

¿Es útil el tratamiento endoscópico de las fístulas bronquiales?

Gemma Mora^a, Alicia de Pablo^a, Cristina L. García- Gallo^a, Rosalía Laporta^a, Piedad Ussetti^a, Pablo Gámez^b, Mar Córdoba^b, Andrés Varela^b y María J. Ferreiro^a

^aServicio de Neumología. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid. España.

^bServicio de Cirugía Torácica. Hospital Universitario Puerta de Hierro. Madrid. España.

OBJETIVO: Se han desarrollado nuevas técnicas endoscópicas como alternativa al tratamiento quirúrgico de las fístulas bronquiales (FB). El objetivo de nuestro trabajo ha sido analizar nuestra experiencia en el tratamiento endoscópico de las FB.

MATERIAL Y MÉTODOS: Hemos realizado un estudio retrospectivo de los pacientes con FB diagnosticados por fibrobroncoscopia analizando sus características, enfermedad causal de la fístula, tamaño y resultados del tratamiento endoscópico. La técnica endoscópica consistió en la instilación mediante catéter a través del fibrobroncoscopio de sustancias sellantes (SS) (Histoacryl[®] y/o Tissucol[®]).

RESULTADOS: Entre 1997 y 2004 diagnosticamos 18 FB a través de fibrobroncoscopia, todas ellas en varones con una edad media (\pm desviación estándar) de 62 ± 12 años. En 16 pacientes la FB se produjo tras cirugía de neoplasia, en uno apareció en la sutura bronquial de un trasplante pulmonar y en otro fue simultánea a un derrame pleural por hidatidosis. El tamaño osciló entre 1 y 10 mm (media de $3,6 \pm 2,7$ mm). Aplicamos SS en 14 pacientes, en 2 se realizó cirugía directamente tras el diagnóstico y en otros 2 la FB cerró espontáneamente. Las SS utilizadas fueron Histoacryl[®] en 12 pacientes y Tissucol[®] en otros 2. Simultáneamente se empleó drenaje pleural y antibioterapia sistémica según criterio del cirujano. En los 4 casos donde la FB estaba asociada a empiema se aplicaron además lavados pleurales.

La técnica endoscópica cerró la FB en 12 pacientes (85,7%) sin complicaciones asociadas. En el 85,7% fueron necesarias menos de 3 aplicaciones de SS.

CONCLUSIONES: La utilización de SS, mediante técnicas de fibrobroncoscopia, permite el cierre de las FB con un alto porcentaje de éxito, un número reducido de aplicaciones y nula morbilidad, evitando la cirugía de la fístula.

Palabras clave: Fístula bronquial. Tratamiento endoscópico. Sustancias sellantes. Histoacryl[®].

Is Endoscopic Treatment of Bronchopleural Fistula Useful?

OBJECTIVE: New endoscopic techniques have been developed as an alternative to surgical treatment of bronchopleural fistula. The objective of this study was to analyze our experience with endoscopic treatment of such fistulas.

MATERIAL AND METHODS: We conducted a retrospective study of patients with bronchopleural fistula diagnosed by fiberoptic bronchoscopy. Patient characteristics, underlying disease, fistula size, and outcome of endoscopic treatment were analyzed. The endoscopic technique consisted of injection of fibrin sealants (Histoacryl[®] and/or Tissucol[®]) through the catheter of the fiberoptic bronchoscope.

RESULTS: Between 1997 and 2004, 18 patients were diagnosed with bronchopleural fistula by fiberoptic bronchoscopy. All were men with a mean (SD) age of 62 (12) years. Bronchopleural fistula was diagnosed after neoplastic surgery in 16 patients, in the bronchial suture after lung transplantation in 1 patient, and concurrently with pleural effusion due to hydatidosis in the remaining patient. The size of the fistula ranged from 1 mm to 10 mm (mean 3.6 [2.7] mm). Fibrin sealants were applied in 14 patients, 2 underwent direct surgery after diagnosis, and the bronchopleural fistula closed spontaneously in the remaining 2. The fibrin sealant used was Histoacryl[®] in 12 patients and Tissucol[®] in 2. Pleural drainage was employed simultaneously and antibiotic therapy was administered at the discretion of the surgeon. The 4 patients whose bronchopleural fistula was associated with empyema also underwent pleural lavage. In 12 patients the fistulas closed as a result of the endoscopic technique (85.7%), and no complications were observed. For 85.7%, fewer than 3 applications of fibrin sealant were necessary.

CONCLUSIONS: The success rate of closure of bronchopleural fistula with fibrin sealants injected under guidance with fiberoptic bronchoscopy is high and there are no complications. This technique can render surgery unnecessary.

