



## Revue générale

# Endoscopie interventionnelle par bronchoscopie souple

## *Interventionnal endoscopy by flexible bronchoscopy*

J.P. Homasson<sup>a</sup>, D. Nguyen Huy<sup>b</sup>, Q. Hoang Thi<sup>b</sup>, T. Tran Ngoc<sup>b</sup>, P. Nguyen Tran<sup>b</sup>, L. Nguyen Huu<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Association Franco-Vietnamienne de Pneumologie

<sup>b</sup> Hôpital Pham Ngoc Thach, Ho Chi Minh Ville, Viet Nam

### INFO ARTICLE

#### Mots-clés

Endoscopie interventionnelle  
Bronchoscopie souple  
Cryothérapie  
Thermocoagulation  
Thermoplastie

### RESUME

L'endoscopie bronchique fait partie des techniques d'investigation de base en pneumologie. Depuis les années 1980 l'endoscopie thérapeutique s'est considérablement développée. Initialement domaine quasi exclusif de la bronchoscopie rigide, elle est de plus en plus réalisée à l'aide d'un bronchoscopie souple. L'endoscopie thérapeutique a plusieurs objectifs. Dans la majorité des cas il s'agit d'obtenir un meilleur passage de l'air face à des lésions obstructives tumorales ou non.

Les différentes techniques d'endoscopie thérapeutique sont plus souvent complémentaires que compétitives. Il est fréquent d'associer une méthode de destruction immédiate et une méthode de destruction retardée ou de dilatation mécanique au cours d'une même séance ou secondairement. La connaissance de chacune de ces techniques permet de préciser leurs indications respectives. Depuis le développement de l'endoscopie interventionnelle, l'arsenal thérapeutique s'est donc considérablement développé et amélioré. La bronchoscopie rigide garde ses indications et ses adeptes mais il est certain que le développement du matériel flexible permet le traitement d'un grand nombre de lésions trachéo-bronchiques bénignes et malignes à l'aide du bronchoscopie souple et sous anesthésie locale.

*J Func Vent Pulm 2010;01(01):23-28.*

© 2010 Association Franco-Vietnamienne de Pneumologie (AFVP). Tous droits réservés.

### ABSTRACT

Bronchial endoscopy is one of the basis technical investigation of pulmology. Since 1980, bronchial endoscopy therapy has been considerably developed. Initially, it was reserved exclusively for rigid bronchoscopy. Now it has been done more frequently with technical assistance of flexible bronchoscopy. Endoscopy therapy has many objectives. In majority of the cases, it tries to associate an immediate airway flux flow passing through the obstructive tumoral lesions or not.

The different endoscopy therapy methods are usually completed by other methods. It is frequently to associate a immediate destruction method with a delayed destruction method or a mechanical dilatation during the same session or secondarily. The knowledge of each method permits to precise the respective indications. Since the development of interventional endoscopy, arsenal therapy is considerably developed and ameliorated.

The rigid bronchoscopy always maintains its indications and its followers. But it is sure that the development of flexible equipment permits to treat a great number of benign or malignant tracheo-bronchial lesions with the help of flexible bronchoscopy and local anesthesia.

*J Func Vent Pulm 2010;01(01):23-28.*

© 2010 Association Franco-Vietnamienne de Pneumologie (AFVP). All right reserved.

#### Key-words

Interventionnal endoscopy  
Flexible bronchoscopy  
Cryotherapy  
Thermocoagulation  
Thermoplasty

#### Auteur correspondant

Dr Jean-Paul Homasson  
Association Franco-Vietnamienne  
de Pneumologie (AFVP)  
24, Rue Albert Thuret  
94669 Chevilly Larue-Cedex  
Adresse e-mail :  
[jphomasson@wanadoo.fr](mailto:jphomasson@wanadoo.fr)

**Conflits d'intérêts : aucun**

## INTRODUCTION

L'endoscopie bronchique fait partie des techniques d'investigation de base en pneumologie. Elle peut être réalisée à l'aide d'une bronchoscopie rigide ou souple. Si le terme « fibroscopie » est communément utilisé, il n'en reste pas moins incorrect. Bronchoscopie souple (BS) est la terminologie recommandée par le Groupe d'Endoscopie de Langue Française car il inclut les vidéos endoscopes électroniques qui n'ont pas de fibre optique pour transmettre la lumière.

