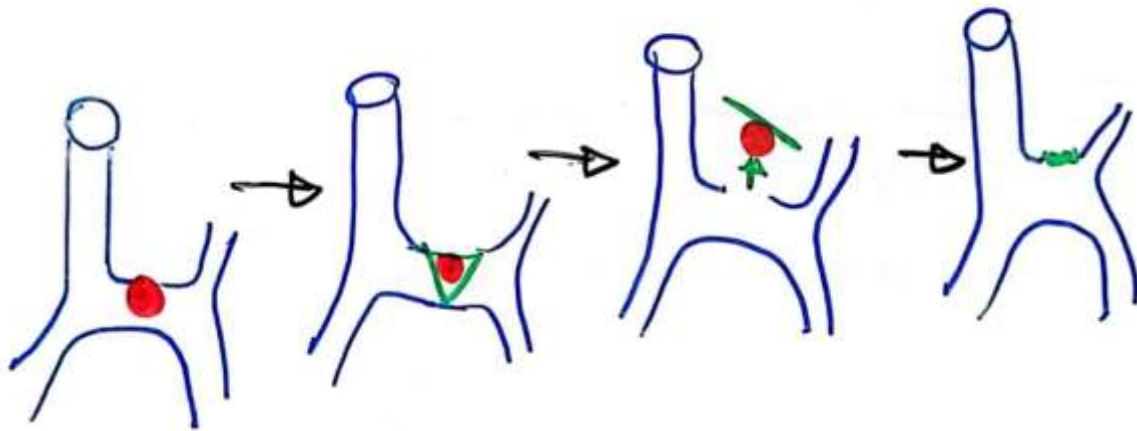


Figure : tumeur de la BSG – résection de la tumeur avec la paroi bronchique sur laquelle s'insère – suture bronchique

Technique rigoureuse (complication anastomotique)

- Dissection bronchique prudente
- Limitée à la zone tumorale
- Ne pas retrousser la bronche en distalité
- Examen extemporané
- Anastomose sans tension
- Fibroscopie bronchique à la fin de l'anastomose et avant la sortie
- Kinésithérapie de drainage bronchique post opératoire
- Déambulation précoce
- Analgésie efficace
- Bon niveau nutritionnel



2. Résections infralobaires :

- Segmentectomie :

Pour le moment ;

Alternative à la lobectomie selon la (SFCTCV) chaque fois la tumeur est inférieure ou égale à 2 cm, statut ganglionnaire N0, et si la situation topographique le permet.

Plusieurs sociétés savantes ajoutent à ces conditions si la chirurgie à risque opératoire élevé chez un sujet âgé avec une tumeur multifocale **(37,38,39)**.

- Résection atypique :

Elle est indiquée soit :

- A but exclusivement diagnostique
- A but curatif : alternative à la segmentectomie si ;
- Opacité en verre dépoli moins de 2 cm, N0
- T moins de 2 cm sur un poumon unique anatomiquement ou fonctionnellement

3. Les bilobectomies :

- Supérieure et moyenne :

Envahissement de la petite scissure

Cancer périphérique du LM

- Moyenne et inférieure :

Envahissement de la partie antérieure de la grande scissure

4. Les pneumonectomies :

- Extrapericardique
- Intrapericardique pour un meilleur contrôle vasculaire à distance de la tumeur.

La pneumonectomie est indiquée dans les cancers centraux avec un envahissement hilair ou scissural soit par la tumeur ou par des adénopathies.

C'est une vraie maladie en elle-même avec une morbidité importante

Actuellement elle ne peut pas être réalisée que si une lobectomie bronchoplastique et angioplastique n'est pas réalisable **(40,41)**.

5. Les exérèses élargies :

**Principale contre-indication : N2**

- a. A la paroi thoracique
  - Pariéctomie première en cas de chirurgie à ciel ouvert ou après lobectomie en cas de chirurgie par VATS
  - Marges : sujet de débat
  - Résection de la cote saine supérieure et inférieure avec 4 cm autour de tumeur certaines équipes recommandent une résection avec une marge de 1 cm autour de la tumeur



- En cas d’envahissement de la plèvre pariétale seule (sujet controversé) : Soit la lobectomie avec dissection extrapleurale ou lobectomie avec pariéctomie
- La reconstruction n’est pas systématique :
  - Moins de 5 cm, sous l’omoplate : pas de reconstruction
  - Perte de substance en regard de la pointe de l’omoplate : résection de la pointe car il y a un risque d’incarcération de cette pointe en endothoracique
  - Dans tous les autres cas il faut une reconstruction (42,43,44).

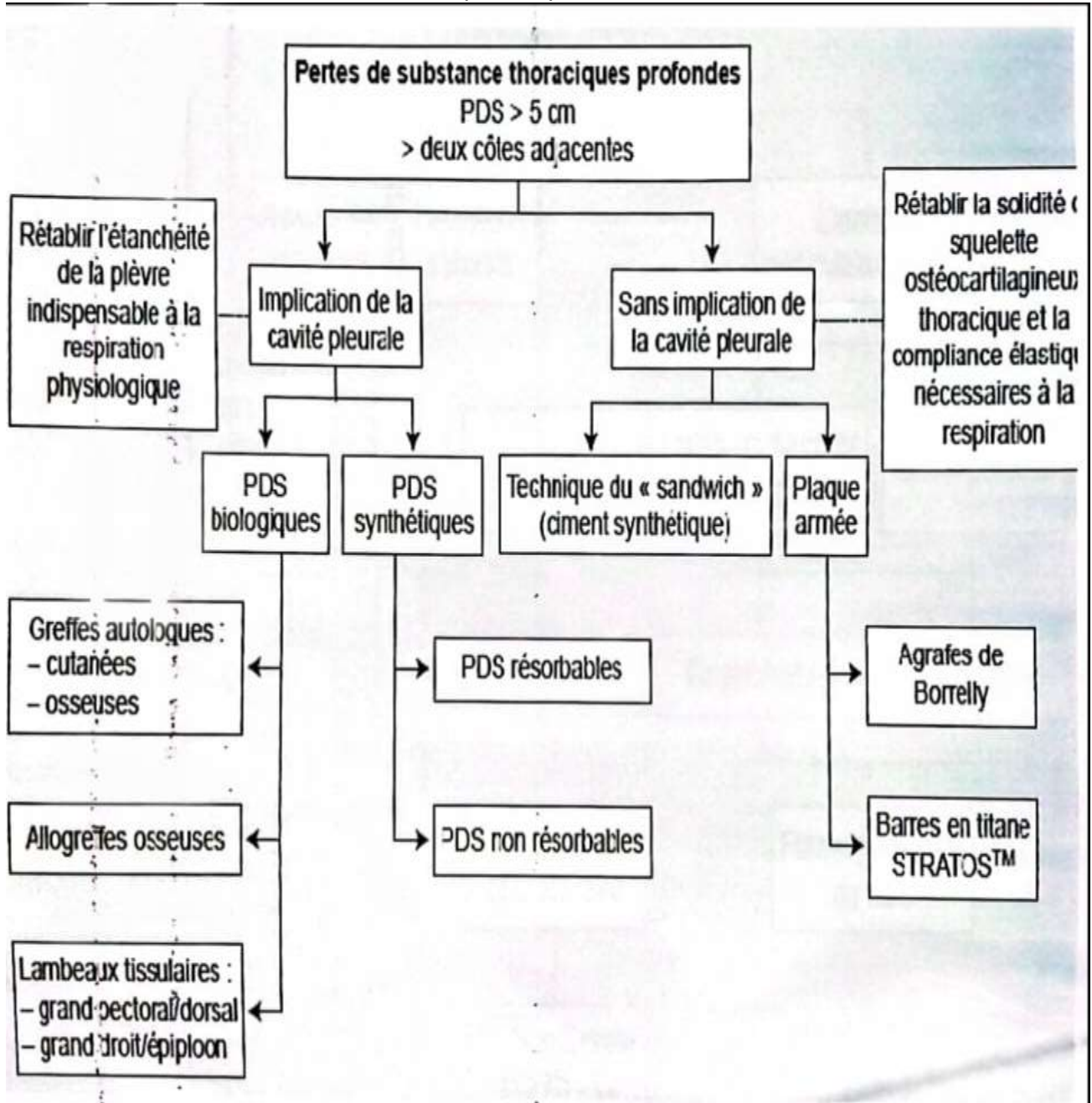
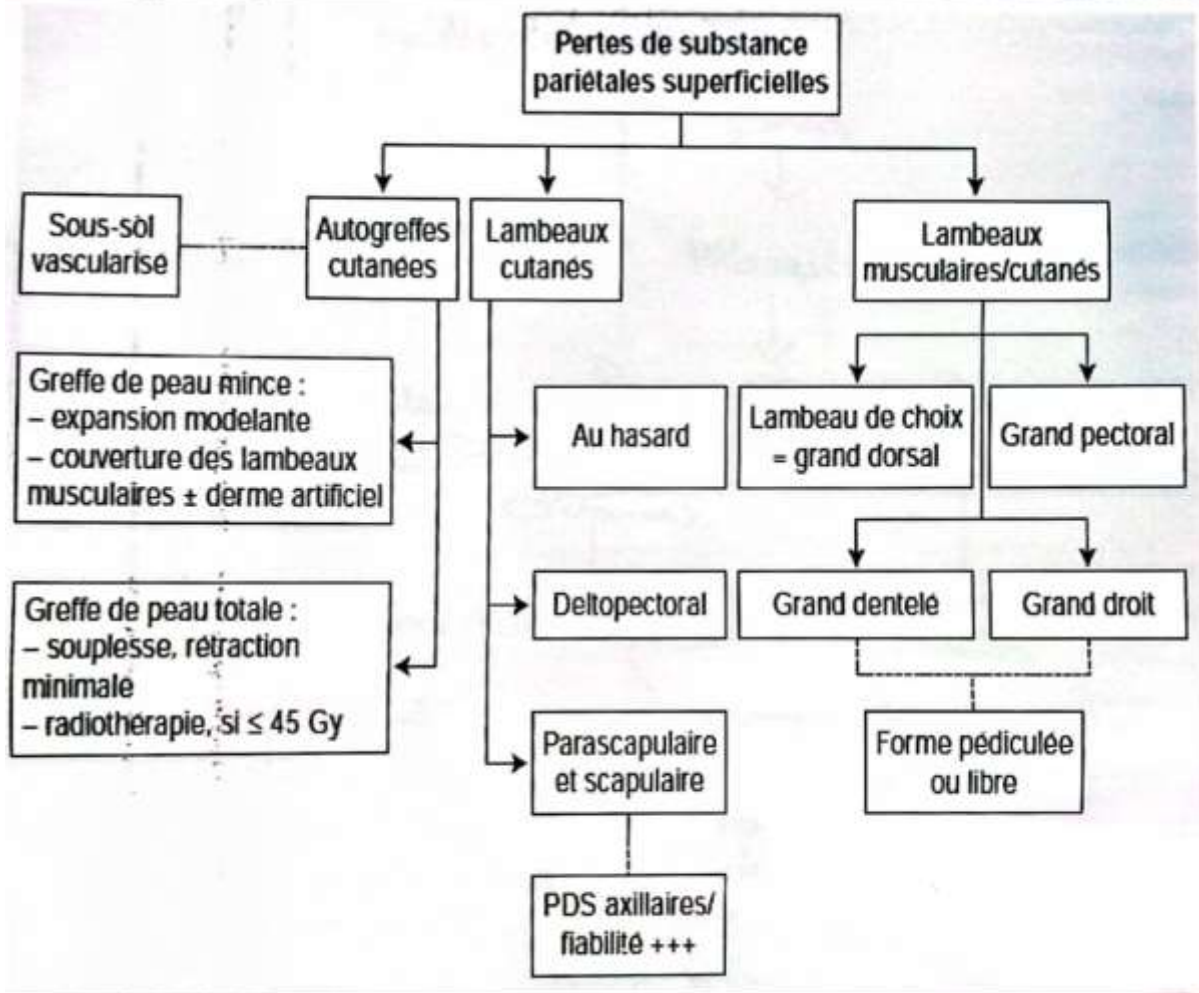


