

FIBROSCOPIE BRONCHIQUE ET INTERVENTIONNELLE

JP HOMASSON

L'endoscopie bronchique fait partie des techniques d'investigation diagnostique de base en pneumologie. Elle peut être effectuée à l'aide d'un bronchoscope rigide ou souple. Elle est alors communément appelée « fibroscopie bronchique ». Réalisée sur un mode ambulatoire, elle permet l'exploration de l'arbre bronchique et des prélèvements cytologiques, histologiques et bactériologiques. Les modalités d'examen doivent être rigoureuses et ne concernent pas seulement le geste technique ; l'information du patient, les risques infectieux aux prions, la traçabilité du matériel sont maintenant des exigences légales qui doivent faire l'objet de protocoles écrits. 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 du fibroscope, qu'il s'agisse de méthodes de destruction thermique par le chaud ou par le froid, de radiothérapie ou de moyen mécanique pour extraire des corps étrangers ou dilater les bronches. L'obstruction bronchique par une lésion cancéreuse représente la majorité des indications d'endoscopie thérapeutique. Il s'agit alors d'un geste palliatif. Le dépistage de lésions précancéreuses par les techniques de fluorescence ouvre la porte aux indications curatives de l'endoscopie interventionnelle.

© 2003 Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS. Tous droits réservés.

Mots-clés : bronchoscopie, fibroscopie, fluorescence, laser, électrocoagulation, cryothérapie, curiethérapie, prothèse.

INTRODUCTION

Si le terme « fibroscopie » est communément admis et utilisé, il n'en reste pas moins incorrect. Bronchoscopie souple ou flexible serait plus approprié (par opposition au rigide), incluant aussi les vidéoendoscopes électroniques qui n'ont pas de fibre optique pour transmettre la lumière. Ces remarques faites, nous utilisons le terme « fibroscope » pour des raisons de commodité.

HISTORIQUE

La fibroscopie est une avancée technologique qui date des années 1960. Auparavant, et depuis le début du siècle, l'examen des bronches était réalisé à l'aide de bronchoscopes rigides, généralement sous anesthésie locale avec ou sans prémédication... Après une courte période de transition pendant laquelle de nombreux endoscopistes ont passé le fibroscope dans le bronchoscope rigide, le fibroscope s'est rapidement imposé comme moyen de diagnostic à part entière, reléguant au placard l'endoscope rigide. Toutefois, avec le regain d'intérêt pour l'endoscopie thérapeutique, le bronchoscope rigide a repris une place importante, utilisé cette fois sous anesthésie générale. La facilité d'utilisation, la bonne tolérance pour le patient et l'amélioration du matériel ont justifié le développement du fibroscope à des fins diagnostiques puis progressivement thérapeutiques.

L'évolution du matériel a été marquée par la miniaturisation des fibroscopes permettant des utilisations pédiatriques, une amélioration de la qualité optique et de l'ergonomie, la généralisation du matériel étanche immersible permettant une plus grande sécurité vis-à-vis du risque infectieux ; les fibroscopes ont été récemment munis de systèmes d'isolation qui limitent les risques inhérents au courant de retour en thermocoagulation haute fréquence.

À partir de 1987, une nouvelle génération de « fibroscope » est apparue : la fibre optique a été remplacée par une transmission électronique de l'image à partir d'une caméra CCD placée à l'extrémité distale de l'endoscope permettant d'obtenir une meilleure image transmise sur écran TV, un enregistrement sur bande magnétique. Ce matériel plus onéreux laisse encore une place au fibroscope classique avec transmission de la lumière par des fibres de verre.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

En France, deux fabricants se partagent l'essentiel du marché : Olympus et Pentax. Les différences sont minimes ; l'un et l'autre disposent d'une large gamme d'endoscopes dont les caractéristiques dépendent essentiellement des diamètres extérieurs et du canal opérateur. Un canal opérateur large est préférable pour l'endoscopie thérapeutique mais au détriment d'un faisceau optique de vision de plus petite taille. Les sources de lumière utilisent des

lampes de 150 watts ou de 300 watts au xénon. Brosses et pinces complètent le matériel de base pour des prélèvements à visée bactériologique, cytologique, anatomopathologique.

