

Cinco años de experiencia en el tratamiento endoscópico de las estenosis de la vía aérea principal

A. Cosano Povedano, L. Muñoz Cabrera, F.J. Cosano Povedano, J. Rubio Sánchez, N. Pascual Martínez y A. Escribano Dueñas

Servicio de Neumología. Hospital Universitario Reina Sofía. Córdoba. España.

OBJETIVO: Describir nuestra experiencia en estenosis de la vía aérea principal (VAP) tratadas mediante broncoscopia intervencionista.

PACIENTES Y MÉTODOS: Se han revisado las historias clínicas e informes de broncoscopia y se han registrado los datos clínicos, informe de tomografía axial computarizada, técnicas realizadas, complicaciones y resultados.

RESULTADOS: Se trató a 136 pacientes (90 varones y 46 mujeres), con una edad media \pm desviación estándar de 57 ± 7 años (rango: 3-81), en quienes se realizaron 320 procedimientos terapéuticos, que incluyeron 145 tratamientos con láser, 33 dilataciones con balón o mecánicas, 26 tratamientos mediante electrocauterio y la colocación de 116 prótesis. La etiología de la estenosis fue diversa: hubo 64 (47%) de causa tumoral (48 de origen broncopulmonar y 16 tumores extrapulmonares), mientras que en 72 pacientes (53%) la estenosis fue secundaria a una enfermedad no tumoral; de éstas, la causada por intubación prolongada fue la más frecuente (el 42% de los casos).

La permeabilidad de la VAP se logró en el 92% (59/64) de las estenosis de etiología tumoral y en el 96% de las no tumorales (69/72), y se observó mejoría de la disnea en el 96% de todos los pacientes. En la primera semana hubo 2 fallecimientos (por hemoptisis e infarto agudo de miocardio), lo que representa una mortalidad del 1,4%. Las complicaciones más frecuentes fueron la migración de prótesis en un 8% (9/116) y en un 9% la formación de granulomas (11/116).

CONCLUSIONES: La broncoscopia intervencionista es una técnica eficaz para resolver las situaciones de riesgo vital de la VAP, con mejoría inmediata de la disnea y sin morbimortalidad significativa.

Palabras clave: Vías aéreas. Broncoscopia intervencionista. Prótesis.

Endoscopic Treatment of Central Airway Stenosis: Five Years' Experience

OBJECTIVE: To describe our experience with interventional bronchoscopy in the treatment of central airway stenosis.

PATIENTS AND METHODS: We reviewed patient records and bronchoscopic findings. Clinical data, findings from computed tomography, techniques performed, complications, and results were recorded.

RESULTS: One-hundred and thirty-six patients (90 males and 46 females) were treated. The mean (SD) age was 57 (7) years (range, 3-81). A total of 320 therapeutic interventions were performed: 145 laser treatments, 33 balloon or mechanical dilatations, 26 electrocauterizations, and 116 stent insertions. Pathogenesis varied: in 64 (47%) patients, the stenosis was caused by a tumor (48 were bronchopulmonary and 16 nonpulmonary); in 72 (53%) patients, stenosis was secondary to a nontumor-related process, of which the most common was prolonged intubation (42% of these cases). Central airway patency was achieved in 92% (59/64) of the tumor-related stenoses and 96% (69/72) of those unrelated to tumors. Improvement in dyspnea was observed in 96% of all patients. Two deaths (due to hemoptysis and to acute myocardial infarction) occurred in the first week, for a 1.4% mortality rate. The most common complications were stent migration (8%; 9/116 cases) and the formation of granulomas (9%; 11/116).

CONCLUSIONS: Interventional bronchoscopy is an effective technique to resolve life-threatening obstructions of the central airways. Dyspnea improves immediately and there is no significant morbidity or mortality.

Key words: Airways. Interventional bronchoscopy. Stents.

Introducción

Los pacientes con estenosis significativa en la vía aérea principal (VAP) presentan una limitación importante de su calidad de vida debido, en la mayoría de los casos, a disnea grave, aunque también puede manifestarse como estridor, sofoco e incluso fallo respiratorio.

Correspondencia: Dr. A. Cosano Povedano.
Servicio de Neumología. Hospital Universitario Reina Sofía.
Avda. Menéndez Pidal, s/n. 14004 Córdoba. España.
Correo electrónico: andr539@separ.es

Recibido: 1-10-2003; aceptado para su publicación: 5-10-2004.

