



## Livrets d'information

### **VOIES D'ABORD DU THORAX**

#### **Les thoracotomies restent les voies d'abord standards du thorax**

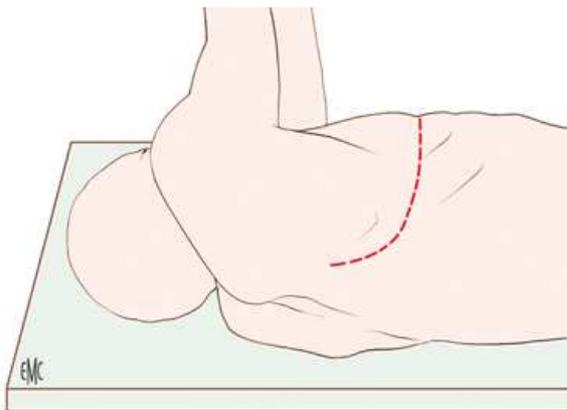
Il s'agit d'une ouverture du thorax , entre 2 côtes qui permet d'aborder la plèvre la , le poumon et le médiastin .

**La Thoracotomie classique reste la thoracotomie postéro-latérale** passant dans le cinquième espace intercostal .Elle permet tous les gestes de la chirurgie pulmonaire mais devra parfois être élargie vers le haut en fonction de la localisation de la tumeur pulmonaire .

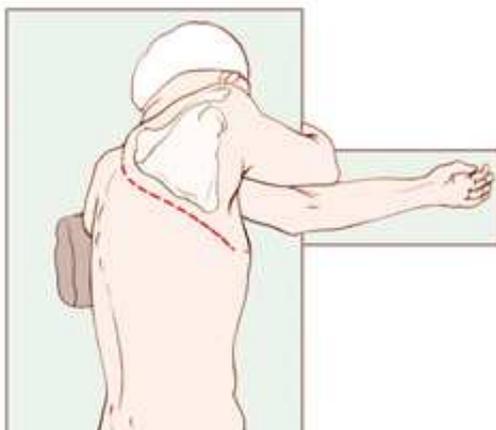
**La Thoracotomie latérale passant dans le cinquième espace intercostal reste une voie d'abord classique ,** permettant la plupart des gestes conventionnels de la chirurgie pulmonaire

**Les voies d'abord mini-invasives du thorax** sont avant tout moins délabrantes et offrent un alternative aux voies conventionnelles représentées par la thoracotomie postérolatérale et la sternotomie.

Le point commun de ces approches doit rester la qualité du geste opératoire sans augmentation du risque opératoire.



#### **THORACOTOMIES LATÉRALE**



#### **THORACOTOMIE POSTÉRO LATÉRALE**

**Les voies d'abord mini-invasives** se doivent d'être moins agressives et par conséquent d'apporter une amélioration en termes de fonction respiratoire, en termes de douleurs et de résultat esthétique, mais ne doivent jamais faire courir un risque excessif au patient du fait de l'abord limité ou d'obtenir de moins bons résultats que les voies d'abord conventionnelles.

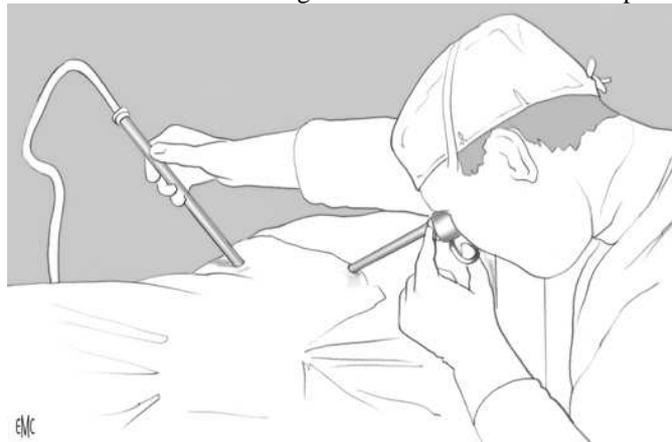
Nous avons choisi de définir les différentes techniques visant à diminuer la morbidité des voies d'abord du thorax tout en étudiant leurs indications thérapeutiques :

- la thoracoscopie directe ;
- la vidéothoracoscopie chirurgicale ;
- la chirurgie thoracique vidéoassistée (CTVA) ou minithoracotomie vidéoassistée ;
- la vidéoassistance en chirurgie conventionnelle ;
- la robotique.