Key words: Bronchial fistula. Endoscopic treatment. Fibrin sealants. Histoacryl[®].

Correspondencia: Dra. G. Mora.
Servicio de Neumología.
Hospital Universitario Puerta de Hierro.
San Martín de Porres, 4. 28035 Madrid. España.
Correo electrónico: gemora24@hotmail.com

Recibido: 22-7-2005; aceptado para su publicación: 13-12-2005.

Introducción

Las fístulas bronquiales siguen siendo una complicación importante después de una resección pulmonar, bien sea neumonectomía o lobectomía. Aunque su incidencia ha disminuido en los últimos años, debido al

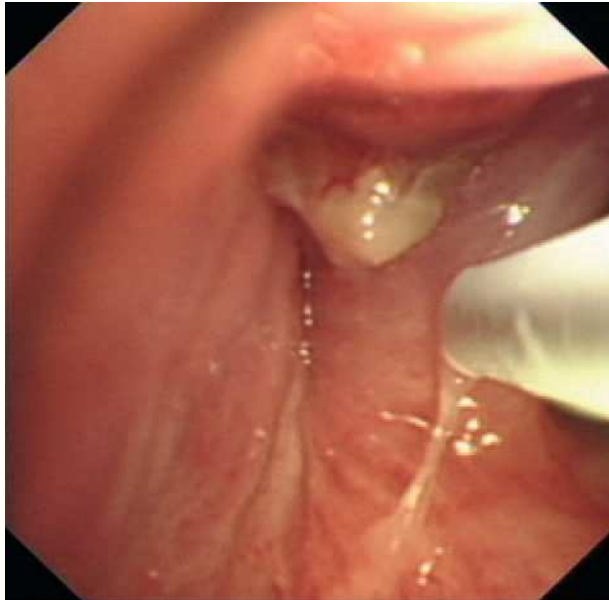


Fig. 1. Fístula en muñón con el catéter de angioplastia colocado por fibrobronoscopia antes de la instilación de Histoacryl®.

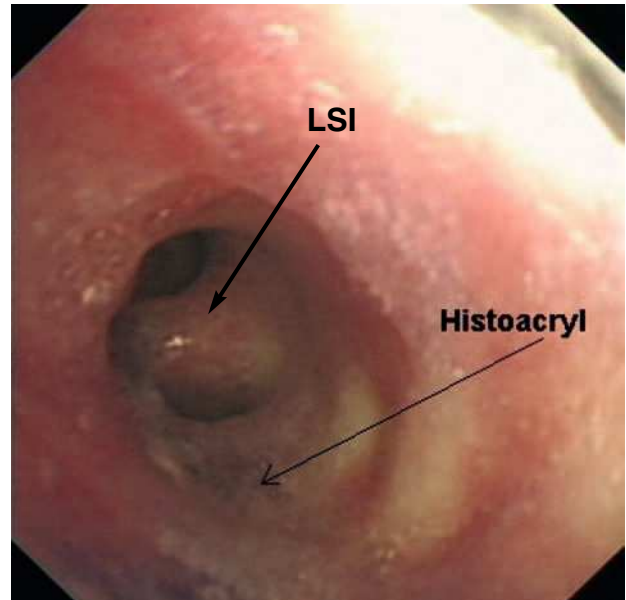


Fig. 2. Fístula cubierta por Histoacryl® en el momento de su aplicación. LSI: lóbulo superior izquierdo.

avance de las técnicas quirúrgicas, aún se sitúa entre el 0,8 y el 15% tras la neumectomía y en menos del 1% tras la lobectomía^{1,2}. Entre los factores que favorecen la aparición de fístulas bronquiales se han descrito la quimioterapia y radioterapia previas, el tratamiento con corticoides, el escaso margen de resección tumoral, un muñón bronquial largo, la neumectomía derecha y la ventilación mecánica prolongada postoperatoria^{2,3}.

Durante muchos años se consideró que la reintervención quirúrgica era la única manera de resolver esta complicación, a pesar de la elevada morbimortalidad (79%)^{2,4}. Por este motivo, se han desarrollado alternativas no quirúrgicas para cerrar las fístulas bronquiales con el menor número de complicaciones posibles. Entre las técnicas endoscópicas descritas se encuentran la aplicación de sustancias sellantes⁵⁻⁹, la introducción de catéteres o espirales vasculares para ocluir la fístula¹⁰⁻¹², las prótesis de silicona o metálicas^{13,14} y la inyección submucosa de sustancias para aproximar los bordes de las fístulas^{12,15,16}. Nuestro objetivo ha sido analizar nuestra experiencia con sustancias sellantes, aplicadas por fibrobronoscopia, para cerrar las fístulas bronquiales.

