

Tracheobronchial anastomosis resections

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

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

Abstract: *Tracheobronchial anastomosis resections are infrequent procedures. Tracheal pathology is dominated by tracheal strictures (20% of tracheal pathology) and tracheal tumors which are 80% malignant. Anastomosis resection remains the best therapeutic option, where it is essential to correctly state the indication based on several selection criteria. As for bronchoplastic pulmonary resections, which are applied in 5 to 8% of pulmonary cancers, the indications are limited and allow carcinological resection while preserving good respiratory function, with a highly significant drop in morbidity and mortality rate. The prognosis of tracheobronchial surgeries is influenced by a good selection of the patient and a good mastery of the tracheal surgical techniques which evolved under the impulse of Grillo, and bronchoplastics where the extemporaneous examination of the cuts plays an important role.*

Keywords: Tracheal anastomosis resection - Bronchial anastomosis resection – Indications

LES RÉSECTIONS ANASTOMOSES TRACHÉOBRONCHIQUES

Résumé :

Les résections anastomoses trachéobronchiques sont des interventions peu fréquentes. La pathologie trachéale est dominée par les sténoses trachéales (20% de la pathologie trachéale) et les tumeurs trachéales qui sont malignes à 80%. La résection anastomose reste la meilleure option thérapeutique, où il est capital de bien poser l'indication reposant sur plusieurs critères de sélection.

Quant aux résections pulmonaires bronchoplastiques, qui sont appliquées dans 5 à 8 % des cancers pulmonaires, les indications sont limitées et permettent une résection carcinologique tout en préservant une bonne fonction respiratoire, avec une baisse hautement significative de taux de morbi-mortalité.

Le pronostic des chirurgies trachéobronchiques est influencé par une bonne sélection du malade et une bonne maîtrise des techniques chirurgicales trachéales qui ont évolué sous l'impulsion de Grillo, et bronchoplastiques où l'examen extemporané des recoups joue un rôle important.

Mots clés : Résection anastomose trachéale - Résection anastomose bronchique-Indications

Introduction :

Les techniques de chirurgie de la trachée chez l'adulte se résument essentiellement au traitement des sténoses trachéales d'origine bénigne ou maligne intrinsèques par résection anastomose. Les sténoses bénignes d'origine intrinsèque sont le plus souvent la conséquence d'une ulcération des parois trachéales qui cicatrise sur le mode de la sténose après une phase nécrotique. Les sténoses d'origine maligne sont le fait de carcinome de la paroi trachéale. [1]

La résection et la reconstruction des bronches, de l'artère pulmonaire (AP) ou des deux associées à la lobectomie se sont révélées des options thérapeutiques valables pour de nombreuses affections pouvant causer une obstruction des voies respiratoires, en particulier lorsqu'il s'agit d'un cancer du poumon non à petites cellules situé au centre. Ces chirurgies sont généralement indiquées pour éviter une pneumonectomie chez les patients présentant une altération de la fonction cardiaque et / ou pulmonaire. [2]

Des études récentes ont également affirmé que la résection anastomose bronchique devrait être utilisée systématiquement, même chez les patients ayant une réserve pulmonaire suffisante permettant une pneumonectomie [3]. La survie à long terme après une résection anastomose bronchique est favorable à celle après une pneumonectomie présentant des risques postopératoires moindres et une meilleure fonction respiratoire. [4] La pneumonectomie est associée à une morbidité et une mortalité importante [4].

La résection trachéobronchique a fait de grands progrès en tant qu'option chirurgicale viable pour les patients nécessitant une résection pulmonaire étendue. Les avantages en font une approche chirurgicale souhaitable pour de nombreuses personnes chez qui une résection plus importante ne serait pas réalisable ou entraînerait une morbidité résiduelle significative.

Historique :

La chirurgie trachéale a longtemps été considérée impossible à réaliser à cause de difficultés anesthésiques. Au XVI^{ème} siècle, Ambroise Paré tentait la suture d'une plaie trachéale chez 2 blessés dont l'évolution était fatale [5]. En 1950, Belsey fixait la limite supérieure de résection trachéale à 2 cm pour envisager une reconstruction par anastomose directe [6]. Barclay et coll. [7] rapportaient la résection de 5 cm de trachée suivie d'une anastomose directe (après mobilisation trachéale et réimplantation de la bronche principale gauche dans le tronc intermédiaire) chez 2 malades avec des suites postopératoires simples. Les travaux anatomiques de Grillo et Mulliken [8] ouvraient la voie à la chirurgie trachéale moderne en montrant que la résection - anastomose trachéale était licite pour des lésions envahissant la moitié de la trachée, en utilisant une flexion cervicale de 15° à 35° et des techniques de mobilisation du hile pulmonaire droit par voie intra -thoracique et /ou intra -péricardique.

Parallèlement à ces recherches, l'équipe d'anesthésie du « Massachusetts General Hospital » à Boston, menée par Bendixen [9], codifiait la technique de ventilation par le champ opératoire en étroite collaboration avec Grillo, ce qui aboutissait en 1962, à une première résection -anastomose trachéo -bronchique selon de nouvelles règles.

Les séries cliniques de Grillo, Eschapaspe, Mathey et al., Naef, Pearson et Andrews, Perelman et Koroleva illustraient, par la suite, les bons résultats de la reconstruction trachéale selon les principes édictés par les pionniers pour le traitement des différentes pathologies de la trachée : sténoses, tumeurs primitives et secondaires, lésions inflammatoires, infectieuses, traumatiques et congénitales [10, 11].

Les problèmes posés par le traitement des pathologies de la trachée ont ainsi été progressivement résolus, sous l'impulsion d'Hermès C. Grillo, pour permettre, de nos jours, une chirurgie trachéale parfaitement standardisée pour les lésions inférieures à 5—6 cm [12, 13].

Un problème non résolu persiste : le traitement des lésions étendues, en particulier néoplasiques. En ce qui concerne la première sleeve-lobectomie, celle-ci a été réalisée en 1947 par Price Thomas chez un patient présentant une tumeur carcinoïde du lobe supérieur droit. Le patient était un pilote Royal Air Force. Il n'aurait pas pu reprendre ses fonctions s'il avait bénéficié d'une pneumonectomie. [2] Price Thomas a publié le cas huit ans après, chose inconcevable de nos jours pour une chirurgie pionnière.

En 1952, Allison réalisa la première sleeve-lobectomie pour un patient présentant un carcinome bronchique. Initialement réalisée pour les patients étiquetés inaptes à tolérer une pneumonectomie, la sleeve-lobectomie s'est progressivement imposée comme une intervention avec des résultats carcinologiques équivalents à ceux de la pneumonectomie et grevée d'une moindre morbidité quand elle est réalisable. [3]. La pneumonectomie apparaît actuellement comme une intervention de dernier recours pour les patients opérables. Le rapport entre le nombre de sleeve-lobectomies et le nombre de pneumonectomies permet de juger de l'expérience et de la qualité d'une équipe de chirurgie thoracique.

RAPPEL ANATOMIQUE DE LA TRACHÉE :

La trachée est un conduit fibro-cartilagineux, étendu du larynx à la carène. L'axe aérien principal est en fait constitué de trois entités anatomiques :

- La trachée cervicale ;
- La trachée thoracique ;
- La bifurcation trachéale.

En effet, cette distinction est capitale, car chaque entité pose des problèmes différents de stratégie thérapeutique.

A. Anatomie analytique :

1. Situations et limites :

La trachée fait suite au larynx entre C6 et C7, et se termine dans le thorax par bifurcation en deux bronches principales au niveau de D5 (figure).

* le segment cervicale : s'étend du bord inférieur du cricoïde (C6) jusqu'à un plan passant par le bord supérieur du sternum (D2).

* Le segment thoracique : s'étend du bord supérieur du sternum (D2) jusqu'à la bifurcation trachéale (D5), où elle donne naissance aux deux bronches principales droite et gauche.

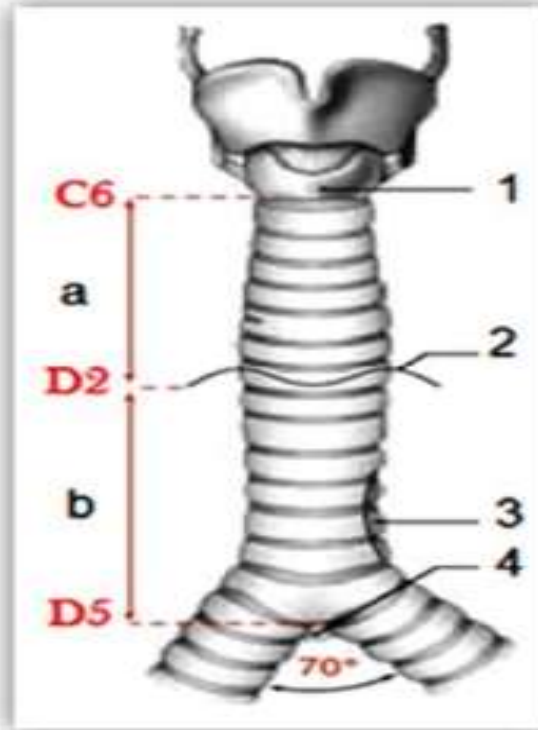


Figure : morphologie générale de la trachée

a. trachée cervicale ; b. trachée thoracique

1. Cartilage cricoïde ; 2. incisure jugulaire du sternum ; 3. Empreinte aortique de Nicaise et le jers ; 4. ligament inter bronchique

2. Direction :

La trachée descend obliquement d'avant en arrière. Ainsi l'accès à la trachée est-il plus facile dans son segment cervical supérieur qu'inférieur (figure).

La trachéotomie haute de Boyer portant sur les trois premiers anneaux est plus aisée que la trachéotomie basse de Trousseau intéressant le segment de trachée entre le quatrième et le septième anneau.

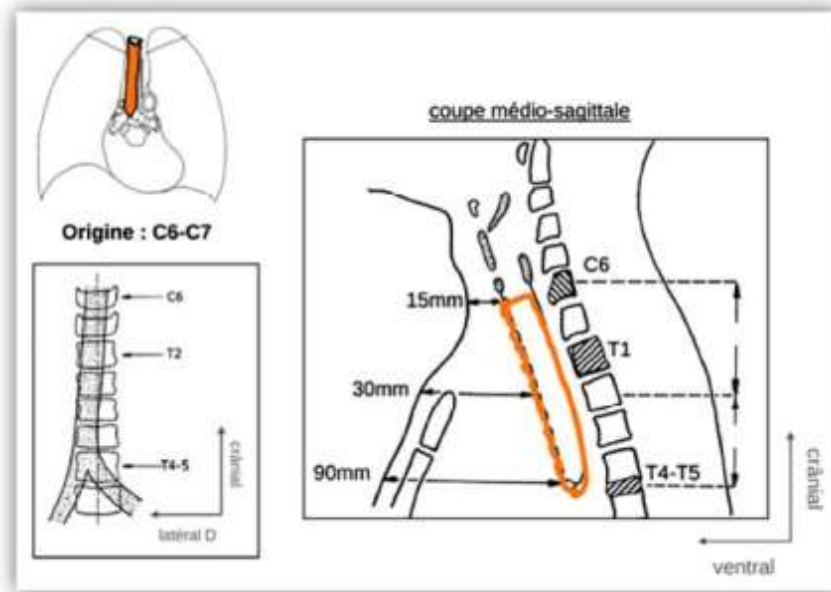


Figure : direction de la trachée

3. Mobilité et fixité :

La trachée est un organe très mobile horizontalement et verticalement suivant des influences mécaniques diverses de voisinage. Ce qui explique que les tumeurs de la trachée ou adhérent à elle (goitre) se mobilise pendant la déglutition.

Sa fixité est liée à sa continuité en haut avec le larynx, en bas avec les bronches principales et les pédicules pulmonaires, de façon moindre en arrière grâce à sa contiguïté avec le plan œsophagien et vertébral.

4. Dimension :

La longueur moyenne de la trachée est de :

- * 12 cm chez l'homme adulte, 11 cm chez la femme ;
- * 5 à 6 cm chez l'enfant ;
- * 3,5 cm chez le nourrisson.

Les segments thoracique et cervical sont pratiquement égaux de 6 à 7 cm, Néanmoins, cette longueur est très variable, suivant les sujets, et chez un même sujet, suivant que le larynx est au repos ou en mouvement, suivant la position de la tête en flexion ou en extension : la trachée s'allonge quand le larynx s'élève ou que la colonne cervicale, très mobile, se renverse en arrière. Elles sont en rapport avec l'élasticité structurelle du conduit trachéal, expliquant la possibilité de résection-anastomose bout à bout de la trachée, mais ne pouvant pas dépasser classiquement une hauteur de six anneaux.

Les anneaux cartilagineux donnent la forme du calibre trachéal (circulaire, triangulaire...) (figure).

Le calibre trachéal varie suivant l'âge et le sexe. Il est un peu plus important chez l'homme, expliquant les différentes tailles des canules de trachéotomie et des sondes d'intubation trachéale.

Le diamètre trachéal est en moyenne de :

- 6 à 7 mm chez le nourrisson ;
- 6 à 10 mm chez l'enfant de 1 à 12 ans ;
- 13 à 15 mm chez l'adolescent ;

- 16 à 18 mm chez l'adulte [8, 9].

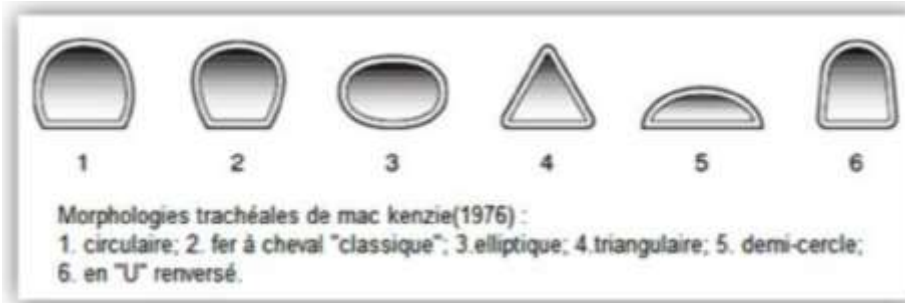


Figure : la forme du calibre de la trachée (coupe horizontale)

5. Structure microscopique de la trachée :

La trachée est un tube flexible, constitué de tissu conjonctif fibro-élastique et de cartilage, permettant dilatation et élongation pendant l'inspiration, le relâchement passif durant l'expiration.

Les anneaux cartilagineux hyalins, incomplets en arrière constituent le soutien de la muqueuse trachéale, l'empêchant de se collaber pendant l'inspiration.

Les fibres musculaires lisses, joignant en arrière les extrémités libres des anneaux, forment le muscle trachéal de Reisseisen. La contraction de ces fibres provoque une réduction du diamètre et l'augmentation de la pression intra thoracique au cours de la toux.

L'épithélium trachéal respiratoire est pseudo stratifié cilié, contenant de nombreuses cellules caliciformes, possédant de courtes villosités apicales. Celle-ci est nécessaire grâce à son mouvement continu, pour l'entraînement des sécrétions glandulaires vers le pharynx.

La membrane basale est épaisse, et sépare l'épithélium du chorion sousjacent. La sous-muqueuse, lâche est située plus profondément (figure)

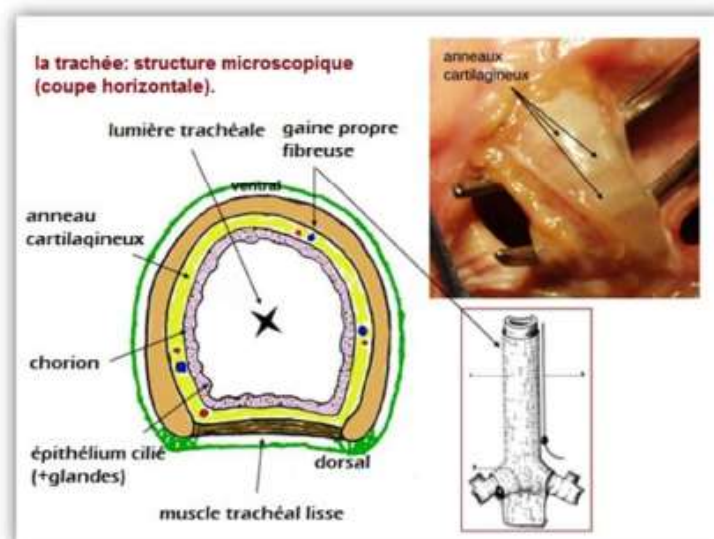


Figure : structure microscopique de la trachée

B. Anatomie topographique

1. Les rapports :

a. La trachée cervicale :

- En arrière, la trachée répond à l'œsophage légèrement dévié à gauche et, dans l'angle œso-trachéal, aux deux récurrents.
- Latéralement, on retrouve les lobes thyroïdiens, les paquets jugulocarotidiens et les pneumogastriques.
- En avant, répond à l'isthme thyroïdien et aux muscles sous-hyoïdiens (sterno-cléido-hyoïdiens et sterno-thyroïdiens) unis au milieu par la ligne blanche (figure)

Tout cet ensemble est revêtu par les éléments musculo-aponévrotiques de la région sous hyoïdienne, la trachée apparaît au fond d'un losange musculaire formé par les sterno-thyroïdiens en bas, les sterno-cléido-hyoïdiens en haut : c'est le classique losange de la trachéotomie.