Figure : reconstruction de la paroi en cas d’une perte de substance profonde



**Figure** : reconstruction de la paroi en cas d'une perte de substance superficielle

- b. Résection du diaphragme :
  - En l'absence d'un envahissement de la face inférieure
  - Réparation par un simple rapprochement suture, réinsertion ou remplacement prothétique
- c. Tumeur de l'apex :

Voie antérieure permet un contrôle vasculaire et nerveux (45)



Abord transmanubrial de corioïde Dartevelle de Grunenwald : modification apporté par Dartevelle, abord antérieur transclaviculaire ou encore mieux transmanubrial de corioïde dartevelle de grunenwold qui évite la gêne esthétique et l'instabilité de l'épaule causer par la section claviculaire.



Abord antérieur, variante transclaviculaire

Hémiclavishel avec extension cervicale.

Voie postérieure permet une lobectomie supérieure avec curage ganglionnaire (46).



Voie postérieure, avec une voie médiane pour abord du rachis.



La voie de Paulson : thoracotomie postéro-latérale avec extension de l'extrémité supérieure en inter scapulo-vertebral.

Ces deux voies peuvent être associés à une voie médiane rachidienne en cas d'envahissement rachidien (47,48).

La chirurgie de l'apex nécessite la participation de multiples équipes chirurgicales (49,50).

- d. Elargissement de la résection à l'oreillettes gauches :

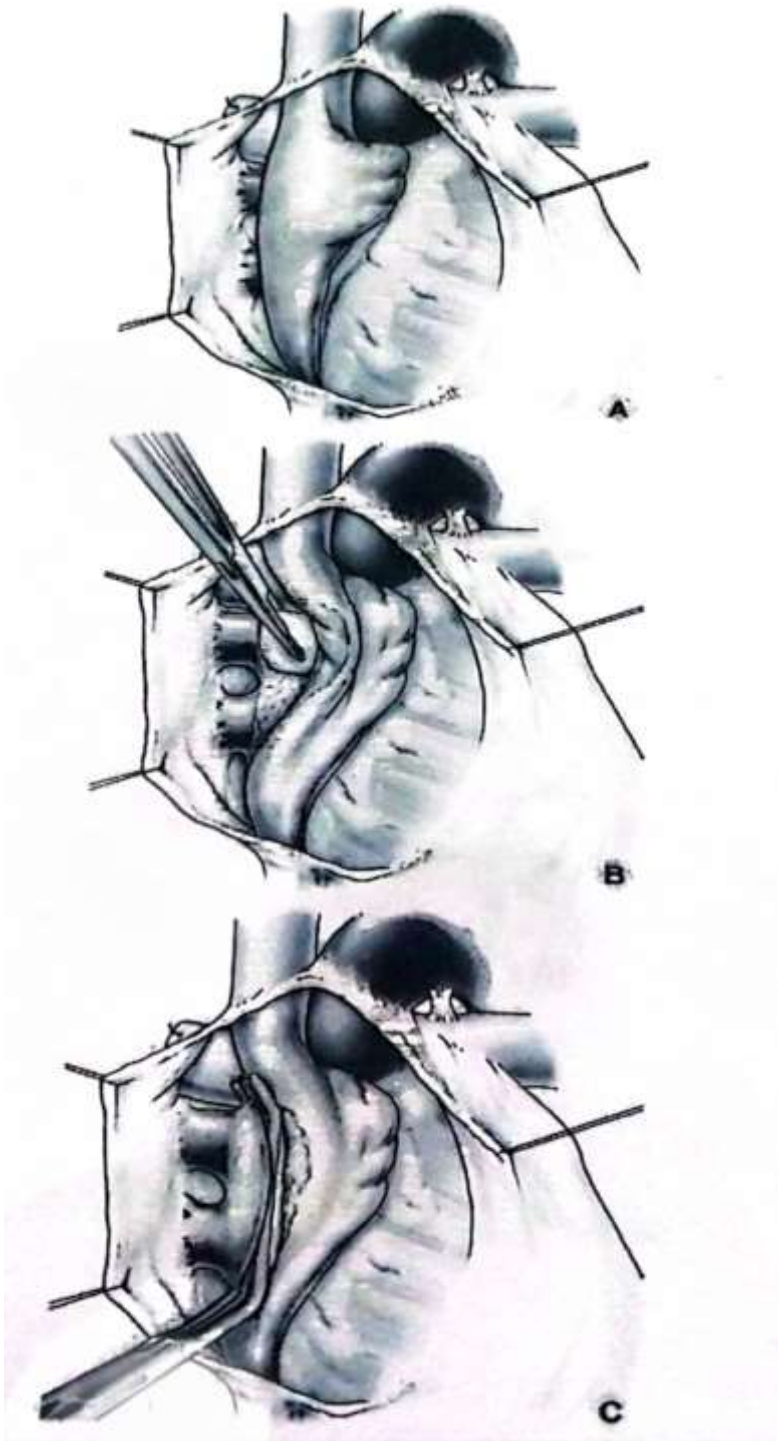
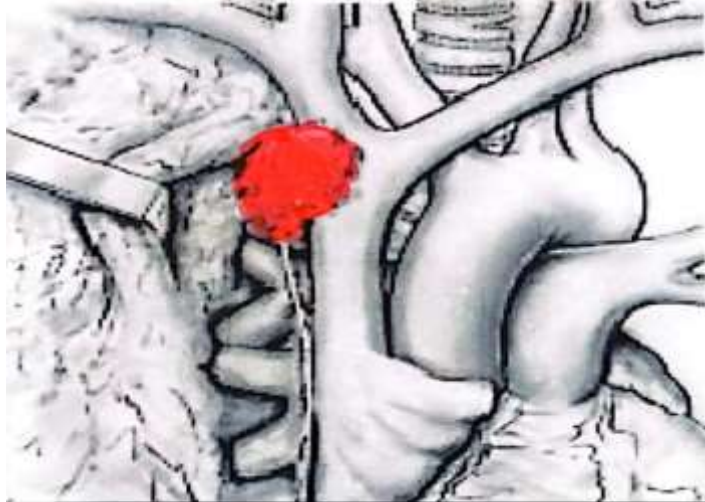
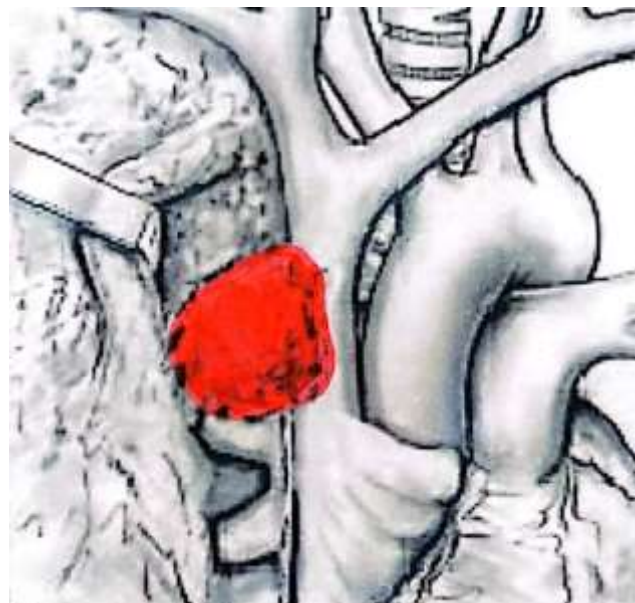


Figure : Abord classique de SONDERGAAED pour clampage latérale de l'oreillette gauche



**Figure** : tumeur du segment ventral (contiguïté)



**Figure** : Tumeur pulmonaire avec extension hilaire

e – chirurgie de la VCS :