En la actualidad el tratamiento endoscópico de las lesiones obstructivas de la VAP está totalmente consolidado¹⁻³. En casos seleccionados de obstrucción maligna ayuda a paliar la disnea, y obtiene incluso resultados curativos en estenosis benignas de tumores o de causa inflamatoria. En el tratamiento de la estenosis de la VAP se utilizan diversas modalidades terapéuticas para lograr un resultado óptimo⁴. En la estenosis benigna puede ser suficiente la dilatación, acompañada o no de corte con láser o electrocauterio, mientras que en lesiones malignas las posibilidades se amplían a resección del tumor, vaporización con láser, tratamiento fotodinámico, braquiterapia,

crioterapia y electrocauterio¹⁻³. Además, la colocación de una prótesis en la vía aérea para mantener su permeabilidad es una técnica habitual en estenosis benignas no resecables^{5,6} o en tumores malignos con carácter paliativo⁷.

El objetivo del presente trabajo ha sido aportar la experiencia de nuestra Unidad de Broncoscopia intervencionista en el tratamiento de la VAP.

Pacientes y métodos

Se revisaron las historias clínicas, técnicas de imagen realizadas e informe de broncoscopia de todos los pacientes enviados a nuestra unidad desde enero de 1999 a enero de 2004 para valorar tratamiento endoscópico de las estenosis de la VAP. Todos los procedimientos terapéuticos se realizaron en la Unidad de Broncoscopia dependiente del Servicio de Neumología del Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. Nuestro hospital atiende a una población de aproximadamente 850.000 habitantes, aunque es centro de referencia para la realización de trasplante de pulmón y de broncoscopia intervencionista en la comunidad de Andalucía. Asimismo se atiende a la población pediátrica que requiere estudios broncoscópicos, incluida la extracción de cuerpos extraños intrabronquiales. Ello permite realizar unas 1.100 broncoscopias al año, de las cuales en los 2 últimos una media de 78 se han efectuado con broncoscopio rígido.

El protocolo utilizado para llevar a cabo la broncoscopia fue el siguiente: tras el estudio de la lesión mediante broncofibroscopia y videograbación de la imagen, se evaluó la indicación de tratamiento completando el estudio radiológico con tomografía axial computarizada helicoidal, analítica, estudio de coagulación, gasometría arterial, electrocardiograma, reserva de 2 concentrados de hemátfs en los pacientes con una cifra de hematocrito menor del 30% o lesión muy vascularizada o potencialmente muy hemorrágica, y solicitud del consentimiento informado. La indicación del tratamiento en los pacientes se realizó teniendo en cuenta que el grado de estenosis de la vía aérea era mayor del 50%, posibilidad de reexpansión del pulmón subyacente y relevancia de los síntomas respiratorios, fundamentalmente la disnea¹⁻³. Por último, tras la valoración preanestésica, se programó la modalidad de tratamiento más adecuada para el paciente.

Se valoraron los resultados teniendo en cuenta la mejoría de la disnea y el grado de reperfusión de la vía aérea. Se consideró mejoría de la disnea si ésta disminuía al menos un punto en la escala de la Medical Research Council. La resolución de la estenosis se definió como una reperfusión superior al 75% de la luz traqueal o bronquial.

Se registraron las complicaciones inmediatas, aparecidas en el quirófano o en las primeras 72 h, y las tardías. Entre las primeras se describen la hemorragia, desaturación significativa, lesión de cuerda vocal y perforación de la pared traqueal o bronquial. Se consideró grave la hemorragia en el árbol bronquial si se acompañaba de caída significativa de la saturación de oxígeno, inestabilidad hemodinámica o falta de respuesta a las medidas de hemostasia habituales. Se definió como caída significativa de la saturación arterial de oxígeno un descenso mayor del 4% o necesidad de ajuste de los parámetros de ventilación u oxigenación por parte del anestesiólogo. Las complicaciones tardías registradas en enfermedades no tumorales fueron la migración de prótesis, formación de granulomas, hipersecreción mucosa o taponamiento de la prótesis y la reestenosis de la vía aérea.

El material utilizado incluye el broncoscopio rígido (Efer-Dumon®) sistema de ópticas, sondas, introductor de prótesis y pinzas para su movilización, broncofibroscopio (Olympus® BF Type B30 y videobroncoscopio Type 1T240), sistemas de ilumina-

ción para ambos endoscopios, videograbadora, láser (Diomed 30, Diomed® Ltd., Cambridge, Reino Unido) con 2 sistemas de transmisión de la luz mediante fibra de contacto o protegida, y sistema de electrocauterio (Olympus® PSD-20). Ambos sistemas debían ser previamente calibrados y programados con la potencia y los tiempos apropiados.