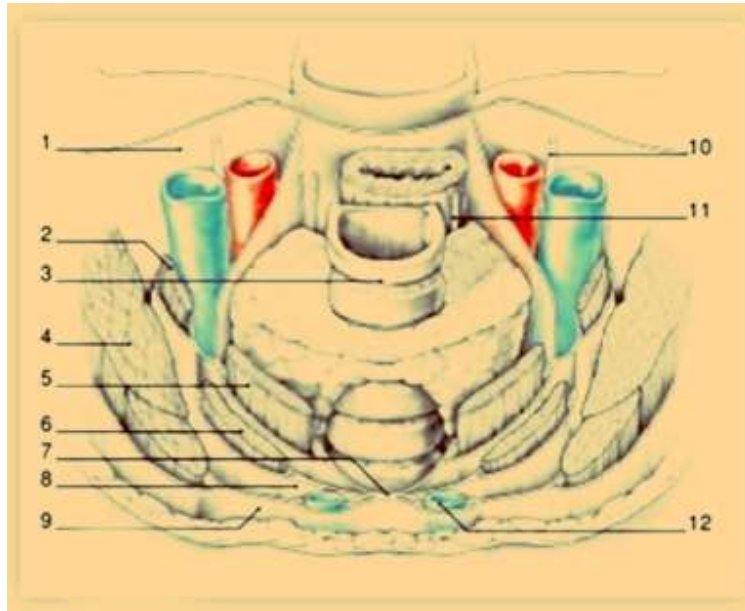


Figure : Rapports de la trachée cervicale

- 1- aponévrose pré vertébrale, 2- muscle homo-hyoidien, 3- trachée cervicale, 4- muscle sterno-cléido-mastoïdien, 5- muscle sterno-thyroïdien, 6- muscle sterno-cleido-hyoïdien, 7- ligne blanche du cou, 8- aponévrose cervicale moyenne, 9- aponévrose cervicale superficielle, 10- nerf pneumogastrique, 11- nerf récurrent, 12- veine jugulaire antérieure.

b. La trachée thoracique (figure), Elle répond :

- en arrière et sur toute sa hauteur à l'œsophage ;
- latéralement et en avant aux gros vaisseaux ;
- * la crosse aortique qui croise la partie basse de la trachée en avant et à gauche ;
- * la veine cave supérieure, l'azygos et le tronc veineux innominé qui répondent au bord droit et à la face antérieure ;
- * le tronc artériel brachio-céphalique qui croise enfin la trachée thoracique à son origine en avant et à droite.

Tous ces éléments sont en rapport étroit avec la trachée par l'intermédiaire de l'adventice qui constitue un moyen de fixité. La libération de ces connexions est donc le premier temps de la mobilisation trachéale lors d'une résection-anastomose.

c. La bifurcation trachéale

- * En bas : L'oreillette gauche et l'artère pulmonaire et sa bifurcation. Les deux bifurcations, celle de la trachée et celle de l'artère pulmonaire délimitent un espace losangique : l'espace inter-bifurcal où viennent se loger les ganglions inter-trachéo-bronchique.

* En avant : Le segment ascendant de la crosse aortique plus à droite, et la veine cave supérieure à avec la branche de l'artère pulmonaire en bas et en avant.

* En arrière : L'œsophage et le nerf récurrent gauche.

* À droite : La crosse de l'azygos et le nerf récurrent droit.

* À gauche : La partie initiale du segment horizontale de la crosse de l'aorte (figure)



Figure Rapports de la trachée thoracique

- 1- œsophage, 2- nerf récurrent, 3- tronc artériel brachio-céphalique, 4- abouchement de la crosse Azygos, 5- veine cave supérieure, 6- tronc veineux innominé, 7- nerf pneumogastrique gauche, 8- ligament artériel, 9- artère pulmonaire droite.

C- Vascularisation de la trachée :

L'étude de la vascularisation est essentielle pour comprendre la physiopathologie des sténoses non tumorales et les règles de la chirurgie trachéobronchique.

1. Les artères :

Les artères de la portion cervicale de la trachée proviennent principalement des artères thyroïdiennes inférieures avec du côté gauche l'artère oesotrachéale descendante de Haller, dans l'angle trachéo-oesophagien. L'artère thyroïdienne inférieure donne trois branches collatérales latérotachéales étagées, destinées à l'œsophage et à la trachée.

Les artères de la portion thoracique sont plus variables. Elles proviennent surtout des artères thymiques et de l'artère bronchique droite, rétro bronchique, destinées également à la bifurcation trachéale. Participent aussi à cette vascularisation, l'artère thyroïdienne moyenne de Neubauer, sur la face antérieure de la trachée, et l'artère oeso-trachéale antérieure de Demel d'origine aortique également, s'insinuant entre l'œsophage et la trachée Thoracique. L'artère thoracique interne originaire de l'artère subclavière se distribue à la partie latérotachéale inférieure par trois ou quatre branches étagées. La micro vascularisation artérielle trachéale constitue, à droite comme à gauche, des arcs anastomotiques latérotachéaux. Les artères trachéales sont donc de type terminal. Dans les espaces inter cartilagineux existent des artères inter cartilagineuses transverses, anastomosant, de part et d'autre de la ligne médiane, les arcades latérales. Les artérioles constituent un riche plexus capillaire sous-muqueux (figure).

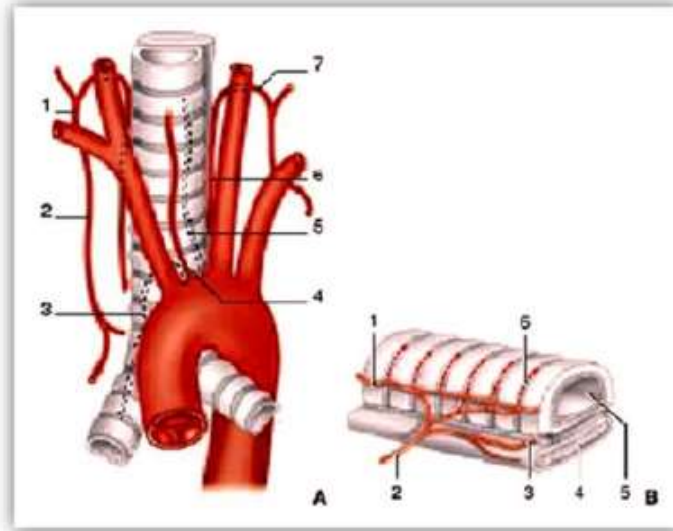


Figure : Vascularisation artérielle de la trachée

- A. 1. Artère thyroïdienne inférieure droite 2. artère thoracique interne 3. artère bronchique droite (rétro-bronchique) 4. Artère thyroïdienne moyenne de Neubauer 5. artère oesotrachéale ascendante de Demel 6. Artère oesotrachéale descendante de Haller 7. artère thyroïdienne inférieure gauche.
- B. microvascularisation trachéale (d'après Salassa et al, 1977). 1. artère longitudinale latérale 2. artère trachéo-oesophagienne 3. artère trachéale secondaire 4. Œsophage 5. trachée 6. artère intercartilagineuse transverse.

La terminaison de ces systèmes artériels, comme l'a montré Grillo, se fait par des branches inter cartilagineuses transverses anastomosées longitudinalement au niveau de chaque ligament inter-annulaire et au niveau de la muqueuse (figure). On peut alors comprendre qu'un ballonnet trop gonflé puisse être la source d'une ischémie grave, et que la libération et la dissection de l'axe trachéal doivent respecter la région postéro-latérale riche en pédicules.

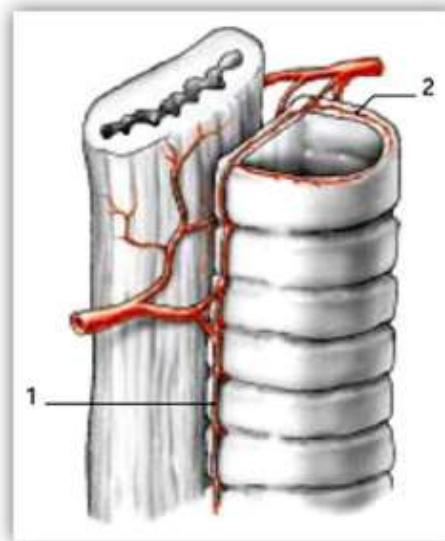


Figure 8 : Vascularisation terminale de la trachée.

- 1. Branche intercartilagineuse ; 2. Anastomose intramuqueuse

2. Les veines :

Elles prennent naissance à partir d'un plexus sous-muqueux dense. Les veines de la portion cervicale de la trachée sont nombreuses, de petit calibre et se drainent vers les veines œsophagiennes et les veines thyroïdiennes inférieures.

Les veines de la portion thoracique se jettent dans les veines œsophagiennes, gagnant le système cave inférieur.

3. Lymphatiques de la trachée :

Satellites des veines, les lymphatiques cheminent dans l'espace inter-trachéobronchique et remontent le long des chaînes latéro-trachéales, surtout droites. Ceci explique la possibilité d'extension droite des néoplasies inférieures gauches vers ce que l'on nomme la loge de Baréty.

D. Innervation de la trachée :

Ils proviennent des pneumogastriques et des cinq premiers ganglions sympathiques thoraciques largement anastomosés pour former le plexus nerveux pulmonaire.

PHYSIOLOGIE :

Trachée et bronches ont pour fonction la conduction, le réchauffement et l'humidification de l'air, la captation et le rejet des particules inhalées. Leur armature cartilagineuse leur confère une certaine rigidité, qui leur permet de rester perméables en cas d'hyperpression thoracique à l'expiration forcée ou à la toux. Elles peuvent, en se contractant, modifier les résistances à l'écoulement de l'air, la distribution de la ventilation et le volume de l'espace mort.

Au cours de la toux, la membrane musculaire postérieure est capable, en se contractant, de réduire le calibre trachéobronchique, ce qui augmente la vitesse d'écoulement de l'air, et favorise ainsi le rejet de l'expectoration.

La destruction de la charpente cartilagineuse et/ou la distension de la membraneuse seront la source d'une dyskinésie, capitale à considérer lors de la discussion thérapeutique.

Fonction aérienne : [15]

A l'expiration, le volume pulmonaire et de la trachée thoracique diminue par augmentation de la pression intra thoracique, diminuant ainsi le diamètre trachéal de 50 % grâce à sa structure fibroélastique et au bombement de la paroi musculaire postérieure. A l'inspiration, le phénomène s'inverse.

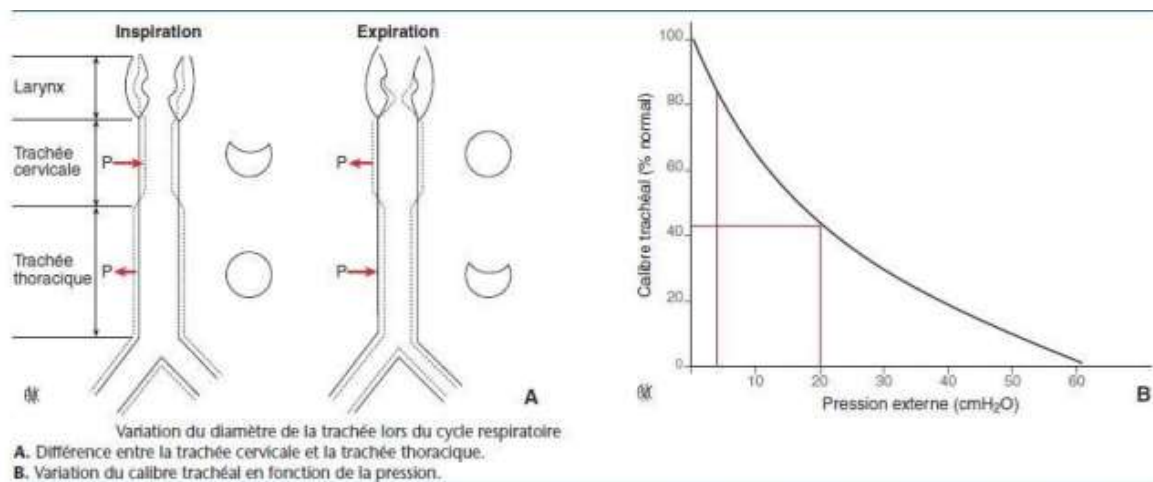


Figure : Variation du diamètre de la trachée au cours du cycle ventilatoire

Phonation

Lors de la phonation, l'expiration s'allonge nettement, avec une augmentation des pressions expiratoires. Ceci est expliqué par l'adduction des cordes vocales au niveau du larynx ce qui crée un obstacle au flux d'air, et donc une augmentation de la pression sous-glottique. Plus cette pression est élevée, plus le son émis est de forte intensité.

Conditionnement de l'air

Durant l'inspiration, les voies aériennes supérieures réchauffent et humidifient l'air. Durant une respiration normale à température ambiante, l'air est compétement réchauffé à 37 C et humidifié jusqu'à 100% à son arrivée à la bifurcation trachéale, et ce dans le but d'éviter le refroidissement et la déshydratation des poumons.

Drainage muco-ciliaire

Les glandes trachéo-bronchiques produisent des sécrétions riches en mucines qui forment une barrière protectrice entre l'épithélium et l'environnement, et qui permettent le mouvement ciliaire. Ces sécrétions sont contrôlées par le système nerveux et modulées par des médiateurs inflammatoires.

Fonction immunitaire

La fonction immunitaire de la trachée est représentée par les organes lymphoïdes associés à la muqueuse respiratoire (BALT). Ce sont les ganglions lymphatiques péribronchiques et les amas lymphoïdes muqueux et sous-muqueux.

PROCESSUS DE CICATRISATION DES VOIES AERIENNES :

Tous les épithéliums de l'organisme connaissent un modèle classique de cicatrisation, se caractérisant par trois étapes principales: la première est la phase inflammatoire, s'ensuit la phase proliférative, et enfin la phase de maturation et de remodelage.

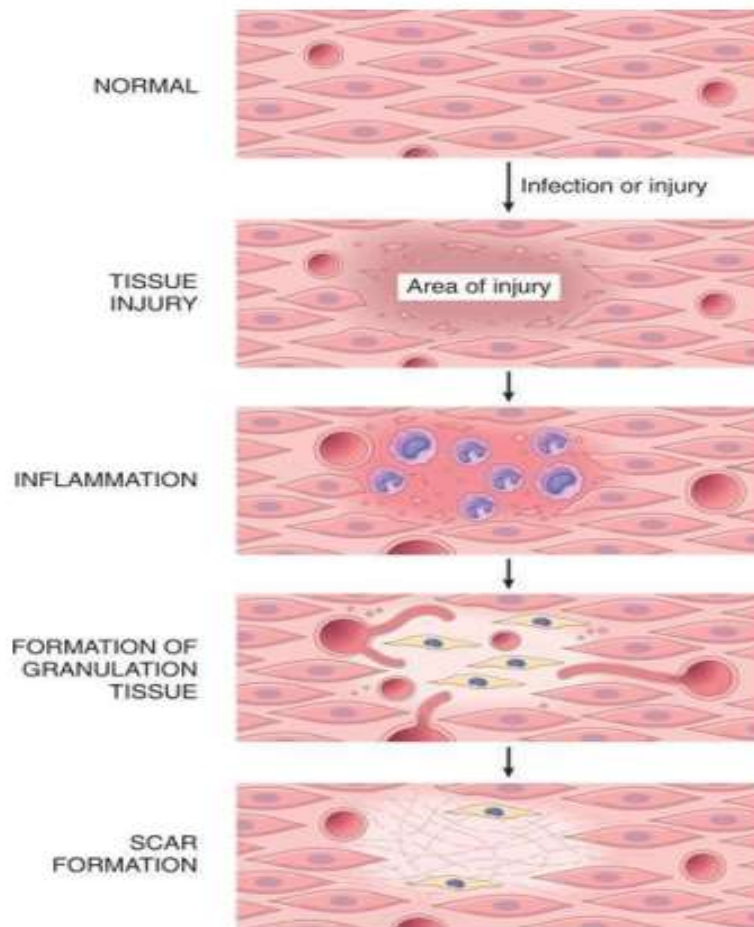


Figure : Etapes de la cicatrisation

Quelques minutes après la lésion, l'hémostase se fait grâce à l'agrégation plaquettaire au niveau de la plaie, dans le but de former un caillot de fibrine afin d'arrêter le saignement. S'en suit le début de la phase inflammatoire : le tissu lésé secrète des médiateurs chimiotactiques qui ont pour rôle d'attirer les médiateurs inflammatoires et immunitaires vers le site de la lésion (polynucléaires, macrophages et fibroblastes activés).