Le malade doit être à jeun depuis environ 4 heures sans avoir fumé. La législation impose de l'avoir préalablement averti de l'utilité de l'examen, de ses modalités pratiques et des risques encourus. Il est souhaitable de lui remettre une fiche explicative. L'interrogatoire fait préciser les antécédents pouvant faire suspecter une maladie de Creutzfeldt-Jakob et les prises médicamenteuses (fig 1). L'examen peut être indiqué pour des symptômes ou une image radiologique. Il convient donc de disposer de documents récents : radiographie thoracique face et profil, scanner. Un bilan d'hémostase est recommandé. Un traitement anticoagulant ou une thrombopénie ne contre-indiquent pas l'examen, à condition de ne pas envisager de biopsie. La prémédication n'est pas obligatoire (atropine ; midazolam) et ne doit pas être systématique mais évaluée et proposée en fonction du patient, de son état d'anxiété ou d'insuffisance respiratoire. En règle générale, l'anesthésie locale est suffisante mais doit être réalisée avec minutie. C'est la condition pour une bonne tolérance, surtout si d'autres fibroscopies sont envisagées. Il y a probablement une demande du public pour réclamer une anesthésie générale, non justifiée dans la majorité des cas, qui n'est pas non plus sans risque, majeure nettement le coût de l'examen mais est pratiquement imposée en clinique privée dans un souci de rentabilité. L'évolution des mœurs et le droit à ne pas souffrir vont cependant en ce sens, ce qui va poser à terme de gros

NOM :	PRÉNOM :	DATE :		
I – MALADIE DE CREUTZFELDT-JAKOB			OUI	NON
1°/ Antécédents familiaux				
Parents consanguins proches ayant présenté une démence d'évolution rapidement mortelle				
Parents consanguins décédés d'une maladie de Creutzfeldt-Jakob				
2°/ Antécédents médicaux				
Traitement par hormone de croissance avant 1988				
Inducteurs de l'ovulation avant 1988 (origine humaine)				
3°/ Antécédents chirurgicaux				
Intervention neurochirurgicale				
Compte-rendu opératoire connu : utilisation de dure-mère				
Pas de compte-rendu opératoire : intervention entre 1985 et 1994				
Intervention ophtalmologique : chirurgie de la rétine entre 1980 et 1992 (à l'exception du laser)				
Autre intervention chirurgicale avec utilisation de dure-mère				
4°/ Antécédents d'embolisation artérielle bronchique avec dure-mère : 1976-1995				
5°/ Manifestations neurologiques actuelles				
Démence progressive, ataxie cérébelleuse, troubles oculomoteurs, cécité inexplicée, myoclonies				
II – MÉDICATIONS				
1°/ Anticoagulants, antiagrégants				
Antivitamines K				
Héparines				
Aspirine				
Ticlid [®] , Plavix [®]				
2°/ Médications cardiologiques				
Antiarythmiques				
Digitaliques				
Anti-HTA				
3°/ Médications respiratoires				
Bronchodilatateurs inhalés				
III – MALADIES				
Maladies sanguines, tendance hémorragique (épistaxis, Rendu-Osler...)				
Glaucome				
Adénome prostatique				
Diabète				
Épilepsie				
Allergie (lidocaïne)				
Hépatite				
Séropositivité au VIH				
Cette fiche doit être archivée dans le dossier du malade.				
Nom du médecin			Signature	

1 Interrogatoire préalable à une endoscopie. HTA : hypertension artérielle.

problèmes d'organisation compte tenu de la pénurie d'anesthésistes et des difficultés pour libérer les salles d'opération.

La fibroscopie est réalisée en position assise, opérateur face au malade ou en position couchée, opérateur de côté ou derrière. Bien que

l'endoscopiste revête une tenue non stérile et se protège par un masque, cette dernière position évite de recevoir dans la figure les projections émises lors des secousses de toux. Le port des gants est indispensable.