La broncoscopia rígida, que se realizó siguiendo las recomendaciones actualmente aceptadas^{1,2,8}, la efectuaron personal de enfermería y 2 neumólogos con amplia experiencia en la técnica. El procedimiento se llevó a cabo bajo anestesia general con la adecuada sedación y nivel de relajación muscular, siempre monitorizado por un anestesiólogo experto⁹; según la situación clínica y funcional del paciente y la localización de la lesión, la técnica se efectuó con respiración espontánea o relajación total. En los casos de estenosis traqueal subglótica o deterioro funcional grave la técnica se llevó a cabo con relajación total.

A todos los pacientes tratados de estenosis de la VAP se les prescribieron oxigenoterapia al menos durante las primeras 24 h y aerosoles con mesna cada 6-8 h, y si presentaban broncospasmo, suero salino y salbutamol nebulizados. Se les revisó endoscópicamente entre el primer y tercer días posteriores a la intervención y, en su caso, se comprobaron la adecuada colocación y funcionamiento de la prótesis. Si no había complicaciones y el tratamiento era eficaz, se daba de alta al paciente con tratamiento antibiótico de amplio espectro y aerosoles si eran portadores de prótesis. Cuando la etiología fue inflamatoria se completaba el tratamiento con un antiinflamatorio no esteroideo durante 2 semanas. A todos los enfermos se les recomendó la necesidad de autocuidado para evitar la obstrucción por secreciones de la prótesis, y se indicó la toma de aerosoles diarios con mesna y/o salbutamol, así como la necesidad de portar una señal informativa de esta circunstancia.

Resultados

Durante el período de estudio se trató a 136 pacientes (46 mujeres y 90 varones), con una edad media \pm desviación estándar de 59 ± 7 años (rango: 3-81 años). Se realizaron en total 320 procedimientos terapéuticos y se colocaron 116 prótesis (tabla I).

La etiología de la estenosis fue tumoral en 64 pacientes (47%), de los cuales en el 75% de los casos fue de origen broncopulmonar (48/64) (tabla II). El cáncer broncogénico tipo epidermoide fue el más frecuente (52%), y los 16 casos restantes de origen tumoral eran de localización extrapulmonar (25%). La etiología no tumoral fue más frecuente, con 72 pacientes (53%), de los que en 30 la estenosis era secundaria a intubación orotraqueal pro-

TABLA I
Procedimientos realizados durante la broncoscopia para resolver la estenosis de la vía aérea principal

Procedimiento	Número
Láser	145
Dilatación	33
Electrocauterio	26
Prótesis	116
Dumon cilíndrica	66
Dumon en Y	19
Poliflex cilíndrica	13
Montgomery	8
Ultraflex cubierta	8
Dinámica de Freitag	2
Total	320

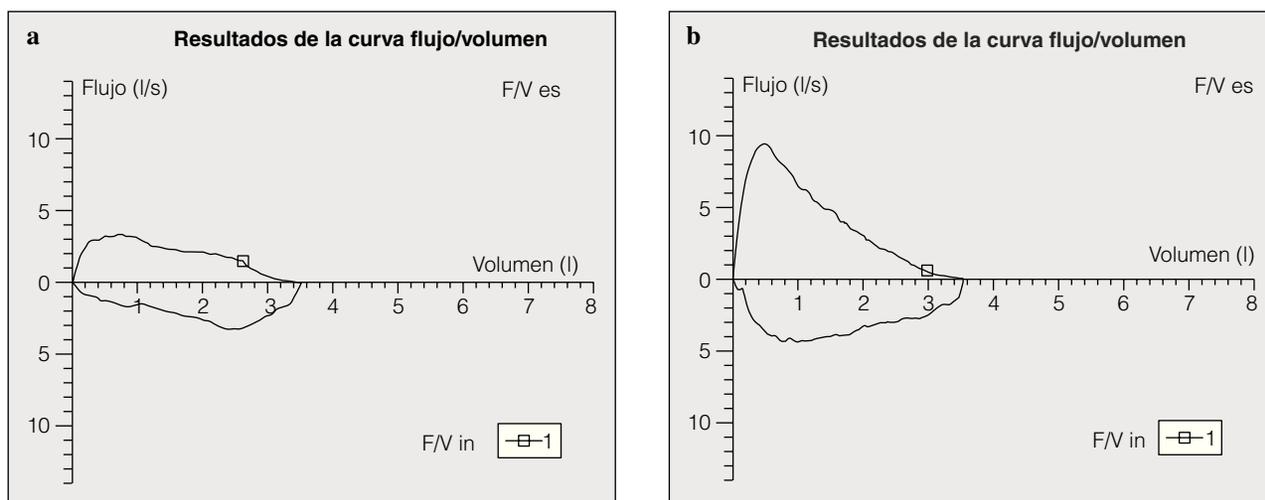


Fig. 1. Estenosis postintubación (a) y posdilatación (b).

longada o traqueotomía (42%), en 13 a trasplante pulmonar (18%), en 7 idiopática (10%), en 4 malacia (5,5%) y en el resto, una miscelánea de causas (tabla II). Como se observa en la tabla I, los procedimientos terapéuticos realizados fueron: 145 tratamientos con láser, 33 dilataciones mecánicas o con balón, 26 procedimientos con electrocauterio y colocación de 116 prótesis.