Material y métodos

Se ha realizado un estudio descriptivo, retrospectivo y observacional. Los datos se recogieron mediante hoja protocolizada revisando las historias clínicas de todos los pacientes diagnosticados de fístulas bronquiales mediante fibrobronoscopia, en nuestro centro, entre octubre de 1997 y octubre de 2004. Se analizaron datos demográficos, etiología de la fístula, localización, tamaño, días de aparición tras la cirugía, tipo de tratamiento endoscópico empleado, número de aplicaciones de sustancias sellantes, tratamientos adyuvantes, cierre o no de la fístula y necesidad de cirugía posterior.

Las fístulas bronquiales se diagnosticaron mediante la visualización endoscópica y, en los casos de fístulas muy pe-

queñas, se comprobó la existencia de una comunicación con la cavidad pleural instilando suero salino, que burbujea y desaparece. El tamaño de la fístula se calculó a través de la imagen endoscópica. Se consideraron fístulas precoces las aparecidas en los primeros 15 días tras la cirugía de resección, y tardías el resto.

La técnica endoscópica consistió en la instilación de sustancias sellantes mediante catéter de angioplastia (Bard, Karlsruhe, Alemania) a través del fibrobronoscopio flexible (figs. 1 y 2). Se emplearon como sustancias sellantes metil-2-cianoacrilato (Histoacryl®, Braun Medical S.A., Tuttlingen, Alemania) y/o fibrinógeno más trombina (Tissucol®, Baxter S.L., Viena, Austria). En la fístula de 4 mm que el Histoacryl® no cubría en toda su extensión se inyectó en la submucosa suero salino fisiológico para aproximar los bordes de la fístula inmediatamente antes de la tercera aplicación de Histoacryl®. En cada aplicación se utilizaron 1 ml de Histoacryl® y 3 ml de Tissucol®. Una vez aplicado en la fístula, se extrajo el fibrobronoscopio con el catéter aún introducido por el canal de trabajo, para evitar la adhesión de la sustancia sellante al canal y a la óptica del fibrobronoscopio. Posteriormente, se cortó el extremo distal de catéter (donde quedan restos de Histoacryl®) antes de retirarlo. La técnica endoscópica se realizó con fibrobronoscopio Olympus BF P-40 (Tokio, Japón), con anestesia local, y según la tolerancia del paciente se administró sedación con 2-4 mg de midazolam intravenoso.

Tras la aplicación del tratamiento se evaluó el cierre de la fístula por el cese de fuga aérea a través del tubo de drenaje pleural y desaparición de los síntomas del paciente. En caso de que no se observase mejoría, se repitió la técnica endoscópica a los 3-5 días.

Además del tratamiento endoscópico, se realizaron drenaje pleural, antibioterapia y lavados pleurales cuando existía un empiema o derrame pleural asociado, según criterio del cirujano.

En los casos en que la fístula era una dehiscencia completa de la sutura o estaba asociada a una gran infección endobronquial con fibrina en los bordes, se procedió directamente al tratamiento quirúrgico. La cirugía también se indicó cuando el tratamiento endoscópico fracasó.

TABLA I
Características de las fístulas y los tratamientos aplicados

Casos	Etiología	Localización	Tamaño (mm)	Tiempo de aparición (días)	Sustancia sellante	N.º de aplicaciones	Cierre fístula	Cirugía
1	Neumonectomía dcha.	BPD	1	6	Histoacryl®	1	Sí	No
2	Neumonectomía dcha.	BPD	2	15	Histoacryl®	1	Sí	No
3	Neumonectomía dcha.	BPD	4	30				Sí
4	Neumonectomía izqda.	BPI	4	16	Histoacryl® + abombamiento	3	Sí	No
5	Neumonectomía izqda.	BPI	10	2				Sí
6	Neumonectomía izqda.	BPI	3	32	Histoacryl®	2	No	Sí
7	Neumonectomía izqda.	BPI	2	58	Histoacryl®	1	Sí	No
8	Neumonectomía izqda.	BPI	3	7	Histoacryl®	2	Sí	No
9	Lobectomía inferior izqda.	LII	1	18				Sí
10	Lobectomía superior izqda.	LSI	2	4	Histoacryl®	1	Sí	No
11	Bilobectomía LM LID	BI	5	13	Histoacryl®	5	Sí	No
12	Lobectomía inferior dcha.	LID	5	12	Histoacryl + Tissucol®	9	No	No
13	Lobectomía superior izqda.	LSI	1	7	Histoacryl®	1	Sí	No
14	Bilobectomía LM LID	BI	1	21	Histoacryl®	1	Sí	No
15	Lobectomía inferior dcha.	LID	5	16	Histoacryl®	1	Sí	No
16	Lobectomía superior izqda.	LSI	5	13	Histoacryl®	2	Sí	No
17	Trasplante pulmón	BPD	9	30	Tissucol®	2	Sí	No
18	Derrame pleural por hidatidosis	LID	1					No