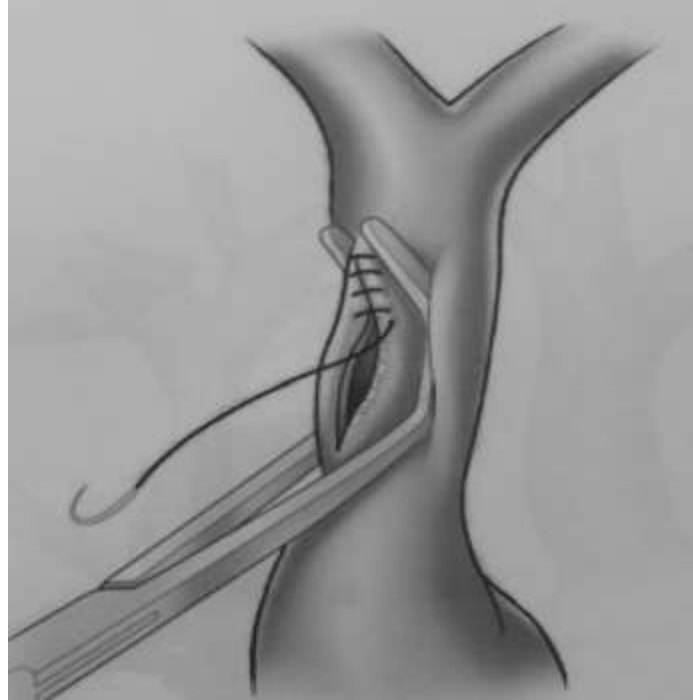


Figure : clampage latérale avec suture directe

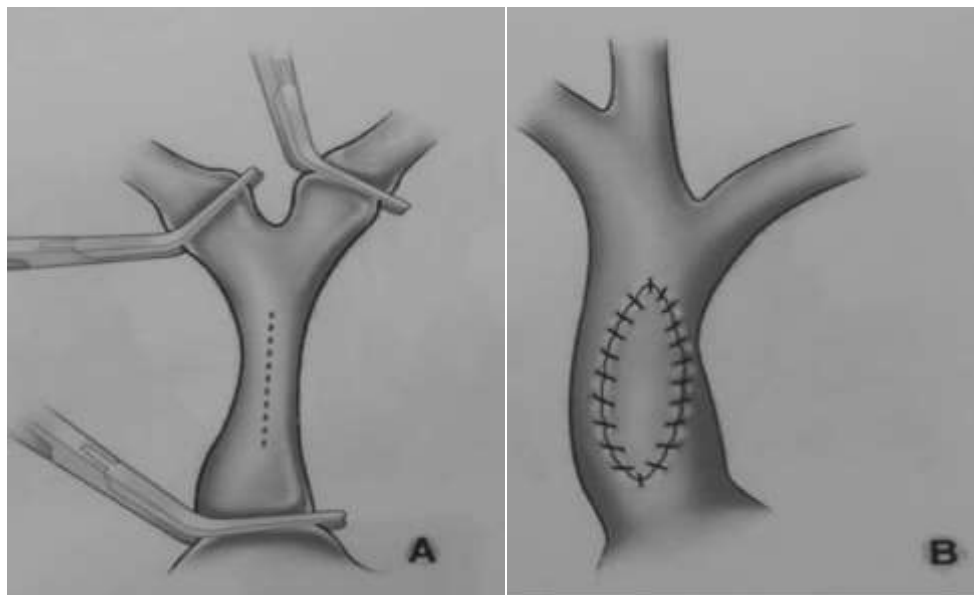


Figure : Patch V ou pericardique



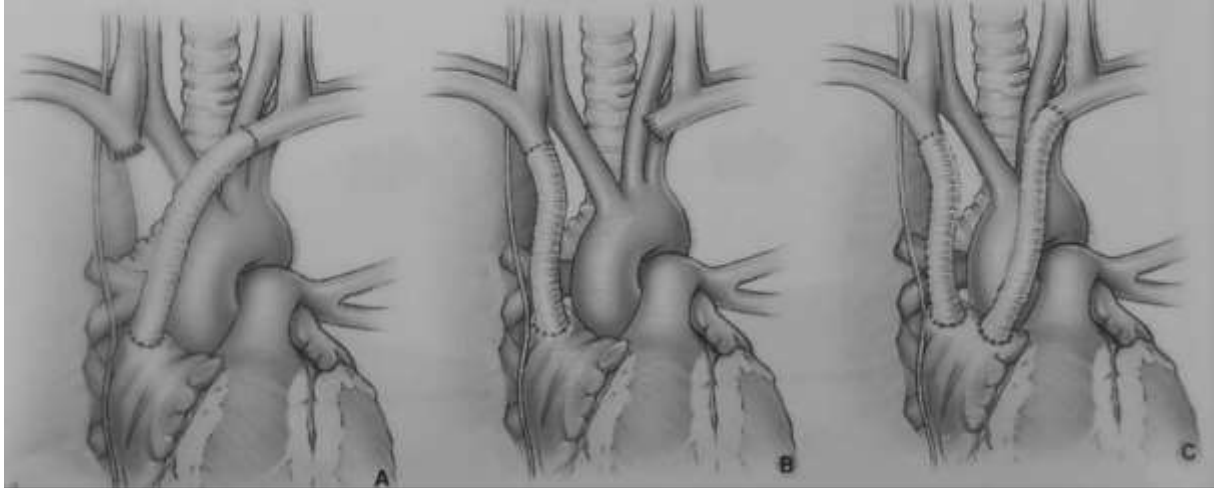


Figure : reconstruction de la VCS

f- élargissement à la carène :  
a\* les résections partielles :

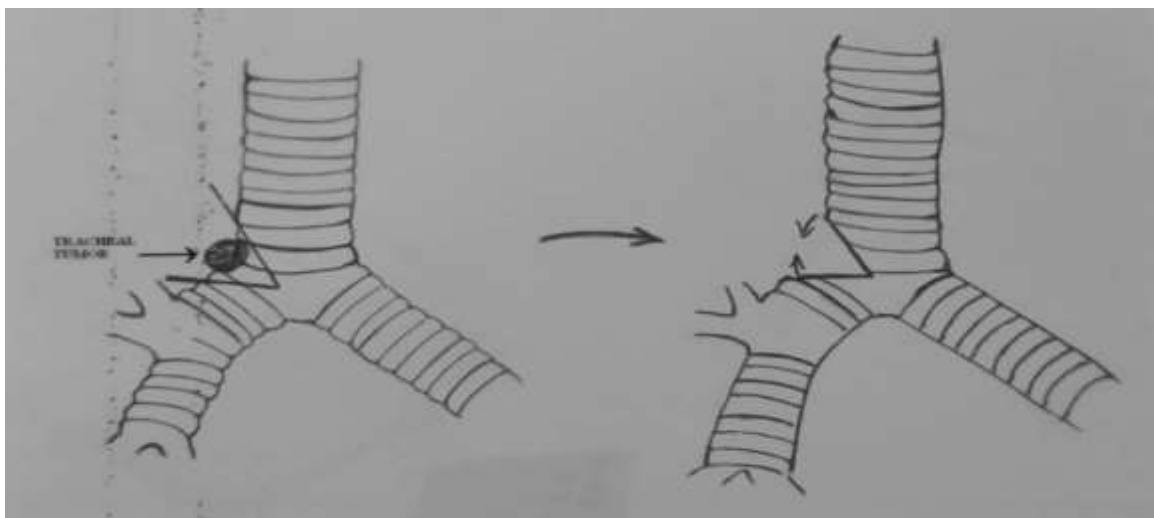
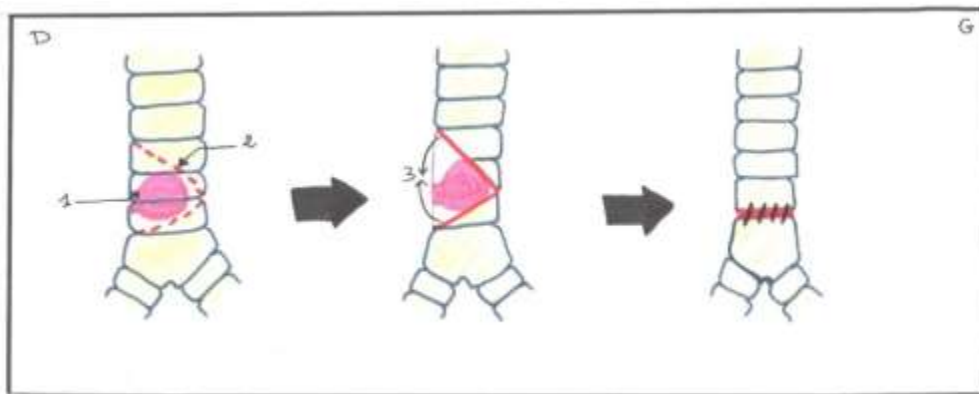


Figure : technique de la résection latérale et plastie en « V »

b\* les résections totale de la carène sans résection parenchymateuse :

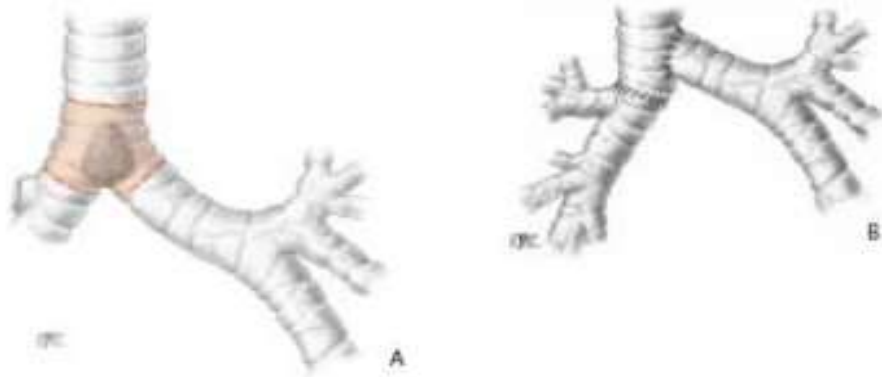


Figure : Technique de Barclay (51)

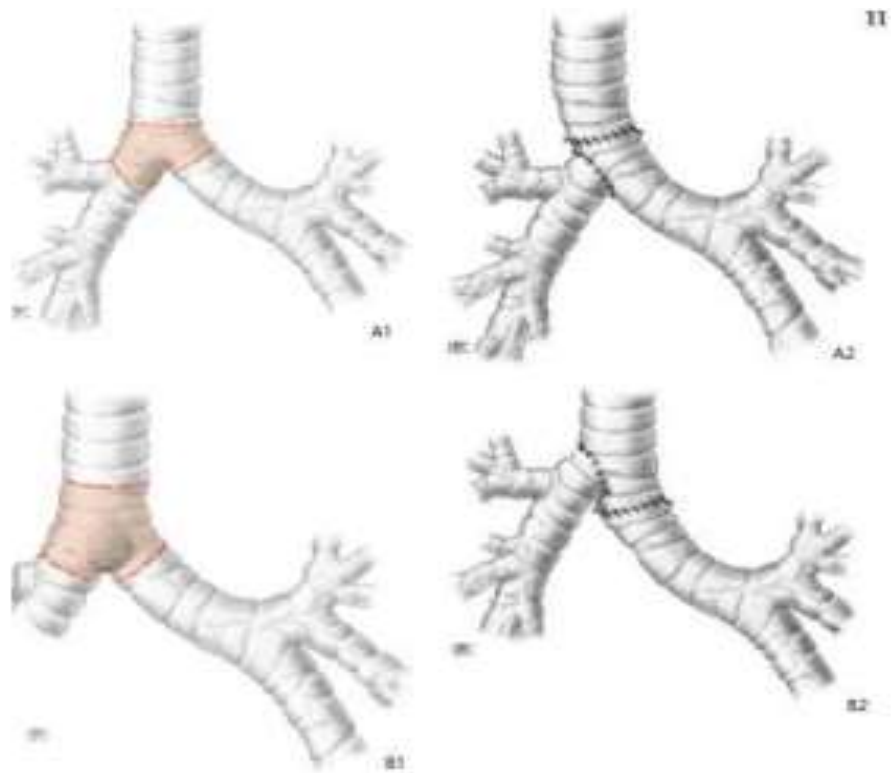


Figure : Technique de Barclay inversée (52)