Pour les malades fragiles, il est utile de contrôler la saturation en oxygène pendant la durée de l'examen. Une fois la fibroscopie terminée, le patient doit rester à jeun pendant 2 heures et doit regagner son domicile accompagné et sans conduire si une prémédication lui a été administrée.

La salle d'endoscopie doit comporter un certain nombre d'équipements : vide mural et oxygène, système d'aspiration réglable. Elle doit être aux normes de sécurité pour les branchements électriques si l'on réalise des endoscopies thérapeutiques par électrocoagulation. Un monitoring électrocardiographique, un défibrillateur et un chariot d'urgence doivent être rapidement disponibles. Les salles d'endoscopie doivent avoir des circuits d'entrée et de sortie différents pour le matériel propre et le matériel sale. Les procédures de décontamination et désinfection du matériel doivent faire l'objet de protocoles écrits. La traçabilité du matériel est légale. Il est recommandé d'utiliser des pinces à biopsie à usage unique même si cette mesure n'est actuellement obligatoire que pour les gastro-entérologues.

FIBROSCOPIE DIAGNOSTIQUE

● Exploration de l'arbre trachéobronchique

Elle commence par le larynx avec appréciation de la mobilité des cordes vocales.

L'examen doit être complet et systématique en explorant toutes les bronches jusqu'aux divisions segmentaires, voire sous-segmentaires. Chaque anomalie est notée, statique ou dynamique. Si l'on dispose du matériel, les anomalies sont filmées ou photographiées. Le compte rendu est aussi précis que possible sachant que l'interprétation garde une part de subjectivité. Des comptes rendus standardisés sont à l'étude par le Groupe d'endoscopie de langue française (Société de pneumologie de langue française). Le siège et le nombre de prélèvements doivent être précisés.

● Techniques de prélèvement

Cytologie

L'étude cytologique est réalisée par aspiration, brossage et plus récemment ponction transmurale à l'aiguille^[15]. Les résultats sont dépendants tant de l'opérateur avec un prélèvement de bonne qualité, que du cytologiste.

L'aspiration est recueillie dans un flacon piège. Il peut s'agir d'une aspiration globale ou dirigée dans un territoire défini, parfois à l'aide d'un cathéter. On peut également réaliser de petits lavages bronchiques distaux par injection de 20-30 mL de sérum physiologique.

Le brossage peut être effectué sur des lésions visibles ou à l'aveugle pour les lésions distales. Dans ce dernier cas, l'idéal est de réaliser l'examen en s'aidant d'un amplificateur de brillance.

La ponction à l'aiguille de Wang nécessite un apprentissage, une bonne connaissance de l'anatomie des chaînes ganglionnaires médiastinales ; les aiguilles à usage unique sont relativement coûteuses, ce qui limite leur utilisation. Cette technique est surtout intéressante en bilan d'extension préopératoire des cancers bronchiques.

La cytologie est habituellement couplée à l'étude histologique et en améliore la rentabilité. Toutefois, lorsque aucune anomalie n'est visible au fibroscope, la positivité de la cytologie par brossage ou aspiration ne dépasse pas 50 %.

Histologie

Les prélèvements sont effectués à l'aide de pinces de diamètre et de caractéristiques variés (pincettes fenêtrées, à mors dentelés...) introduites dans le canal opérateur du fibroscope. Il est préférable d'utiliser des pinces qui permettent les plus gros prélèvements. Les biopsies peuvent être réalisées sur des lésions visibles ou à l'aveugle (biopsie perbronchique). Comme pour une étude cytologique il est préférable dans ce cas de réaliser le prélèvement sous contrôle télévisé lorsqu'il s'agit de biopsier une lésion localisée potentiellement tumorale. Ce contrôle n'est pas indispensable pour les pathologies infiltratives diffuses, les suspicions de lymphangite. Pour les lésions visibles, la rentabilité est élevée, souvent proche de 100 %, mais avec de petites pinces, il est souhaitable de multiplier les prélèvements.