En los 64 pacientes con estenosis de causa tumoral se realizaron 58 tratamientos con láser y 8 con electrocauterio, y se colocaron 60 prótesis traqueales o bronquiales. En relación con los tumores pulmonares benignos, en 2 casos (hamartoma y leiomioma) se indicó intervención quirúrgica al tener una implantación extensa. En las 72 estenosis no tumorales se realizaron 87 tratamientos con láser y 18 con electrocauterio, y se colocaron 56 prótesis de contención. Se trataron 13 estenosis en pacientes sometidos a trasplante pulmonar que precisaron, en ocasiones, varias actuaciones endoscópicas.

El Servicio de Cirugía Torácica colaboró en la colocación de 8 prótesis de Montgomery aprovechando la traqueotomía de la que eran portadores los pacientes. Sólo 2 pacientes requirieron cirugía con resección término-terminal de la estenosis traqueal. Hubo 4 casos de malacia traqueal, que se resolvieron mediante prótesis de poliflex en 3 casos y de Dumon en el restante.

En las estenosis de origen tumoral la mejoría de los síntomas se observó de forma inmediata en el 92% de los casos, sin que se lograra el objetivo en 5 pacientes. En cuanto a las afecciones no tumorales, se consiguió mejorar adecuadamente la VAP, así como la disnea, en el 96% de los casos (69/72) (figs. 1a y b).

En los 320 procedimientos realizados se observaron 11 complicaciones perioperatorias (3,4%). Destacan por su gravedad 2 episodios de hipoventilación temporal que condujo a una grave desaturación de riesgo vital para el paciente, que logró superarse en ambos; 4 casos de hemorragia grave acompañada de desaturación significativa (1,2%); un caso de ignición de la punta de la fibra del láser, aunque sin repercusión para el paciente, y 4 perforaciones bronquiales (1,2%), que se produjeron en un caso

TABLA II
Causas y localización de las estenosis de la vía aérea principal

Causa de la estenosis	Localización	Número
Tumoral		64
Carcinoma broncogénico		34
	Traqueal	3
	Bronquial	10
	Traqueobronquial	21
Infiltración neoplásica por contigüidad		13
	Traqueal	11
	Bronquial	1
	Traqueobronquial	1
Metástasis		3
	Traqueal	2
	Bronquial	1
Baja/intermedia malignidad		14
	Traqueal	10
	Bronquial	4
No tumoral (n = 72)		
Postintubación		30
	Traqueal	30
Posttrasplante		13
	Bronquial	13
Idiopática		7
	Traqueal	5
	Bronquial	2
Disrupción bronquial		3
	Bronquial	3
Malacia		4
	Traqueal	4
Anastomótica		3
	Bronquial	3
Granulomas		3
	Traqueal	2
	Bronquial	1
Otras		9
	Traqueal	2
	Bronquial	6
	Traqueobronquial	3