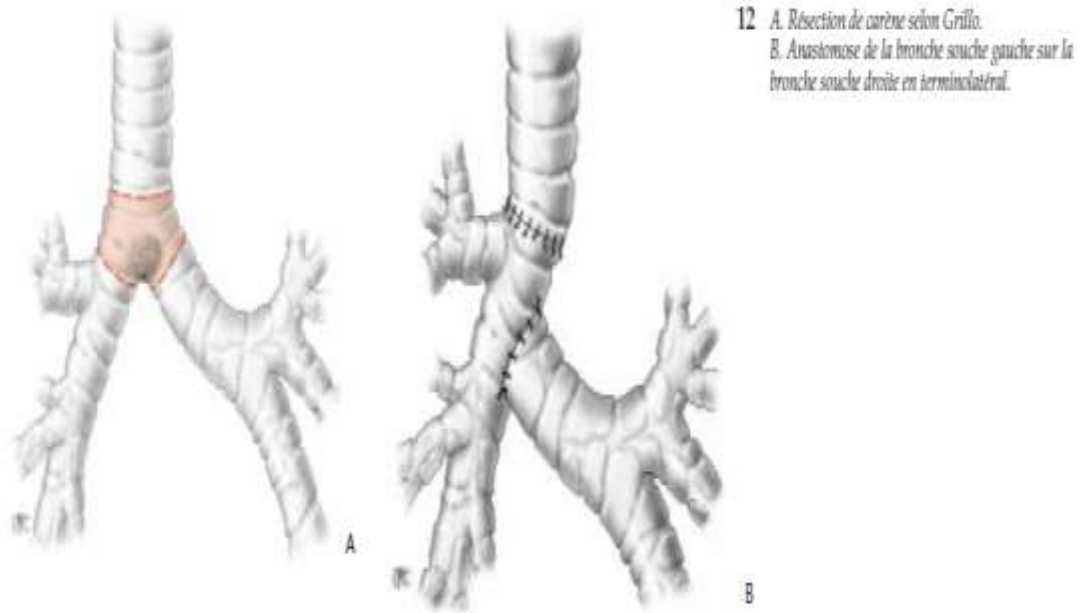


Figure: Technique de Grillo (53)

c\* les résections de la carène avec résection parenchymateuse :

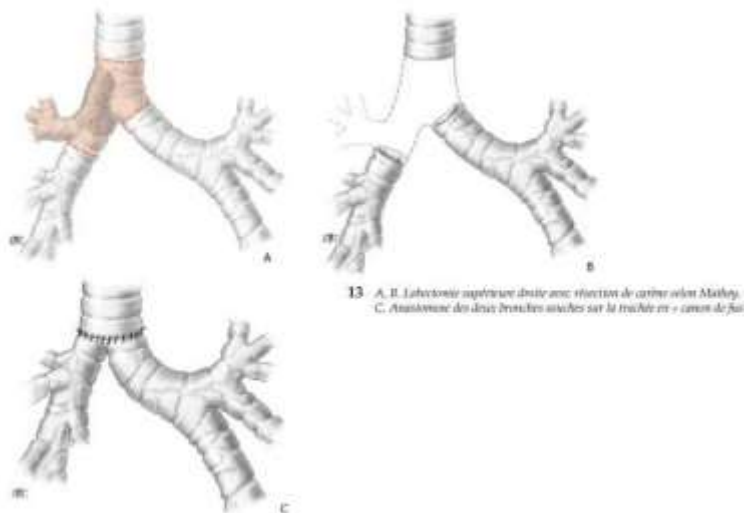
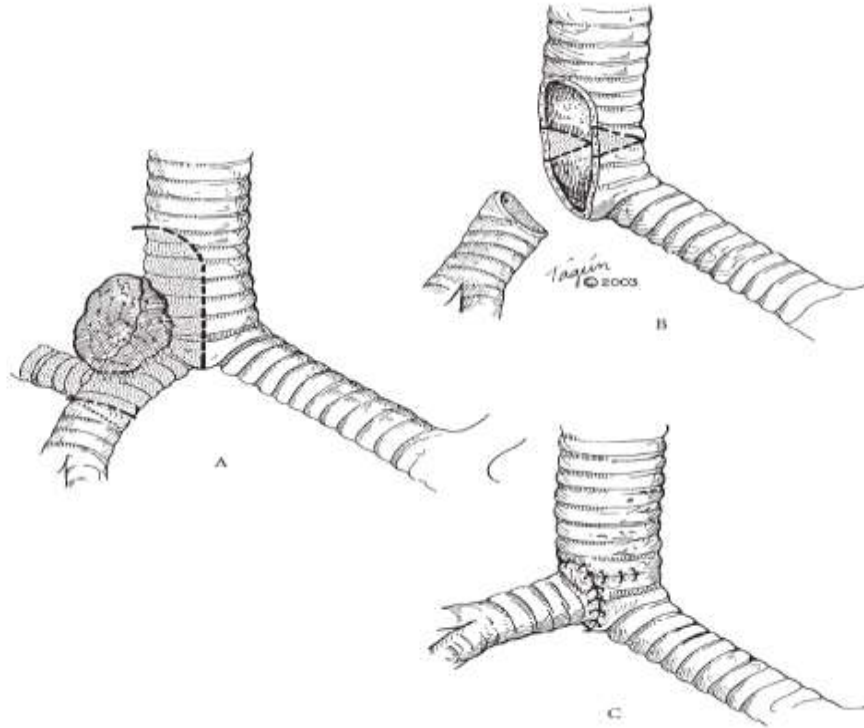
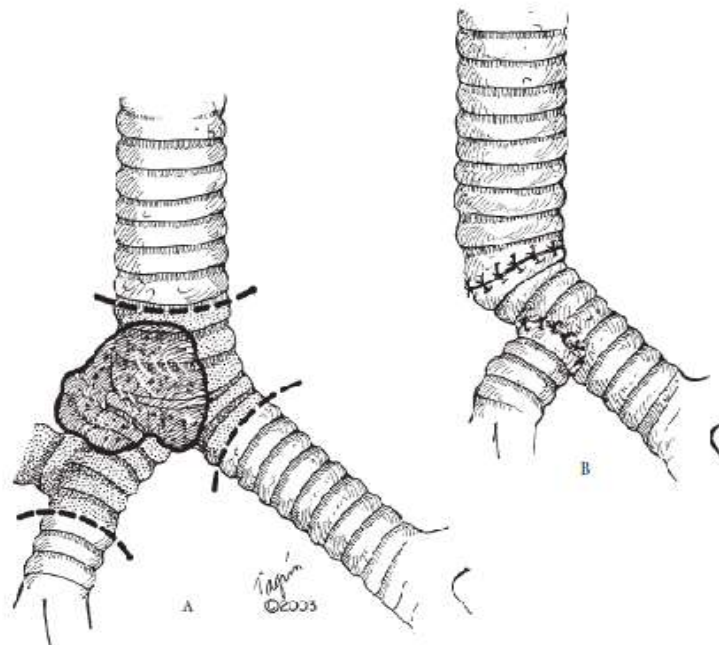


Figure : Technique de Mathey (54)



**Figure :** Lobectomie supérieure droite + résection d'hemicarène



**Figure :** lobectomie supérieure droite + reconstruction de la carène « résection complète de la carène »

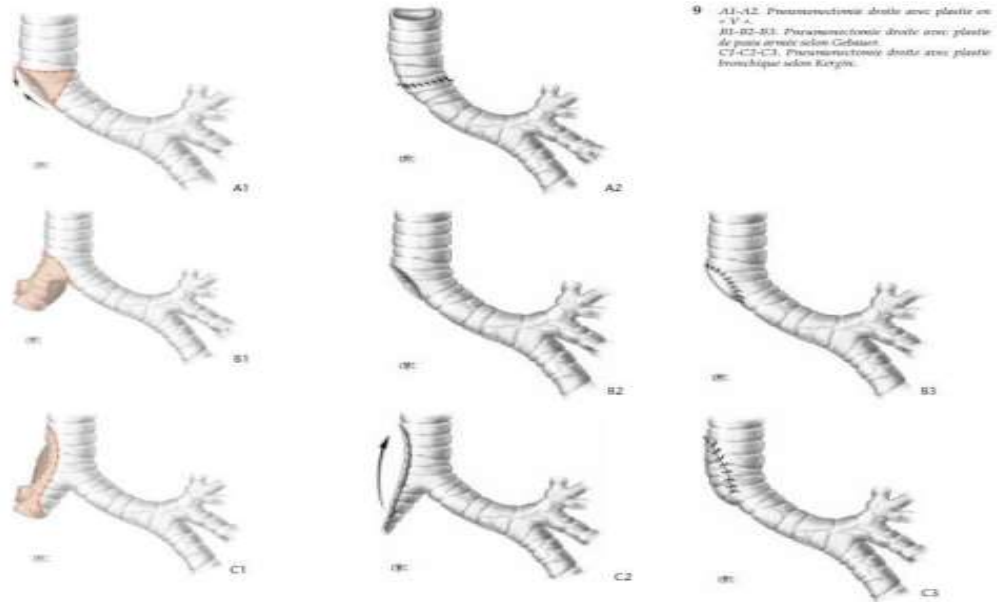


Figure : plasties de la carène après pneumonectomie droite « résection partielle de la carène » (55,56)

