

LES PROTHÈSES TRACHÉOBRONCHIQUES : EXPÉRIENCE AU CHU DE LIÈGE

J.L. CORHAY (1) , B. DUYSINX (2), R. LOUIS (3), P. BARTSCH (4)

RÉSUMÉ : Au cours des dernières années les prothèses endobronchiques sont devenues une part essentielle de la «bronchoscopie interventionnelle thérapeutique» en vue de désobstruer les voies aériennes proximales, tant dans les pathologies malignes, dont la principale est le cancer bronchique, que dans les pathologies bénignes. Dans cette article, nous rapportons notre expérience des dix dernières années dans la mise en place de stents dans l'arbre trachéo-bronchique. Ainsi, nous étudierons rétrospectivement les indications des stents, les types de prothèses et leurs modalités de placement, leurs complications, les résultats cliniques et fonctionnels.

TRACHEOBRONCHIAL STENTS : CHU OF LIÈGE EXPERIENCE
SUMMARY : During recent years the endobronchial prosthesis has become an essential part of the therapeutic bronchoscopy in order to remove obstructions from the proximal airways, in malignant diseases, (principally lung cancer) are in benign disorders. In this article we report our last ten year experience in stenting of the tracheo-bronchial tree. We will retrospectively review the indications of the stents, the type of prostheses and their modes of insertion, their complications, the clinical and functional results.

KEYWORDS : *Bronchoscopy - Tracheobronchial prosthesis - Lung cancer*

INTRODUCTION

Les prothèses de l'arbre trachéo-bronchique sont utilisées pour ouvrir les voies aériennes proximales ou les maintenir ouvertes, aussi bien lorsque l'obstruction est liée à un processus bénin (sténose post-intubation de la trachée et trachéomalacie) que malin par envahissement endobronchique et/ou compression extrinsèque, par exemple, dans le décours d'un cancer pulmonaire. L'indication tumorale reste de loin la plus fréquente. En effet, une proportion importante de cancers bronchiques (30%), présentent initialement ou présenteront dans le décours de leur maladie des symptômes liés à une obstruction des voies aériennes proximales (dyspnée, voire asphyxie, hémoptysies, surinfections bronchiques ou parenchymateuses en aval de la sténose) et la moitié d'entre eux décéderont des complications de cette obstruction (1). La chimiothérapie et la radiothérapie offrent rarement un effet palliatif suffisamment rapide dans ces circonstances; aussi, en raison de l'urgence liée à l'obstruction des voies aériennes proximales s'est développée la «bronchoscopie interventionnelle thérapeutique». Actuellement, au même titre que d'autres techniques de désobstruction comme le traitement par Nd-Yag Laser, l'électrocoagulation, la cryothérapie ou la curiethérapie endobronchique, les prothèses de l'arbre trachéo-bronchique sont considérées comme une part essentielle de la «bronchoscopie interventionnelle thérapeutique» depuis maintenant plus de dix ans (2).

Montgomery en 1965 fut le premier à avoir développé une prothèse en silicone pour couvrir la trachée (3), avec l'inconvénient majeur

qu'elle nécessite une trachéotomie définitive. Ensuite, des prothèses expansibles en acier inoxydable, non couvertes, utilisées initialement pour le traitement de sténoses vasculaires ou des voies biliaires, ont été disposées dans les voies aériennes de patients souffrant de sténose maligne ou de trachéomalacie (4, 5, 6). Cependant, la surface métallique externe discontinue n'empêche pas la progression de la tumeur ou de granulomes dans la lumière de la prothèse, et, d'autre part lorsqu'elles sont placées, elles le sont en général de manière définitive en raison de la difficulté de les retirer. Ainsi, des prototypes récents de prothèses métalliques auto-expansibles (en acier inoxydable ou en nitinol) couvertes ou en silicone sont apparues sur le marché, tels que dans l'ordre chronologique la prothèse de Dumon, la «covered wallstent», la prothèse en Y du Dr Freitag, l'Ultraflex, la Polyflex et, dernièrement, la Trachéobronxane Silmet en nitinol (7-11).

Dans cet article nous ferons une étude rétrospective des patients qui, dans notre service, ont bénéficié de la mise en place d'une prothèse endobronchique au cours des dix dernières années, nous étudierons les indications des stents, leurs modalités de mise en place, les types de prothèses utilisées, les résultats fonctionnels et les complications.

PATIENTS ET MÉTHODOLOGIE

Entre 1993 et 2003, 46 patients ont bénéficié de la mise en place de prothèses trachéo-bronchiques. L'âge moyen est de 64,5 ans (extrêmes : 44 - 81 ans), il y a 28 hommes et 18 femmes, 49 prothèses ont été placées (3 patients en ont eu deux).