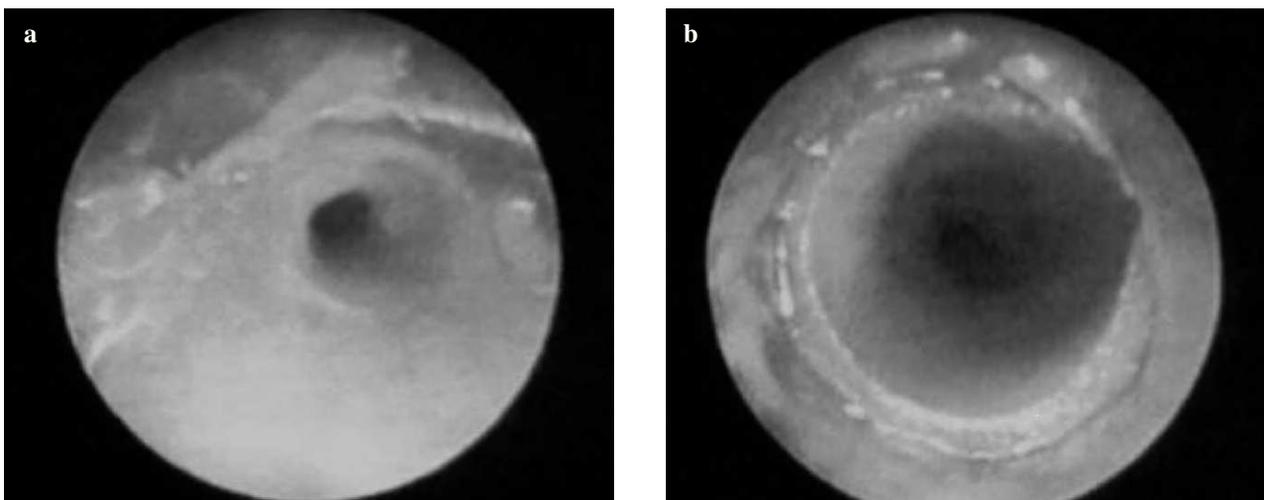


Fig. 2. Estenosis postintubación (a) y postratamiento con prótesis traqueal (b).

de carcinoma broncogénico y en 3 estenosis de la sutura bronquial postrasplante pulmonar, de las cuales una se resolvió quirúrgicamente de forma inmediata y las otras 2 mediante la colocación de una prótesis metálica autoexpandible recubierta (ultraflex), tras lo cual ambos casos evolucionaron sin complicaciones y se confirmó el sellado de la disrupción bronquial a las 3 semanas.

Las complicaciones tardías observadas en los pacientes con afecciones no tumorales ($n = 72$) fueron 25 (34%): 11 pacientes (15,30%) desarrollaron granulomas de punta de prótesis, 9 presentaron migraciones que precisaron un nuevo procedimiento bajo anestesia general, en su mayoría al inicio de nuestra experiencia en la técnica, 3 casos de reestenosis (4%) y 2 que requirieron broncofibroscopia aspirativa por acumulación o tapón de secreciones.

Hubo 2 muertes (1,4%) no relacionadas directamente con la técnica, aunque sí ocurrieron en el postoperatorio. El primer fallecido fue un paciente con cardiopatía isquémica que sufrió un infarto agudo de miocardio y situación de shock cardiogénico, y que murió al cuarto día de la broncoscopia. El segundo era un enfermo con un linfoma de alta malignidad que falleció en las primeras 48 h tras el tratamiento debido a una hemorragia bronquial incoercible secundaria a plaquetopenia grave. El resto de los enfermos (98,5%) tuvieron una recuperación sin incidencias en la sala de reanimación y presentaron una evolución satisfactoria en el postoperatorio inmediato.

La supervivencia media en los pacientes con enfermedades tumorales malignas fue de 98,5 días, y en 3 de los 4 casos de hamartoma, en el schwannoma benigno y en el caso de carcinoide polipoideo la actuación terapéutica endoscópica fue curativa.

Discusión

En nuestra experiencia la broncoscopia intervencionista es una técnica muy eficaz para resolver las estenosis de la VAP, con escasa mortalidad y complicaciones leves en la mayoría de los casos.

En las estenosis traqueales o de bronquios principales por un tumor irreseccable la indicación de láser y/o colocación de prótesis se realiza con intención paliativa para lograr una mejoría de la calidad de vida del paciente¹⁻³. Para realizar esta técnica es preceptivo que el broncoscopista vea luz bronquial tras la zona tumoral a tratar, debe existir parénquima pulmonar funcionando más allá de la obstrucción y los síntomas de la enfermedad tumoral deben ser predominantemente respiratorios. Es imprescindible la aportación del anestesiólogo en la monitorización de la ventilación durante la técnica⁹ y en la valoración del riesgo anestésico y posibles complicaciones intraoperatorias¹⁰.

Una de las causas más frecuentes de estenosis traqueal benigna es la lesión postintubación^{5,6}, producida por el decúbito que origina el balón o la punta del tubo endotraqueal, aunque también se ha relacionado con enfermedades inflamatorias o infecciosas⁸, e incluso con el reflujo gastroesofágico^{9,10}. Es probable que un cuidadoso seguimiento de las presiones a que se somete el manguito de los tubos endotraqueales¹¹ o la valoración endoscópica de las lesiones producidas pueda contribuir a reducir o evitar estos resultados. En este sentido, cada vez se utilizan más en el seguimiento técnicas no invasivas, con buenos resultados en el diagnóstico de estenosis de la VAP^{12,13}.

Está admitido que las estenosis cortas de la tráquea son importante desestructuración de la pared traqueal son indicación de resección quirúrgica y unión término-terminal, aunque son conocidas la complejidad de esta cirugía y la gravedad de sus complicaciones². Cuando no se dan estas circunstancias, la dilatación y/o colocación de una prótesis constituye una alternativa eficaz (figs. 2a y b).