La seconde étape est la phase proliférative, avec la formation de nouveaux vaisseaux sanguins sous l'effet de facteurs de croissance (angiogenèse), le dépôt de tissu conjonctif grâce à la migration et la prolifération des fibroblastes, et de dépôt de protéines de la matrice extracellulaire produite par ces cellules, notamment le collagène dont le rôle est le plus important. Sa synthèse commence au début de la cicatrisation des plaies (J3-J5) et se poursuit pendant plusieurs semaines en fonction de la taille de la plaie.

Au début de cette phase, le tissu formé appelé tissu de granulation a un aspect rosâtre et granuleux. Comme la cicatrice évolue, la vascularisation régresse progressivement, et le tissu de granulation se transforme en une pâle cicatrice largement avasculaire.

La régénération de l'épithélium trachéal après une lésion mécanique met en jeu une série d'évènements : étalement des cellules bordant la lésion, migration des cellules basales pour recouvrir la zone dénudée, rétablissement des jonctions serrées et établissement d'une métaplasie malpighienne, puis prolifération active avec hyperplasie des cellules basales et muqueuses suivie d'une différenciation progressive des cellules muqueuses en cellules préciliées (phénotype cellulaire mixte présentant les caractéristiques de cellules ciliées et de cellules muqueuses).

Cette séquence d'évènements aboutit à la reconstitution d'un épithélium pseudostratifié cilié dans un délai de quelques jours à quelques semaines, selon l'importance de la lésion.

La troisième phase est la phase de maturation et de remodelage du collagène, qui est réorganisé le long des lignes de tension. Le reste des composants non nécessaires sont éliminés par apoptose. Cela peut durer de trois semaines à deux ans.

Il faut aussi savoir que selon la biologie de chaque individu, il peut y avoir la formation de cicatrices hypertrophiques ou chéloïdes dans les cas les plus extrêmes, à la suite d'une surproduction de substances cicatrisantes notamment le collagène.

Ceci explique la survenue de sténoses trachéales à la suite d'une intervention chirurgicale sur la trachée.

En ce qui concerne la résistance d'une plaie, les plaies soigneusement suturées ont environ 70% de la résistance initiale, en grande partie en raison de la mise en place de points de suture. Lorsque les sutures sont enlevées, la résistance de la plaie est d'environ 10%, mais cela augmente rapidement au cours des 4 prochaines semaines. La reprise de la résistance à la traction est conséquente à la synthèse du collagène dépassant la dégradation pendant les 2 premiers mois, et des modifications de structure du collagène. La résistance de la plaie atteint environ 70% à 80% de la normale en 3 mois et ne s'améliore généralement pas au-delà de ce point. [16]

SPECIFICITES ANESTHESIQUES

A. Résections anastomoses trachéales :

La conduite de l'anesthésie dans le cadre de la pathologie trachéale repose sur une tactique pré, per- et postopératoire spécialement adaptée à chaque cas [17]. En effet, l'anesthésiste doit avoir une parfaite connaissance du type de geste envisagé car, lorsque la localisation ou l'importance de la lésion laissent présager des difficultés, il est capital de préparer à l'avance des solutions possibles.

L'évaluation du terrain est aussi un élément important de la démarche anesthésique, car si elle peut être la cause de la maladie trachéale, elle est, en tout cas, un facteur aggravant per- et postopératoire. En cas d'urgence, elle ne doit pas retarder le geste vital de désobstruction.

I. Monitoring

Il doit permettre d'apprécier en permanence l'hématose et ceci par deux moyens :

- L'oxymétrie, méthode non invasive de surveillance de la saturation artérielle, mais qui ne permet pas d'apprécier la capnie, malgré qu'elle soit fidèle et souple.

- Le cathétérisme de l'artère radiale évite cet inconvénient. Il est utilisé pour les interventions, chaque fois que l'on prévoit des problèmes ventilatoires ou que l'on désire une pression sanglante permanente. Les tensiomètres automatiques ont considérablement limité ces dernières indications.

II. Conduite de l'anesthésie

Après une induction obtenue par une perfusion de propofol, la poursuite de l'anesthésie dépend du geste réalisé :

- S'il s'agit d'une endoscopie, le sujet est maintenu en ventilation spontanée grâce à la poursuite de la perfusion de propofol.
- S'il s'agit d'une véritable intervention chirurgicale, avant l'installation d'une véritable narco-neuroleptanalgie, l'intubation est effectuée en ventilation spontanée. On utilise une sonde type Mallinckrodt fine (5 à 6) (Figure), qui a l'avantage d'être longue, dure et de comporter un ballonnet basse pression court.

Entre-temps, la ventilation est assurée par une canule de trachéotomie de petit calibre type Trachéoflex* (Figure) ou à défaut, par une sonde d'intubation banale qui est introduite dans le conduit distal, et reliée au respirateur à l'aide d'un long raccord. Selon les besoins, il est possible d'effectuer une ventilation intermittente.

Si l'on dispose d'un « jet-ventilateur », on glisse à travers la sonde d'intubation retirée, un cathéter dont l'extrémité distale assure la ventilation [18]. Une sonde de type Salem n12 (Figure) rigidifiée par un fil d'acier glissé dans l'un des conduits, joue parfaitement ce rôle.



Figure : Sonde de Mallinckrodt



Figure : Canule de trachéotomie type Trachéoflex*



Figure : Sonde de Salem

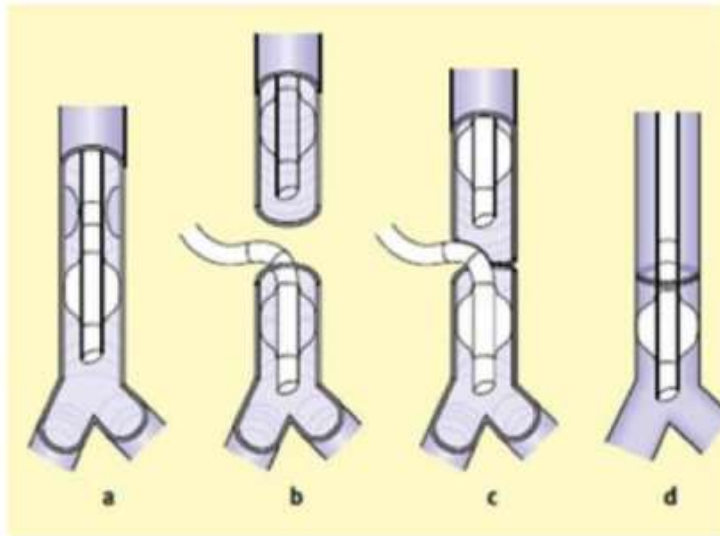


Figure : Technique d'intubation trachéale à travers le champ opératoire (partie supérieure)

La trachée est intubée au-delà de la lésion et le bout est positionné avec le fibroscope au-dessus de la carène.

Après l'incision trachéale, le tube armé stérile est inséré directement au niveau de l'extrémité inférieure sectionnée de la trachée et sécurisée.

Après la fin de l'anastomose postérieure, le tube endotrachéal peut être placé au-dessous de la ligne de suture et au-dessus de la carène. Puis l'anastomose est complétée.

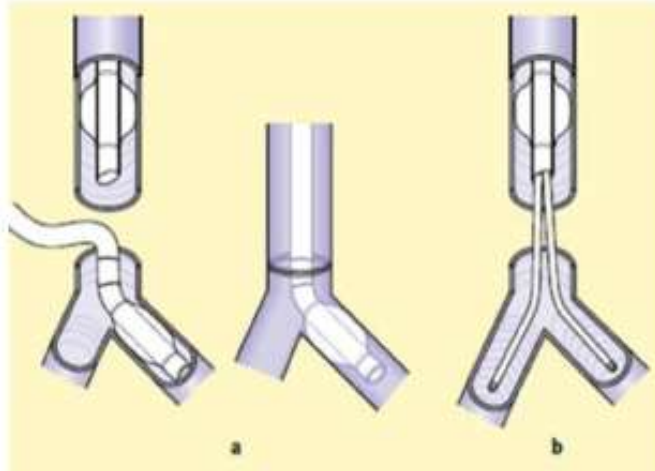


Figure : Technique d'intubation trachéale à travers le champ opératoire (partie inférieure)

a- Intubation endobronchique avec un tube armé près du champ opératoire

b- La jet-ventilation est insérée par des cathéters bilatéraux à travers les bronches souches et permet un bon accès chirurgical durant la phase de réparation trachéale.

B. Résections anastomoses bronchiques :

D'un point de vue anesthésique, les techniques de résection-anastomose nécessitent le recours systématique à une sonde de Carlens, sauf en cas de tumeur très proximale de la bronche souche gauche ; dans ce cas une sonde de White est utilisée de préférence. En fin d'intervention, la suture bronchique est contrôlée en fibroscopie avant l'extubation du patient.

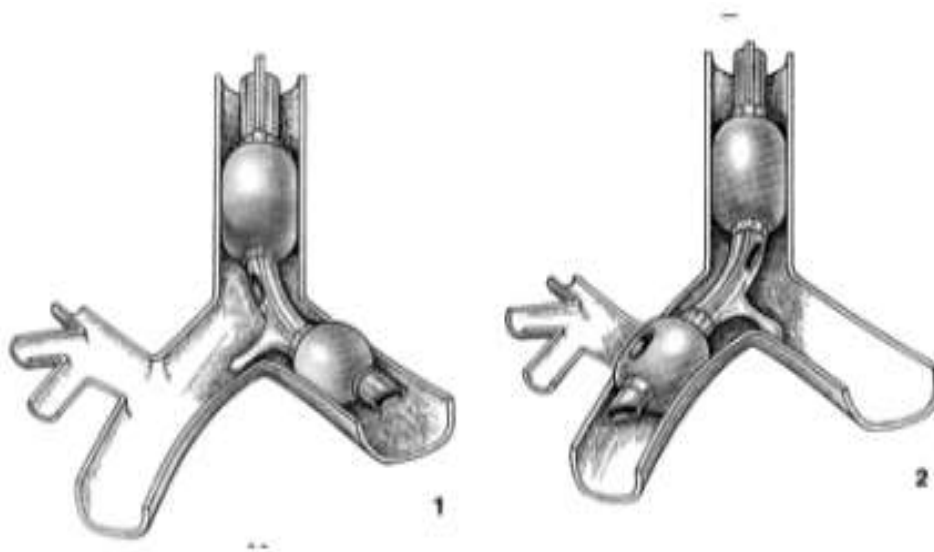


Figure : Sondes double lumière

1. Sonde de Carlens pour intubation de la bronche souche gauche
2. Sonde de White pour intubation de la bronche souche droite

BRONCHOSCOPIE DANS LES RESECTIONS ANASTOMOSES TRACHEOBRONCHIQUES

Par la vision directe du larynx, de la trachée et des bronches, l'endoscopie bronchique constitue une investigation quasi-incontournable dans le diagnostic de la plupart des pathologies trachéales et broncho-pulmonaires.

L'endoscopie bronchique permet une évaluation pré, per et postopératoire dans les pathologies trachéobronchiques, et a recours à des endoscopes souples et rigides.



Figure : Endoscope souple

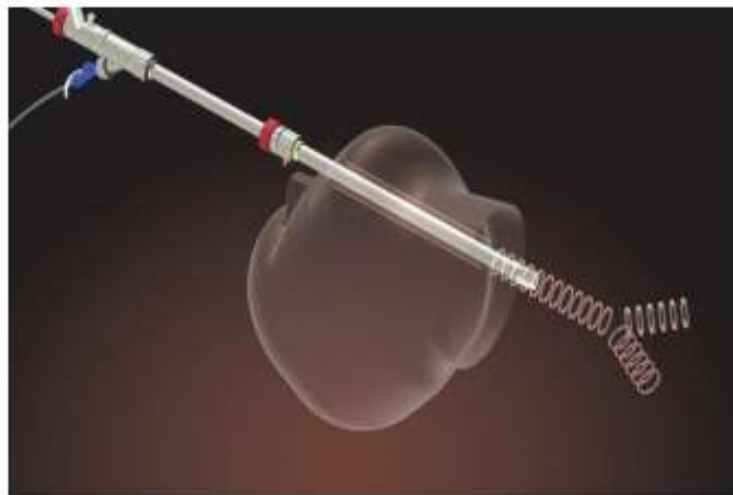


Figure : Endoscope rigide

Les indications de la fibroscopie bronchique sont multiples ; et peuvent se diviser en trois grandes rubriques qui répondent chacune à un intérêt particulier.

On l'utilise le plus souvent pour :

- Poser un diagnostic :

Par visualisation directe des lésions,

Par prélèvements :

- Des sécrétions
- Au moyen d'une biopsie
- Effectuer des gestes thérapeutiques
- Surveiller l'évolution de certaines pathologies en réponse au traitement.

I. Evaluation préopératoire :

Indications diagnostiques

La fibroscopie permet d'explorer parfaitement la trachée au -dessus ; au niveau et au -dessous d'une lésion tumorale. Cette technique permet ainsi un bilan précise des lésions avec appréciation de la qualité trachéale sous tumorale permettant ainsi de renseigner très exactement le chirurgien amené à intervenir.

Utilisée dans toutes les tumeurs trachéales et surtout de façon systématique chez les anciens trachéotomisés dans le but de surveillance des granulomes inflammatoires séquellaires.

Enfin, l'obstacle trachéale n'empêche pas l'exploration fibroscopique de tout l'arbre bronchique sous – jacent, ce qui majore encore la valeur du procédé. [19]

La suspicion de néoplasie pulmonaire doit toujours être confirmée par une analyse cytologique et /ou histologique de la tumeur. Les prélèvements réalisés doivent être suffisamment importants en nombre et en taille afin de permettre une analyse histologique et des recherches complémentaires telles qu'une analyse immunohistochimique ou moléculaire. [19 ,20]

Dans les formes proximales trachéobronchiques : se présente à la fibroscopie bronchique soit sous forme de végétations endobronchiques généralement irrégulières, rouges, saignant facilement ou blanches, nécrosées et friables ; soit sous forme d'infiltration pariétale avec une muqueuse rigide et cartonnée, des éperons épaissis, difficile à biopsier ou de réduction circonférentielle de la lumière bronchique.

La fibroscopie bronchique est souvent utilisée dans les tumeurs bronchiques sténosantes par infiltrations sous muqueuse ou par compression ganglionnaire dont on sait la difficulté de diagnostic histologique. Le franchissement par le fibroscope de l'orifice lobaire sténosé permet souvent d'objectiver en amont une sténose bourgeonnante sur laquelle une biopsie devient facile ; d'où la diversité des indications de la broncho –fibroscopie et la richesse de ses apports.

Désobstruction et calibrage

Elle permet d'intervenir en urgence pour désobstruer avant d'envisager la chirurgie.

II. Evaluation peropératoire :

- La fibroscopie bronchique permet de guider l'intubation surtout dans la pathologie trachéale et vérifier sa sélectivité dans les résections anastomoses bronchiques.

Dans les tumeurs trachéales, l'intubation par fibroscopie permet de placer la sonde d'intubation au-dessus ou au-dessous de la tumeur en fonction de son siège par rapport aux CV et à la carène, pour pouvoir gonfler le ballonnet et assurer la ventilation du patient le temps d'arriver sur la trachée par voie chirurgicale.

- Elle permet aussi le contrôle per-opératoire des sutures en cas de résections anastomoses bronchiques.

Résections endobronchiques et trachéales

Quand il existe un néoplasie pulmonaire obstruant totalement ou partiellement l'arbre bronchique non corrigible chirurgicalement ; ces résections sont réalisées via le laser ou une cryothérapie à travers le fibroscope, bien que dans la majorité des cas on doit utiliser la bronchoscope rigide. [19]

Les lasers les plus couramment utilisés pour les voies aérodigestives supérieures sont le laser CO₂ pour la trachée supérieure et le laser YAG pour la trachée inférieure et les bronches souches. La résection se fait plan par plan, progressivement, en restant parallèle à la lumière trachéale, avec tir immédiat lorsqu'apparaît une petite hémorragie.