### Thoracoscopie directe

La thoracoscopie directe reprend les principes décrits par Jacobeus en 1910.

Elle utilise un thoracoscope simple avec une lumière froide que l'on introduit dans le thorax à l'aide d'un trocart. L'opérateur intervient en vision directe en regardant l'intérieur de la cavité pleurale par l'objectif du thoracoscope.



(Figure 1).

Le plus souvent, il s'aide d'un autre trocart pour réaliser un geste simple. Dans certains cas, il pourra utiliser le canal opérateur du thoracoscope.

Cette intervention se passe sous anesthésie locale. En fonction du geste à réaliser, l'orifice du trocart sera placé à travers l'espace au bord supérieur de la côte sous-jacente.

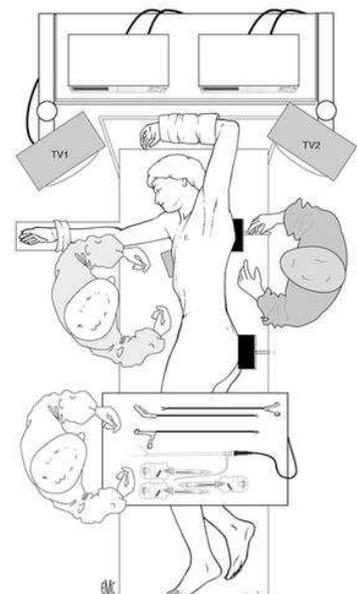
La thoracoscopie directe permet une exploration pleurale, une section de bride, une vaporisation de talc ou d'un autre produit.

Elle sera utilisée chez des patients à haut risque où l'anesthésie générale ou l'intubation sélective est impossible.

Elle permettra de symphyser un pneumothorax chez un emphysémateux ou permettra de déterger une pleurésie enkystée.

La thoracoscopie directe reste utilisée par un certain nombre de pneumologues interventionnels qui n'ont pas accès au bloc opératoire et à l'anesthésie générale.

### Vidéothoracoscopie chirurgicale



Cette procédure se passe sous anesthésie générale et nécessite une intubation sélective de manière à exclure le poumon permettant aux chirurgiens thoraciques de travailler en toute liberté dans une cavité pleurale libre, disposant ainsi d'un espace de travail suffisant. Elle repose sur le principe de trois trocarts en triangulation, le trocart inférieur étant utilisé pour l'optique et le trocart latéral utilisé pour introduire les instruments endoscopiques spécifiques, leur position pouvant être intervertie à tout moment. Le bras pourra être suspendu pour dégager le creux axillaire ou le long du corps en position de thoracotomie postérolatérale. La procédure chirurgicale se fait uniquement sur l'écran de contrôle placé en face du chirurgien. Il est recommandé d'avoir un deuxième écran de contrôle de l'autre côté de la table pour l'assistant selon



Les principales indications validées et reconnues sont les suivantes.

### *En pathologie pulmonaire*

La procédure est utilisée :

- dans le pneumothorax où les techniques de pleurectomie et d'abrasion ou de symphyse par produit symphysant peuvent être utilisées ;
- pour les biopsies pulmonaires, essentiellement dans le cadre des pneumopathies interstitielles utilisant des pinces à agrafage automatique ;
- pour le nodule pulmonaire essentiellement périphérique. Celui-ci aura été au préalable repéré par un examen tomodensitométrique. Différentes techniques ont été ensuite développées pour le repérage intrathoracique, comme la mise en place d'un harpon, l'injection de bleu de méthylène, la palpation à l'aide d'un instrument ou d'un doigt passé par l'un des orifices ;
- pour la résection d'une bulle isolée le plus souvent dans le cadre d'un pneumothorax, mais aussi de bulle géante d'emphysème.