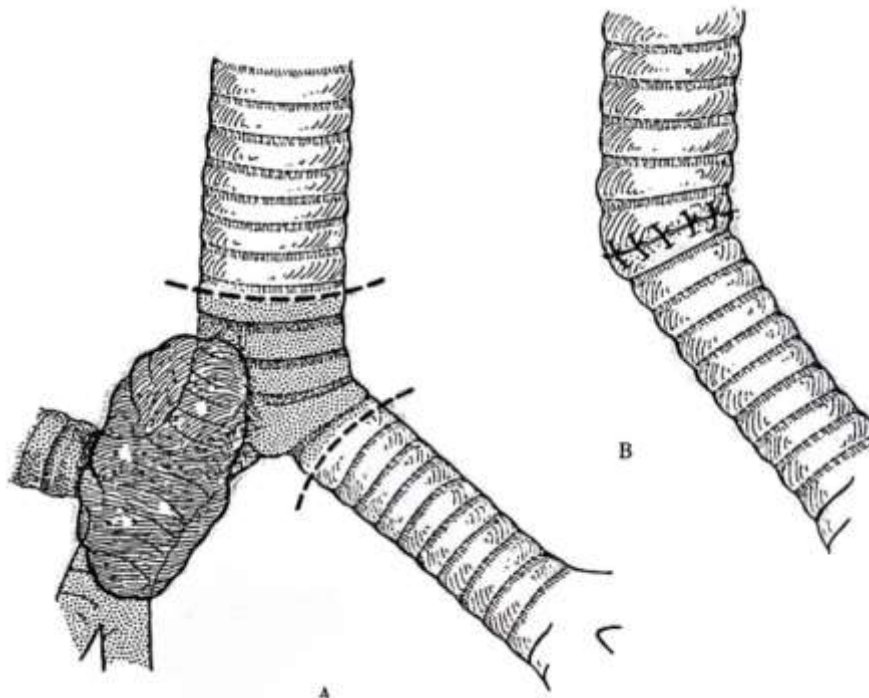
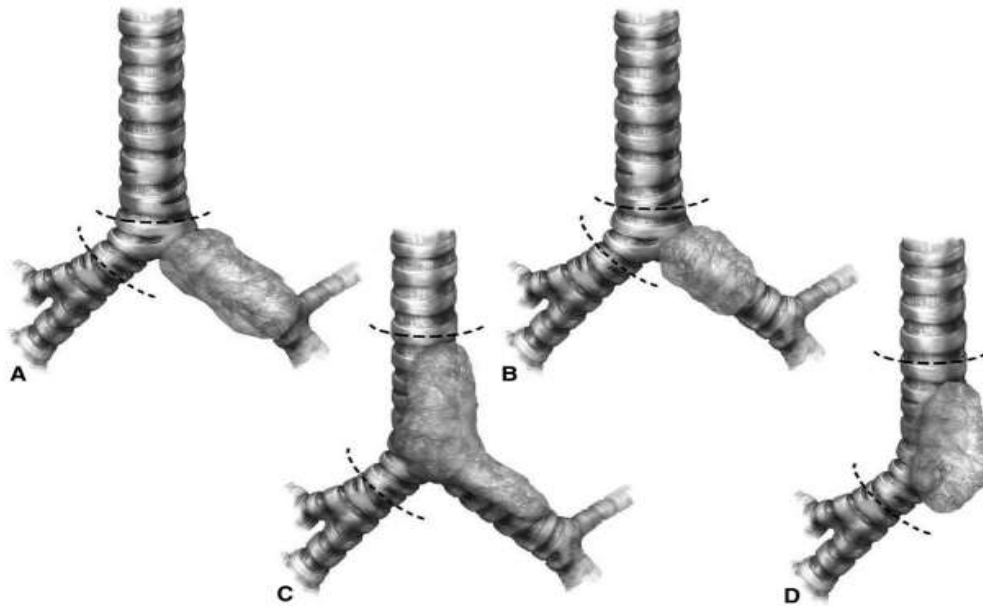


Figure : pneumonectomie droite + résection de la carène

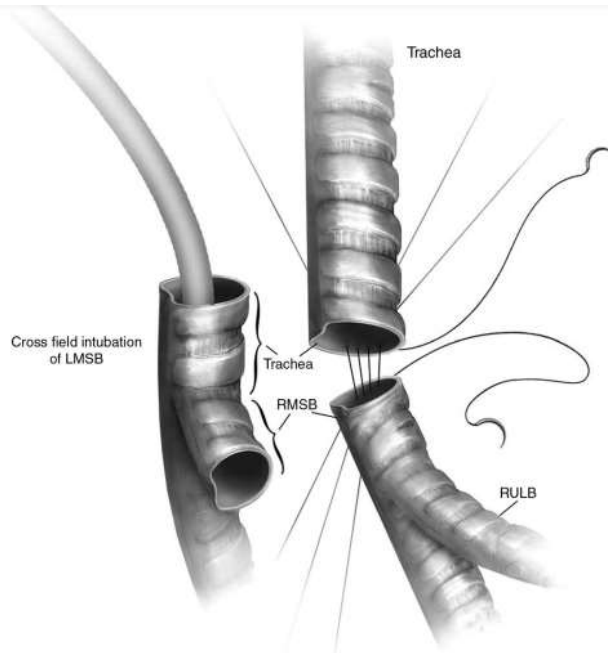


**Figure** : les indications de la pneumonectomie gauche + résection de la carène

La pneumonectomie gauche+ résection de la carène est indiquée pour les tumeurs qui impliquent la carène et la bronche souche gauche

Les différentes localisations tumorales avec atteinte de la carène et de la bronche souche gauche nécessitant la résection de la carène avec pneumonectomie gauche :

- A: Tumeur du lobe supérieur gauche avec extension à 1 cm de la carène.
- B,C: Tumeurs des voies respiratoires impliquant la carène et la bronche souche gauche
- D: Récidive du cancer dans la bronche souche gauche après pneumonectomie



**Figure** : pneumonectomie gauche + résection de la carène (TPL droite puis gauche)

La pneumonectomie gauche avec carène peut être réalisée via quatre approches principales : (1) thoracotomie gauche ; (2) thoracotomies bilatérales ; (3) sternotomie médiane ; et (4) à clapet incision (bilatéral thoracosternotomie), et le choix de l'abord dépend sur l'étendue de la tumeur dans la carène et la BSG.

TPLD, BSD et la trachée sont divisée

Carène reste en contact avec le poumon gauche

Patient est ventilé par un tube stérile et un circuit vers le poumon droit

Anastomose entre la trachée et la BSD

La ventilation est reprise via un tube endotrachéal dans le poumon droit

TPLG, Pneumonectomie gauche en faisant attention au nerf récurrent

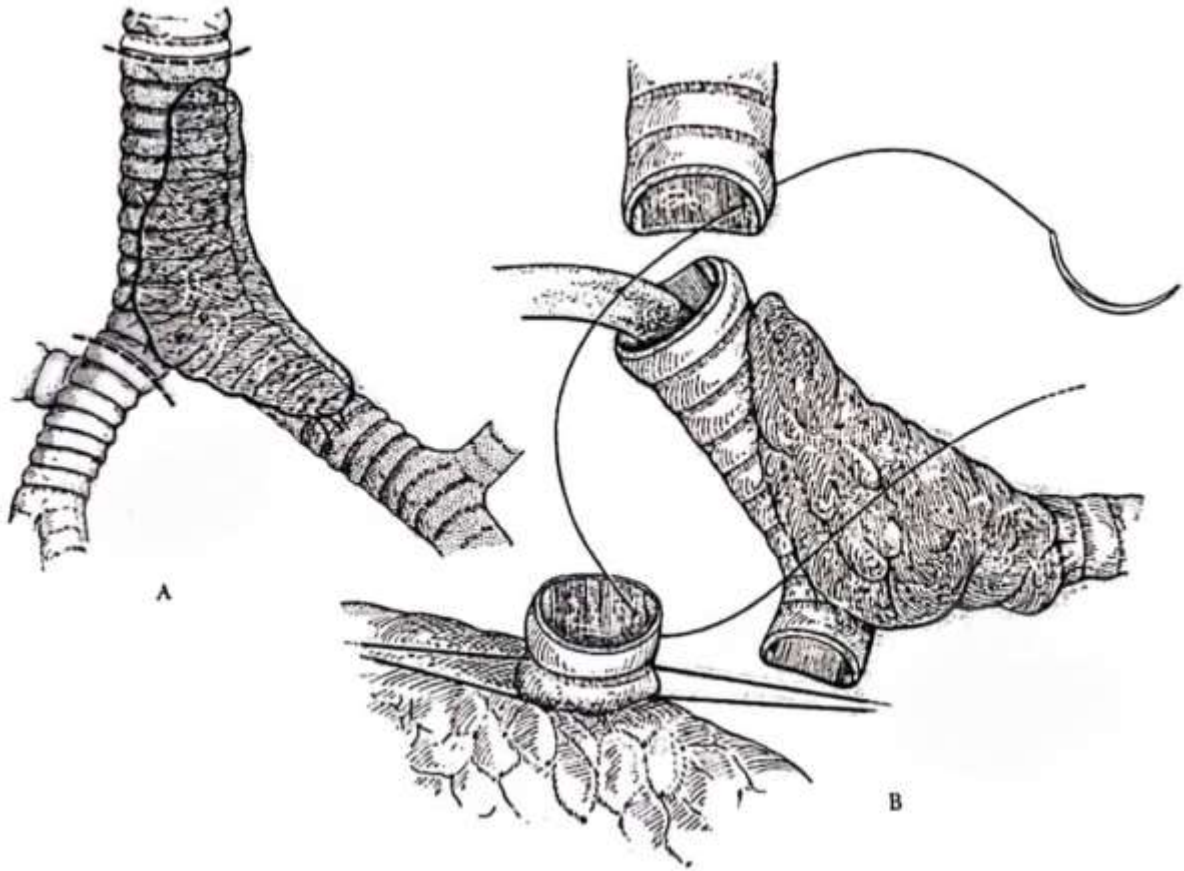


Figure : pneumonectomie gauche + résection de la carène par « Clamshel » ou double TPL