Depuis les années 1980 l'endoscopie thérapeutique s'est considérablement développée. Initialement domaine quasi exclusif de la bronchoscopie rigide, elle est de plus en plus réalisée à l'aide d'un BS. Pourtant il ne faudrait pas minimiser l'importance de la bronchoscopie réalisée avec un tube rigide (sous anesthésie générale). Les raisons en sont : sécurité, rapidité. Mais si les indications sont bien posées, un grand nombre d'endoscopies thérapeutiques peut être réalisé à l'aide du BS sachant que l'on perdra en temps d'examen (parfois une heure pour une cryothérapie) ce que l'on gagne en souplesse et facilité d'utilisation (examen ambulatoire sous anesthésie locale).

## OBJECTIFS

L'endoscopie thérapeutique a plusieurs objectifs. Dans la majorité des cas il s'agit d'obtenir un meilleur passage de l'air face à des lésions obstructives tumorales ou non. On utilisera alors des méthodes d'extraction, de destruction, ou de dilatation. On peut aussi arrêter le flux aérien par des méthodes d'obstruction intermittente ou totale.

L'indication peut aussi être le traitement d'un symptôme (hémoptysie) ou de lésion précancéreuse non obstructive. Pour cela le pneumologue dispose de techniques diverses, souvent complémentaires qui sont rappelées *Tableau 1* et que l'on va détailler en précisant leurs indications, leurs avantages et inconvénients respectifs. En effet, des arguments financiers peuvent être déterminants dans le choix d'une technique par rapport à une autre.

## TECHNIQUES D'EXTRACTION

Il s'agit essentiellement de l'extraction des corps étrangers bronchiques (CE). Rappelons ici que la première bronchoscopie rigide réalisée par G. Killian avait pour but l'extraction d'un corps étranger. Le choix du matériel, rigide ou souple, va dépendre de la taille du corps étranger, de sa nature, de l'âge et de l'état respiratoire du patient. Chez l'adulte et l'enfant de plus de 12 ans, la plupart des CE peuvent être retirés à l'aide d'un BS sous anesthésie locale avec des chances de succès de 60 à 90 %. La nature des CE varie avec les habitudes alimentaires [1]. On utilise alors des pinces de différents types, des crochets rétractables, des paniers. Un état asphyxique ou un emphysème obstructif impliquent de recourir d'emblée à la bronchoscopie rigide. Lorsqu'il s'agit de CE hydratés (végétaux, graines, gélules, comprimés, caillots, escarres tumorales etc.) on peut utiliser avantageusement l'effet d'adhérence de la cryothérapie (*Fig. 1*) qui évite le morcellement des CE par les pinces ou un retrait fastidieux voire inefficace de morceaux friables de petit volume les uns après les autres [2].



FIGURE 1. Extraction d'un caillot.

## TECHNIQUES DE DESTRUCTION IMMEDIATE

### Laser

Technique de référence depuis les années 1980, son coût (achat et maintenance), ses contraintes (bronchoscopie rigide et anesthésie générale), son apprentissage ont réduit progressivement son utilisation au profit de la thermo-coagulation. En pneumologie, c'est essentiellement le LASER Nd-Yag qui est utilisé. Son action thermique permet la coagulation ou la vaporisation des tissus en fonction de la puissance. On utilise généralement de faibles énergies pour coaguler les tissus qui sont ensuite réséqués mécaniquement avec le bec d'un bronchoscope rigide [3]. C'est dire que la place du BS est limitée car elle implique de vaporiser les tissus avec de hautes énergies, ce qui induit un allongement du temps d'intervention et des difficultés d'aspiration des fumées. L'avantage majeur du laser réside dans son effet de destruction immédiate qui en fait essentiellement une thérapeutique d'urgence mais à l'aide d'un bronchoscope rigide sous anesthésie générale. Le laser en BS sera réservé au traitement de petites lésions, en dehors de tout contexte d'urgence. En des mains expertes les complications sont rares (perforation).

Les hémorragies et les accidents hypoxémiques sont moins bien contrôlés lorsque l'endoscopie est réalisée au BS mais ceci est valable aussi pour toutes les techniques d'endoscopie interventionnelle quoique certaines soient moins « dangereuses » que d'autres.