Dans le cadre des sténoses post-intubation, les résultats immédiats sont toujours très satisfaisants. Pour les sténoses simples en diaphragme, Mehta [19], sur une série de 16 patients, a montré que l'incision radiale de la sténose au Nd-Yag laser, suivie d'une dilatation mécanique au bronchoscope rigide, pouvait être un traitement curateur avec un taux de succès de l'ordre de 60 % après une à trois séances. Dans le cas de sténoses complexes, la mise en place d'une endoprothèse trachéale lors de la première bronchoscopie peut se justifier par le risque d'inefficacité partielle de la dilatation simple et le risque très élevé de récurrence à court terme.

Les tumeurs bénignes sont très bien traitables par laser de type KTP qui permet la section de l'implantation de ces tumeurs souvent pédiculisées.

Dans le cadre de tumeurs malignes, l'utilisation du laser est essentiellement à but fonctionnel. La désobstruction de l'axe trachéobronchique peut se faire à tout stade tumoral, initial comme terminal, sous anesthésie locale, afin d'offrir un meilleur confort de survie. L'utilisation du laser permet une réduction tumorale efficace et une reperméabilisation de l'axe trachéobronchique permettant une ventilation. Ce geste peut être complété par la pose d'une endoprothèse à paroi pleine, évitant des séances itératives. Outre l'amélioration respiratoire, la désobstruction permet de donner le temps nécessaire aux traitements complémentaires : chimiothérapie, radiothérapie.

III. Evaluation postopératoire :

L'endoscopie bronchique permet d'évaluer la qualité des sutures, chercher l'existence de complications précoces (fistule, lâchage, granulome ou sténose). Elle permet aussi d'effectuer des fibro-aspirations permettant d'évacuer les sécrétions afin d'éviter les pneumopathies et les atélectasies.

L'endoscopie interventionnelle post-opératoire permet de rattraper certaines complications de la chirurgie ; telle la résection d'un granulome, la dilatation d'une sténose ou la pose de prothèse pour fermer une fistule.

ASPECT CLINIQUE

1. Signes cliniques :

1.1. Pathologies trachéales :

Sténoses :

En cas d'intubation avec constitution de fausses membranes, il peut survenir un stridor et/ou une dyspnée laryngée lors de l'ablation du tube lié au décollement de la partie supérieure du manchon fibreux (flap intraluminal). C'est une entité rare mais parfois fatale [98] cette situation survient après une intubation de durée variable, (en moyenne 6,2 jours), parfois très courte (inférieure ou égale à 24 heures).

Les symptômes apparaissent dans un délai de trois heures à neuf jours après l'extubation [21].

Dans 50 % des cas, les patients présentent une détresse respiratoire aiguë.

Une fibroscopie permet de faire le diagnostic, mais celle-ci n'est pas toujours réalisable compte tenu de la brutalité et de la sévérité du tableau clinique. Le patient est alors réintubé, les membranes étant détachées par le tube et aspirées.

Dans 20 % des cas, le tableau clinique est celui d'une dyspnée laryngée intermittente, positionnelle, faisant réaliser une fibroscopie.

Dans 10 % des cas, les patients développent une détresse respiratoire progressive. Enfin, la découverte peut être fortuite, au cours d'une endoscopie trachéobronchique faite pour un autre motif.

Les sténoses trachéales sont identifiées comme telles à l'admission dans seulement 56% des cas [22].

La majorité des sténoses trachéales ne sont pas symptomatiques d'emblée.

La dyspnée est le signe le plus fréquent et le plus révélateur [22].

- Elle est retrouvée chez l'ensemble de nos patients (90,9 % des cas.)
- La série de Zribi [23] a retrouvé (100 % des cas)
- Dans la série d'Anoukoum [24] (69 % des malades) étaient admis pour une dyspnée.

Le wheezing est le 2eme signe révélateur de la sténose dans notre série en matière de fréquence.

- ANOUKOUM [24] a retrouvé 8 cas de wheezing sur ses 30 malades soit 27%.

Généralement dans le contexte d'intubation trachéales ou de trachéotomie la survenue d'une dyspnée est hautement évocatrice de diagnostic de sténose trachéale.

Tumeurs :

A la différence de la STPI, la particularité des tumeurs trachéales est la latence clinique [13]. Les symptômes tels que la toux, la dyspnée et le stridor sont insidieux, et ces tumeurs ont souvent une croissance lente [25]. Ces signes peu spécifiques expliquent que l'extension tumorale soit importante lorsque le diagnostic est posé.

Ainsi, les malades peuvent avoir une histoire semi-récente d'épisode de dyspnée paroxystique mise sous le compte d'un asthme ou BPCO sans efficacité des bronchodilatateurs ou d'une dyspnée d'installation progressive avec une radiographie thoracique très souvent normale [26].

Environ 80 % des patients porteurs de tumeurs trachéales sont traités à tort pour un asthme aux USA. Dans la série de Brayon [27], 20% des patients porteurs d'une tumeur trachéale ont été traités comme asthme tardif.

L'errance diagnostique dans ces cas -là explique que l'extension tumorale soit importante lors du diagnostic. La tumeur doit généralement se développer jusqu'à une taille suffisante permettant d'obstruer plus de 50% du calibre de la trachée avant que la dyspnée ne se manifeste, qui n'est souvent retrouvée qu'à un stade tardif de la maladie. La survenue d'une hémoptysie pourrait orienter vers un carcinome épidermoïde, mais peut également être observée dans tous les autres types histologiques.

1.2. Pathologies bronchiques :

Comme pour toute tumeur bronchique, la présentation clinique est hétérogène et variable. [28] De ce fait, aucun signe n'est à proprement dire spécifique.

Les auteurs rapportent que l'hémoptysie et la toux chronique seraient les signes fonctionnels les plus fréquents. [28]

La symptomatologie est d'autant plus riche que la tumeur est proximale ou centrale [29], en effet, la prédominance des lésions dans l'arbre bronchique proximal explique la présentation clinique des patients qui repose principalement sur des signes d'obstruction bronchique : pneumopathie post obstruction, dyspnée, pseudo-asthme et douleur pleurale. [30]

2. Signes physiques :

Selon les données de la littérature, l'examen clinique est souvent pauvre, non spécifique et peu contributif.

Néanmoins, il est impératif qu'il soit hiérarchisé, à la recherche initialement de signes cliniques de gravité et de retentissement et appréciera par la suite l'état général. Se fera par ailleurs un examen complet, appareil par appareil, afin d'identifier les signes respiratoires et extra respiratoires ainsi que les signes cliniques d'extension à distance.

PARACLINIQUES

1. Radiographie thoracique :

1.1. Pathologies trachéales :

Sténoses :

Les anomalies radiologiques doivent être recherchées parmi les signes suivants [31] :

- Présence d'une masse occupant partiellement la lumière trachéale ;
- Refoulement, rétrécissement voire disparition de la clarté trachéale normale ;
- Épaississement de la bande trachéale, droite sur l'incidence de face et postérieure sur l'incidence de profil ;
- Trouble de la ventilation pulmonaire liée à une extension du processus trachéal vers l'arbre bronchique.

Tumeurs :

Elle est souvent l'examen radiologique initial réalisé chez un patient avec une symptomatologie respiratoire, l'attention devrait être dirigée vers la lumière de la trachée et des bronches souches sur chaque radiographie du thorax, mais spécialement chez les patients présentant un stridor, un wheezing, un asthme aigu grave à l'âge adulte, pneumonie récurrente, ou hémoptysie.

D'après une étude de Manninen et Honings, la radiographie standard a identifié une tumeur trachéale bénigne chez seulement 8 patients sur 44 (18%) et chez 14 patients sur 50 (28%) dans le cas des tumeurs malignes [32].

- La radiographie thoracique a décelé la tumeur dans 5 cas sur 8 patients dans l'étude d'El hammami [33] soit 62,5 %.
- Le cliché thoracique a été sans particularité dans 30-75% des patients dans les études de Rostom [34] et Fields [35].

1.2. Pathologies bronchiques :

La radiographie thoracique de routine peut montrer une masse qui apparaît au centre autour de la région hilare ou plus périphériquement dans le parenchyme pulmonaire, bien que le cancer du poumon puisse être radiographiquement occulte.

Chez certains patients, un infiltrat pneumonique peut être présent, chez d'autres un épanchement pleural ou un segment atélectasique en cas de tumeur bronchique obstructive. Les lésions apparaissent sous forme de masses isolées dans le champ périphérique d'un poumon et sont pour la plupart asymptomatiques.

Elle aide à déterminer l'étendue des néoplasmes et l'implication possible des ganglions lymphatiques. [36]

Ainsi, plusieurs images radiologiques sont évocatrices de carcinome bronchogénique. Cependant, sa normalité n'exclut pas le diagnostic. Mais justifie la poursuite des explorations en cas de suspicion de malignité.

2. Tomodensitométrie thoracique :

2.1. Pathologies trachéales :

Actuellement, l'examen de référence est la tomodensitométrie.

La TDM -MB s'est imposée comme technique d'imagerie de référence pour l'exploration de la trachée de l'adulte. Elle est devenue la modalité d'imagerie de choix dans la détection, classification et la planification pré opératoire aussi bien pour les tumeurs des voies aériennes que pour les pathologies non tumorales.

La TDM -MB offre l'avantage sur l'endoscopie d'être non invasive, de se réaliser rapidement, même chez des patients fragiles ou refusant l'endoscopie, d'explorer l'ensemble de l'arbre trachéobronchique, même en cas de sténose trachéale serrée [37]. Le développement de la TDM -MB a renforcé la suprématie de la TDM par rapport à l'imagerie par résonance magnétique.

Les coupes axiales présentent certaines limites pour l'analyse de la trachée : difficulté à détecter des sténoses modérées, sous-estimation de l'extension longitudinale des sténoses, difficulté à analyser les lésions anatomiquement complexes.

Sténoses :

La valeur diagnostique de la TDM -MB a été évaluée dans de nombreux travaux, comparant les données de l'imagerie, de l'endoscopie et des pièces opératoires après chirurgie. Les résultats retrouvent une sensibilité et une spécificité élevée de la TDM -MB. Ces reconstructions pourraient donc, à terme, se substituer aux explorations endoscopiques [38]. Outre les avantages

diagnostiques, les images obtenues permettent également de planifier l'endoscopie interventionnelle et/ou la chirurgie à ciel ouvert [39] et d'évaluer de manière non invasive les résultats de ses interventions [40] pour cela, une cartographie TDM est indispensable [39].

Les caractéristiques des sténoses trachéales indispensables au diagnostic sont résumées dans le (figure) [40].

Caractéristiques scanographiques indispensables à connaître avant traitement

Situation de la sténose par rapport au cartilage cricoïde (ou cordes vocales) et à la carène
Extension en hauteur de la sténose, sans oublier l'éventuelle composante malacique imposant d'acquérir des coupes en expiration ou durant l'expiration afin de ne pas sous-estimer la zone à résecter en cas de chirurgie ou à calibrer en cas de traitement par prothèse endotrachéale
Extension en circonférence
Épaississement de la paroi trachéal
Calcifications et remaniements des cartilages
Extension aux bronches souches
Extension médiastinale
Diamètres orthogonaux antéropostérieur et transverse de la trachée saine sus- et sous-jacente à la lésion à mesurer en cas de traitement par voie endoluminale afin de choisir une prothèse avec un diamètre adapté

Figure : cartographie de TDM MB d'une sténose tumorale

Tumeurs :

Chez les patients déjà diagnostiqués pour une tumeur des voies respiratoires, la TDM cervico-thoracique est intégrale dans la prise en charge thérapeutique [41].

Elle aide à déterminer la résectabilité de la tumeur, l'approche chirurgicale, et la nécessité d'une chimiothérapie adjuvante ou néoadjuvante ou d'une radiothérapie.

Le carcinome adénoïde kystique se développe généralement dans la moitié inférieure de la trachée et l'axe principal des bronches et à une propagation sous - muqueuse et péri-neurale, ce qui est difficile à détecter à l'imagerie [42]. À part la forme d'une masse endoluminale de tissu mou, il peut aussi se manifester sous forme d'un épaississement circonférentiel ou diffus de la paroi avec ou sans sténose. L'extension longitudinale de la tumeur est souvent mieux appréciée sur les images coronale et sagittale [43].

Les tumeurs carcinoïdes ont tendance à apparaître comme des lésions endoluminales avec une surface lisse ou lobulée. Les plus grandes lésions se présentent comme des masses hilaires ou péri -hilaires avec des composantes extraluminales dominantes et endoluminales minoritaires, connues sous le nom de lésions en iceberg [44].

2.2. Pathologies bronchiques :

La TDM-MB thoracique injectée permet grâce à ses coupes axiales, coronales et reconstructions de détecter les tumeurs bronchiques à développement central, de préciser les rapports et le siège de la tumeur dans l'arbre trachéobronchique ainsi que les conséquences notamment l'existence d'atélectasie ou de trouble de ventilation. L'indication d'une résection anastomose bronchique est souvent évoquée sur la TDM et confirmée par les données de la bronchoscopie. Sans oublier son intérêt dans l'évaluation de l'extension locorégionale de la tumeur.

3. Aspects endoscopiques :

3.1. Pathologies trachéales :

Caractéristiques de l'endoscopie :

Sténoses :

- Type de sténose :

Les sténoses en diaphragme sont les plus fréquentes dans plusieurs études maghrébines récentes :

- Dans la série de ZRIBI [45], l'effectif était de 50 %.
- Dans la série de SKANDER [46] l'effectif était de 100 %

Notre étude a trouvé le même nombre de sténoses complexes et de sténoses simples avec 40% des cas.

- Localisation des sténoses par rapport aux cordes vocales :

- Réduction de la lumière trachéale [47] :

La classification de Myers -Cotton décrivant les sténoses circonférentielles de la région sous glottique :

- Grade 1 : obstruction de 0% à 50% de la lumière.
- Grade 2 : obstruction de 51% à 70% de la lumière.
- Grade 3 : obstruction de 71% à 99% de la lumière.
- Grade 4 : pas de lumière détectable, sténose infranchissable.







Classification	de	à
Grade I	 pas d'obstruction	 obstruction à 50 %
Grade II	 obstruction à 51 %	 obstruction à 70 %
Grade III	 obstruction à 71 %	 obstruction à 99 %
Grade IV	pas de lumière détectable	

Figure : Classification de Myers-Cotton

- Siège des sténoses :

La majorité des sténoses de notre série se situait au tiers supérieur. Ces résultats sont identiques à ceux de la littérature [48]. Dans la série de ZRIBI [45] : le 1/3 supérieur était le plus fréquent.

Tumeurs :

- Siège de la tumeur

Selon les différentes séries, il n'y a pas de siège préférentiel pour les tumeurs trachéales tous types histologiques confondus.

Selon Grillo [49] 40 - 50% des tumeurs sont localisées dans le tiers inférieur de la trachée et la bifurcation, 30 - 35% dans le tiers supérieur et seulement 10 - 15% dans le tiers moyen.

- Réduction de la lumière trachéale

La réduction de la lumière a été un peu plus importante dans notre série par rapport à la littérature, ceci est expliqué par le fait que le diagnostic de nos malades a été effectué à un stade plus avancé. Les patients ont consulté plus tardivement ou ont encore été traités pour d'autres pathologies comme un asthme.

- Etendue de la tumeur

L'étendue des tumeurs rejoint plus ou moins la littérature, la moyenne étant un peu plus inférieure. Ceci peut être expliqué par un effectif moindre des malades mais aussi selon le type histologique le plus représenté.

Endoscopie interventionnelle :

Sténoses :

Un traitement endoscopique des STPI se justifie donc par le fait que le diagnostic est posé dans 50 % des cas dans un contexte d'urgence (détresse respiratoire), chez des patients pour lesquels le traitement chirurgical curatif est souvent contre-indiqué d'emblée. Même incomplète, la désobstruction bronchoscopique a toujours une efficacité immédiate et en général spectaculaire, authentifiée par les données de l'étude fonctionnelle respiratoire [50].

Dans les cas de sténose simple en diaphragme, Mehta [51], sur une série de 16 patients, a montré que l'incision radiale de la sténose au Nd -Yag laser, suivie d'une dilatation mécanique au bronchoscope rigide, pouvait être un traitement curateur avec un taux de succès de l'ordre de 60 % après une à trois séances.

Tumeurs :

L'endoscopie interventionnelle en bronchoscopie rigide permet de faire face à toutes les situations que peut provoquer l'existence d'une tumeur dans la trachée ou d'une compression par une tumeur extrinsèque.

Les tumeurs traitées représentent selon l'étude de A Colchen [52], plus de 60 % de l'ensemble des endoscopies interventionnelles. 90 % d'entre elles sont des tumeurs malignes. Pour les tumeurs bénignes une endoscopie suffit généralement à obtenir la guérison. Dans la majorité des cas la désobstruction seule suffit quel que soit le mode utilisé (laser, thermocoagulation, cryothérapie).