Le choix de la prothèse est fait après une mesure de la longueur de la zone malade ou sté-

(1) Consultant, Service de Pneumologie CHU Liège et Service de Pneumologie, CH Peltzer La Tourelle, Verriers. (2) Résident Spécialiste, (3) Chef de Clinique, (4) Chef de Service, Service de Pneumologie, CHU, Liège.

nosée, et selon le diamètre obtenu après dilatation de la sténose à appareiller (mesuré à l'aide du bronchoscope rigide ou souple). Pour choisir le type de prothèse, on peut s'aider aussi de mesures effectuées par scanner thoracique, et, encore mieux, par tomodynamométrie avec balayage spiralé volumique, ce dernier permettant une reconstruction en trois dimensions de l'arbre trachéo-bronchique. Il faut choisir une taille juste un peu au-dessus du diamètre de la sténose dilatée, et en général semblable au calibre de la bronche normale; de plus la prothèse doit dépasser de 5 à 10 mm de chaque côté de la zone malade, sans recouvrir un orifice lobaire (sauf s'il s'agit d'une prothèse métallique non couverte).

A chaque fois, les stents seront placés au cours d'une bronchoscopie rigide (EFER-Dumon, Storz ou Wolf), sous anesthésie générale, le patient étant ventilé et oxygéné par une jet ventilation à haute fréquence. Le mode d'insertion des stents varie en fonction du type de prothèses, il en existe essentiellement trois :

a) Mise en place à l'aide d'un introducteur contenant la prothèse métallique autoexpandible en acier inoxydable ou en nitinol (couverte ou non couverte), et déploiement du stent sous contrôle de la vue, ou mieux avec l'aide d'une radioscopie, des repères cutanés radio-opaques ayant été posés de part et d'autre de la zone malade (par exemples pour la Wallstent, l'Ultraflex et la Trachéobronxane Silmet en nitinol). Au fur et à mesure que la prothèse est libérée, elle s'ouvre pour épouser la surface interne de la lumière endobronchique et dilater cette dernière. Parfois, un ballon de dilatation doit être utilisé pour faciliter le déploiement de la prothèse.

b) Les prothèses de Dumon, tubes en silicone moulé et présentant à leur surface des picots régulièrement disposés, sont mises en place au cours d'une bronchoscopie rigide (bronchoscope universel de Dumon-Harrell), ceci grâce à une série de tubes rigides comportant un introducteur et un pousse prothèse. Le tube porte-prothèse, recevant la prothèse pliée en U (grâce à un cône de pliage) et lubrifiée, est introduit à son tour dans le tube creux du bronchoscope jusqu'à la partie distale de la zone à appareiller. La prothèse est poussée progressivement par le pousoir, et dans le même temps, le tube creux porte-prothèse et le tube creux du bronchoscope sont doucement reculés (figure 1). Une fois en place, à la différence des prothèses métalliques, il est facile de réajuster la position de la prothèse en utilisant une pince crocodile ou à biopsie, voire de l'extraire avant une nouvelle tentative.

c) Introduction de la prothèse en Y («Dynamic stent» du Dr Freitag) montée sur une pince à préhension de chirurgie vidéo-endoscopique, comme on introduirait une sonde d'intubation sélective de Carlens. Les mors de la pince rapprochent les deux bras de la prothèse et parallèlement à la pince est placée une optique rigide jusque dans le bras gauche. L'ensemble (prothèse-pince-optique) est introduit dans la trachée sous laryngoscopie. Le placement se fait sous contrôle de la vue, lorsque l'on arrive au contact de la carène, la pince est ouverte, les deux bras de la prothèse s'écartent, en même temps que l'on appuie la bifurcation de la prothèse sur la carène à l'aide de cette même pince. Cette prothèse bifurquée, moulée en silicone, est armée dans sa partie trachéale d'une structure d'arceaux métalliques imitant les cartilages trachéaux, et complétée dans sa partie postérieure par une membrane flexible en silicone imitant la *pars membrana*. Sa stabilité est assurée au niveau de la carène par les deux bras de la prothèse pénétrant dans les troncs souches.