### Thermocoagulation à haute fréquence

C'est aussi une technique de destruction thermique des tissus [4-5]. Les nouveaux générateurs permettent la coagulation selon différentes modalités : douce, forcée, en fulguration ainsi que la section. Les électrodes sont très diversifiées : monopolaire borgne à extrémité arrondie de diamètre variable, anse diathermique, pince à biopsie, ou encore sonde bipolaire ; elles sont très flexibles, pouvant être utilisées jusque dans les segments apicaux des lobes supérieurs, ou rigides. Cette gamme de matériel et de mode d'utilisation permet des traitements adaptés à tout type de lésions endobronchiques excepté les compressions extrinsèques (*Fig. 2 et 3*). Ainsi un grand nombre de lésions pourrait être traité au BS. En mode section et en situation d'urgence, il est indiqué de

laser mais les indications plus larges et les coûts nettement inférieurs [6]. La technique est en pleine expansion. Les principales complications sont les hémorragies (2,5%) généralement minimales et contrôlées par un nouvel impact de coagulation, le feu qui peut se propager le long de la sonde lorsqu'une supplémentation en oxygène n'a pas été préalablement interrompue lors d'un traitement qui génère des arcs électriques (section ou coagulation forcée). Le risque de sténose concentrique en cas de coagulation circonférentielle, par destruction de l'armature cartilagineuse, a été démontré expérimentalement chez le porc.

#### **Jet d'argon ionisé**

C'est encore un effet thermique du courant électrique. L'argon ionisé est aussi appelé plasma d'argon. Le matériel comprend le générateur de thermocoagulation auquel on ajoute le module argon. Il existe des sondes souples et rigides. La coagulation est superficielle et ne détruit pas les structures cartilagineuses. Le matériel est polyvalent avec plusieurs types d'applicateurs pour d'autres spécialités (chirurgie, gastro-entérologie, gynécologie) ce qui peut réduire les coûts d'investissements. Le plasma d'argon est utilisé pour la destruction, dévitalisation de petites tumeurs hémorragiques, granulomes et surtout pour assurer l'hémostase sur de larges surfaces hémorragiques.

#### **Microdébrider**

Nous ne détaillerons pas ici ce matériel utilisable seulement à l'aide du bronchoscope rigide pour des lésions de la trachée et des bronches principales. Il permet l'aspiration et la destruction simultanées à l'aide de lames coupantes rotatives.

#### **Ballon resecteur**

Il s'agit d'un cathéter et d'un ballon gonflable en polyuréthane qui permet à la fois désobstruction et hémostase. Le ballon est gonflé et dégonflé dans la même position, puis repositionné à distance si

procédure peut durer de 3 à 45 minutes. C'est un matériel cher à usage unique ce qui en réduit l'utilisation pourtant intéressante. Les publications restent rares ...