### *En pathologie pleurale*

La procédure est utilisée :

- lors d'épanchements pleuraux, de chylothorax ou d'empyème :
- dans le cadre d'un bilan d'extension avant une intervention d'exérèse pulmonaire pour cancer pour vérifier l'absence d'envahissement pleural métastatique.

Différents instruments sont utilisés, en particulier des canules, permettant la projection d'un liquide sous pression et entraînant une détersion de la cavité. Dans les empyèmes, des fibrinolytiques pourront être utilisés pour lyser la fibrine.

Dans un hémothorax traumatique, la vidéothoroscopie pourra être utilisée mais avec une hémodynamique stable de même que dans le cadre des plaies ou des traumatismes fermés pour vérifier l'absence de plaie diaphragmatique.

### **En pathologie médiastinale**

La procédure est utilisée :

- pour la réalisation d'un staging ganglionnaire, si les ganglions ne sont pas atteignables par vidéomédiastinoscopie ;
- dans les kystes péricardiques ;
- dans certains kystes bronchogéniques jeunes non compliqués ;
- dans certaines tumeurs neurogènes après avoir vérifié l'absence de tout risque de blessure d'une artère intercostale et en particulier de l'artère d'Adamkiewicz, dans les sympathectomies thoraciques T2-T5 pour hyperhidrose palmaire et axillaire ;
- dans les vagotomies et les splanchnicectomies.

L'oesophage, par cette voie, peut parfaitement être libéré tout au long de son passage intrathoracique.

### **Fenêtre péricardique**

La vidéothoroscopie peut être utilisée dans certains cas pour réaliser une fenêtre péricardique, en particulier lorsqu'il existe un épanchement du même côté et surtout lorsque l'hémodynamique du malade le permet, cette approche nécessitant une anesthésie générale avec intubation sélective.

Elle pourra dans certains cas être utilisée dans le cadre d'un bilan d'extension pour vérifier l'absence d'envahissement péricardique.

### **En pathologie rachidienne**

#### **Abord du rachis antérieur**

La vidéothoroscopie est utilisée comme complément pour permettre une mise en place de cage intersomatique, pour la mise en place de plaques et également pour des biopsies au niveau des corps vertébraux antérieurs lors de suspicion de métastases vertébrales.

### **Chirurgie thoracique vidéoassistée ou minithoracotomie vidéoassistée**

Cette technique nécessite une anesthésie générale, une intubation sélective.

Différentes minithoracotomies sont réalisées selon les habitudes de l'opérateur. On distingue les minithoracotomies utilisant un minicarteur ou MTVA et les minithoracotomies sans écarteur, appelées thoracotomies utilitaires ou thoracotomies d'accès (*utility thoracotomy* ou *access thoracotomy*).

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

### *Minithoracotomies vidéoassistées (avec écarteur)*

#### Minithoracotomie axillaire

Décrite par Giudicelli [4, 5], le sujet est en décubitus latéral strict, un billot transversal placé sous la pointe de l'omoplate. Cette position est maintenue grâce à un appui postérieur sacré et un appui antérieur chondrocostal. Tandis que le bassin est bien perpendiculaire à la table, le thorax est lui légèrement tourné en arrière avec un bras en rétropulsion, ce qui permet l'effacement de l'omoplate.

Le bras est maintenu dans cette position grâce à une gouttière sur laquelle repose l'avant-bras. L'opérateur est placé en arrière du patient. Afin d'aborder dans de meilleures conditions les éléments postérieurs du médiastin, il peut venir se positionner en avant.