OBSERVATIONS

Cas 1 : Homme de 72 ans ayant subi en 1994 une lobectomie supérieure droite pour un carcinome épidermoïde, la tranche de section étant envahie il subira une irradiation complémentaire. Récidive loco-régionale en septembre 1996 au niveau du tiers moyen de la trachée, complément d'irradiation externe et 2 séances de curiethérapie. Bonne évolution dans un premier temps, mais récidive trachéale en octobre 1997 avec une sténose tumorale de la trachée supérieure à 80 % (figure 2A). Le patient subira au cours d'une bronchoscopie rigide une désobstruction par Nd-Yag LASER (figure 2B), puis une prothèse de Dumon (16 mm de diamètre, longueur 60 mm) en silicone lui sera directement implantée pour maintenir la perméabilité trachéale (figure 2 C, D). Ensuite le patient recevra une chimiothérapie complémentaire.

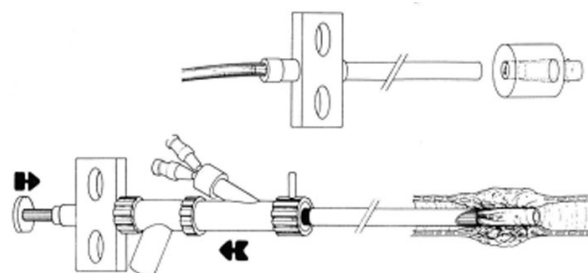


Fig. 1. Schéma illustrant la technique de mise en place de la prothèse en silicone de Dumon.

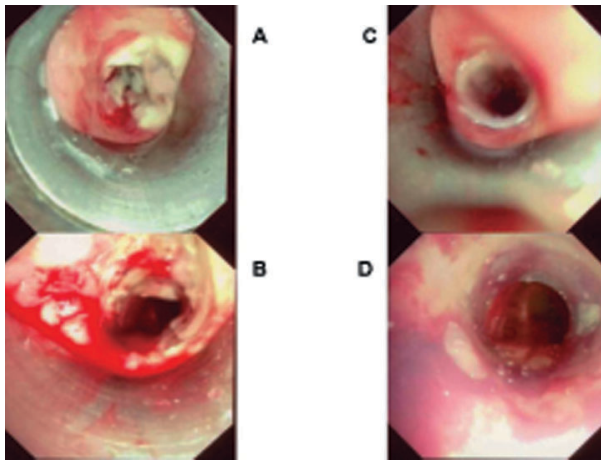


Fig. 2. Vues endoscopiques d'un carcinome épidermoïde obstruant la trachée à plus de 80 % (A), traitement par Nd Yag Laser (B), puis mise en place d'une prothèse de Dumon (C,D).

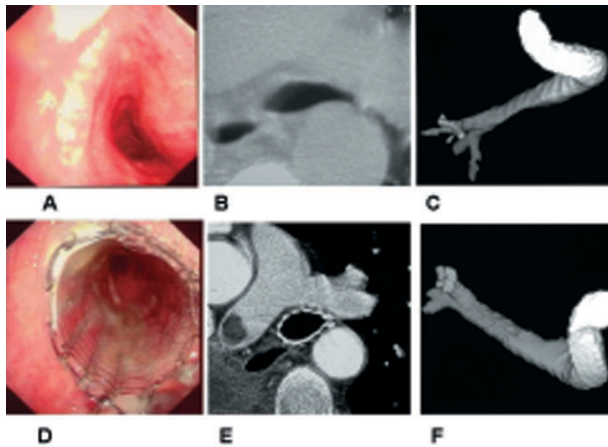


Fig. 3. Syndrome post-pneumectomie droit chez un homme de 68 ans, vues endoscopiques et scanners thoraciques avant (A, B, C) et après (D, E, F) mise en place d'une prothèse Ultraflex dans le tronc souche gauche.

Cas 2 : Homme de 68 ans ayant subi une pneumectomie droite en octobre 1995 pour un adénocarcinome pulmonaire (T3N0M0). Il développe par la suite une dyspnée d'aggravation progressive avec pneumonies récurrentes du poumon gauche.

Confirmation en juin 1998 d'un syndrome de post-pneumectomie droit par étirement, et compression importante du tronc souche gauche entre l'aorte et l'artère pulmonaire gauche (figure 3A, B, C). Mise en place d'une prothèse métallique auto-expansible non-couverte (Ultraflex-Micro-invasive : 18 mm de diamètre, longueur de 40 mm) avec consécutivement une amélioration spectaculaire de la dyspnée, de la fonction respiratoire (Capacité vitale passant de 18 % à 35 % après le «stenting»), de l'image scannographique et endoscopique (figure 3D, E, F).