En ce qui concerne les tumeurs malignes elles peuvent être traitées soit lors de leur découverte soit à n'importe quel stade de leur évolution. Lorsqu'on arrive au stade terminal de la maladie l'endoscopie ne se justifie que si le problème respiratoire est dominant. La désobstruction pourra être faite soit mécaniquement en utilisant le bec du bronchoscope soit avec le laser, la thermo-coagulation ou la cryothérapie.

3.2. Pathologies bronchiques :

Avant ou au moment de la chirurgie, il est impératif d'évaluer l'étendue de l'atteinte bronchique, la qualité de la muqueuse et l'état du poumon à épargner. La bronchoscopie doit être effectuée par le chirurgien ou en sa présence. [53]

PRISE EN CHARGE THERAPEUTIQUE

1. Evaluation pré-anesthésique :

Tous les patients doivent bénéficier d'une consultation pré anesthésique ainsi que des bilans pré opératoires qui en découlent. Le dossier de chaque patient candidat à une résection anastomose trachéale ou bronchique doit être discuté en réunion de concertation entre chirurgiens thoraciques et anesthésistes réanimateurs afin de décider des modalités d'intubation trachéobronchique et ventilation pré opératoire.

2. Prise en charge opératoire :

Le traitement chirurgical reste la pierre angulaire dans le traitement des tumeurs trachéobronchiques. Ainsi, la sélection des patients est primordiale.

Cette approche, couplée ou non à un traitement par radiothérapie, améliore de façon significative la survie à long terme et peut même être un traitement curatif radical chez les malades. La chirurgie peut également jouer un rôle diagnostique chez les patients dont le diagnostic histologique n'a pas été fait sur biopsie, mais qui sont jugés opérables.

2.1. Chirurgie :

2.1.1 Technique chirurgicale :

- Trachée :

Les voies d'abord des pathologies trachéales peuvent être résumées comme suit :

- Sternotomie médiane : toute résection trachéobronchique sans résection pulmonaire, même étendue, car tous les gestes de mobilisation sont possibles.
- Thoracotomie droite : tumeurs basses, débordant largement à gauche ou lorsque l'on prévoit une exérèse parenchymateuse droite.
- Thoracotomie gauche : n'est indiquée qu'en cas de pneumonectomie gauche avec résection de la carène.

2.1.1.1. Temps chirurgicaux :

La résection -anastomose comprend 3 temps chirurgicaux distincts : la libération, la résection et l'anastomose.

Premier temps : La libération de la trachée

La libération de la trachée est le premier temps de la mobilisation. La dissection effectuée aux ciseaux, au tampon monté et à la section douce du bistouri électrique, doit être atraumatique afin d'obtenir des extrémités saines pour les tumeurs, non inflammatoires pour les sténoses et bien vascularisées dans tous les cas. Après avoir abordé la face antérieure de la trachée, on la libère au doigt sur ses faces antérieures et latérales en respectant les angles postérolatéraux riches en vaisseaux. En effet, la dévascularisation doit être aussi limitée que possible et ne porter que sur la zone qui sera réséquée. Quant à la libération postérieure de la sténose trachéale, elle est effectuée après section trachéale. La libération se termine par le passage de deux fils tracteurs au niveau des espaces interannulaires antérieurs, immédiatement au-dessus et en dessous de la zone à réséquer.

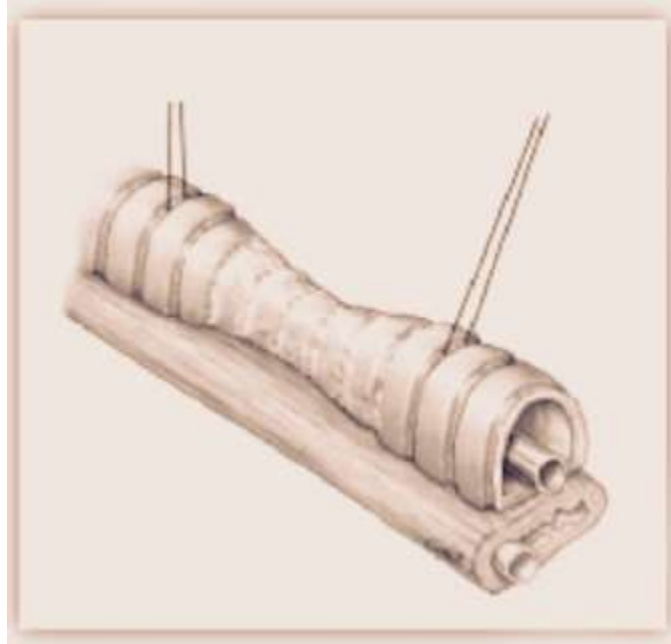
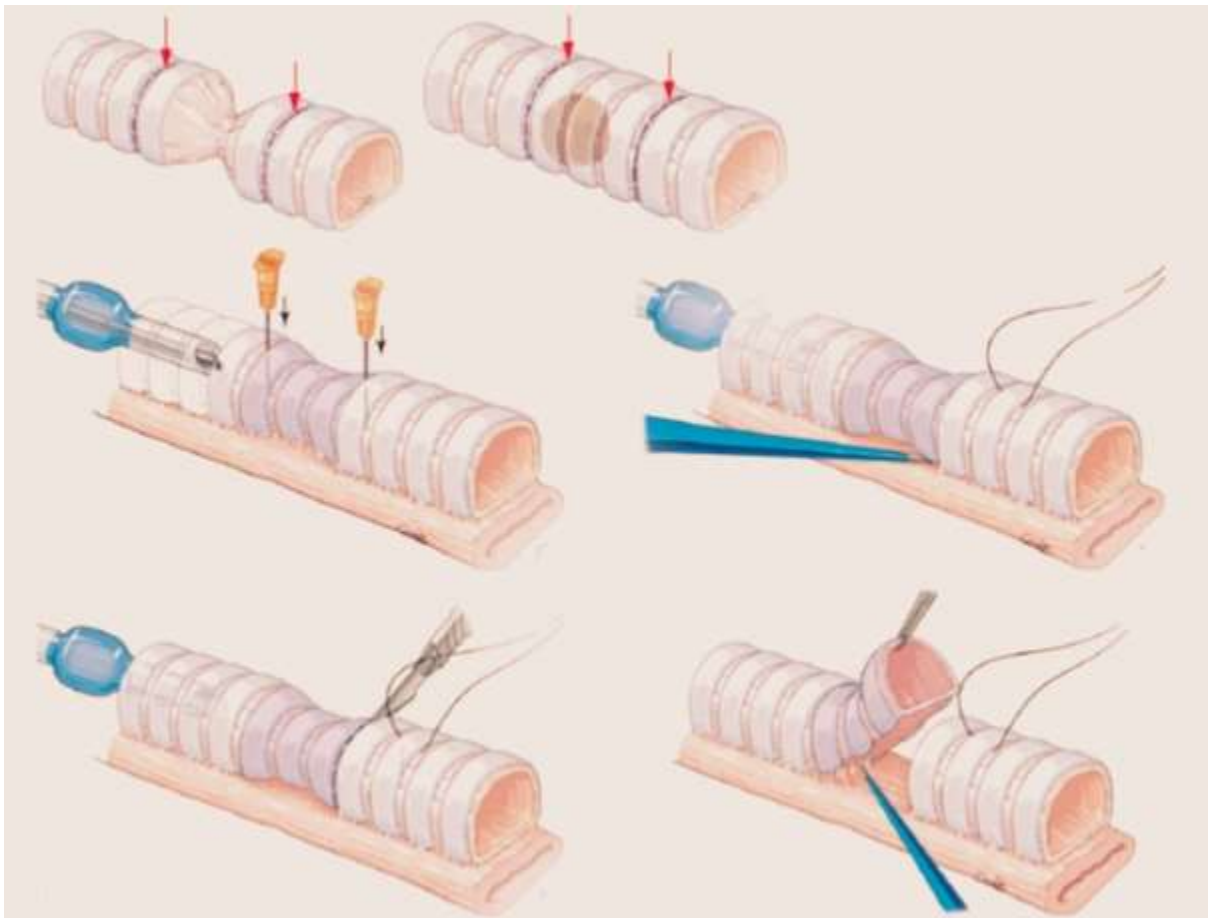


Figure : A : libération de la trachée et mise en place des filles tracteurs en amont et en aval de la sténose



Deuxième temps : La Résection

La trachée étant libérée sur toute sa hauteur, tractée, et la zone à résecter repérée, on l'ouvre verticalement au bistouri pointu. Ceci permet de localiser au mieux les limites supérieures et inférieures de la résection.

Les volets latéraux sont alors chargés par des fils tracteurs, ce qui permet, en basculant la trachée à droite puis à gauche, de séparer la membraneuse de la face antérieure de l'œsophage et de la sectionner. La présence d'une sonde gastrique constitue un bon repère pour l'opérateur.

Toutefois, en cas de pathologie non tumorale avec disparition de ce plan de clivage postérieur, il est possible d'abandonner la membraneuse.

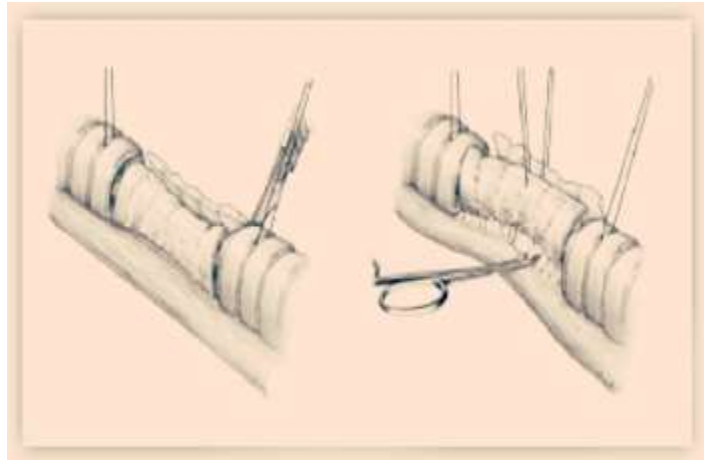


Figure : - création de deux volets trachéaux pour une ouverture au bistouri pointu en « H » renversé. - Séparation aux ciseaux de la membraneuse et de la face antérieure de l'œsophage [54].

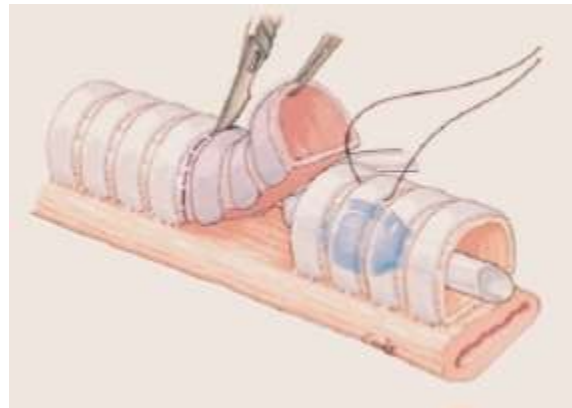


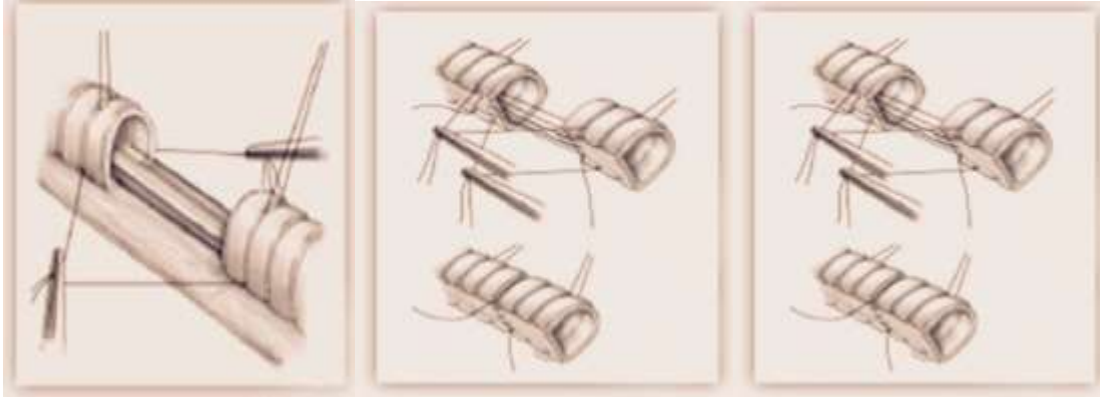
Figure : résection

Troisième temps : L'anastomose

Elle doit être réalisée sur des tranches de sections nettes, saines, bien vascularisées et venantes au contact sans traction excessive.

- Le plan postérieur : il est fait par de points séparés au fil 3/0 résorbable qui

seront noués ultérieurement à l'extérieur de la lumière trachéale. Mais il peut aussi être fait par un surjet de monofilament résorbable 4/0 (technique de Cooley) en s'aidant constamment d'une flexion de la tête et d'une traction sur les deux extrémités à rapprocher.



- Mise en place de fils repères sur les angles latéraux et postérieurs.
 - Passage sur la membraneuse de points séparés de 3/0 qui sont noués à l'extérieur.
 - Technique de Cooley : passage, sans le tendre, d'un surjet sur toute la membraneuse.
 - Technique de Cooley : tension de surjet à la fin du passage
- Le plan antérolatéral : réalisé par des points séparés au fil 3/0 en rasant les bords des cartilages sus et sous-jacents.

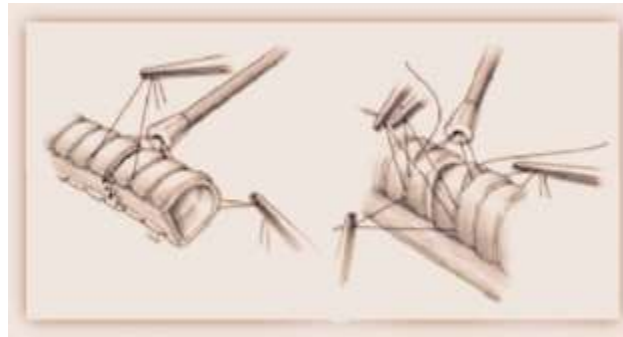
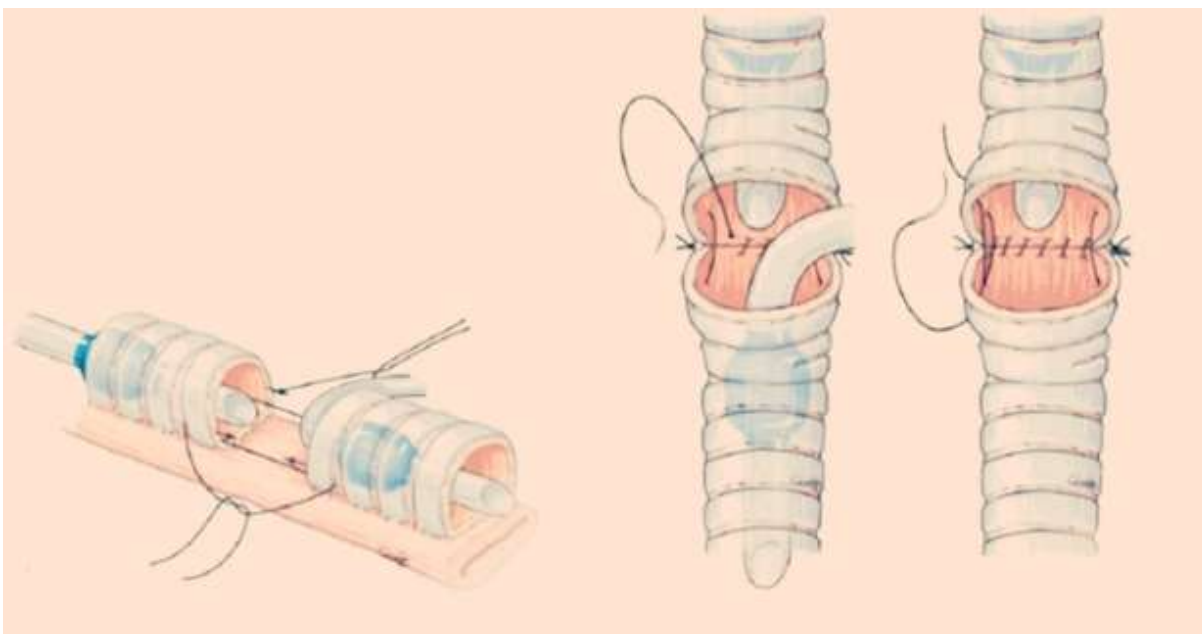


Figure : ligature des fils postérieurs à l'extérieur après serrage de Rummel

Après desserrage partiel du Rummel, il est aisé de passer des points séparés en antérolatéral [54]



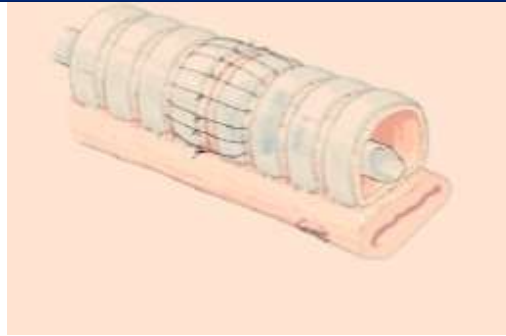


Figure : anastomose

Les techniques de mobilisation (section de ligaments triangulaires, section en U du péricarde, et les abaissements laryngés) sont nécessaires en cas de résection large ou pour des patients relativement enraidis chez lesquels la tension lors de l'anastomose ne peut pas être relâché e simplement par flexion du chef sur le tronc.