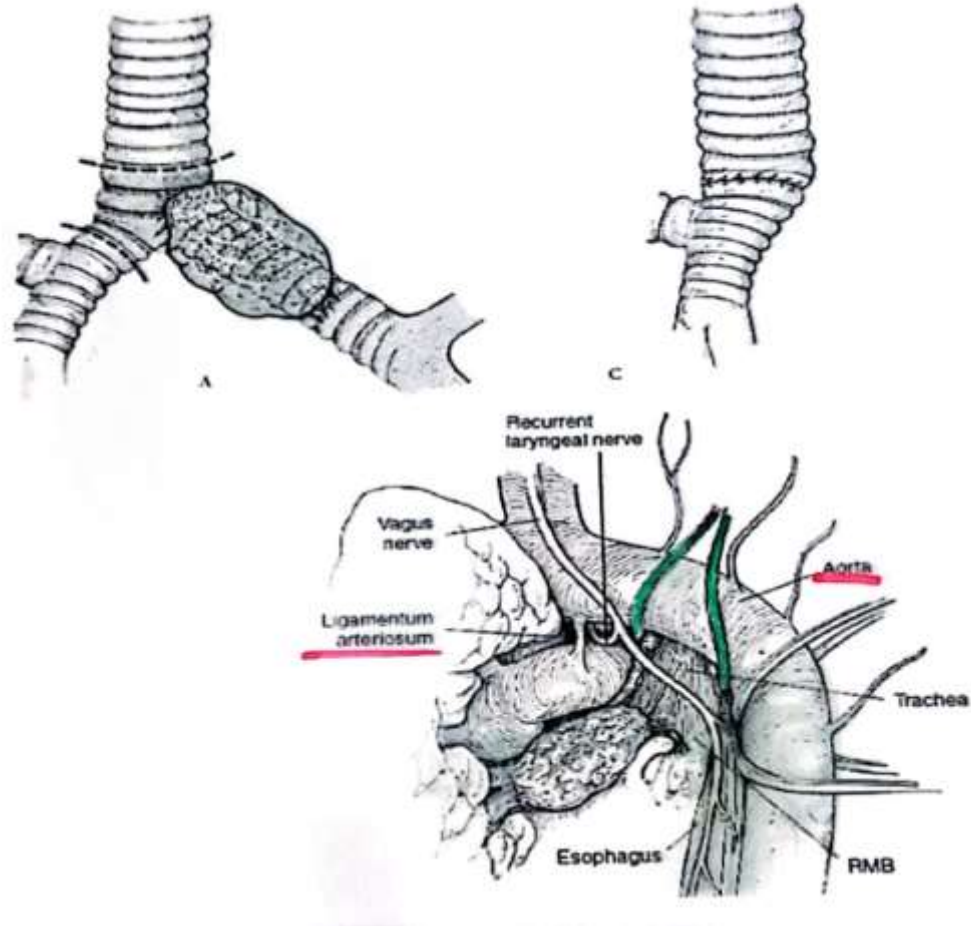


Figure : pneumonectomie gauche + résection de la carène par TPLG

F- Résultats :

- Mortalité post opératoire :
  - Segmentectomie : moins de 1%
  - Lobectomie : 1-3%
  - Lobectomie étendue : 4%
  - Pneumonectomie : 1-11%
- Morbidité post opératoire :
  - Complication non spécifiques : (hémorragique/ infectieuse/ respiratoire/ cardiovasculaire)
  - Segmentectomie : Fuite d'air prolongée (FAP)
  - Bronchplastie : (sténoses anastomotiques/ déhiscence)  
Fistules broncho-vasculaire (FBV)  
Pneumothorax - complications septiques +/- Fistule broncho-pleurale (FBP)
  - Reconstructions vasculaires (thromboses vasculaire)
  - Apex : complications neurologique
- Suivre du patient opéré :
  - **But** : détection d'un deuxième cancer ou d'une récive
  - Aucun consensus sur le rythme
  - Arrêt du tabac (diminution du risque de survenue d'un deuxième cancer)



- Examen clinique + TDM thoracoabdominale chaque 6 mois pendant 2 ans
- TDM thoracique une fois par an pendant 5 ans
- Au-delà de 5 ans : TDM thoracique low dose non injectée / 1 à 2 ans
- **ARBRES DECISIONNELS (57) :**

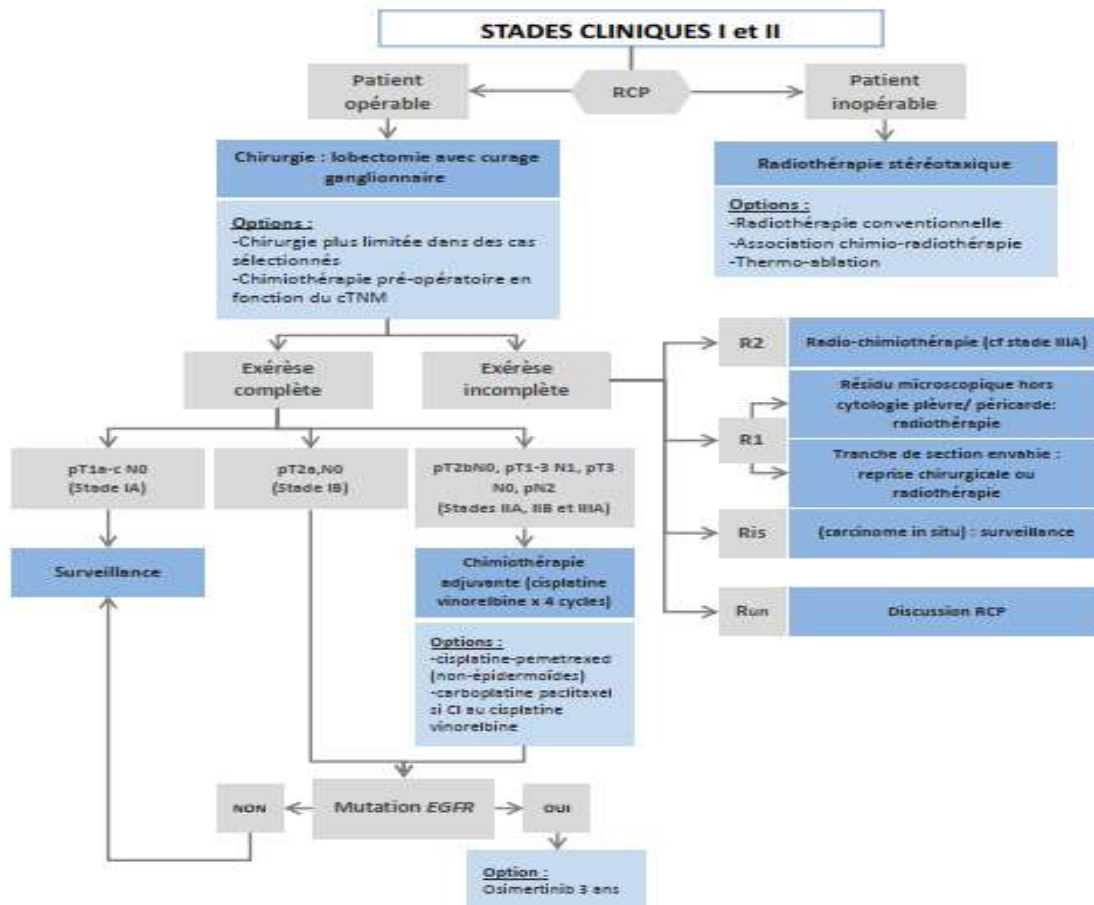


Figure : stades I et II :