**Ouvertures.** Elles comprennent deux orifices pour la mise en place des trocarts et une minithoracotomie

La procédure se fait par une double vision :

- une vision indirecte sur l'écran à l'aide de la caméra permet la libération des adhérences pleurales du sommet et de la base du poumon ;
- une vision directe par la minithoracotomie pour disséquer les vaisseaux pédiculaires. L'opérateur peut s'aider de lunettes loupes à grossissement et également d'un casque à lumière froide. L'éclairage se fait essentiellement par le thoracoscope.

Par cette voie, l'opérateur est à même de réaliser la dissection des vaisseaux proximaux, en particulier de l'artère pulmonaire et des veines pulmonaires.

La scissure se situe normalement sous la minithoracotomie et les éléments pédiculaires sont disséqués suivant les habitudes de l'opérateur aux ciseaux ou à la boulette. Si les scissures sont incomplètes, des ponts antérieurs et postérieurs sont individualisés puis divisés en utilisant des pinces à agrafes.

Ce procédé de division des scissures permet de diminuer les fuites aériennes et les saignements générés par les compléments de scissure à la boulette.

Après contrôle, les gros vaisseaux sont suturés et sectionnés à l'aide de pinces à agrafage et section automatiques. La taille des agrafes est adaptée au calibre des vaisseaux (blanc ou gris pour les artères et les veines pulmonaires).

La bronche est suturée à l'aide d'une pince à agrafes de taille adaptée (verte de 4,8 mm pour les bronches souches ou les bronches lobaires, bleue de 3,5 mm pour des bronches moins épaisses). La recoupe bronchique est analysée ou non en extemporané suivant les habitudes de l'opérateur et le caractère périphérique ou central de la tumeur. Ainsi, par cette voie peuvent être réalisées les différentes résections majeures comme les lobectomies et même dans certains cas les pneumonectomies.

**Avantages.** Les avantages de cette technique résident dans la sécurité du geste, en particulier dans le contrôle des vaisseaux pédiculaires proximaux. La double vision permet d'avoir en permanence un contrôle sur une éventuelle hémorragie. La partie postérieure du poumon est plus difficile à disséquer. On peut s'aider d'un thoracoscope à 45° placé au niveau du trocar inférieur souple pour poursuivre la dissection en s'aidant d'un autre orifice sous la pointe de l'omoplate.

**Inconvénients.** Les inconvénients théoriques sont la difficulté au début de s'adapter à cette mini voie d'abord qui modifie considérablement les pratiques de l'opérateur. En revanche, l'aide suit parfaitement sur l'écran les gestes intrathoraciques et peut être amené à aider la progression de la dissection en aspirant les zones hémorragiques ou en réalisant l'hémostase des artérioles de la même manière qu'en chirurgie conventionnelle. Les partisans de la thoracotomie utilitaire reprochent aux MTVA la mise en place d'un écarteur qui peut augmenter les douleurs de déafférentation.

**Curage ganglionnaire.** Le curage ganglionnaire médiastinal est réalisé avec le même soin qu'en chirurgie conventionnelle et suivant les habitudes de l'opérateur.

**Variantes et élargissement.** Choix de l'espace intercostal : les 4<sup>e</sup> et 5<sup>e</sup> espaces intercostaux sont possibles.

L'agrandissement : le plus classique se fait en thoracotomie latérale banale.

**Avantages.** Cette mini-incision cutanée sans section musculaire présente avant tout un avantage esthétique et fonctionnel. Elle permet un abord direct et classique sur le pédicule pulmonaire pour les chirurgiens adeptes de la thoracotomie postérolatérale.

**Inconvénients.** Les principaux sont : difficultés pour atteindre les éléments artériels en avant, confidentialité du champ de vision directe compensée par le contrôle sur l'écran, difficultés d'extériorisation de volumineuses tumeurs.

**Indications.** Elle permet de réaliser toutes les exérèses pulmonaires classiques (tumeurs < 5 cm) ainsi que leur curage ganglionnaire (< 2 cm).