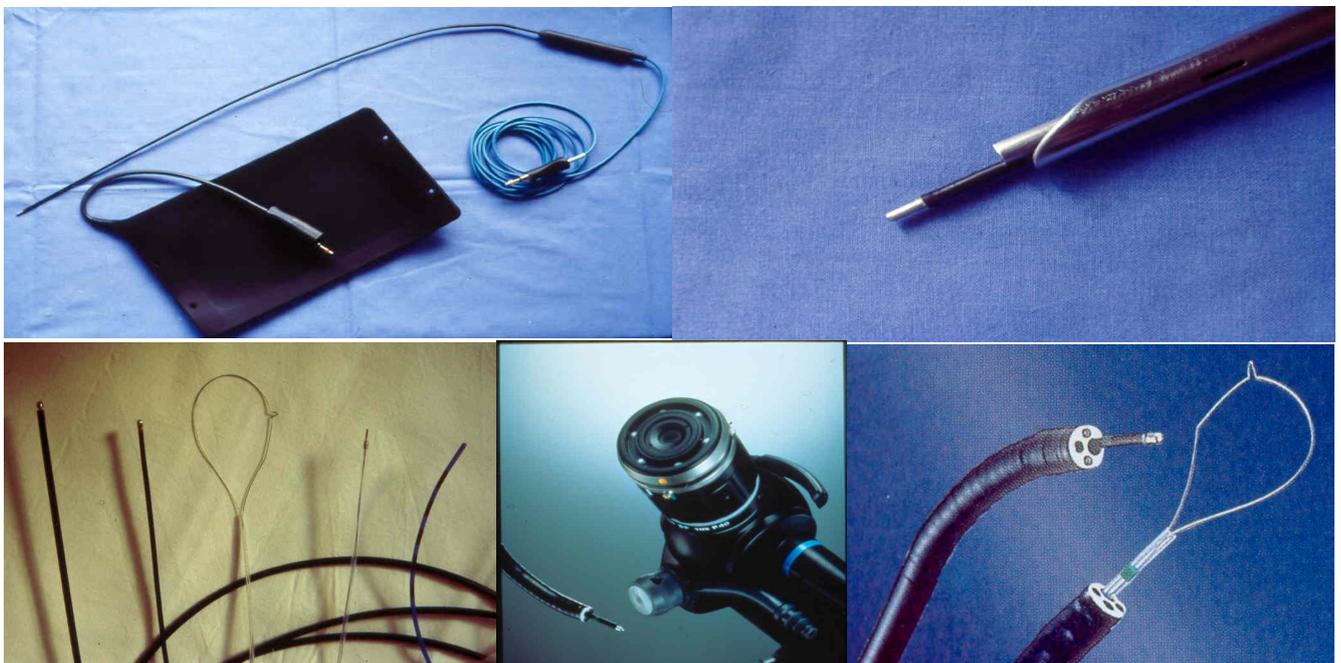
#### **Thermoplastie**

On classera cette technique dans les désobstructions immédiates car il s'agit de radiofréquences mais pour un effet différé car la thermoplastie est un traitement de l'asthme. Le principe en est de réduire la contraction et la masse musculaire lisse. Le traitement est indiqué pour les asthmes modérés et sévères. Il diminue la prise médicamenteuse et son efficacité serait de plusieurs mois. Il serait intéressant pour les pays émergents où les patients n'ont pas souvent les moyens financiers d'utiliser les thérapeutiques quotidiennes et au long cours comme les corticoïdes inhalés. Mais la technique n'agit pas sur la composante inflammatoire de la maladie ; elle est encore réservée à quelques centres pilotes dont on attend les résultats.

### **TECHNIQUES DE DESTRUCTION DIFFEREE**

#### **Cryothérapie**

La technique est connue de longue date dans diverses spécialités médicales. Elle est couramment utilisée en pneumologie depuis le début des années 1990. Il était en effet nécessaire de miniaturiser les sondes pour les introduire d'abord dans les bronchoscopes rigides à côté de l'optique puis dans les BS (Fig. 4). Actuellement les sondes introduites dans les BS, fonctionnent au protoxyde d'azote dont la détente brutale permet d'obtenir une température d'environ - 40° C dans le tissu au contact de la tête de sonde (effet Joule-Thompson). Ces sondes souples, au contraire des sondes rigides n'ont pas de système de réchauffage ce qui va nettement majorer le temps de traitement. Elles sont aussi moins puissantes mais le traitement ne nécessite en revanche ni anesthésie générale ni hospitalisation. C'est une technique simple, sans complication (l'armature bronchique est conservée), d'où son



**FIGURE 2.** Matériel de thermocoagulation (sondes rigides et souples).

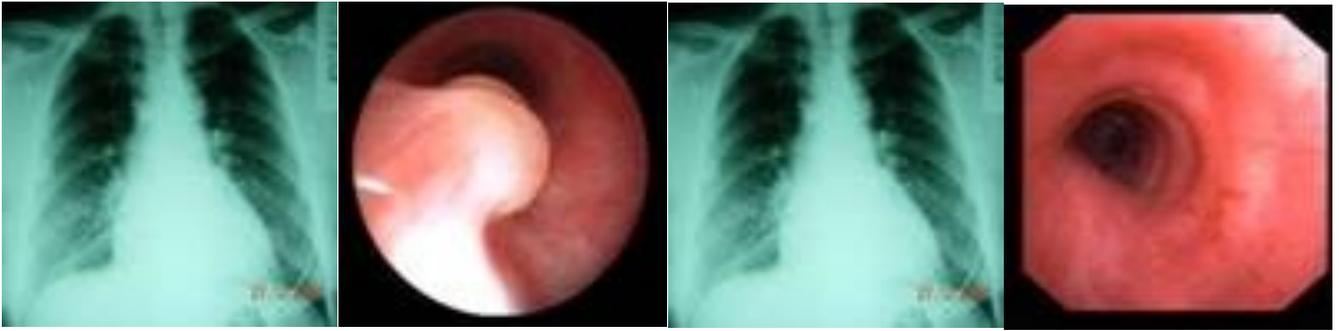


FIGURE 3. Traitement curatif d'un léiomyome.