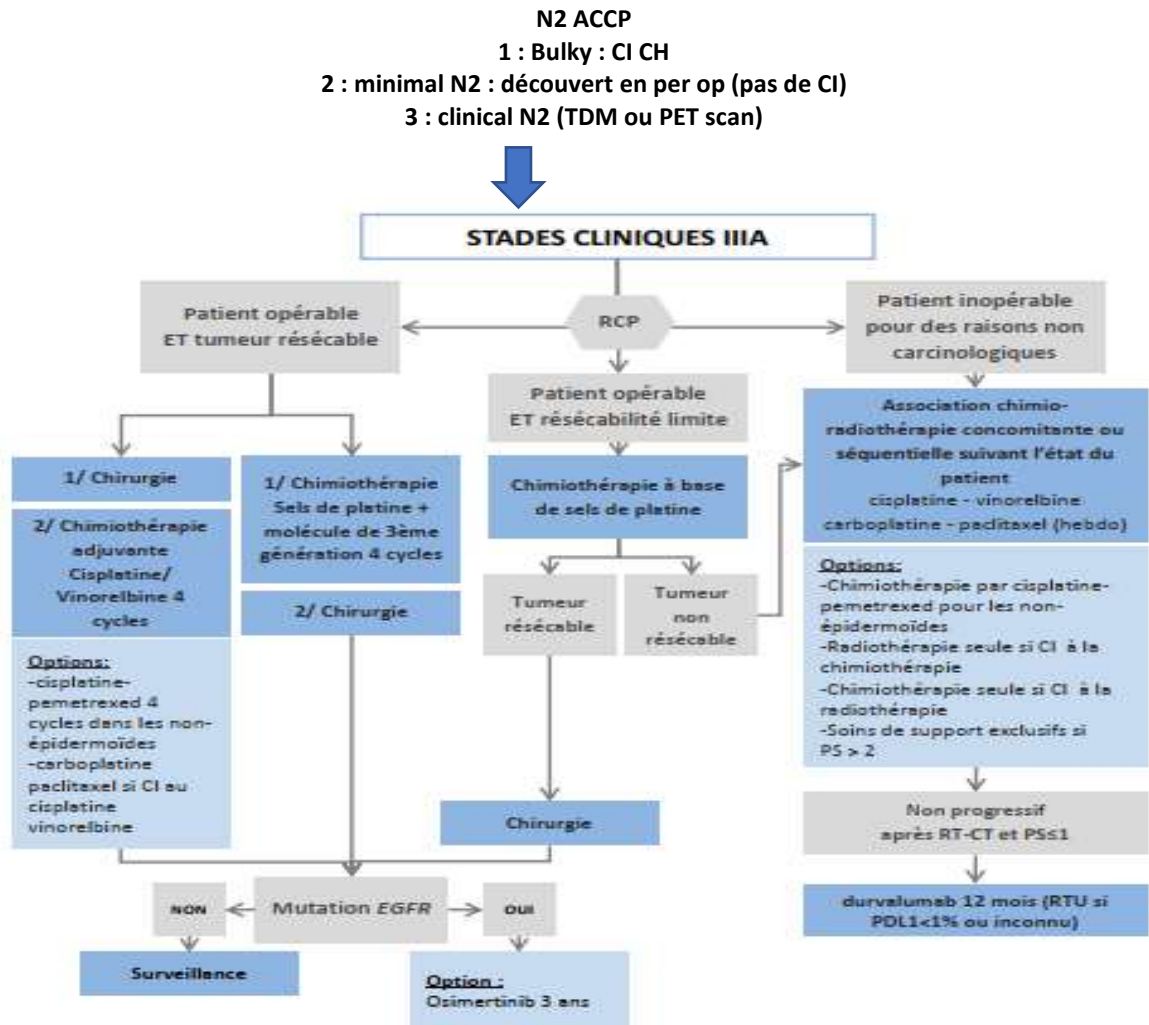


Figure : Stade IIIA

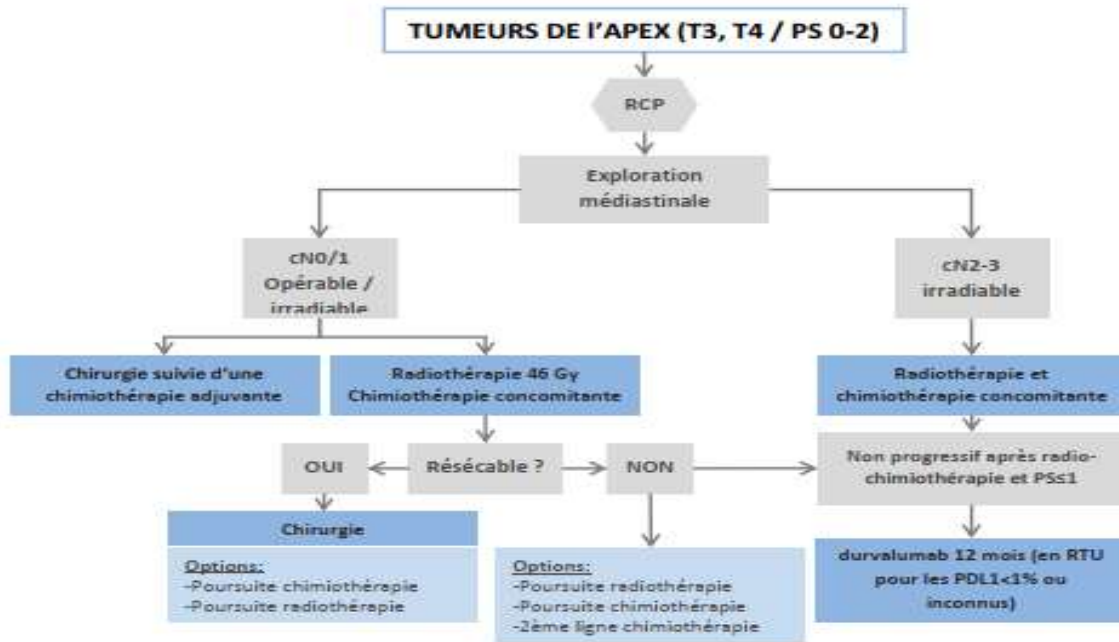


Figure : Tumeurs de l'apex

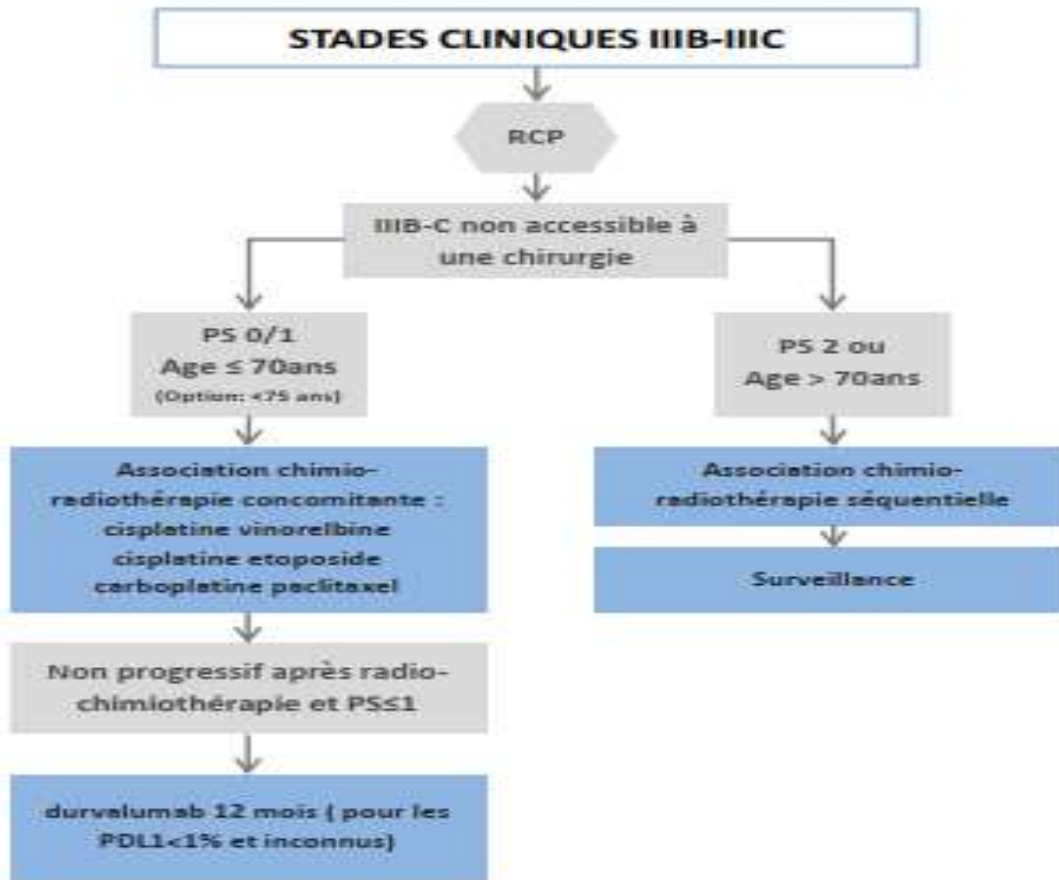


Figure : Stades III B - III C

**Stades IV :**

- Chirurgie à discuter en RCP
- En l'absence de N2
- Maladie oligométastatique
- Traitement bifocal (tumeur pulmonaire/ métastase)
- Meilleures indications : métastase cérébrale/ métastase surrénalienne

**IV- Chirurgie à visée palliative :**

Essentiellement le talcage pleural par VATS

Pleurésies métastatiques ;

- Pleurésie récidivantes
- Dyspnée attribuable uniquement à la pleurésie qui s'améliore après ponction évacuatrice
- Poumon se réexpand après évacuation
- Oms moins de 2

**V- Pronostic :**

- Score OMS
- Stade

Satde	Survie à 5 ans
-------	----------------

IA1	92 %
IA2	83 %
IA3	77 %
IB	68 %
IIA	60 %
IIB	53 %
IIIA	36 %
IIIB	26 %
IIIC	13 %
IVA	10 %
IVB	0 %

**VI- conclusion :**

- La chirurgie est la pierre angulaire dans le traitement du CBNPC
- Surtout dans les stades précoces
- Dans les stades localement avancés, sa place doit être soigneusement indiquée
- Sélection rigoureuse des patients
- Décision collégiale

**VII - Références :**

1. Goldstraw P, Chansky K, Crowley J, Rami-Porta R, Asamura H, Eberhardt WEE, et al. The IASLC Lung Cancer Staging Project: Proposals for Revision of the TNM Stage Groupings in the Forthcoming (Eighth) Edition of the TNM Classification for Lung Cancer. *J Thorac Oncol.* janv 2016;11(1):39-51.
2. Eberhardt WEE, Mitchell A, Crowley J, Kondo H, Kim YT, Turrisi A, et al. The IASLC Lung Cancer Staging Project: Proposals for the Revision of the M Descriptors in the Forthcoming Eighth Edition of the TNM Classification of Lung Cancer. *J Thorac Oncol.* nov 2015;10(11):1515-22.
3. Rami-Porta R., Wittekind C., Goldstraw P.: Complete resection in lung cancer surgery: proposed definition. *Lung Cancer* 2005; 49: pp. 25-33.
4. Rusch V., Asamura H., Watanabe H., Giroux D., Rami-Porta R., Goldstraw P.: The IASLC Lung Cancer Staging Project: a proposal for a new international lymph node map in the forthcoming seventh edition of the TNM classification of lung cancer. *J Thorac Oncol* 2009; 4: pp. 568-577.
5. Hwangbo B, Lee G, Lee H, Lim K, Lee S, Kim H, et al. Transbronchial and transesophageal fine-needle aspiration using an ultrasound bronchoscope in mediastinal staging of potentially operable lung cancer. *Chest* 2010;138:795-802.
6. Kirschner PA. Cervical mediastinoscopy. *Chest urg Clin N Am* 1996 ;6 :1-20.
7. Jahangiri M, Golstraw P. The role of mediastinoscopy in superior vena cava obstruction. *Ann Thorac Surg* 1995 ;59 :453- 5.
8. Leschberg G, Holinka G, Linder A, Video-assisted mediastinoscopic lymphadenectomy (VAMLA)-a method for systematic mediastinal lymph node dissection. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003 ;24 :192-5.
9. Leschberg G, Sperling D, Klemm W, Merk J, Does videomediastinoscopy improve the results of conventional mediastinoscopy ? *Eur J Cardiothorac Surg* 2008 ;33 :289-93.
10. Kuzdzal J, Zielinski M, Papla B, Szlubo Wski A, Hauer L, Nabialek T, et al. Transcervical extended mediastinal lymphadenectomy-the new operative technique and early results in lung cancer staging. *Eur J Cardiothorac Surg* 2005 ;27 :384-90.