Cas 3 : Homme de 45 ans souffrant d'une bronchopneumopathie chronique obstructive

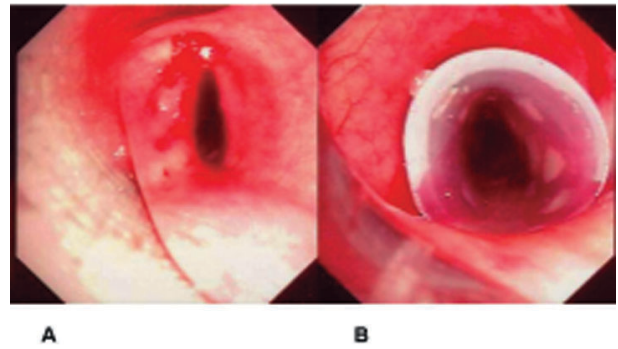


Fig. 4. Vues endoscopiques avant (A) et après (B) mise en place d'une prothèse de Dumon dans le haut de la trachée pour une sténose complexe post-intubation.

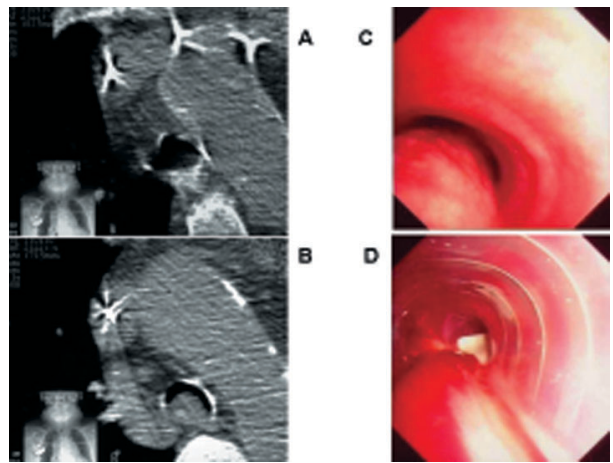


Fig. 5. Trachéomalacie « Floppy membrane type » confirmée par scanner thoracique et endoscopie bronchique (A, B, C), amélioration après mise en place d'une prothèse en Y du Dr Freitag (D).

sévère post-tabagique, et qui a subi à plusieurs reprises des mesures de réanimation avec intubation endo-trachéale avec, à une reprise, une trachéotomie. Apparition d'une dyspnée inspiratoire d'aggravation progressive, avec lors d'un contrôle endoscopique, la mise en évidence d'une «sténose complexe» de la trachée post-intubation (figure 4A). Amélioration de la fonction respiratoire et de la clinique après la mise en place d'une prothèse en silicone de Dumon de 60 mm de long pour un diamètre de 16 mm (figure 4B).

Cas 4 : Femme de 81 ans souffrant d'une dyspnée inspiratoire d'aggravation progressive, de toux et d'encombrement bronchique. Dans ses antécédents, on relève un goitre plongeant opéré il y a 20 ans, mais pas d'emphysème. Une trachéomalacie de type « floppy membrane type » sera objectivée au cours d'une fibroscopie et confirmée par un scanner thoracique (figure 5A, B). Mise en place d'une prothèse en Y du Dr Freitag (diamètre interne de 13mm, longueur 9,5 cm),

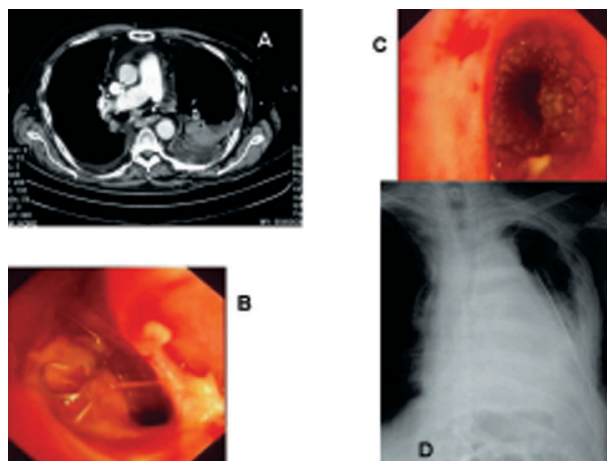


Fig. 6. Fistule broncho-pleurale après pneumectomie gauche, confirmée par scanner (A) et endoscopie (B), fermeture de la fistule par une prothèse auto-expansible en nitinol couverte de type « Trachéobronxane » : vue endoscopique de la trachée et du tronc souche gauche (C), radiographie standard (D).

avec consécutivement une amélioration de la situation (figure 5C, D).