- Section des ligaments triangulaires :

La section des deux ligaments triangulaires n'est possible que par sternotomie. Elle est réalisée de bas en haut, jusqu'à la veine pulmonaire inférieure, en s'assurant d'une hémostase correcte par coagulation.

- A droite, le geste est simple. En effet, le poumon droit non ventilé est facilement extériorisé et le cœur aisément récliné vers la gauche par une valve.

- A gauche, ce geste est plus complexe, car la luxation du cœur est souvent mal tolérée. Dans ce cas, on peut s'aider de fils tracteurs péricardiques dont l'action est beaucoup moins traumatisante.

La section des deux ligaments triangulaires, pour être efficace, doit être associée à une dissection pédiculaire et à une section du péricarde en « U » autour du massif veineux. Le gain de longueur ainsi obtenu peut être chiffré à 25 mm environ [54].

- Abaissements laryngés : Dedo-Montgomery

Chaque fois qu'une cervicotomie est réalisée, il est possible d'abaisser le larynx grâce à deux types de manœuvres : celle de Dedo-Fishman et celle de Montgomery.

- Technique de Dedo-fishman :

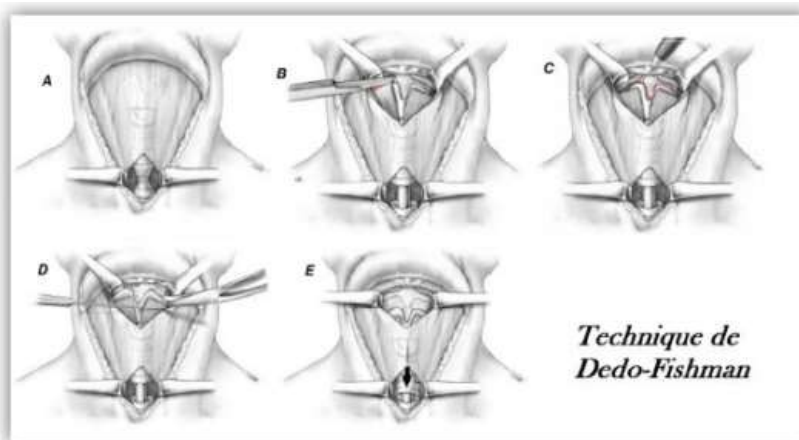


Figure : Technique de DEDO

A : exposition de la sténose.

B : après résection de la sténose, section des muscles thyroïdien. C : section au bistouri électrique de la membrane thyroïdienne.
D : section des grandes cornes du cartilage thyroïde.

E : abaissement laryngé complet de 20 à 30 mm

- Technique de Montgomery :

Elle associe une section des muscles insérés à la face supérieure de l'os hyoïde et des petites cornes et une section de part et d'autre du corps central de l'os en dedans des grandes cornes.

Cette technique permet un abaissement laryngé aussi important que la précédente, mais sans risque pour les nerfs laryngés supérieurs et sans entrainer de troubles de déglutition [54].

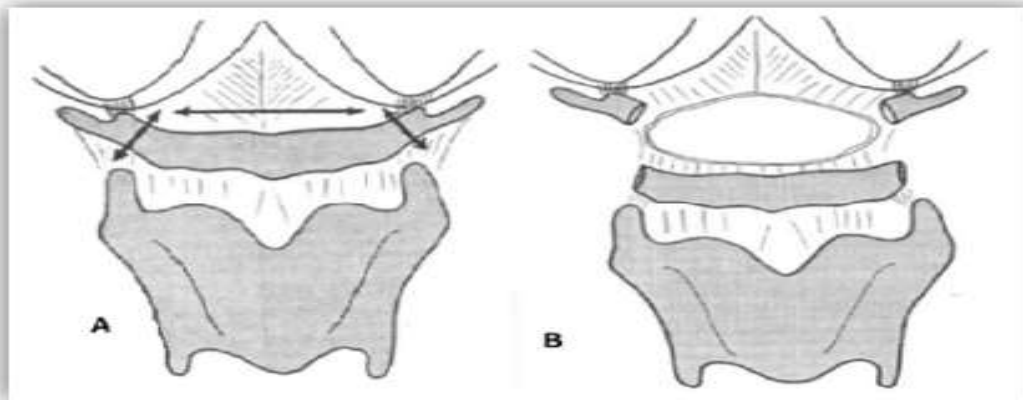


Figure : technique de Montgomery

A : section des petites cornes de l'os hyoïde et des muscles insérés sur sa face postérieure.

B : section et mobilisation du corps central de l'os hyoïde en dedans des grandes cornes.

- Mesures postopératoires :

Toute résection étendue nécessite une position de relaxation de la trachée : tête fléchie. Lors de résections étendues, cette position doit être maintenue pendant 5 à 7 jours par de simples coussins chez les patients coopérant, par un fil sternomentonnier ou une gouttière plâtrée dans les autres cas [54].

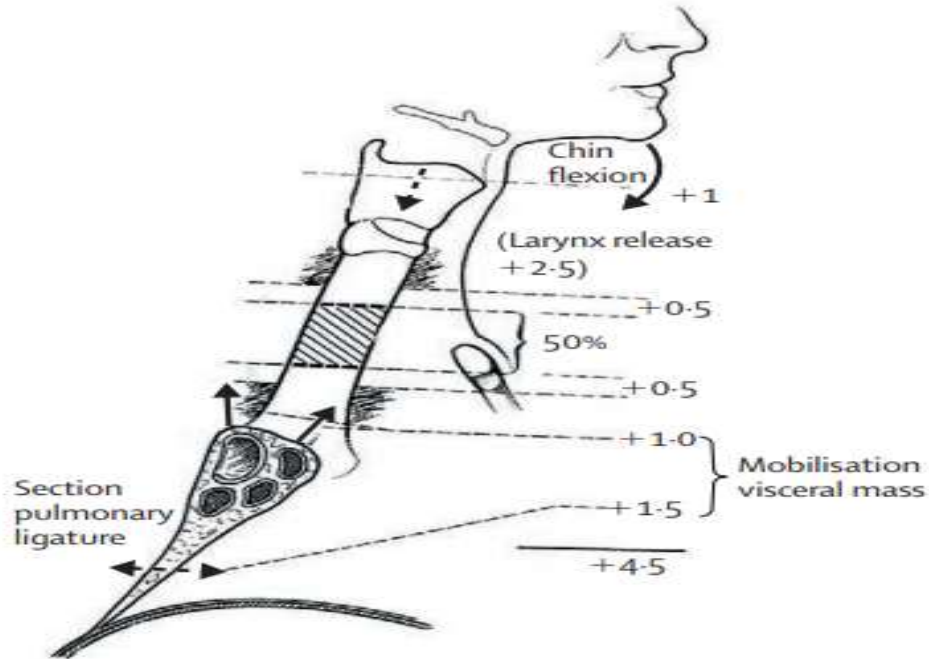
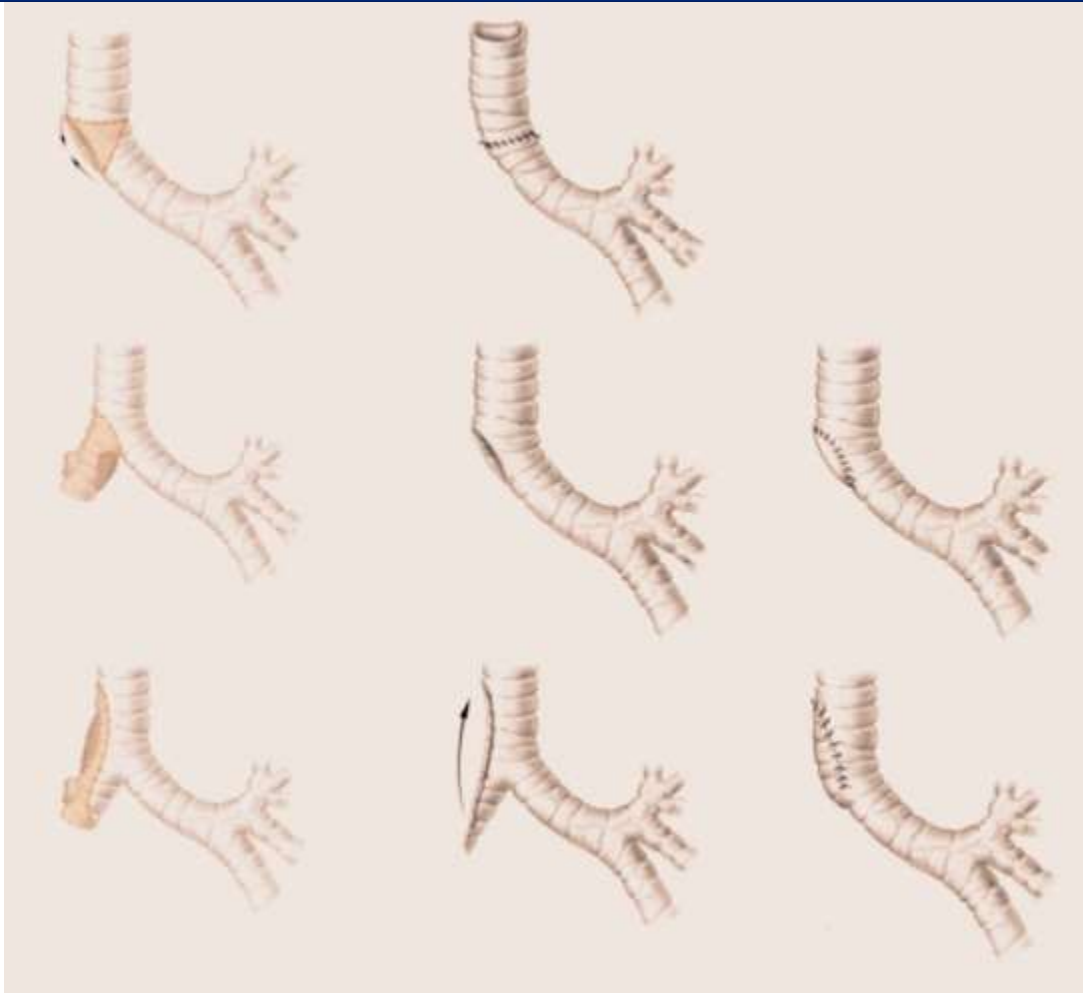


Figure : différentes techniques de mobilisation trachéale [49].

2.1.1.2. Problèmes particuliers des résections de carène

- Résection partielle de la carène dans le cadre d'une pneumonectomie droite



A1, A2 : Pneumonectomie droite avec plastie en V

B1, B2, B3 : Pneumonectomie droite avec plastie de peau armée de Gebauer

C1, C2, C3 : Pneumonectomie droite avec plastie bronchique selon Kergin

- Résection complète de la carène

Technique de Barclay type :

Cette technique n'est possible que si la bronche souche droite est laissée suffisamment longue. Elle est en tout cas difficile, car l'anastomose interbronchique doit se faire sur la face médiastinale de l'arbre bronchique droit. Ce n'est enfin possible que si la ventilation peropératoire du poumon droit est réduite au maximum. En pratique, cette quasi-impossibilité a conduit certains auteurs à décrire les variantes suivantes.



Figure : Technique de Barclay type

1. Résection de la carène avec plastie selon Barclay
2. Anastomose termino-terminale droite et latérotérminale gauche

Chirurgie de Barclay inversée

Décrite par Eschapasse, elle consiste à anastomoser la bronche souche gauche à la trachée inférieure et la bronche souche droite sur la gauche. C'est la seule technique possible si la résection à droite est étendue à toute la souche avec ou sans lobectomie supérieure droite associée. Cette intervention n'est possible que si la résection trachéobronchique gauche ne dépasse pas 2 cm.

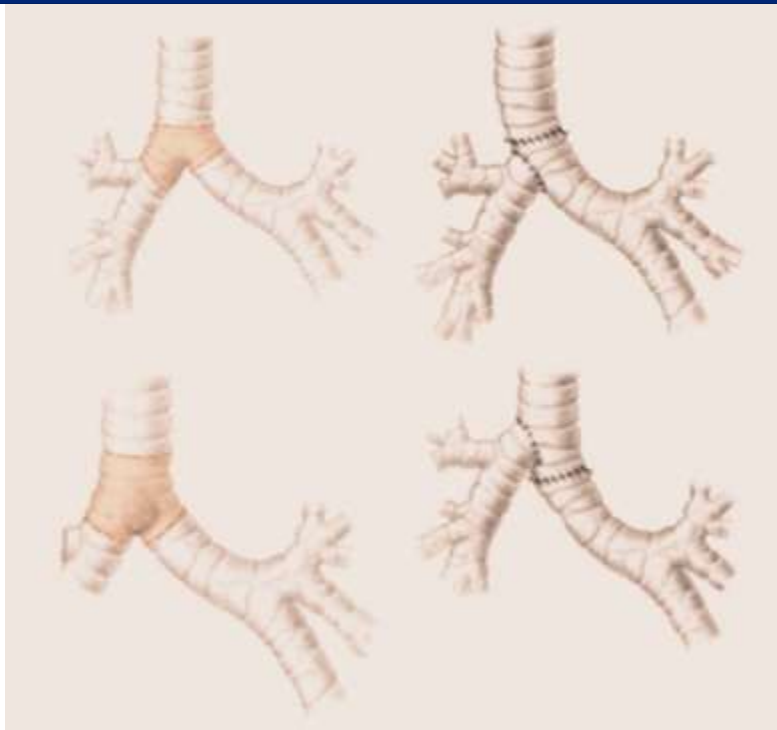


Figure : Technique de Barclay « inversée » selon Echapaspe

A1 : Bronche souche droite courte

A2 : Anastomose de la bronche souche droite sur la bronche souche gauche en terminolatéral

B1 : Bronche souche droite longue

B2 : Anastomose de la bronche souche droite sur la trachée en terminolatéral

Technique de Mathey [55] :

Les deux bronches souches sont anastomosées en « canon de fusil » à la trachée basse, réalisant ainsi une néocarène . Cette technique n'est possible que si les bronches sont souples.

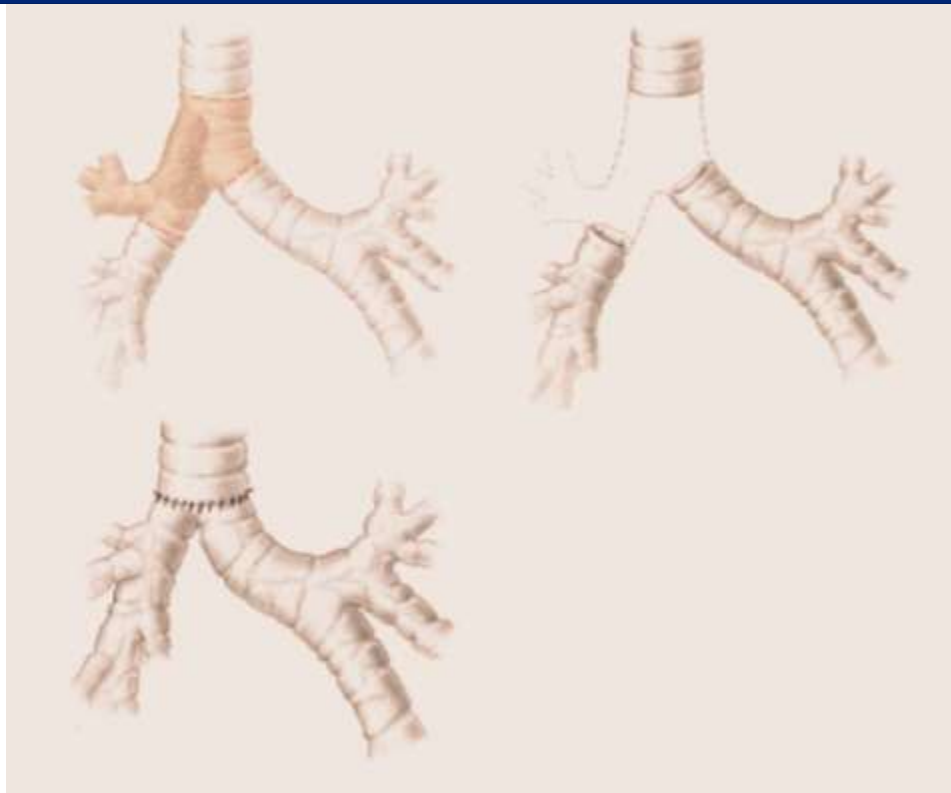


Figure : Technique de Mathey [55]

A, B : Lobectomie supérieure droite avec résection de la carène selon Mathey

C : Anastomose des deux bronches souches sur la trachée en « canon de fusil »

Technique de Grillo [8]

Dans ce cas, l'anastomose de l'une des deux bronches est réalisée, non pas sur l'autre bronche, mais directement sur la trachée.