BI: bronquio intermediario; BPI: bronquio principal izquierdo; BPD: bronquio principal derecho; LID: lóbulo inferior derecho; LII: lóbulo inferior izquierdo; LM: lóbulo medio; LSI: lóbulo superior izquierdo.

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de los datos recogidos mediante el programa estadístico SPSS versión 10.0 (Chicago, Ill, EE.UU.).

Resultados

Entre octubre de 1997 y octubre de 2004 se diagnosticó de fístula bronquial a 18 pacientes mediante fibrobroncoscopia. Todos ellos eran varones, con una edad media de 62 ± 12 años. La fístula se produjo en 16 casos (89%) tras cirugía de neoplasia pulmonar (3 neumonectomías derechas, 5 neumonectomías izquierdas y 8 lobectomías); en un caso era consecuencia de un derrame pleural por hidatidosis, y en otro se trataba de un fondo de saco en la sutura bronquial de un trasplante. Este paciente (caso 17 de la tabla I) tenía un fondo de saco de 9 mm de diámetro y 5 mm de profundidad. No existía comunicación con la cavidad pleural, pero al tratarse de un paciente trasplantado con alta inmunodepresión, y habiéndose demostrado infección bacteriana y fúngica en el fondo de saco, era necesario conseguir el cierre de dicha lesión.

El 53% de las fístulas fueron precoces y el 47% tardías, con una media de aparición de 18 ± 14 días. Su tamaño osciló entre 1 y 10 mm, con una media de $3,6 \pm 2,7$ mm. Las características de la fístula de todos los pacientes se encuentran en la tabla I.

Se aplicaron sustancias sellantes en 14 pacientes (los detalles del tratamiento aplicado en cada caso se presentan en la tabla I). Todos, excepto uno, presentaban fístulas con un tamaño de 5 mm o menor. En la mayoría de ellos se aplicó Histoacryl® (12 casos) y se combinó con Tissucol® en uno. Se decidió aplicar solamente Tissucol® en el caso 17 para conseguir rellenar el fondo de saco de 5 mm de profundidad en la sutura del trasplante pulmonar. La inyección de suero salino fisiológico en la submucosa de los bordes de la fístula sólo se empleó en una ocasión,

en que el Histoacryl® no alcanzaba a cubrir bien toda la superficie de la fístula. En 12 casos (85,7%) fueron necesarias 3 o menos aplicaciones de sustancias sellantes y 2 pacientes precisaron repetir el tratamiento 5 y 9 veces, respectivamente, por ser fístulas grandes, de 5 mm. En 2 casos se practicó cirugía, sin intentar tratamiento endoscópico. Uno presentaba una dehiscencia completa de la sutura bronquial y el otro tenía una fístula de 4 mm asociada a empiema, con abundante fibrina y secreciones purulentas. Otras 2 fístulas de 1 mm cerraron espontáneamente.

Según criterio del equipo quirúrgico, los pacientes fueron tratados simultáneamente con drenaje pleural (16 casos) y/o antibióticos sistémicos (14 casos). En los 4 casos que presentaban empiema se asociaron lavados de la cavidad pleural. Uno de ellos fue directamente a cirugía y en los otros 3 casos se optó por el tratamiento endoscópico. Con este tratamiento se cerró la fístula en 2 casos (una fístula de 1 mm precoz y otra de 4 mm tardía) y en el tercero no se consiguió el cierre completo de la fístula a pesar de 9 aplicaciones, aunque se redujo a la mitad su tamaño (caso 12). No se intervino a este paciente porque presentaba un alto riesgo quirúrgico, ya que se le había reintervenido por hemorragia en las primeras 48 h de la resección pulmonar y aparecieron metástasis cerebrales al mes de la intervención quirúrgica.

La técnica endoscópica cerró la fístula bronquial en 12 pacientes (85,7%) sin ningún tipo de complicaciones asociadas y fracasó en 2 (casos 6 y 12). En el caso 6 se demostró recidiva tumoral en los bordes de la fístula y, aunque se procedió al tratamiento quirúrgico, falleció en el postoperatorio. El caso 12 falleció por metástasis cerebrales a los 4 meses, sin conseguirse el cierre de la fístula. Otros 3 pacientes fallecieron, uno el mismo día del diagnóstico de la fístula tras ser reintervenido y 2 por diseminación tumoral 18 y 3 meses después del cierre de la fístula por técnicas endoscópicas.