Cas 5 : Homme de 56 ans ayant subi le 11 mars 2003, une pneumectomie gauche de « propreté », ceci en raison d'une pleurésie purulente avec abcédation du lobe inférieur gauche suite à une infection post-obstructive au départ d'un carcinome épidermoïde (T3-4N2M0). Dans l'année qui a précédé, il avait reçu 7 cures de chimiothérapie et une irradiation thoracique de 60 grays. Dix jours après la pneumectomie, il développe une « fistule broncho-pleurale » gauche (figure 6A, B), non redevable d'une reprise chirurgicale. Une prothèse auto-expansible couverte de type Trachéobronxane Silmet en nitinol (70 mm de long pour 20 mm de diamètre) lui sera implantée dans la trachée et le tronc souche droit pour recouvrir la fistule (figure 6C, D). L'évolution sera favorable et le patient pourra regagner son domicile afin de poursuivre ses soins palliatifs.

Cas 6 : Femme de 55 ans, souffrant d'un carcinome à grandes cellules de la carène et du bas de la trachée (T4N2M1) responsable d'une dyspnée majeure. Avant la mise en route d'une chimiothérapie et après une séance de désobstruction des deux troncs souches par photocoagulation au Nd-Yag Laser, une prothèse en Y du Dr Freitag (diamètre interne de 15 mm et longueur de 55 mm) sera implantée (figure 7A, B, C) avec consécutivement une amélioration des symptômes.

RÉSULTATS

TYPE DE PROTHÈSES UTILISÉES

Le tableau I reprend les types de prothèses utilisées; il nous montre que ce sont les pro-

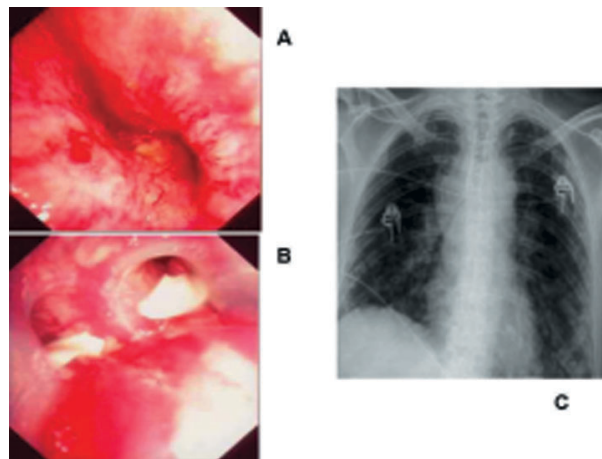


Fig. 7. Vues endoscopiques d'un carcinome à grandes cellules du bas de la trachée et de la carène, avant (A) et après la mise en place d'une prothèse en Y du Dr Freitag (B), radiographie standard avec le stent en place (C).

TABLEAU I : TYPES DE STENTS TRACHÉO-BRONCHIQUES.

<i>Prothèses auto-expansibles-métalliques :</i>	n = 16
non couvertes :	n = 8
« Biliary-Z stent » :	n = 1
Gianturco :	n = 4
Ultraflex :	n = 1
Trachéobronxane Silmet :	n = 2
couvertes :	n = 8
Wallstent :	n = 3
Trachéobronxane Silmet :	n = 5
<i>Prothèses auto-expansibles-non-métalliques :</i>	n = 2
Polyflex :	n = 2
<i>Prothèses tubulaires avec ou sans renforcement métallique :</i>	n = 31
« Endoxane » ou de Dumon :	n = 26
« Dynamic stent » en Y du Dr Freitag :	n = 5

thèses tubulées, et, en particulier, les prothèses de Dumon en silicone, qui ont été le plus placées.

HISTORIQUE DES PROTHÈSES UTILISÉES

La figure 8 reprend depuis 1993 le nombre de prothèse placées par année dans notre service. Ce nombre augmente manifestement au cours des années, avec cependant un pic inexplicable en 2001.

INDICATIONS DES PROTHÈSES TRACHÉO-BRONCHIQUES

Les indications sont reprises dans le tableau II, l'indication principale restant l'obstruction des voies aériennes proximales d'origine tumorale (71,7 %) par extension endobronchique ou par compression extrinsèque.

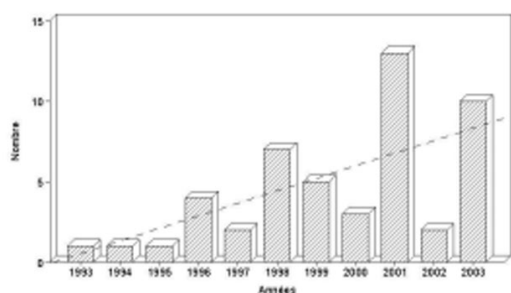


Fig. 8. Histogramme représentant le nombre par année (1993-2003) des prothèses trachéo-bronchiques placées au CHU de Liège.