Bactériologie

La plupart des pneumopathies bactériennes sont traitées par une antibiothérapie « probabiliste ». Cependant, un diagnostic bactériologique précis est parfois utile. L'analyse d'expectoration s'avère souvent insuffisante, peu fiable. Il est donc nécessaire de recourir au prélèvement fibroscopique. L'analyse bactériologique d'une aspiration globale peut être entachée d'erreurs dues à des souillures lors de l'intubation nasale ou du passage buccopharyngé. Il est préférable de recourir à la technique du brossage protégé qui nécessite un matériel particulier : cathéter télescopique dont l'extrémité distale est obstruée par un bouchon en polyéthylène glycol. Le cathéter interne contient la brosse. Une fois le cathéter en place le bouchon est éjecté par simple poussée du cathéter interne et le brossage peut être réalisé avant rétraction de la brosse dans le canal interne. Certains micro-organismes sont considérés pathogènes quel que soit le mode de prélèvement : *Legionella*, *Mycobacterium tuberculosis*, *Mycoplasma pneumoniae*, *Aspergillus*.

Lavage bronchoalvéolaire (LBA)

C'est une technique facile qui permet à la fois des études cytologiques, microbiologiques mais aussi minéralogiques. Elle consiste à injecter une quantité suffisante de sérum physiologique (200-300 mL) dans un territoire donné avec le fibroscope bloqué dans une bronche aussi distale que possible (sous-segmentaire). Chez certains patients bronchopathes chroniques obstructifs, le retour du liquide par aspiration se fait parfois difficilement. En pratique pneumologique, le LBA représente la méthode la plus efficace et la moins agressive pour faire la preuve d'une infection à *Pneumocystis carinii* ; il est également utile au diagnostic d'autres infections opportunistes, fongiques, mycobactériennes ou virales (inclusions caractéristiques du

cytomégalovirus par exemple). Le LBA permet également le diagnostic de protéinose alvéolaire. La recherche de corps X oriente vers un diagnostic d'histiocytose. La présence de cellules tumorales est un élément du diagnostic de lymphangite carcinomateuse, de cancer bronchioalvéolaire. La présence de sidérophages est pathognomonique d'une hémorragie pulmonaire sans en préciser l'étiologie.

Le LBA est un élément d'orientation du diagnostic étiologique des pneumopathies interstitielles diffuses. La richesse en éléments lymphocytaires, neutrophiles, éosinophiles ou macrophages est en faveur de certaines étiologies mais ne dispense pas de l'obtention d'une preuve anatomopathologique.

Lorsqu'une pathologie professionnelle est suspectée, des études minéralogiques sont réalisées en microscopie optique ou électronique. La présence de corps asbestosiques en quantité significative est un marqueur d'exposition : le taux est habituellement plus élevé en cas d'asbestose que dans les atteintes pleurales isolées bénignes ou malignes.

● Techniques de dépistage

Fluorescence

Les recherches sur la fluorescence des tissus ont commencé dès les années 1930. Le but est de détecter les lésions cancéreuses à un stade précoce (in situ) ou précancéreuses (dysplasies) alors que la symptomatologie et la radiologie (y compris le scanner et la tomographie par émission de positons) ne permettent aucune orientation diagnostique. L'aspect en lumière blanche peut être celui d'une bronche normale ou banalement inflammatoire ; les lésions sont minimes (sténose modérée, éperon élargi, hypervascularisation...) et l'on considère que 30 % seulement des carcinomes in situ sont dépistés par des endoscopistes expérimentés. Le principe est basé sur une différence de fluorescence entre tissu sain et tissu (pré) cancéreux. Cette fluorescence est captée, amplifiée et les zones pathologiques (qui vont de l'inflammation à la tumeur endoscopiquement visible) apparaissent en sombre sur fond de muqueuse verte normale. Deux méthodes de fluorescence sont disponibles :

- le diagnostic photodynamique qui consiste à injecter par voie intraveineuse un agent photosensibilisant qui va s'accumuler préférentiellement dans les zones tumorales ;
- la détection d'une autofluorescence spécifique des tissus normaux et des tissus tumoraux.