utilisation croissante en Amérique du Nord où elle est redécouverte après des années d'oubli. Le froid a des effets antalgiques, anti inflammatoires et hémostatiques. La destruction des tissus se fait par deux processus successifs : un effet physique immédiat (cristallisation extra et intracellulaire) puis un effet vasculaire retardé (thrombose). La nécrose tissulaire est totale 8 à 10 jours plus tard. La cryothérapie est indiquée pour traiter des lésions infiltratives, des formations bourgeonnantes trachéales ou bronchiques, en dehors des situations d'urgence compte tenu de son effet différé (Fig. 5). Elle est aussi indiquée pour le traitement des cancers in situ voire micro invasifs inopérables. Certaines tumeurs bénignes et les lésions fibreuses cicatricielles sont peu ou pas sensibles à la cryothérapie. Il est souvent nécessaire de faire plusieurs séances, surtout si on utilise les sondes souples et le BS. En cancérologie, un effet synergique potentialisateur de la chimiothérapie et de la radiothérapie est très probable mais nécessiterait des études cliniques et fondamentales complémentaires [7]. L'effet potentialisateur de l'association cryo-chimiothérapie a été récemment démontré sur

**Curie thérapie à haut débit de dose**

C'est une technique d'endoscopie thérapeutique qui nécessite le recours au seul BS, excluant totalement le bronchoscope rigide. C'est donc une technique ambulatoire réalisée sous anesthésie locale. Depuis la fin des années 1980 on utilise des projecteurs de source qui évitent toute irradiation du personnel. La source active est de l'iridium 192, déplacée dans les bronches à l'intérieur d'un cathéter lui-même mis en place à l'aide du BS. Un ordinateur pilote le déplacement de la source dont la dosimétrie est préalablement définie. Le haut débit permet des irradiations brèves, limitant la durée de traitement à quelques minutes. La dose délivrée est de l'ordre de 5 à 7 grays, à 1 cm du cathéter (ce qui correspond approximativement à une dose double en radiothérapie externe conventionnelle) par séance. Il est habituellement prévu 4 à 6 séances à une semaine d'intervalle. La technique a été mieux codifiée et s'adresse essentiellement à de petites tumeurs ou récurrence sur les moignons de lobectomie ou pneumonectomie. La bronchite radique est une complication fréquente avec formation de fausses membranes. On peut

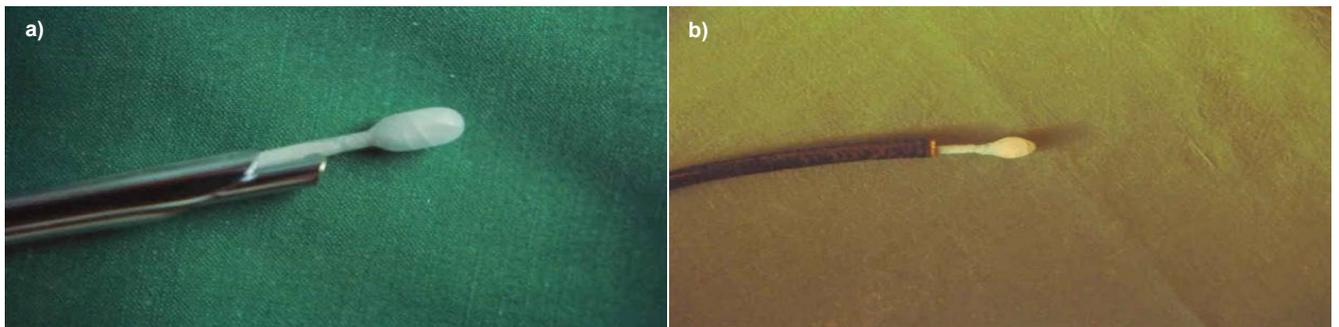


FIGURE 4. Sondes de cryothérapie. a) Sonde rigide. b) Sonde souple.