SITES DE PLACEMENT

DES PROTHÈSES TRACHÉO-BRONCHIQUES

Le site le plus fréquent de placement d'un stent est la trachée seule ($n = 25$, soit 51 %), le diamètre moyen des prothèses trachéales est de 17 mm (± 3), viennent ensuite par ordre décroissant, le tronc souche gauche ($n = 10$: diamètre moyen de $13,6 \pm 2,4$ mm), le tronc souche droit ($n = 7$: diamètre moyen de $13,8 \pm 2,2$ mm), trachée plus les deux troncs souches (prothèses en Y : $n = 5$), et enfin la trachée plus un tronc souche ($n = 3$).

RÉSULTATS CLINIQUES

Amélioration clinique immédiate chez tous nos patients, avec cependant un décès constaté dans le post-opératoire immédiat. Il s'agissait d'un patient souffrant d'un syndrome de post-pneumectomie droite et d'une BPCO sévère, ayant présenté une surinfection étendue à pneumocoque du poumon restant. Une mesure objective par la fonction respiratoire pré- et post-traitement ne sera réalisée que chez une proportion faible de patients (39 %), ceci en raison soit de l'urgence, soit de l'importance de la dyspnée. Les mesures de la fonction respiratoire confirmeront l'amélioration clinique (Tableau III).

TABLEAU II : INDICATIONS DES PROTHÈSES TRACHÉO-BRONCHIQUES

Diagnostic	patients(n)
Tumorales (n = 33)	
Sténoses par extension endobronchique	16
Sténoses par compression extrinsèque (cancers bronchique, oesophagien, thyroïdien, médiastinal)	12
Fistules broncho-oesophagiennes	3
Fistules broncho-pleurales	2
Bénignes (n = 13)	
Syndromes post-pneumectomie	3
Sténoses de la trachée post-intubation	6
Trachéo-bronchomalacie	4
Total	46

TRAITEMENTS COMPLÉMENTAIRES EN CAS DE CANCER:

- spécifiques à la tumeur (radiothérapie et /ou chimiothérapie) chez 19 patients (57,5 %).
- spécifiques à la prothèse (corticostéroïdes topiques et systémiques, humidification, mucolytiques) chez tous les patients.

SURVIE

La survie médiane post-opératoire est de 129 jours, et, comme nous pouvions nous y attendre, c'est dans les pathologies bénignes que la survie est la meilleure (187 jours *versus* 84 jours pour les affections malignes). La survie médiane étonnement basse dans les pathologies bénignes peut s'expliquer par les maladies associées : insuffisance respiratoire sévère, décompensation cardiaque, troubles neurologiques chez des patients souvent âgés, débilisés et ayant séjourné aux soins intensifs. Dans 3 cas (2 cas de sténoses bénignes de la trachée, et un cas de cancer bronchique), la prothèse a pu être retirée sans récurrence nécessitant une nouvelle procédure.

COMPLICATIONS

Dans l'ensemble, nous ne noterons pas de toux irritative, comme nous aurions pu nous y attendre en présence de ce corps étranger intra-bronchique. L'effet secondaire le plus fréquent et le plus redouté est la migration de la prothèse, rencontrée chez 7 patients (15,1 %), nous amenant soit à la retirer et à la replacer ($n = 6$), soit à la retirer et à la remplacer ($n = 1$), à chaque reprise avec succès. Des granulomes ont été observés dans 15,1 % des cas, et, dans un cas, la prothèse a dû même être retirée en raison d'une obstruction. A l'exception d'une patiente nécessitant une admission aux soins intensifs pour encombrement, l'obstruction de la prothèse par des sécrétions n'a pas été un sujet de préoccupation particulière. Un patient, porteur d'une prothèse métallique de Gianturco (50 mm de longueur et 25 mm de diamètre) pour une trachéomalacie, décèdera 5 mois après la mise en place de la prothèse. Il développera une fistule

TABLEAU III : ÉVALUATION FONCTIONNELLE RESPIRATOIRE CHEZ LES 18 PATIENTS TESTÉS

	Sans stent	Avec stent	
VEMS(L/s)	1,460 \pm 0,520	1,822 \pm 0,463	p = 0,001
CVF (L)	2,363 \pm 0,859	2,600 \pm 0,803	p = 0,001
Tiffeneau (%)	66,50 \pm 17,03	71,06 \pm 13,04	p = 0,144

VEMS : Volume Expiré Maximum par Seconde.
CVF : Capacité Vitale Forcée.

trachéo-oesophagienne suite à une perforation liée à une rupture de l'armature métallique du stent. Après cet accident, nous ne mettrons plus de prothèse de Gianturco.