Les agents photosensibilisants dérivés de l'hématoporphyrine ont l'inconvénient majeur d'induire des photosensibilisations avec risque de brûlure cutanée du deuxième degré si le patient s'expose à la lumière solaire. D'autres agents sont à l'étude ou d'utilisation encore confidentielle comme l'acide delta-aminolévulinique moins toxique. Ces agents ont en outre l'inconvénient d'être chers.

Les principes d'autofluorescence sont basés sur la présence de substances chromophores situées dans la sous-muqueuse. Ces chromophores renvoient une émission fluorescente lorsqu'ils sont illuminés dans une certaine longueur d'ondes proche de l'ultraviolet. Lorsque l'épithélium est épaissi, l'intensité de la fluorescence diminue. Un premier système qui fonctionne avec un laser hélium-cadmium comme source lumineuse relié au fibroscope a été développé au Canada^[8]. Les différentes études ont montré la supériorité du

dépistage des lésions précancéreuses et des cancers in situ par autofluorescence par rapport à l'examen en lumière blanche. Récemment ont été développés des systèmes d'autofluorescence aussi performants, moins chers, et d'utilisation plus simple^[5]. Ce dépistage s'adresse à des populations à haut risque de cancer bronchique : grands fumeurs et personnes exposées à des agents potentiellement cancérigènes ; il peut être utilisé en bilan préopératoire ou pour le suivi des cancers bronchiques, voire oto-rhino-laryngologiques.

Échographie endobronchique

Cette technique permet surtout le dépistage des lésions médiastinales : tumeur, adénopathie avec des résultats habituellement plus performants que le scanner. C'est donc un examen qui est appelé à se développer pour le bilan d'extension des cancers bronchiques. La découverte d'une adénopathie est complétée par une ponction transmurale, trachéale ou bronchique afin d'obtenir une certitude histologique. Initialement, l'échographie a été réalisée par voie œsophagienne puis la miniaturisation des sondes a rendu possible l'examen endobronchique.

L'échographie apporte aussi des renseignements sur l'épaisseur de l'infiltration tumorale, les rapports avec les gros vaisseaux^[1, 11].

● Risques et complications de la fibroscopie diagnostique

Les incidents sont rares et souvent évitables. La morbidité moyenne est estimée à 0,08 – 0,15 % et la mortalité à 0,01 – 0,04 %. Certains actes majorent le risque, telles les biopsies transbronchiques. La mortalité vient souvent d'accident hémorragique par biopsie mais la fibroscopie peut aussi être responsable de bronchospasmes, de détresse respiratoire ; aussi est-il nécessaire d'évaluer la tolérance des patients avant l'examen et d'adapter la conduite à leur état. Il faut donc disposer d'examens complémentaires pour évaluer les risques : bilan d'hémostase, exploration fonctionnelle respiratoire, gaz du sang, éventuel avis cardiologique. Les prélèvements transbronchiques peuvent être à l'origine de pneumothorax ; les accidents d'hypersensibilité aux anesthésiques locaux sont rares mais des cas mortels ont été rapportés. Des cas d'infection bactérienne et de tuberculose ont été signalés, liés à une mauvaise désinfection du matériel et à un non-respect des procédures de sécurité proposées par le fabricant (mesure d'étanchéité du fibroscope). Une poussée fébrile peut survenir le soir sans aucun signe infectieux.

FIBROSCOPIE INTERVENTIONNELLE

Pour certains, l'endoscopie thérapeutique doit être essentiellement réalisée à l'aide d'un bronchoscope rigide sous anesthésie générale. Les raisons en sont : sécurité, rapidité. Pourtant la fibroscopie interventionnelle prend une place de plus en plus importante. Dans bien des pays, l'utilisation du bronchoscope rigide étant réservée aux chirurgiens, les indications restent limitées.