11. Zielinski M. Transcervical extended mediastinal lymphadenectomy : results of staging in two fifty-six patients with non- small cell lung cancer. *J Thorac Oncol* 2007 ;2 :370-2.
12. Rusch VR, Crowley JJ, Giroux DJ, Goldstraw P, Im J-G, Tsuboi M, et al. The IASLC Lung Cancer Staging Project: Proposals for revision of the N descriptors in the forthcoming (seventh) edition of the TNM classification for lung cancer. *J Thorac Oncol* 2007;2: 603–12.
13. Cancer du poumon : bilan initial. Collection recommandations et référentiels, ouvrage collectif édité par l'INCa. Boulogne-Billancourt, juin 2011. Téléchargeable gratuitement sur <http://www.e-cancer.fr/soins/recommandations/cancers-bronchopulmonaires-et-pleuraux>.
14. Lee TH, Marcantonio ER, Mangione CM. Derivation and prospective validation of a simple index for prediction of cardiac risk of major noncardiac surgery. *Circulation* 1999;100:1043–9.
15. Brunelli A, Charloux A, Bolliger CT, Rocco G, Sculier JP, Varela G, et al. ERS/ESTS clinical guidelines on fitness for radical therapy in lung cancer patients (surgery and chemo-radiotherapy). *Eur Respir J* 2009;34:17–41.
16. Colice GL, Shafazand S, Griffin JP, Keenan R, Bolliger CT, American College of Chest Physicians. Physiologic evaluation of the patient with lung cancer being considered for resectional surgery: ACCP evidenced- based clinical practice guidelines (2nd edition). *Chest* 2007;132(Suppl. 3):161S–77S.
17. Alfonsi P, Slim K, Chauvin M, Mariani P, Faucheron JL, Fletcher D, le groupe de travail de la Société française d'anesthésie et réanimation (Sfar) et de la Société française de chirurgie digestive (SfCD). Guidelines for enhanced recovery after elective colorectal surgery. *Ann Fr Anesth Reanim* 2014;33:370–84
18. Pruszkowski O, Dalibon N, Moutafis M, Jugan E, Law-Koune JD, Laloe PA, et al. Effects of propofol vs sevoflurane on arterial oxygenation during one-lung ventilation. *Br J Anaesth* 2007;98: 539–44.
19. Schilling T, Kozian A, Senturk M, Huth C, Reinhold A, Hedenstierna G, et al. Effects of volatile and intravenous anesthesia on the alveolar and systemic inflammatory response in thoracic surgical patients. *Anesthesiology* 2011;115:65–74.
20. Campos JH. Current techniques for perioperative lung isolation in adults. *Anesthesiology* 2002;97:1295–301
21. Cohen E. Methods of lung separation. *Curr Opin Anaesthesiol* 2002;15:69–78
22. Hovaguimian F, Lysakowski C, Elia N, Tramer MR. Effect of intraoperative high inspired oxygen fraction on surgical site infection, postoperative nausea and vomiting, and pulmonary function: systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Anesthesiology* 2013;119:303–16.
23. Kozian A, Schilling T, Schutze H, Senturk M, Hachenberg T, Hedenstierna G. Ventilatory protective strategies during thoracic surgery: effects of alveolar recruitment maneuver and low-tidal volume ventilation on lung density distribution. *Anesthesiology* 2011;114:1025–35.
24. Futier E, Constantin JM, Pelosi P, Chanques G, Massone A, Petit A, et al. Noninvasive ventilation and alveolar recruitment maneuver improve respiratory function during and after intubation of morbidly obese patients: a randomized controlled study. *Anesthesiology* 2011;114:1354–63.
25. Landreneau RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Dowling RD, Burke D, Gavlick J, Perrino MK, Ritter PS, Bowers CM, DeFino J, et al. Postoperative pain-related morbidity: videoassisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg* 1993;56:1285-9
26. Nagahiro I, Andou A, Aoe M, Sano Y, Date H, Shimizu N. Pulmonary function, postoperative pain, and serum cytokine level after lobectomy: a comparison of VATS and conventional procedure. *Ann Thorac Surg* 2001;72:362-5.
27. Urschel HC Jr, Razzuk MA. Median sternotomy as a standard approach for pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 1986;41:130-4.
28. Yildizeli B., Dartevelle P., Fadel E., Mussot S., Chapelier A.: Results of primary surgery with T4 non-small cell lung cancer during a 25-year period in a single center: the benefit is worth the risk. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: pp. 1065-1075.

29. Shi W., Zhang W., Sun H., Shao Y.: Sleeve lobectomy versus pneumonectomy for non-small cell lung cancer: a meta-analysis. *World J Surg Oncol* 2012; 10: pp. 265-274.

30. Gomez-Caro A., Garcia S., Reguart N., Cladellas E., Arguis P., Sanchez M., et. al.: Determining the appropriate sleeve lobectomy versus pneumonectomy ratio in central non-small cell lung cancer patients: an audit of an aggressive policy of pneumonectomy avoidance. *Eur J Cardiothorac Surg* 2011; 39: pp. 352-359.

31. Ferguson M., Lehman A.: Sleeve lobectomy or pneumonectomy: optimal management strategy using decision analysis techniques. *Ann Thorac Surg* 2003; 76: pp. 1782-1788.

32. Howington J., Blum M., Chang A., Balekian A., Murthy S.: Treatment of stage I and II non-small cell lung cancer: diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2013; 143: pp. 278S-313S.

33. Ma Z., Dong A., Fan J., Cheng H.: Does sleeve lobectomy concomitant with or without pulmonary artery reconstruction (double sleeve) have favorable results for nonsmall cell lung cancer compared with pneumonectomy? A meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 32: pp. 20-28.

34. Yildizeli B., Dartevelle P., Fadel E., Mussot S., Chapelier A.: Results of primary surgery with T4 non-small cell lung cancer during a 25-year period in a single center: the benefit is worth the risk. *Ann Thorac Surg* 2008; 86: pp. 1065-1075.

35. Karube Y, Chida M, Nishihira M, Inoue T, Araki O, Kobayashi S, et al. Back-table procedure and auto-lung transplantation for locally advanced lung cancer: a case report. *J Cardiothorac Surg* 2016;**11**:3.

36. Watanabe Y, Sato M, Nakamura Y, Hoshikawa Y, Harada A, Nagata T, et al. Right lower lobe autotransplantation for locally advanced central lung cancer. *Ann Thorac Surg* 2015;**99**:323–6

37. Saji H, Okada M, Tsuboi M, et al. Segmentectomy versus lobectomy in small sized peripheral non-small-cell lung cancer (JCOG0802/WJOG4607L): a multicentre, open-label, phase 3, randomised, controlled, non-inferiority trial. *Lancet* 2022; 399:1607-17.

38. Kamel MK, Lee B, Harrison SW, Port JL, Altorki NK, Stiles BM. Sublobar resec-

tion is comparable to lobectomy for screen detected lung cancer. *J Thorac Cardiovasc*

*Surg* 2022;**163**:1907-15.

39. Onaitis MW, Furnary AP, Kosinski AS, et al. Equivalent survival between lobec-

tomy and segmentectomy for clinical stage IA lung cancer. *Ann Thorac Surg*

2020;**110**:1882-91.

40. Ma Z., Dong A., Fan J., Cheng H.: Does sleeve lobectomy concomitant with or without pulmonary artery reconstruction (double sleeve) have favorable results for nonsmall cell lung cancer compared with pneumonectomy? A meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007; 32: pp. 20-28.

41. Riquet M., Mordant P., Pricopi C., Legras A., Foucault C., Dujon A., et. al.: A review of 250 ten-year survivors after pneumonectomy for non-small-cell lung cancer. *Eur J Cardiothorac Surg* 2014; 45: pp. 876-881.

42. Riquet M., Arame A., Le Pimpec Barthes F.: Non-small cell lung cancer invading the chest wall. *Thorac Cardiovasc Surg* 2010; 20: pp. 19-27.

43. Magdeleinat P., Alifano M., Benbrahem C., Spaggiari L., Porrello C., Puyo P., et. al.: Surgical treatment of lung cancer invading the chest wall: results and prognostic factors. *Ann Thorac Surg* 2001; 71: pp. 1094-1099.
44. Ferraro P., Cugno S., Liberman M., Danino M., Harris P.: Principles of chest wall resection and reconstruction. *Thorac Surg Clin* 2010; 10: pp. 465-473.
45. Lahon B., Mercier O., Fadel E., Mussot S., Fabre D., Hamdi S., et. al.: Subclavian artery resection and reconstruction for thoracic inlet cancer: 25 years of experience. *Ann Thorac Surg* 2013; 96: pp. 988-989.
46. Pitz C., de la Rivière A., van Swieten H.: Surgical treatment of Pancoast tumours. *Eur J Cardiothorac Surg* 2004; 26: pp. 202-208.
47. Grunenwald D., Spaggiari L.: Transmanubrial osteomuscular sparing approach for apical chest tumors. *Ann Thorac Surg* 1997; 63: pp. 533-536.
48. Dartevelle P., Chapelier A., Macchiarini P., Lenot B., Cerrina J., Ladurie F., et. al.: Anterior transcervical-thoracic approach for radical resection of lung tumors invading the thoracic inlet. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: pp. 1025-1034.
49. Detterbeck F.: Changes in the treatment of Pancoast tumors. *Ann Thorac Surg* 2003; 75: pp. 1990-1997.
50. Kozower B., Larner J., Detterbeck F., Jones D.: Diagnosis and management of lung cancer, 3rd ed: American College of Chest Physicians evidence-based clinical practice guidelines. *Chest* 2013; 143: e369S-99
51. Barclay RS, MacSxann N, Welsh TM. Tracheal reconstruction without the use of grafts. *Thorax* 1975 ; 12 : 177-180.
52. Eschapasse H, Gaillard J, Dahan M, Henry E. Carinal resection for tumors. *The Thai Surg* 1987 ; 8 :49-52
53. Grillo HC, Dignan EF, Miura T. Extensive resection and reconstruction of mediastinal trachea without prosthesis or graft : anatomical study in man. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964 ; 48 : 741-749
54. Mathey J. Tumeur bénigne de l'éperon trachéal, résection et réfection du carrefour trachéo- bronchique. *Sem Hop Paris* 1951 ; 27 : 2699-2703
55. Eschapasse H, Vahdat F, Gaillard J. Réflexions sur la résection de la trachée inférieure et la bifurcation bronchique. *Ann Chir Thorac* 1967 ; 6 : 63-70
56. Gebauer PW. Reconstructive surgery of trachea and bronchi. Late results with dermal graft. *J Thorac Surg* 1951 ; 22 :568 – 584
57. Couraud S, Toffart A-C, Ranchon F, Merle P, Souquet P-J et le comité de rédaction des référentiels Auvergne Rhône-Alpes en oncologie thoracique. Référentiel sur le cancer bronchique non à petites-cellules : actualisation 2022. ARISTOT 2022. Accessible sur <http://referentiels-aristot.com/>