Dans le cadre de la pathologie médiastinale, toutes les tumeurs postérieures (neurogènes) et les kystes.

### ***Thoracotomie utilitaire ou minithoracotomie d'accès (sans écarteur)***

La thoracotomie utilitaire (*utility thoracotomy*), décrite par Roviario en 1991 [6, 7], puis récemment par Walker [8, 9], et maintenant HANSEN est une minithoracotomie antérieure sous-mammaire que les auteurs utilisent pour passer des instruments de chirurgie conventionnelle et pour retirer la pièce opératoire en fin d'intervention. Certains ne l'utilisent qu'à la fin de l'intervention pour retirer la pièce opératoire.

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

Après avoir libéré les adhérences et le ligament triangulaire, l'opérateur dissèque les vaisseaux pulmonaires dans la scissure, complétant si besoin est les scissures par la technique des ponts antérieurs et postérieurs comme décrite dans le chapitre précédent. La section des gros vaisseaux et des bronches reprend les mêmes principes

que le chapitre précédent. La dissection des lobes se fait le plus souvent d'arrière en avant avec un meilleur



contrôle de la partie postérieure.

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

### **Indications opératoires des minithoracotomies**

Les principales indications, encore controversées par certains, restent :

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

Les principales indications concernant les lobectomies restent le nodule pulmonaire isolé qui se révèle malin à l'extemporané, de même, des pathologies dites bénignes, de type inflammatoire comme une dilatation des bronches et qui restent un défi pour le chirurgien thoracique.

### **Contre-indications**

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

### **Agrément**

La vidéothoracoscopie et la chirurgie vidéoassistée nécessitent un chirurgien thoracique confirmé ayant une bonne expérience de la thoracoscopie.

Au moindre problème, il ne faut pas hésiter à élargir l'incision ou la thoracotomie, la conversion ne devant pas être considérée comme une complication mais comme une difficulté opératoire nécessitant un changement de stratégie.

## Concept de vidéoassistance

Au cours des thoracotomies classiques, que ce soit la thoracotomie postérolatérale classique passant dans le 5<sup>e</sup> espace, ou la thoracotomie latérale décrite initialement par Noirclerc, l'utilisation d'une vidéo-assistance, en introduisant la caméra par un des orifices qui sera utilisé ensuite pour le drainage, va permettre de libérer plus facilement des adhérences au niveau du sommet, de la base du poumon permettant ainsi de minimiser la taille de l'incision cutanée et également la taille de la thoracotomie.

Ainsi, dans nombre de cas, il sera possible d'éviter les fractures de côtes, soit au niveau de l'écarteur, soit en parachidien. L'aide et l'anesthésiste pourront également suivre la progression du geste opératoire.

## Robotique

L'arsenal thérapeutique de la chirurgie mini-invasive s'est agrandi avec l'avènement de la robotique.

Deux modèles sont actuellement disponibles : les systèmes Da Vinci<sup>®</sup> (Intuitive Surgical) et Zeus<sup>®</sup>



(Computer Motion)

Leurs principaux avantages sont de pouvoir opérer à distance du patient (de quelques mètres à plusieurs centaines de kilomètres), de limiter les tremblements de l'opérateur, et d'offrir des mouvements de rotation du poignet supérieurs à ceux réalisés en chirurgie conventionnelle. Ces possibilités permettent de reproduire des gestes d'une précision inégalable, tout en limitant la fatigue engendrée par le maintien prolongé d'une position opératoire inconfortable.

De nombreux inconvénients freinent l'essor de ces techniques innovantes, et limitent leur accès à certaines équipes : le prix élevé du matériel, la nécessité de la présence d'un opérateur habillé afin de mettre en place les trocars, et de changer les instruments, et l'absence de retour de force (« *feed-back* ») que procure l'instrumentation, privant ainsi le chirurgien d'un élément primordial en chirurgie conventionnelle. En fonction du délai de la transmission il faudra intégrer dans la gestuelle opératoire un délai dans l'exécution du geste.