Es recomendable valorar la retirada de la prótesis en un tiempo que oscila entre los 12 y 18 meses, al considerar que la lesión inflamatoria que dio lugar a la estenosis se ha estabilizado¹², aunque es preciso mantener una actitud expectante ante la posibilidad de recurrencia de la estenosis o aparición de malacia⁷⁻¹³. Una de las si-

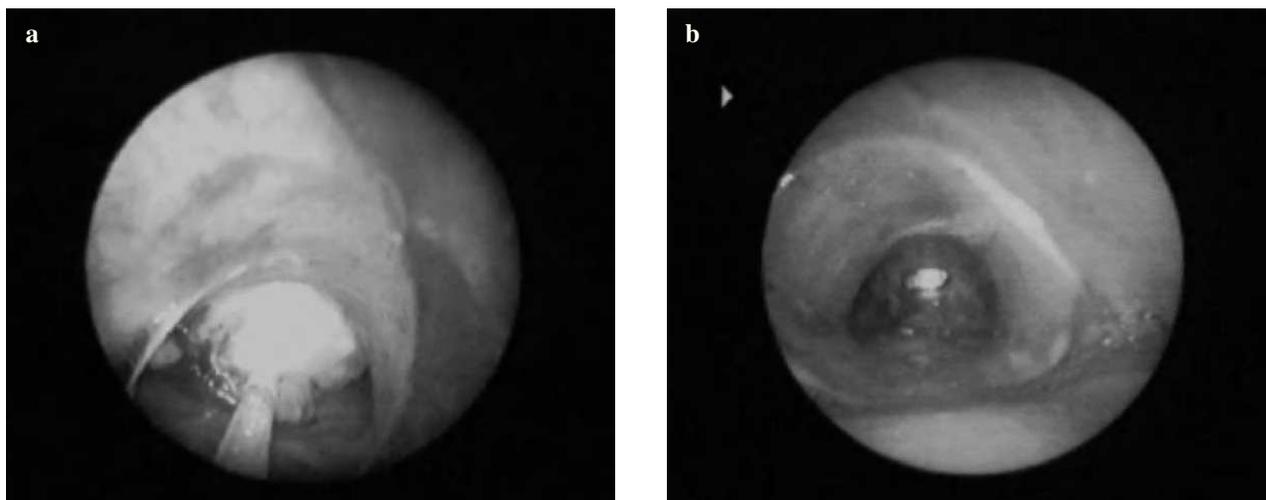


Fig. 3. Carcinoma epidermoide de carina traqueal (a) y tras tratamiento con láser y prótesis en Y (b).

tuaciones más complejas son las estenosis desarrolladas en la sutura bronquial de los pacientes con trasplante de pulmón. Aunque no es frecuente¹⁴, se suelen acompañar de malacia y tendencia a recidivar^{6,15,16}, además de asociarse a mayor mortalidad¹⁶. En la actualidad no se tiene una clara explicación de este fenómeno; se barajan varias posibilidades^{16,17}, desde la isquemia del bronquio donante, la sutura bronquial en puntos de colchonero a la necesidad de ventilación mecánica más allá de 6 días tras el trasplante. El tratamiento incluye la vaporización de granulomas o de hilos de sutura con láser, corte de las estenosis de tipo fibroso con láser o electrocauterio, dilatación con balón hidráulico y colocación de una prótesis¹⁷. En nuestros pacientes trasplantados se colocaron 5 prótesis, 3 de silicona y 2 de ultraflex recubierta. En otros 3 en que se intentó colocar la prótesis de silicona se provocó una falsa vía, complicación infrecuente aunque grave¹⁶. Por tanto, es necesario un especial cuidado a la hora de resolver la estenosis de la sutura bronquial postrasplante pulmonar. Finalmente, la reconstrucción quirúrgica es una opción para los pacientes sin respuesta al tratamiento endoscópico, que presentan necrosis bronquial o extensión de la estenosis a bronquios lobares¹⁸.

Una de las complicaciones más frecuentemente observadas es la migración de la prótesis, que en nuestro estudio se produjo en el 8% de los casos, porcentaje similar al de otras series^{5,18}. Se asocia habitualmente a las estenosis benignas debido a la propia morfología de la estenosis y a la coexistencia en ocasiones de malacia.

La formación de tejido de granulación en respuesta a la colocación de una prótesis en el árbol bronquial es habitual. Nuestra casuística alcanza el 12,5%, porcentaje similar al publicado por otros autores⁵. Son complicaciones de fácil tratamiento con electrocauterio o crioterapia, aunque en 2 casos de nuestra serie hubo que realizar una resección con anastomosis término-terminal de la lesión.