DISCUSSION

Si le Nd-Yag Laser et l'électrocoagulation sont efficaces pour rétablir la perméabilité d'une voie aérienne en cas de lésions obstructives de l'arbre trachéobronchique, ils restent cependant insuffisants en cas de compression extrinsèque importante, de récurrences rapides, de tumeurs étendues sur plusieurs centimètres ou d'effondrement de la paroi cartilagineuse. Dans ces circonstances, notre étude rétrospective confirme que les prothèses constituent une bonne alternative, voire un bon complément thérapeutique. Les prothèses sont aussi efficaces dans plusieurs pathologies bénignes telles que les trachéo-bronchomalacies (12), les sténoses complexes de la trachée (13) et les compressions extrinsèques de la trachée par un goitre intrathoracique inopérable (14). En cas de tumeur oesophagienne avec compression ou envahissement de la trachée (voire fistule), il n'est pas exceptionnel qu'un double «stenting» soit réalisé au niveau des deux organes. Les prothèses couvertes seront préférées pour leur effet barrière contre une repousse tumorale ou en couverture d'une fistule. Dans les autres situations des prothèses non-couvertes peuvent être envisagées, en se rappelant cependant que dans cette dernière situation, cela doit se faire dans l'optique d'un traitement définitif, car leur exérèse est souvent traumatique, voire impossible. Les prothèses non-couvertes sont aussi rapidement re-épithélialisées avec la reconstitution d'un tapis ciliaire, permettant ainsi le maintien de la clairance mucociliaire; de plus, elles peuvent être mises en regard d'un orifice bronchique lobaire ou segmentaire sans entraîner d'hypoventilation dans ce territoire.

Les prothèses correctement adaptées au calibre trachéo-bronchique sont admirablement bien tolérées (15, 16) et, le patient porteur d'une endoprothèse trachéale ou bronchique qui tousse doit *a priori* faire suspecter une migration de la prothèse. Cette dernière complication reste la plus fréquente (9, 15); viennent ensuite les granulomes qui peuvent apparaître notamment aux extrémités de la prothèse, en raison de l'irritation, surtout si les bords sont tranchants. La prothèse peut alors être retirée (voire remplacée) ou les granulomes traités par thermocoagulation ou mieux par cryothérapie. Une autre complication fréquente est l'accumulation de sécrétions dans

la prothèse nécessitant l'utilisation au long cours d'aérosols anti-inflammatoires, la prise de mucolytiques et, parfois, le nettoyage de la prothèse par endoscopie. La perforation trachéo-bronchique est exceptionnelle et se rencontre surtout avec des prothèses métalliques auto-expansibles agressives, telle que la prothèse de Gianturco, actuellement abandonnée et responsable d'un décès dans notre série. L'inextirpabilité est aussi une complication des prothèses métalliques non-couvertes re-épithélialisées, ce qui nous amène à éviter ce type de prothèse dans les pathologies bénignes.

Un des buts de la mise en place des endoprothèses est de fournir une qualité de vie optimale. Ainsi, certaines études ont pu démontrer de manière répétée chez ce groupe de patients que la «bronchoscopie interventionnelle thérapeutique» peut avoir un impact significatif sur les symptômes et la qualité de vie (11, 17, 18), et sur la perméabilité des voies aériennes comme l'illustrent les résultats d'évaluations fonctionnelles respiratoires (18, 19, 20, 21).

En conclusion, les prothèses trachéales et bronchiques sont une possibilité nouvelle et efficace de traitement palliatif des tumeurs obstructives des voies aériennes proximales. Ce traitement peut être combiné à d'autres thérapeutiques de désobstruction tels que le Nd-Yag Laser, l'électrocoagulation et la brachythérapie. Hélas, cette technique récente de la «bronchoscopie interventionnelle» est largement sous-utilisée car, contrairement à d'autres pays européens voisins (France, Pays-Bas), les prothèses en Belgique ne sont pas remboursées par l'INAMI, et, d'autre part, les cliniciens envisagent souvent trop tardivement le recours à cette technique. De plus, dans le suivi des patients souffrant d'un cancer bronchique non à petites cellules, des contrôles fibroscopiques devraient être plus systématiquement réalisés, surtout lors d'une majoration de la dyspnée ou d'une dégradation fonctionnelle respiratoire, permettant ainsi de dépister les patients susceptibles de bénéficier de la mise en place d'une prothèse. Enfin, la mise en place de prothèses peut conduire, dans toute une série d'indications bénignes (malacie, sténose trachéale post-intubation) à la guérison (14), à l'amélioration permanente (12, 14), à une amélioration significative de la qualité de vie (22) ou des résultats de la fonction respiratoire (23), ce qui constitue une alternative sûre à des thérapeutiques plus coûteuses et agressives.