Figure : Technique de Gillo

A. Résection de la carène selon Grillo

B. Anastomose de la bronche souche gauche sur la bronche souche droite en terminolatéral

2.1.1.3. Fin d'intervention

Étanchéité

L'étanchéité de la suture est vérifiée de deux manières : soit en remontant la sonde d'intubation au-dessus de l'anastomose, soit en dégonflant le ballonnet et en utilisant un packing buccal.

Couverture

Une couverture des sutures est recommandée afin de les isoler des structures vasculaires telles que le tronc artériel. On utilise en général les tissus de voisinage (muscle, plèvre, péricarde, espace intercostal, thyroïde) ou des tissus synthétiques tels que le collagène et des filets étanches associés ou non à de la colle biologique.

Drainage

Un drainage aspiratif type Redon au voisinage de l'anastomose est nécessaire, car il permet d'éviter les hématomes et éventuellement de parfaire l'étanchéité de la suture par accollement des tissus de voisinage.

- Bronches

Le premier souci de la bronchoplastie est d'obtenir des marges « saines », qui assurent une résection R0 en cas de tumeur néoplasique.

La voie d'abord est une thoracotomie du même côté que la lésion bronchique.

Les éléments vasculaires du hile pulmonaire sont disséqués et contrôlés sur lacs. Les éléments vasculaires qui entourent la bronche à atteindre sont disséqués sur autant de longueur que possible et posés sur lacs. Les lacs peuvent être doucement tractés pour écarter les éléments vasculaires de la bronche à réséquer.

Les limites de résection sont aisées à reconnaître en cas de fibrosténose. En cas de lésion à développement endobronchique pur, on délimite la résection avec une bronchoscopie souple concomitante à la chirurgie.

En cas de tumeurs du parenchyme avec atteinte d'éperon inter-lobaire, la résection anatomique est avancée autant que possible avec section ligature première des éléments vasculaires. Il ne reste alors plus que la bronche à traiter.

La bronche est préparée par dissection du tissu cellulo-lymphatique qui l'entoure. La vascularisation bronchique est interrompue sur la partie proximale juste à la limite de la zone de section. Sur la partie distale de la bronche, la vascularisation bronchique est interrompue et c'est le tissu parenchymateux pulmonaire qui supporte une vascularisation nourricière bronchique. Le parenchyme est « retroussé » le long de la bronche jusqu'à la limite de résection inférieure pour garder un support nourricier parenchymateux à la partie distale.

Dans tous les cas, la limite inférieure de la résection est prise par un point de traction au monofilament appuyé sur la cartilagineuse. La section de la bronche se fait au bistouri froid entre deux anneaux cartilagineux. La membraneuse est coupée au ciseau froid. Dans un premier temps, la bronche est coupée au bistouri froid entre deux cartilages jusqu'à la limite avec la membraneuse. Alors au ciseau froid on coupe depuis l'angle postérieur d'un cartilage en ménageant quelques millimètres de plus sur la membraneuse que sur la cartilagineuse. La bronche est sectionnée de part et d'autre de la lésion ciblée.

Pour s'assurer d'une résection carcinologique propre, la pièce est envoyée en examen extemporané des limites de section. Au besoin, le résultat indique la nécessité d'une résection bronchique supplémentaire (un anneau cartilagineux).

Lorsqu'on est sûr des marges de résection, on peut suturer les extrémités bronchiques. Un surjet continu au monofilament est la règle en respectant l'affrontement des parts membraneuses et cartilagineuses de chaque extrémité. Les différences de calibre s'effacent en un télescopage qui s'effectue de façon naturelle au moment de l'anastomose. La suture doit se faire sans tension. Le pourtour péricardique du hile pulmonaire et le ligament triangulaire peuvent être sectionnés pour donner de la liberté à l'extrémité distale à réimplanter.

Les différents types de résection anastomose bronchique directe et de lobectomie avec possibilité de réimplantation sont représentés sur la figure.

L'essentiel est de limiter au strict minimum la dévascularisation bronchique en préparant les moignons à la suture et de ne jamais léser le drainage veineux pulmonaire des pièces qui sont réimplantées sous peine d'infarctus et de nécrose.

La protection systématique de l'anastomose bronchique est la règle. En fonction des habitudes du chirurgien et de la technique avec laquelle il est le plus à l'aise, un lambeau de graisse péricardique, de diaphragme ou de muscle intercostal est pertinent pour cette fonction. Le lambeau entoure l'anastomose et la sépare des éléments vasculaires en prévention de la fistule bronchovasculaire.

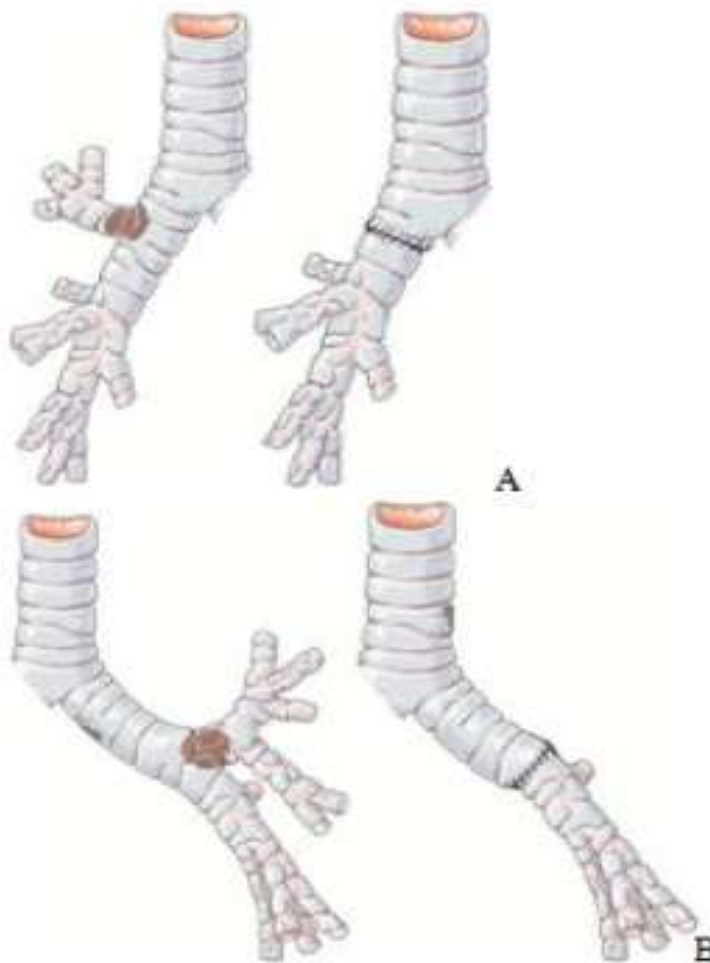


Figure 36 : Schéma des différents types de lobectomie avec résection anastomose bronchique.

A. Sleeve lobectomie supérieure droite.

B. Sleeve Lobectomie supérieure gauche.

2.2. Indications

Les différentes indications de chirurgie de la trachée peuvent se scinder en trois grands groupes [56] :

- Les sténoses congénitales et les anneaux artériels ;
- Les sténoses bénignes intrinsèques et extrinsèques ;
- Les sténoses malignes par tumeur trachéale ou par envahissement de contiguïté.

L'indication principale de la résection pulmonaire bronchoplastique (RPB) ou de la sleeve lobectomie est une lésion anatomiquement appropriée impliquant les bronches principales ou lobaires. [57]

Ces lésions sont généralement des néoplasmes malins de bas grade et des sténoses. Les tumeurs carcinoïdes représentent plus de 80% des tumeurs de bas grade, suivies des tumeurs mucoépidermoïdes, des histiocytomes fibreux, des hamartomes et des carcinomes adénoïdes kystiques. La majorité des sténoses impliquent des étiologies traumatiques ou post-infectieuses.

La RPB pour les carcinomes bronchogéniques est moins courante et représente moins de 10% des cas de cancers du poumon opérables. En plus de la localisation anatomique, la RPB est une option lorsque la marge de résection bronchique est à risque ou en cas d'atteinte ganglionnaire péri-bronchique. Elle est également indiquée pour les patients présentant une altération de la fonction cardiopulmonaire. Les indications générales de la sleeve lobectomie en tant que procédure de conservation du parenchyme pulmonaire lorsque la FEV1 <50% (volume qui a été expiré à la fin de la première seconde d'expiration forcée) et la ventilation volontaire maximale <50%. [58]

La pneumectomie ne serait pas une option pour ces patients, et la RPB fournit une voie pour l'excision chirurgicale et la possibilité de préserver la fonction pulmonaire native.

De plus, la pneumonectomie s'est avérée avoir une mortalité plus élevée, bien que la sleeve lobectomie ait montré une mortalité légèrement plus élevée que la lobectomie de routine.

Les patients ayant subi une pneumonectomie semblent également avoir une qualité de vie altérée et un risque plus élevé de décès dû à des facteurs cardiopulmonaires.

2.3. Contre-indications :

Les contre-indications de la résection et de la reconstruction trachéales sont les suivantes :

- Contre-indications médicales pour une telle chirurgie extensive
- Fonction pulmonaire altérée : Une évaluation minutieuse de la fonction pulmonaire, si une résection pulmonaire doit être incluse, est obligatoire et doit inclure une spirométrie et éventuellement des analyses quantitatives de ventilation-perfusion.
- Anatomie problématique : Pour une résection de la carène, la distance entre le bord trachéal distal droit et le tronc principal médial gauche ne doit pas dépasser 4 cm dans la plupart des cas ; les résections qui dépassent cette valeur sont susceptibles d'entraîner une tension anastomotique excessive
- Irradiation préalable : Il s'agit d'une contre-indication relative et doit être accompagnée d'un certain type de lambeau, y compris un enveloppement pleural, musculaire intercostal ou omental [59]
- Résection trachéale de plus de la moitié de la trachée [3] Les patients atteints d'un cancer du poumon avancé, en particulier au stade T4, sont généralement de mauvais candidats pour tout type de résection pulmonaire bronchoplastique. L'atteinte de la plèvre, de la veine cave supérieure, des oreillettes ou de l'arc aortique transversal sont des contre-indications. [58] Ainsi que les corticostéroïdes à forte dose, l'inflammation bronchique active et l'irradiation à haute dose à distance (supérieure à 1 an auparavant).

Cependant, trois contre-indications relatives principales sont spécifiques à la sleeve lobectomie, citées ci-dessous :

Indications générales de la sleeve resection

1. Lésions non néoplastiques :

- lésions bronchiques traumatiques ;
- constrictions post-traumatiques ou inflammatoires ;
- lésions bronchiques peropératoires accidentelles.

2. Tumeurs bronchiques bénignes (localisation centrale) ;

3. Tumeurs maligne de bas grade

- tumeurs carcinoides (localisation centrale).

4. Tumeurs malignes bronchiques:

- localisation centrale endobronchique ;
- tumeur périphérique avec ganglions métastatiques hilaires ;
- fonction pulmonaire limitée et tumeur centrale.

VIII. Suites opératoires

1. Suites simples

En règle générale, les suites d'une résection trachéale et /ou bronchique ont toutes les chances d'être simples si les deux conditions suivantes sont remplies :

- Maintien de la vacuité des voies aériennes grâce à une physiothérapie active associée à une analgésie efficace et au moindre doute, l'indication de fibroscopies permettant le nettoyage bronchique et la vérification des sutures ;
- Maintien d'un bon niveau nutritionnel par l'utilisation quasi systématique d'une nutrition parentérale précoce, continue et normocalorique ; celle-ci permet en plus d'éviter les fausses routes temporaires des grandes libérations laryngotrachéales.

2. Complications post-opératoires :

2.1. Pathologies trachéales :

Les principales complications de la chirurgie de résection trachéobronchique sont étroitement liées à la qualité des sutures. Tout défaut, toute dévascularisation, peuvent entraîner :

Dans l'immédiat : un lâchage responsable d'un emphysème cervicomédiastinal extensif avec infection cervicale et /ou médiastinale, hémorragies par ulcérations vasculaires;

Secondairement : une sténose cicatricielle.

2.1.1. Lâchage précoce des sutures:

Le lâchage précoce est heureusement rare et dû le plus souvent à une faute technique en rapport : soit avec une nécrose des berges de la suture, soit avec une traction excessive au niveau des zones de sutures.

2.1.2. Sténose cicatricielle

La resténose tardive semble résulter également d'une suture avec traction excessive au niveau des deux berges.

Les possibilités thérapeutiques sont toujours difficiles. Parfois, un recalibrage par laser est suffisant. Une nouvelle résection - anastomose peut être proposée à certains patients, surtout lorsque la première résection trachéale a été de faible longueur et que les techniques de mobilisation laryngée n'ont pas été utilisées.

Sinon, la mise en place d'une endoprothèse est possible par voie endoscopique.

2.1.3. Hémorragies par ulcération

Dans ce cas, le TABC est le vaisseau le plus exposé. Cette complication est devenue heureusement rare depuis que les dissections restent limitées à la région juxta-sténotique, que le tronc artériel brachiocéphalique n'est plus disséqué dans sa gaine, et que l'on réalise systématiquement une interposition, le plus souvent musculaire, entre la suture trachéale et ce vaisseau.

2.2. Pathologies bronchiques :

- Déhiscence de l'anastomose
- Sténose bronchique bénigne
- Récidive locale
- Atteinte de la tranche de section bronchique

Nécessitant parfois une pneumonectomie de totalisation

IX. Traitement adjuvant :

La radiothérapie est utilisée dans le cas des tumeurs trachéales soit en adjuvant après résection chirurgicale, soit en première ligne en cas de tumeur non résecable ou chez les patients inopérables. Dans le premier cas, la radiothérapie est utilisée pour améliorer la survie en réduisant le risque d'une récurrence locale. Dans le second, elle peut être utilisée à visée palliative pour soulager les symptômes. Les résultats sont meilleurs qu'en cas de radiothérapie primaire et seule [60]. La radiothérapie dans le cas du CAK est la mieux documentée [61].

L'irradiation des cancers bronchiques reste difficile :

- Difficulté balistique : mouvements respiratoires, nombre et faible tolérance des organes sains voisins.
- Difficulté dosimétrique : hétérogénéité des tissus traversés.

Plusieurs techniques existent pour l'irradiation des cancers bronchiques : l'une dite conventionnelle est fondée sur des clichés radiologiques et sur la prise des repères osseux ; l'autre dite conformationnelle (RT 3D) est basée sur l'acquisition d'images tridimensionnelles (scanner, IRM) en position de traitement en plus des nouvelles techniques dites par modulation d'intensité (IMRT) et également les techniques spéciales du GATING (asservissement respiratoire)

Dans la majorité des cas, la radiothérapie est associée à une chimiothérapie et/ou à une chirurgie dans quelques cas, elle peut être exclusive.

La survie à 5 ans est de 51% dans le bras chimiothérapie versus 43% dans le bras observation. Le bénéfice en faveur de la chimiothérapie est statistiquement significatif [62].

La chimiothérapie améliore donc la survie chez les patients opérables après chirurgie indépendamment de son association ou non avec la radiothérapie.

X. Mortalité et pronostic :

1. Pathologies trachéales :

En général, les patients avec une néoplasie trachéale ont un mauvais pronostic, avec une survie à 5 de 57% chez les patients traités chirurgicalement seulement, et de 6-11% chez les patients traités par radiothérapie seule, tous types histologiques confondus [63].

Les facteurs pronostics les plus importants dans les tumeurs malignes primitives de la trachée sont le diagnostic précoce, le stade de la tumeur, le type histologique et le choix thérapeutique. La sélection des patients pour la chirurgie définitive est le facteur le plus important dans l'amélioration du pronostic pour les patients atteints de malignité trachéale primitive.