En fait, si les indications sont bien posées un grand nombre d'endoscopies thérapeutiques peut être réalisé à l'aide d'un fibroscope, sachant que l'on

perdra en temps d'examen (parfois 1 heure pour une cryothérapie) ce que l'on gagne en souplesse et facilité d'utilisation (examen ambulatoire sous anesthésie locale).

L'endoscopie interventionnelle est réalisée à l'aide de moyens mécaniques (pincés, crochets, paniers rétractiles, système dilatant) ou fait appel à des techniques de destruction immédiate (laser, thermocoagulation à haute fréquence, jet d'argon ionisé) ou retardée (cryothérapie, curiethérapie à haute débit de dose, photothérapie dynamique) mais des arguments financiers peuvent être déterminants dans le choix d'une technique par rapport à une autre. Toutes ces techniques sont souvent complémentaires.

● **Extraction de corps étrangers**

Souvent le fibroscope est utilisé à des fins diagnostiques plutôt que thérapeutiques et le corps étranger est retiré à l'aide d'un bronchoscope rigide. Cependant le choix de la technique 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 corps étrangers peuvent être retirés à l'aide d'un fibroscope sous anesthésie locale avec des chances de succès de 60 à 90 %. Un état asphyxique ou un emphysème obstructif impliquent de recourir d'emblée à la bronchoscopie rigide. L'extraction du corps étranger est souvent plus difficile à réaliser avec un fibroscope en raison de la taille des pincés, des difficultés d'aspiration en cas de saignement. Lorsqu'il s'agit de corps étrangers hydratés (végétaux, graines, gélules, comprimés, caillots, escarre tumorale etc) on peut utiliser avantageusement l'effet d'adhérence de la cryothérapie qui évite le morcellement des corps étrangers par les pincés ou un retrait fastidieux, voire inefficace de morceaux friables, de petit volume les uns après les autres^[10].

● **Techniques de destruction immédiate**

Laser

Technique de référence depuis les années 1980, son coût (achat et maintenance), ses contraintes (bronchoscopie rigide et anesthésie générale), son apprentissage réduisent progressivement son utilisation au profit de la thermocoagulation.

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^[2]. C'est dire que la place du fibroscope 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 fibroscopie sera réservé au traitement de petites lésions, en dehors de tout contexte d'urgence^[8]. En des mains expertes les complications sont rares (perforations). La rupture de la fibre optique lors d'une angulation trop importante peut être responsable d'une détérioration définitive du fibroscope par ignition de la gaine intérieure du canal opérateur. Les

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

Thermocoagulation à haute fréquence

C'est une méthode de destruction thermique des tissus^[3, 7]. Les nouveaux générateurs permettent la coagulation selon différentes modalités : douce, forcée, en fulguration et la section. Les électrodes sont très diversifiées : monopolaire borgne à extrémité arrondie de diamètre variable, anse diathermique, pince à biopsie, bistouri ou encore 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 tous types de lésions endobronchiques excepté les compressions extrinsèques. Ainsi un grand nombre de lésions pourra être traité à l'aide du fibroscope. En mode section et en situation d'urgence, il est indiqué de recourir au bronchoscope rigide. Les fibroscopes récents sont isolés et donc compatibles avec l'utilisation de sondes de thermocoagulation. Les résultats sont identiques à ceux du laser mais les indications plus larges et les coûts nettement inférieurs^[13]. La technique est donc en pleine expansion. Les principales complications sont les hémorragies (2,5 %), généralement 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 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'applicateur pour d'autres spécialités (chirurgie, gastro-entérologie, gynécologie) ce qui peut réduire les coûts d'investissement. 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.

● **Techniques de destruction retardée**

Cryochirurgie

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 fibroscopes. Actuellement les sondes souples introduites dans les fibroscopes 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

Thomson). 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 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, les pieds d'implantation des tumeurs après une destruction préalable par laser ou thermocoagulation, les cancers in situ et micro-invasifs. 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 l'on utilise les sondes souples et le fibroscope. En cancérologie, un effet synergique potentialisateur de la chimiothérapie et de la radiothérapie est très probable mais nécessiterait des études cliniques et fondamentales complémentaires^[4, 6].