FIGURE 5. Adénocarcinome avec traitement palliatif. Image avant et après cryothérapie.

distance des sténoses fibreuses. Le coût, les endoscopies répétées et les complications en particulier hémorragiques limitent fortement l'utilisation de la technique en bronchologie.

**Photo-chimiothérapie**

Comme pour la cryothérapie, le traitement est réalisé par l'intermédiaire d'un BS sous anesthésie locale. On injecte préalablement un agent photo sensibilisant qui est capté préférentiellement par les cellules tumorales puis on éclaire les tissus sensibilisés par une lumière homogène monochromatique (laser à colorant ou diode) à la longueur d'onde du pic d'absorption de l'agent photo-sensibilisant. Il s'ensuit une oxydation qui va entraîner la mort des cellules de façon retardée. De bons résultats curatifs ont été obtenus sur de petites tumeurs. Compte-tenu du coût de l'agent photo sensibilisant et des risques d'effets secondaires (photosensibilisation et brulure cutanée du 2<sup>nd</sup> degré) cette technique reste peu utilisée.

**TECHNIQUES MECANIQUES DE DILATATION**

**Prothèses**

Il en existe un grand nombre. C'est dire qu'aucune n'est parfaite. Les compressions extrinsèques représentent la principale indication (Fig.6). Seules certaines prothèses métalliques peuvent être mises en place à l'aide d'un bronchoscope souple. Les autres sont posées sous bronchoscope rigide et anesthésie générale. Les plus utilisées sont les prothèses en silicone mais on assiste actuellement au développement de prothèses dites mixtes ; l'armature métallique est recouverte d'un film en silicone qui évite une éventuelle croissance tumorale ou granulomateuse entre les mailles métalliques. La tolérance des prothèses est généralement bonne mais les migrations sont assez fréquentes dans les sténoses bénignes. Sauf amélioration future, la pose de prothèse reste de façon largement préférentielle du domaine de la bronchoscopie rigide.

**Dilatation par ballonnet**

Cette technique est réalisée à l'aide d'un BS sous anesthésie locale. Elle consiste à introduire un guide métallique dans le canal opérateur du BS sous contrôle télévisé. Le BS est alors retiré et le cathéter à ballonnet de taille appropriée est glissé sur le guide métallique. Le BS est alors réintroduit à côté du cathéter ce qui permet un contrôle visuel direct du bon positionnement et du gonflement du ballonnet. On réalise plusieurs gonflements successifs et le résultat est apprécié sur l'augmentation stable du diamètre bronchique après dilatation. Cette technique est utilisée pour traiter des sténoses fibreuses généralement secondaires à des transplantations pulmonaires. Mais l'effet ne dure pas.



**FIGURE 6.** Prothèse trachéale en silicone (bronchoscopie rigide).

**Bronchoscopie interventionnelle par bronchoscopie souple**

**TECHNIQUES D'ORIENTATION OU D'ARRETE DU FLUX AERIEN**

**Spigots**

Ce sont de petits bouchons insérés à l'aide d'un BS dans les bronches segmentaires. Cette méthode est indiquée comme traitement alternatif à la chirurgie de pneumothorax inopérables ou de fistules broncho-pleurales. Leur tolérance est bonne et leur extraction possible en cas d'échec du traitement. La mise en place de plusieurs spigots induit un coût important qui reste cependant inférieur à celui d'une intervention chirurgicale [9].

**Valves unidirectionnelles**

Le principe en est le passage unidirectionnel du flux respiratoire à l'expiration ce qui permet une réduction du volume pulmonaire d'amont. C'est là aussi une alternative à la chirurgie de réduction volumique des emphysemes sévères. L'extraction des valves est possible. La tolérance est bonne. Le coût est encore un frein à leur utilisation en pratique courante. Une vaste étude internationale est en cours [10].

**Autres techniques**

D'autres techniques sont en cours d'étude : l'encollage lobaire endobronchique et la fenestration bronchique que nous citerons seulement.