2. Pathologies bronchiques :

Il n'existe pas d'études prospectives randomisées qui comparent la sleeve - lobectomie à la pneumonectomie. Trois études rétrospectives ont porté sur l'ensemble des résultats des résections -anastomoses et des pneumonectomies réalisées pour des cancers pulmonaires [64].

Gaissert et al . Rapportent une mortalité opératoire de 2,8 % pour les résections -anastomoses et de 7,5 % pour les pneumonectomies [65]. La survie effective à 5 ans était de 40 % après une résection anastomose et de 42 % après une pneumonectomie. Les scintigraphies de ventilation et perfusion confirment la préservation de la fonction du parenchyme pulmonaire restant après une résection -anastomose. Dans la série de Suen et al ., la mortalité opératoire après résection - anastomose était de 5,2 % et celle après pneumonectomie de 4,9 % [64]. La survie à 5 ans après résection-anastomose était de 37,5 % et celle après pneumonectomie de 35,8 %. Les patients dont l'état ne permettait pas une pneumonectomie avaient un taux de survie après résection - anastomose identique à celui du groupe de patients ayant subi une pneumonectomie. Dans une étude récente [67], Okada a comparé une série de 60 résections bronchoplastiques à un groupe de 60 pneumonectomies effectuées au cours de la même période. La mortalité était de 0 % pour les bronchoplasties et de 2 % pour les pneumonectomies. La survie à 5 et 10 ans était, respectivement, de 48 % et 36 % pour les bronchoplasties, et de 28 % et 19 % pour les pneumonectomies.

Cette différence était hautement significative. Bien que ces études ne soient pas prospectives, la survie à long terme après une résection anastomose était identique ou supérieure à celle après une pneumonectomie.

CONCLUSION :

L'identification d'une pathologie trachéale (sténose ou tumeur) repose sur la clinique, l'endoscopie, l'anatomopathologie mais également l'imagerie.

Les patients porteurs d'une pathologie trachéale (sténose ou tumeur) sont fréquemment considérés comme asthmatiques et traités comme tels par bronchodilatateurs et corticothérapie.

L'endoscopie reste nécessaire pour confirmer, affiner le diagnostic et au besoin réaliser un premier geste thérapeutique.

La résection -anastomose de la trachée ne se conçoit qu'en dehors de l'urgence chez un patient préparé pour éviter la ventilation postopératoire source de complications. Les techniques d'anesthésie et de ventilation doivent être maîtrisées et discutées avant l'intervention avec les opérateurs.

La parfaite technique de suture, l'absence de traction, et les extrémités saines sont les conditions essentielles d'un excellent résultat fonctionnel.

Grace aux immenses avancées réalisées ces cinquante dernières années, la plupart des lésions de la trachée sont , aujourd'hui, traitées par résection avec anastomose directe termino-terminale.

Les indications de la chirurgie trachéale regroupent :

- Les lésions bénignes, principalement les sténoses.
- Les lésions malignes primitives et secondaires
- Les lésions inflammatoires, traumatiques et les fistules.

Dans certains cas où les lésions sont étendues à plus de la moitié de la trachée chez l'adulte ou du tiers chez l'enfant, la résection complète pose un grand problème de reconstruction, l'anastomose directe est tant impossible à effectuer, même sous couvert d'une mobilisation trachéale maximale. Le remplacement trachéal apparaît donc indiqué dans les lésions étendues.

Les travaux de recherche fondamentale et clinique doivent être amplifiés en ce domaine, pour, d'une part, offrir un traitement chirurgical standardisé aux lésions trachéales complexes et, d'autre part, mieux analyser les mécanismes de régénération trachéale.

Quant aux résections bronchoplastiques, ce sont des interventions chirurgicales dans lesquelles la continuité bronchique est interrompue, suivie d'une reconstruction des extrémités réséquées par anastomose terminale.

L'indication principale de la résection pulmonaire bronchoplastique ou de la sleeve-lobectomie est une lésion anatomiquement appropriée impliquant les bronches principales ou lobaires. Ces lésions sont généralement des néoplasmes malins de bas grade et des sténoses. Les tumeurs carcinoïdes représentent plus de 80% des tumeurs de bas grade.

La sleeve-lobectomie, étant la forme la plus courante des procédures bronchoplastiques, a d'abord été conçue comme une alternative à la pneumonectomie pour les patients anatomiquement adaptés avec des lésions de bas grade, situées au centre et une réserve cardio-pulmonaire limitée.

Références :

- [1]. Chirurgie de la trachée et des bronches : techniques chirurgicales et transplantation
- [2]. Antonio D'Andrilli, MD, Federico Venuta, MD, Giulio Maurizi, MD, Erino A. Rendina, MD :Bronchial and Arterial Sleeve Resection After Induction Therapy for Lung Cancer
- [3]. Ferguson MK, Lehman AG. Sleeve lobectomy or pneumonectomy: optimal management strategy using decision analysis techniques. *Ann Thorac Surg* 2003;76:1782–1788
- [4]. Ma Z, Dong A, Fan J, et al. Does sleeve lobectomy concomitant with or without pulmonary artery reconstruction (double sleeve) have favorable results for non-small cell lung cancer compared with pneumonectomy? A meta-analysis. *Eur J Cardiothorac Surg* 2007;32:20—28
- [5]. Paré A. In: Hamby WB, editor. The case reports and autopsy records of Ambroise Paré. Springfield, III: C.C. Thomas; 1960. p. 47—9.
- [6]. Belsey R. Resection and reconstruction of the intrathoracic trachea. *Br J Surg* 1950;38:200.
- [7]. Barclay RS, McSwan N, Welsh TM. Tracheal reconstruction without the use of grafts. *Thorax* 1957;12:177
- [8]. Grillo HC, Dignan EF, Miura T. Extensive resection and reconstruction of mediastinal trachea without prosthesis or grafts: an anatomical study in man. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1964;48:741.
- [9]. Grillo HC, Bendixen HH, Gephart T. Resection of the carina and the lower trachea. *Ann Surg* 1963;158:889.
- [10]. Grillo HC. Reconstruction of the trachea: experience in 100 consecutive cases. *Thorax* 1973;28:667—79.
- [11]. Perelman MI, Koroleva NS. Surgery of the trachea. *World J Surg* 1980;4:583.
- [12]. Grillo HC. Notes on the windpipe. *Ann Thorac Surg* 1989;47:9—26.
- [13]. Grillo HC. Development of tracheal surgery: a historical review. In: Grillo HC, editor. *Surgery of the trachea and bronchi*. Hamilton: BC Decker Inc; 2004. p. 1—36.
- [14]. Gerwat J, Bryce DP. The management of subglottic laryngeal stenosis by resection and direct anastomosis. *Laryngoscope* 1964 ; 84 : 940-957
- [15]. Even P. Structure, fonction et développement du poumon. In : *Physiologie humaine*. Paris : Flammarion, 1995 : 1101-1121
- [16]. Geffin B, Bland J, Grillo HC. Anesthetic management of tracheal resection and reconstruction. *Anesth Analg* 1969 ; 48 : 884-890
- [17]. Wilson R. Anesthetic management for tracheal reconstruction. In : *International trends in general thoracic surgery*. Philadelphia : WB Saunders, 1987
- [18]. Kergin FG. Carcinoma of the trachea. *J Thorac Surg* 1952 ; 23 : 164-168
- [19]. Apports et indications de la fibroscopie bronchique (A Propos des 100 premières observations) J. FROMENT, G. VAILLANT, D. ANTHOINE et P. LAMY (Séance de la S.M.I.E.R., Liège, septembre 1971.)
- [20]. Mémoire en vue d'obtention du diplôme de docteur en médecine , Juin 2015, cancer bronchique primitif-diagnostic-BOULAHOUAD MERIAMA, MARABET ANISSA
- [21]. Deslée G , Brichet A, Lebuffe G, Copin MC, Ramon P, Marquette CH. Obstructive fibrous tracheal pseudomembrane. A potentially fatal complication of tracheal intubation. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162(3Pt1):1169–71
- [22]. Brichet A, Verkindre C, Ramon P, Marquette C. Post-intubation tracheal stenosis. *Rev Mal Respir* 1999;16:685–692.
- [23]. ZRIBI S. et al Les sténoses trachéales acquises J . TUN ORL N=22 juin 2009 page 48
- [24]. ANOUKOUM T., BELLAMY J., DO DANG Q.- Les sténoses cicatricielles de la trachée. Aspects étiologiques et thérapeutiques . *Ann Chir : Chir thorac cardio- vas*, 1993, 47, n= 2, 184 – 189
- [25]. Paul Schneider*, Joachim Schirren, Thomas Muley, Ingolf Vogt-Moykopf: Primary tracheal tumors: experience with 14 resected patients *European Journal of Cardio-thoracic Surgery* 20 (2001) 12-18

- [26]. E.Martinod Cas clinique n =4 Tumeur maligne primitive de la trachée Revue des maladies respiratoires Actualité s (2015) 7, 26–29.
- [27]. BRYAN F. MEYERS, DOUGLAS J. MATHISEN: Management of Tracheal Neoplasms *The Oncologist* 1997;2:245-253
- [28]. Grote TH, Macon WR, Davis B, Greco FA, Johnson DH. Atypical carcinoid of the lung : a distinct clinicopathologic entity. *Chest* 1988 ;93 :370-75
- [29]. Bagheri R, Mashhadi MR, Haghi SZ, Sadrizadh M, Rezaeetalab F. Tracheobroncho-pulmonary carcinoid tumors: analysis of 40 patients. *Ann Thorac Cardiovasc Surg* 2011;17:7—12
- [30]. Pallias W, Moro-Sibilot D, Lantuejoul S, Brichon PY, Coulomb M, Ferretti G. Imagerie des tumeurs carcinoïdes bronchiques : diagnostic et bilan d'extension loco-régionale. *J Radiol* 2004;85:1711-9
- [31]. S. Lenoir , N. Bouzar , C. Beigelman-Aubry , F. Réty Imagerie de la trachée de l'adulte *EMC-Radiologie 2* (2005) page 447
- [32]. Manninen MP, Pukander JS, Flander MK, et al: Treatment of primary tracheal carcinoma in Finland in 1967-1985. *Acta Oncol* 32:277-282, 1993
- [33]. El hammami Tumeurs Primitives de la trachée à propos de 8 cas (these) 1999 tunis tunisie.
- [34]. Rostom A, Morgan R. Results of treating primary tumors of the trachea with irradiation. *Thorax* 1978;33:387-393.
- [35]. Fields JN, Rigaud G, Emami BN. Primary tumors of the trachea: results of radiation therapy. *Cancer* 1989;63:2429-2433.
- [36]. Fiberoptic bronchoscopic cryo-ablation of central bronchial lung cancer Ahmed Sh. Mohamed , Mohamed A. Alm El-Din 2016.
- [37]. Morshed K , Trojanowska A , Szymański M , Trojanowski P , Szymańska A , Smolén A , et al. Evaluation of tracheal stenosis: comparison between computed tomography virtual tracheobronchoscopy with multiplanar reformatting, flexible tracheofiberscopy and intra-operative findings. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2011;268:591–7.
- [38]. Bauer TL, Steiner KV. Virtual bronchoscopy: clinical applications and limitations. *Surg Oncol Clin N Am* 2007;16:323–8.
- [39]. Righini C, Aniwidyaningsih W, Ferretti G, Pra Y, Raymond CS, Ferretti K, et al. Computed tomography measurements for airway stent insertion in malignant airway obstruction. *J Bronchology Interv Pulmonol* 2010;17:22–8.
- [40]. Ferretti GR, Kocier M, Calaque O, Arbib F, Righini C, Coulomb M, et al. Follow-up after stent insertion in the tracheobronchial tree: role of helical computed tomography in comparison with fiberoptic bronchoscopy. *Eur Radiol* 2003;13:1172–8.
- [41]. JIMMIE HONINGS¹, HENNING A. GAISSERT², HENRICUS F.M. VAN DER HEIJDEN³, AD F.T.M. VERHAGEN⁴, JOHANNES H.A.M. KAANDERS⁵ & HENRI A.M. MARRES¹ Clinical aspects and treatment of primary tracheal malignancies *Acta Oto-Laryngologica*, 2010; 130: 763–772
- [42]. Spizarny DL, Shepard JA, McLoud TC, et al: CT of adenoid cystic carcinoma of the trachea. *Am J Roentgenol* 146:1129-1132, 1986
- [43]. Kim TS, Lee KS, Han J, et al: Sialadenoid tumors of the respiratory tract: Radiologic-pathologic correlation. *Am J Roentgenol* 177:1145-1150, 2001
- [44]. Muller NL, Miller RR: Neuroendocrine carcinomas of the lung. *Semin Roentgenol* 25:96-104, 1990
- [45]. ZRIBI S. et al Les sténoses tracheales acquises J . TUN ORL N=22 juin 2009 page 48.
- [46]. R.KHELAFI, F.OUSSEDIK, F. SKANDER Les sténoses tracheales : à propos de 8 cas. Doi : 10. 1016/j. rnr : 2013. 10.227.
- [47]. Zozzaro M, Harirchian S, Cohen EG. Flexible fiber CO2 laser ablation of subglottic and tracheal stenosis. 2012 *Jan;122(1):128-30. doi: 10.1002/lary.22164.*
- [48]. Eschapasse H, Vahdat F, Gaillard J. Réflexions sur la resection de la trachée inférieure et de la bifurcation bronchique. *Ann ChirThoracCardiovasc* 1967;6:63-70.
- [49]. Grillo HC, Mathisen DJ. Primary tracheal tumors: treatment and results. *AnnThoracSurg* 1990;49:69-77
- [50]. Bisson A, Bonnette P, Ben El Kadi N, Leroy M, Colchen A, Personne C, et al. Tracheal sleeve resection for iatrogenic stenoses (subglottic laryngeal and tracheal). *J Thorac Cardiovasc Surg* 1992 ; 104 : 882-7.
- [51]. Mehta AC, Lee FY, Cordasco EM, Kirby T, Eliachar I, De Boer G. Concentric tracheal and subglottic stenosis. Management using the Nd-Yag laser for mucosal sparing followed by gentle dilatation. *Chest* 1993;104:673–7.
- [52]. Personne C, Colchen A, Leroy M, et al. Indications and technique for endoscopic laser resections in bronchology. *J Thor and Cardiovasc Surgery* 1986;91:710-5.
- [53]. Douglas J. Mathisen, MD . Main and Lobar Bronchoplasty. *Hermes C Grillo Surgery of the trachea and bronchi*, Page 620.
- [54]. Dahan M, Régnard JF, Berjaud J, Magdeleinat P et Brouchet L. Chirurgie de la trachée et des bronches II. *Encycl Méd Chir (Elsevier, Paris), Techniques chirurgicales – Thorax*, 42-137, 2002, 11 p.
- [55]. Mathey J, Binet JP, Galey JJ, Evrard C, Lemoine G, Denis B. Tracheal and tracheobronchial resections; technique and results in 20 cases. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1966 Jan. 51 (1):1-13.
- [56]. Zannini P. Non neoplastic tracheal stenosis. In: *ESTS textbook of thoracic surgery*, 2014;1:339–47.

- [57]. Wain JC. Bronchoplastic Resections. In: Kaiser LR, editor. *Mastery of Cardiothoracic Surgery*. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998. pp 68– 76.
- [58]. Jarrod D. Predina, BA,† Meghana Kunkala, BA,2† Louis A. Aliperti, AB, Arun K. Singhal, MD, PhD, and Sunil Singhal, MD: Sleeve Lobectomy: Current Indications and Future Directions.
- [59]. Faber LP. Sleeve lobectomy. *Chest Surg Clin N Am* 1995; 5: 233–51.
- [60]. Huhtala HS, Karma PH. Treatment of primary tracheal carcinoma in Finland in 1967-1985. *Acta Oncol* 1993;32:277
- [61]. C. Le Pé choux, P. Baldeyrou, I. Ferreira, M. Mahé. *Cylindromes thoraciques*. Doi :10.1016/j.canrad.2005.07.010.
- [62]. Makarewicz R, Mross M. Radiation therapy alone in the treatment of tumours of the trachea. *Lung Cancer* 1998;20: 169–74.
- [63]. Manninen MP Antila PJ, Pukander JS, Karma PH. Occurrence of tracheal carcinoma in Finland. *Acta Otolaryngol* 1991;111:1162–9.
- [64]. Suen HC, Meyers BF, Guthrie T, et al. Favorable results after sleeve lobectomy or bronchoplasty for bronchial malignancies. *Ann Thorac Surg* 1999;67:1557–1562.
- [65]. Gaissert HA, Mathisen DJ, Moncure AC, et al. Survival and function after sleeve lobectomy for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996;11:948 – 953.