RÉFÉRENCES

1. Bollinger CT.— Multimodality treatment of advanced pulmonary malignancies. In : Bollinger C.T, Mathur P.N (Eds). *Interventional Bronchoscopy. Progr Resp Res Basel*, Karger, 2000, vol 30, 187-196.
2. Corhay JL, Bury Th, Radermecker M et al.— Techniques et indications de la bronchoscopie interventionnelle. *Rev Med Liège* 1997, **52**, 10, 657-665.
3. Montgomery WW.— T-tube stent. *Arch. Otolaryng.* 1965, **83**, 71-75.
4. Simonds AK, Irwing JD, Clarke S.W et al.— Use of expandable metal stents in the treatment of bronchial obstruction. *Thorax*, 1989, **44**, 680-681.
5. Tsang V, Goldstraw P.— Self-expanding metal stent for tracheobronchial strictures. *Eur J Cardiothoracic Surg*, 1992, **6**, 550-560.
6. Wallace MJ, Charnsangavey C, Ogawa K et al.— Tracheobronchial tree ; expandable metallic stents used in experimental and clinical applications. *Radiology* 1986, **158**, 309-312.
7. George PMJ, Irving JD, Mantell BS et al.— Covered expandable metal stent for recurrent tracheal obstruction . *Lancet*, 1990, **335**, 582-584.
8. Bollinger CT, Heitz M, Hauser R et al.— An airway Wallstent for the treatment of tracheobronchial malignancies. *Thorax* 1996, **51**, 1127-1129.
9. Dumon JF.— A dedicated tracheobronchial stent. *Chest*, 1990, **97**, 328-332.
10. Baldeyrou P.— Prothèse trachéobronchique dynamique du Dr Freitag (ou Dynamic stent). *Rev Mal Resp*, 1995, **12**, 391-392.
11. Bollinger CT, Heitz M, Hauser R et al.— An airway wallstent for the treatment of tracheobronchial malignancies. *Thorax*, 1996, **51**, 1127-1129.
12. Collard Ph, Freitag L, Reynaert MS et al.— Respiratory failure due to tracheobronchomalacia. *Thorax* 1996, **51**, 224-226.
13. Bagnée PE, Marquette CH, Ramon Ph et al.— Traitement endoscopique des sténoses trachéales post-intubation. A propos de 58 cas. *Rev Mal Respir*, 1995, **12**, 585-592.
14. Brichet A, Verkindre C, Dupont J et al.— Multidisciplinary approach to management of postintubation tracheal stenoses. *Eur Respir J* 1999, **13**, 888-893.
15. Noppen M, Meysman M, Dhondt E et al.— Upper airway obstruction due to inoperable intrathoracic goitre treated by tracheal endoprosthesis. *Thorax* 1994, **49**, 1034-1036.
16. Dumon JF, Kovitz K, Dumon MC.— Tracheobronchial stents. In : Textbook of bronchoscopy, Feinsilver SH, Fein AM, Eds, Williams & Wilkins. Baltimore, 1995, 400-406.
17. Dumon JF.— Une endoprothèse trachéobronchique spécifique. *Rev Mal Resp* ; 1990, **7**, 223-229.
18. Petrou M, Goldstraw P.— The management of tracheobronchial obstruction. A review of endoscopic techniques. *Eur J Cardiothorac Surg* 1994, **8**, 436-441.
19. Wilson GE, Walshaw MJ, Hind CRK.— Treatment of large obstruction in lung cancer using expandable metal stents inserted under vision via the fiberoptic bronchoscope. *Thorax* 1996, **51**, 248-252.
20. Susanto I, Peters JI, Levine SM et al.— Use of balloon-expandable metallic stents in the management of bronchial stenosis and bronchomalacia after lung transplantation. *Chest* 1998, **114**, 1330-1335.
21. Vergnon JM, Costes F, Bayon MC et al.— Efficacy of tracheal and bronchial stent placement on respiratory functional tests. *Chest* 1995, **107**, 741-746.
22. Vergnon JM et al.— Efficacy of tracheal and bronchial placement on respiratory functional tests. *Chest* 1995, **107**, 741-746.
23. Ninane V.— Endoscopic management of acute respiratory failure related to tracheobronchial malignancies. *Support Care Cancer* 1995, **3**, 418-421.
24. Eisner MD et al.— Pulmonary function improves after expandable metal stent placement for benign airway obstruction. *Chest* 1999, **115**, 1006-1011.

Les demandes de tirés à part sont à adresser au Dr Corhay J.-L., Centre Hospitalier Peltzer la Tourelle, 29 rue du parc , 4800 Verviers