En nuestro servicio, como refleja la tabla I, la prótesis más utilizada fue la de Dumon, ya que presenta me-

nos migraciones espontáneas, con la ventaja de que, en caso necesario, su recolocación resulta más fácil. No obstante, en las estenosis tempranas de la sutura bronquial en los trasplantes pulmonares, las prótesis metálicas de ultraflex recubiertas ofrecen mayor facilidad y seguridad para su colocación al disminuir en el procedimiento la manipulación del área afectada.

Cuando la VAP está afectada por un tumor irreseccable, la broncoscopia intervencionista puede indicarse como paso previo a la quimioterapia o radioterapia, o ante la falta de respuesta a dicho tratamiento (figs. 3a y b). Aunque excepcionalmente, se han descrito casos de carcinoma broncogénico irreseccables, que pudieron ser intervenidos tras el tratamiento con láser¹⁹. En otros, el tratamiento endoscópico puede ser una alternativa a la cirugía cuando, aun siendo reseccables, debido a su elevado riesgo funcional o anestésico se consideran inoperables²⁰. Aunque los tumores polipoideos de baja malignidad son infrecuentes, en ellos el tratamiento mediante extirpación con láser o con asa de diatermia puede ser curativo^{1,21}, y así ocurrió en 5 de nuestros casos (figs. 4a y b). El electrocauterio ha mostrado buenos resultados y en algunos casos aparece como una posible alternativa al broncoláser²², sobre todo para realizar cortes radiales en estenosis inflamatorias, extirpar tumores polipoideos o tomar biopsias de tumores con potencial hemorrágico como los carcinoides.

La supervivencia media alcanzada en tumores malignos, de más de 3 meses, es esperanzadora. Además, la extubación inmediata y la mejoría de la disnea en porcentajes superiores al 90% aportan una mayor calidad de vida a los pacientes^{1,19,23}.

La broncoscopia intervencionista es un avance terapéutico que da respuesta eficaz a situaciones de riesgo vital de la VAP. Puede ser curativa cuando la etiología es benigna^{5,6,16,17,23} y paliativa en caso de malignidad^{7,19-21,23}. Dado el previsible aumento de la incidencia del carcinoma broncogénico en nuestro medio, es probable que sea cada vez más frecuente asistir a situaciones de grave riesgo de la VAP que se beneficien de esta técnica, aun-

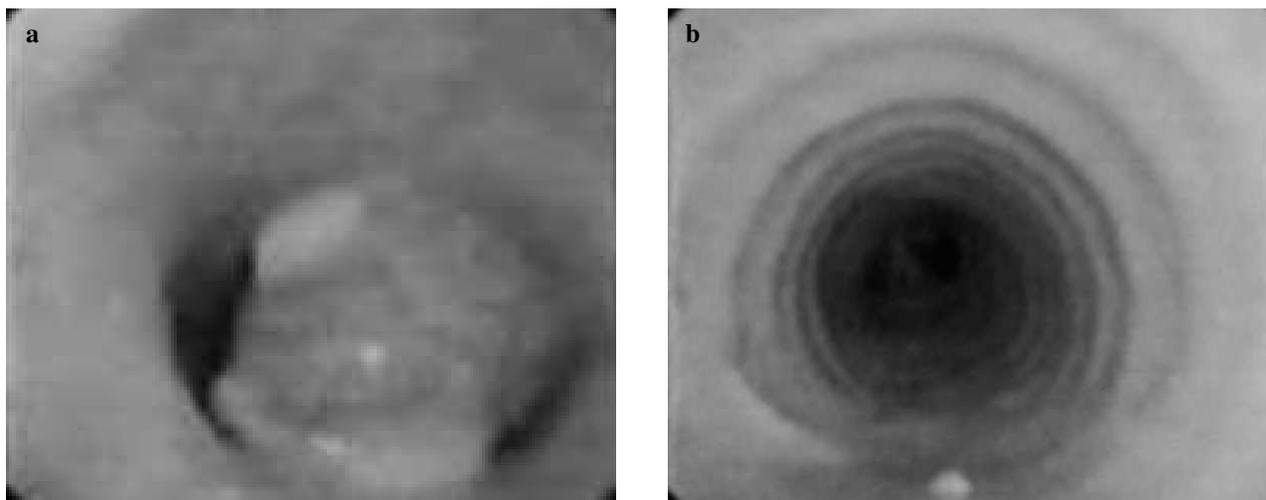


Fig. 4. Swanoma benigno polipoideo antes (a) y después de extirpación (b)

que es necesaria una preparación adecuada en su manejo para adquirir el conocimiento y el entrenamiento óptimos, además de contar con el apoyo imprescindible del servicio de cirugía torácica.

Agradecimientos

Al Dr. Julio López Mejías, que nos inició en la broncoscopia rígida, al Dr. José Pablo Díaz Jiménez, quien nos formó en el manejo de la broncoscopia intervencionista, y sobre todo a los compañeros y pacientes que han confiado en nosotros.