**Tableau 1.** Techniques d'endoscopie interventionnelle

<b>Techniques d'extraction</b>
Pincés
Crochets
Paniers
Cryothérapie
<b>Techniques de destruction</b>
<i>Destruction immédiate</i>
Laser
Thermocoagulation haute fréquence
Jet d'argon ionisé
Radiofréquences (thermoplastie)
Microdebrider,
Ballon résecteur
<i>Destruction différée</i>
Cryothérapie
Curiethérapie à haut débit de dose
Photothérapie dynamique
Injections intratumorales d'antimitotiques
<b>Techniques de dilatation</b>
Prothèses
Ballonnets
<b>Techniques d'orientation ou d'arrêt du flux aérien</b>
Valves unidirectionnelles
Spigots
Colles biologiques

**CONCLUSION**

Les différentes techniques d'endoscopie thérapeutique sont plus souvent complémentaires que compétitives. Il est fréquent d'associer une méthode de destruction immédiate et une méthode de destruction retardée ou de dilatation mécanique au cours d'une même séance ou secondairement.

La connaissance de chacune de ces techniques permet de préciser leurs indications respectives. Mais le coût d'une technique pour des indications similaires est de plus en plus un facteur déterminant dans le choix d'un appareillage par rapport à un autre. Actuellement on peut considérer que la meilleure technique en rapport indication - coût est la thermocoagulation à haute fréquence.

En dehors de la chirurgie, la radiothérapie et la chimiothérapie sont les traitements habituels du cancer bronchique non à petites cellules. L'endoscopie interventionnelle est souvent proposée à un stade tardif de la maladie, comme traitement palliatif. L'endoscopie thérapeutique préalable à ces traitements pourrait être un choix plus judicieux mais encore non communément admis et qui nécessite des études expérimentales et cliniques complémentaires.

On a pourtant démontré des prolongations de survie significative lors des associations cryo-radiothérapie et chimiothérapie. Depuis les années 1980 l'arsenal thérapeutique s'est donc considérablement développé et amélioré. La bronchoscopie rigide garde ses indications et ses adeptes mais il est certain que le développement du matériel flexible permet le traitement d'un grand nombre de lésions trachéo-bronchiques bénignes et malignes à l'aide du bronchoscopie souple et sous anesthésie locale.

## REFERENCES

1. NGUYEN HUU L, NGYEN HUY D, TRAN NGOC T, NGUYEN TRAN P, HOANG THI Q, AELONY Y, HOMASSON J.P. Endobronchial foreign bodies in Vietnamese adults are related to eating habits. *Respirology* 2010 ; 15 : 481-494.
2. RODEN S., HOMASSON J.P. Une nouvelle indication de la cryothérapie endobronchique : l'extraction de corps étrangers. *Presse Méd* 1989 ; 18 : 897.

3. CAVALIERE S, FOCCOLI P, FARINA PL. Nd-YAG LASER bronchoscopy. A five year experience with 1936 applications in 1000 patients. *Chest* 1988 ; 94 : 15-21.
4. HOMASSON J.P. Endobronchial electrocautery. *Sem Crit Care Med* 1997 ; 18 : 535-543.
5. HOMASSON J.P, RODEN S, ANGEBAULT M, PHUNG THUY M, NGUYEN PHUONG T. Traitement des tumeurs bronchiques par thermocoagulation haute fréquence. *Rev Pneumol Clin* 1995 ; 51 : 77-81.
6. SUTEDJA G, VAN BOXEM TJ, SCHRAMMEL FM, FELIUS C, POSTMUS PE. Endobronchial electrocautery is an excellent alternative for Nd-YAG LASER to treat airway tumors. *J Bronchol* 1997 ; 4 : 101-105.
7. HOMASSON J.P, PECKING A, RODEN S, ANGEBAULT M, BONNIOT J.P. Tumor fixation of bleomycin labeled with 57 cobalt before and after cryotherapy of bronchial carcinoma. *Cryobiology* 1992 ; 29 : 543-548.
8. FOREST V, HADJERES R, BERTRAND R, JEAN-FRANCOIS R. Optimisation and molecular signalling of apoptosis in sequential cryotherapy on chemotherapy combination in human A549 lung cancer xenografts in SCI mice. *British J Cancer* 2009 ; 100 : 1896-1902.
9. YOICHI W, KEISURE M, AKIHITO T. Bronchial occlusion with EWS. *XIII World Congress of Bronchology* 2004 ; 46.
10. LEROY S., MARQUETTE C.H. VENT : étude internationale de la valve endobronchique pour le traitement palliatif de l'emphysème. *Rev Mal Resp* 2004 ; 21 : 1144-1152.