Le développement de ces techniques innovantes a permis de réaliser initialement l'exérèse de tumeurs médiastinales, puis de lobectomies.

D'autres équipes utilisent des robots à commande vocale pour effectuer des résections atypiques et lobectomies pulmonaires [12, 13, 14].

Dans l'avenir, ces techniques pourraient permettre de réaliser des interventions en zone de conflit, voire lors de missions spatiales, comme cela a été récemment évoqué en médecine aéronautique pour l'exploration de la planète Mars.

## Références

[1] Jacobaeus H.C. The practical importance of thoracoscopy in surgery of the chest *Surg.*

- [2] Braimbridge M.V. The history of thoracoscopic surgery *Ann. Thorac. Surg.* 1993 ; 56 : 610-614
  
- [3] Landreneau R.J., Mack M.J., Keenan R.J., Hazelrigg S.R., Dowling R.D., Ferson P.F. Strategic planning for video-assisted thoracic surgery *Ann. Thorac. Surg.* 1993 ; 56 : 615-619
  
- [4] Giudicelli R., Thomas P., Lonjon T., Ragni J., Bulgare J.C., Ottomani R., et al. Major pulmonary resection by video-assisted minithoracotomy *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1994 ; 8 : 254-258 [\[cross-ref\]](#)
  
- [5] Giudicelli R., Thomas P., Ottomani R., Noirclerc M. Chirurgie thoracique vidéo-assistée : exérèses pulmonaires. *Encycl Méd Chir (Elsevier SAS, Paris), Techniques chirurgicales - Thorax*, 42-415 : (1994). (12p).
  
- [6] Roviario G., Rebuffat C., Varoli F., Vergani C., Mariani C., Maciocco M. Videoendoscopic pulmonary lobectomy for cancer *Surg. Laparosc. Endosc.* 1992 ; 2 : 244-247
  
- [7] Roviario G., Varoli F., Rebuffat C., Vergani C., D'Hoore A., Scalambra S.M., et al. Major pulmonary resections: pneumonectomies and lobectomies *Ann. Thorac. Surg.* 1993 ; 56 : 779-783
  
- [8] Walker W.S., Carnochan F.M., Pugh G.C. Thoracoscopy pulmonary lobectomy: early operative experience and preliminary clinical results *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 1993 ; 106 : 1111-1117
  
- [9] Walker W.S., Graig S.R. Video assisted. Thoracoscopy pulmonary surgery: current status and potential evolution *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 1996 ; 10 : 161-167 [\[cross-ref\]](#)
  
- [10] Ashton R.C., Connery C.P., Swistel D.G., DeRose J.J. Robot-assisted lobectomy *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2003 ; 126 : 292-293 [\[cross-ref\]](#)
  
- [11] Bodner J., Wykypiel H., Wetscher G., Schmid T. First experiences with the da Vinci operating robot in thoracic surgery *Eur. J. Cardiothorac. Surg.* 2004 ; 25 : 844-851 [\[cross-ref\]](#)
  
- [12] Okada S., Sugawara H., Tanaba Y., Ishimori S., Yamauchi T., Satoh S. Thoracoscopic major lung resection using a newly developed instrument retraction system and a voice-controlled robot *Kyobu Geka* 2000 ; 53 : 862-865

- [13] Okada S., Tanaba Y., Yamauchi H., Sato S. Single-surgeon thoracoscopic surgery with a voice-controlled robot *Lancet* 1998 ; 351 : 1249 [\[cross-ref\]](#)
- [14] Bernard J., Park M.D., Flores R.M., Rush V.W. Robotic assistance for video-assisted thoracic surgical lobectomy: technique and initial results *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2006 ; 131 : 54-59

© 2006 Elsevier SAS. Tous droits réservés.