Curiothérapie à haut débit de dose

C'est une technique d'endoscopie thérapeutique qui nécessite le recours au seul fibroscope, 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, déplacé dans les bronches à l'intérieur d'un cathéter, lui-même mis en place à l'aide d'un fibroscope. Un ordinateur pilote le déplacement de la source selon la dosimétrie 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 Gy à 1 cm du cathéter (ce qui correspond approximativement à une dose double en radiothérapie externe conventionnelle) par séance. Il est habituellement prévu quatre à six séances à 1 semaine d'intervalle. Initialement, la technique était réalisée pour des indications palliatives avec des doses de 10 à 20 Gy. Les complications hémorragiques graves ont modifié les indications, de plus en plus curatives, ainsi que la méthode : réduction et fractionnement des doses. Pour envisager une curiothérapie curative, il faut que le volume tumoral soit compris dans l'isodose de référence^[14]. Il s'agit essentiellement de petites tumeurs, de récurrence sur moignon. La bronchite radique est une complication assez fréquente avec formation de fausses membranes. On peut aussi constater des sténoses fibreuses tardives.

Photochimiothérapie

Comme pour la curiothérapie, le traitement est réalisé par l'intermédiaire d'un fibroscope sous anesthésie locale. On injecte préalablement un agent photosensibilisant qui est capté préférentiellement par les cellules tumorales. Puis on éclaire les

Tableau I. – Indications comparées des techniques d'endoscopie thérapeutique.

Indications	Effet immédiat			Effet différé			Dilatation mécanique	
	YAG-laser	Thermo-coagulation	Plasma d'argon	Cryothérapie	Curiethérapie	Photo-chimiothérapie	Prothèses	Ballonnet
Tumeur trachéale, dyspnée aiguë	++++	++++	Non	Non	Non	Non	Non	Non
Tumeur trachéale ou bronchique sans notion d'urgence	++++	++++	+	++++	++++	Petite tumeur	Non	Non
Tumeur distale	+	++++	+++	+++	++++	++	Non	Non
Tumeur infiltrative	Non	Localisée +++	++++	+++	++++	+++	Non	Non
Cancer in situ et micro-invasif	+	+++	?	+++	+++	+++	Non	Non
Hémoptysie (lésion visible)	+++	++++	+++	+++ Effet retardé	+++ Effet retardé	?	Possible	?
Sténoses fibreuses	++++	++++	?	+	Non	Non	++	+++
Compression extrinsèque	Non	Non	Non	+	++	Non	++++	+

cellules sensibilisées par une lumière homogène monochromatique (laser à colorant ; diode) à la longueur d'onde du pic d'absorption de l'agent photosensibilisant. 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 photosensibilisant et des risques d'effets secondaires (photosensibilisation et brûlure cutanée du deuxième degré), cette technique reste très peu utilisée.

● **Systèmes mécaniques de dilatation**

Prothèses

Il en existe un grand nombre. C'est dire qu'aucune n'est parfaite. Les compressions extrinsèques représentent la principale indication. Seules certaines prothèses métalliques peuvent être mises en place à l'aide d'un fibroscope^[16]. Les autres sont posées sous bronchoscopies rigides et anesthésie générale. Les plus utilisées sont les prothèses en silicone mais on assiste actuellement au développement de prothèses dites mixtes où l'armature métallique est recouverte d'un film silicone qui évite une éventuelle croissance tumorale entre les mailles métalliques. La tolérance des prothèses est généralement bonne mais les migrations sont assez fréquentes dans les sténoses bénignes. Sauf améliorations futures, 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 fibroscope sous anesthésie locale. Elle consiste à introduire un guide métallique dans le canal opérateur du fibroscope sous contrôle télévisé. Le fibroscope est alors retiré et le cathéter à ballonnet, de taille appropriée, est glissé sur le guide métallique. Le fibroscope 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^[12].