BIBLIOGRAFÍA

- Díaz Jiménez P, Rodríguez AN. Broncoscopia rígida. En: Díaz Jiménez JP, Rodríguez AN, editores. Neumología intervencionista. Barcelona: Ediciones Gea; 2000. p. 1-18.
- Seijo LM, Sterman DH. Interventional pulmonology. *N Engl J Med*. 2001;344:740-8.
- Boelskei PL, Dierkesmann R, Bauer PC, Becker HD, Bolliger CT, Wolfgang FJ. Section on respiratory endoscopy of the German Society of Pulmonology. Recommendations for bronchoscopic treatment of tracheobronchial occlusions, stenoses, and mural malignant tumors. *J Bronchol*. 2000;7:133-8.
- Stephens KE, Wood DE. Bronchoscopic management of central airway obstruction. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2000;119:289-96.
- Martínez-Ballarín, Díaz-Jiménez JP, Castro MJ, Moya JA. Silicone stents in the management of benign tracheobronchial stenoses. Tolerance and early results in 63 patients. *Chest*. 1996;109:626-9.
- Rubio Sánchez JM, Feu Collado N, Pascual Martínez N, Escribano Dueña A, Jurado Gámez B, Bioque Ribera JC, et al. Tratamiento endobronquial de las estenosis benignas de las vías aéreas. *Neumosur*. 2002;14:177-83.
- Vonk-Noordegraaf A, Postmus PE, Sutedja TG. Tracheobronchial stenting in the terminal care of cancer patients with central airways obstruction. *Chest*. 2001;120:1811-4.
- Ernst A, Silvestri GA, Johnstone D. Interventional pulmonary procedures: Guidelines from the American College of Chest Physicians. *Chest*. 2003;123:1693-717.
- Conacher ID. Anaesthesia and tracheobronchial stenting for central airway obstruction in adults. *Br J Anaesth*. 2003;90:367-74.
- D'Aloia A, Faggiano P, Fiorina C, Vizzardi E, Cavaliere S, Foccoli P, et al. Cardiac arrest due to ventricular fibrillation as a complication occurring during rigid bronchoscopic laser therapy. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2003;59:88-90.
- Strausz J. Management of postintubation tracheal stenosis with stent implantation. *J Bronchol*. 1997;4:294-6.
- Hoppe H, Dintel HP, Walter B, Von Allmen G, Gugger M, Vock P. Grading airway stenosis down to the segmental level using virtual bronchoscopy. *Chest*. 2004;125:704-11.
- Ferretti GR, Kocier M, Calaque O, Arbib F, Righini C, Coulomb M, et al. Follow-up after stent insertion in the tracheobronchial tree: role of helical computed tomography in comparison with fiberoptic bronchoscopy. *Eur Radiol*. 2003;13:1172-8.
- Álvarez A, Algar J, Santos F, Lama R, Aranda JL, Baamonde C, et al. Airway complications after lung transplantation: a review of 151 anastomoses. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2001;19:381-7.
- Halkos ME, Godette KD, Lawrence EC, Millar JI. High dose rate brachytherapy management of lung transplant airway stenosis. *Ann Thorac Surg*. 2003;76:381-4.
- Chajed PN, Malouf MA, Tamm M, Spratt P, Glanville AR. Interventional bronchoscopy for the management of airway complications following lung transplantation. *Chest*. 2001;120:1894-9.
- Chajed PN, Malouf MA, Tamm M. Ultraflex stent for the management of airway complications in lung transplant recipients. *Respirology*. 2002;8:59-64.
- Schafers HJ, Schafer CM, Zink C, Haverich A, Borst HG. Surgical treatment of airway complications after lung transplantation. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1994;107:1476-80.
- Cavaliere S, Foccoli P, Toninelli C, Feijo S. Laser in lung cancer. An 11-year experience with 2,253 applications in 1,585 patients. *J Bronchol*. 1994;1:105-11.
- Prakash U. Bronchoscopic resection of surgically resectable tracheobronchial neoplasms. *J Bronchol*. 1996;3:85-7.
- Wang KP, Turner JF. YAG laser resection of hamartoma. *J Bronchol*. 1996;3:112-5.
- Van Boxem TJ, Venmans BJ, Postmus PE, Sutedja TM. Endobronchial electrocautery: a review. *J Bronchol*. 2000;2:166-70.
- Dumon JF, Cavaliere S, Díaz-Jiménez JP, Vergnon JM, Venuta F, Dumon JF, et al. Seven-year experience with the Dumon prosthesis. *J Bronchol*. 1996;3:6-10.