● **Synthèse et associations thérapeutiques**

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 les indications respectives (tableau I). 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 coût/indication 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 cryothérapie-radiothérapie et la concentration d'un agent tumoral au sein d'une tumeur est nettement supérieure après que cette tumeur a été congelée.

Depuis les années 1980, l'arsenal thérapeutique s'est donc considérablement développé et amélioré. La bronchoscopie rigide garde ses indications mais il est certain que le développement du matériel flexible permet le traitement d'un grand nombre de lésions trachéobronchiques bénignes et malignes à l'aide du fibroscope, sous anesthésie locale.

Jean-Paul Homasson : Médecin-chef.

Centre hospitalier spécialisé en pneumologie, 24, rue Albert-Thuret, 94669 Chevilly-Larue cedex, France.

Toute référence à cet article doit porter la mention : JP Homasson. Fibroscopie bronchique et interventionnelle.

Encycl Méd Chir (Editions Scientifiques et Médicales Elsevier SAS, Paris, tous droits réservés), AKOS Encyclopédie Pratique de Médecine, 6-0975, 2003, 6 p

RÉFÉRENCES

- [1] Becker HD. Endobronchialer Ultrashall – Eine neue Perspektive in der bronchologie. *Endosk Heute* 1995 ; 1 : 55-56
- [2] Cavalière S, Focoli P, Farina PL. Nd-YAG laser bronchoscopy. A five-year experience with 1 936 applications in 1 000 patients. *Chest* 1988 ; 94 : 15-21
- [3] Homasson JP. Endobronchial electrocautery. *Sem Crit Car Med* 1997 ; 18 : 535-543
- [4] Homasson JP. Bronchoscopic cryotherapy. *J Bronchol* 1995 ; 2 : 145-153
- [5] Homasson JP, Capron F, Angebault M, Nguyen Bich N. Autofluorescence bronchique. Étude préliminaire portant sur deux systèmes sans illumination laser ni photosensibilisation. *Rev Pneumol Clin* 2001 ; 57 : 202-207
- [6] Homasson JP, Pecking A, Roden S, Angebault M, Bonniot JP. Tumor fixation of bleomycin labeled with 57 cobalt before and after cryotherapy of bronchial carcinoma. *Cryobiology* 1992 ; 29 : 543-548
- [7] Homasson JP, 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
- [8] Lam S, Mac Auley C, Le Riche JC, Ikeda N, Palcic B. Early detection of bronchogenic carcinoma. *Diagn Ther Endosc* 1994 ; 1 : 75-78
- [9] Mehta AC, Golish JA, Amad M, Padua NS, O'Donnell J. Palliative treatment of malignant airway obstruction by Nd-YAG laser. *Cleve Clin Q* 1985 ; 52 : 513-524
- [10] Roden S, Homasson JP. Une nouvelle indication de la cryothérapie endobronchique : l'extraction de corps étrangers. *Presse Med* 1989 ; 18 : 897
- [11] Shannon JJ, Bude RO, Orens JB, Becker FS, Whyte RI, Rubin JM et al. Endobronchial ultrasound – guided needle aspiration of mediastinal adenopathy. *Am J Resp Crit Care Med* 1996 ; 153 : 1424-1430
- [12] Sheski FD, Mathur PN. Balloon dilation of benign tracheo bronchial stenosis. In : Beamis JF, Mathur PN eds. *Interventional pulmonology*. New York : Mc Graw Hill, 1999
- [13] Sutedja G, Van Boxem TJ, Schramel 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
- [14] Tredaniel J, Hennequin C, Zallman G, Walter S, Homasson JP, Maylin Chirsch A. Prolonged survival after high-dose rate endobronchial radiation for malignant airway obstruction. *Chest* 1994 ; 105 : 767-772
- [15] Wang KP. Staging of bronchogenic carcinoma by bronchoscopy. In : Wang KP, Mehta AC eds. *Flexible bronchoscopy*. Cambridge : Blackwell Science, 1995
- [16] Wang KP. Preliminary experiences of self-expandable wire stent « wall-stent » for bronchial obstruction. *Bronchol* 1997 ; 4 : 120-124