Discusión

El manejo de las fístulas bronquiales debe ser individualizado y depende de varios factores, como su tamaño y localización, el tiempo de aparición tras la cirugía, la asociación o no a empiema, el estado general y la comorbilidad del paciente³. La reintervención quirúrgica supone un alto riesgo, por lo que se buscan técnicas menos agresivas que permitan el cierre de la fístula en menor tiempo. Se han descrito numerosas opciones terapéuticas como alternativa a la cirugía, tales como la aplicación de sustancias sellantes⁵⁻⁹, la introducción de diferentes materiales, catéteres o espirales vasculares que ocluyan la fístula¹⁰⁻¹², las prótesis de silicona o metálicas^{13,14} y la inyección submucosa de sustancias, como polidocanol o partículas revestidas de carbono pirolítico suspendidas en un gel con base acuosa, que aproximen los bordes de la fístula^{12,15,16}.

Entre las sustancias sellantes más empleadas se encuentra el Histoacryl[®], cuyas principales ventajas son su fácil aplicación, que no necesita prepararse con antelación, que se solidifica inmediatamente y que es de fácil extracción en caso de obstrucción bronquial. En el caso del Tissucol[®], formado por una mezcla de fibrinógeno y trombina, se aplican por separado sus 2 componentes, que se unen a la salida del catéter de angioplastia. La unión de los 2 componentes forma una sustancia gelatinosa que tarda horas en solidificarse, pero que recubre una mayor extensión. Algunos autores¹⁶ prefieren la inyección submucosa de polidocanol en los bordes de la fístula para favorecer la formación de tejido de granulación. Otra técnica similar¹² consiste en utilizar partículas de carbono, no reabsorbibles, en un gel que se inyecta por vía submucosa con el objetivo de aproximar los bordes de la fístula y favorecer así la cicatrización.

No existen estudios aleatorizados que comparen las diversas opciones terapéuticas y casi todas las publicaciones aportan casos aislados, lo que impide tener conclusiones definitivas. Las series más largas publicadas son la del grupo de Torino¹⁷, con 12 pacientes tratados con Histoacryl[®] y un 83% de éxito, y la del grupo de Milán¹⁶, con 35 pacientes con inyección submucosa de polidocanol y un 63% de éxito.

Uno de los factores más importantes en el momento de decidir la realización o no de las técnicas endoscópicas es el tamaño de la fístula^{15,17}. Las diferentes sustancias sellantes son más eficaces si se aplican en fístulas menores de 5 mm, aunque la ausencia de complicaciones asociadas a la técnica y el hecho de que el tratamiento puede aplicarse en la misma fibrobroncoscopia que confirma el diagnóstico de la fístula bronquial permiten intentarlo en prácticamente todos los pacientes, dado que ni imposibilita ni retrasa la realización de una cirugía reparadora si se considera necesaria. En los casos en que la separación de los bordes de la fístula sea grande o no se consiga su cierre tras una aplicación de sustancia sellante, la inyección submucosa de algún expansor del tejido submucoso, como ya se ha publicado^{12,15,16}, puede facilitar el cierre de la fístula.

Nuestro grupo comenzó a realizar el tratamiento endoscópico de las fístulas con Histoacryl[®] (metil-2-cianoacrilato) y Tissucol[®] (fibrinógeno más trombina) por

la experiencia que el equipo quirúrgico tenía con la aplicación de estos materiales intraoperatoriamente. La mayoría de los casos se tratan con Histoacryl[®]. En nuestra experiencia, el Tissucol[®], por su consistencia gelatinosa, permite rellenar espacios más grandes, por lo que lo reservamos para fístulas mayores, a pesar de que otros autores¹⁸ prefieren utilizarlo para fístulas menores. Ambas sustancias aplicadas a través del fibrobroncoscopio permiten cerrar las fístulas en la mayoría de los casos (85,7%), con lo que se evita la cirugía. Aunque hasta la actualidad no tenemos experiencia con la inyección submucosa de sustancias no reabsorbibles, creemos que su aplicación combinada con sustancias sellantes puede ser de gran utilidad en fístulas mayores de 5 mm para conseguir su cierre en una sola broncoscopia terapéutica.

El único inconveniente de esta técnica es la posibilidad de daño del fibrobroncoscopio. En nuestra serie sólo en una ocasión el Histoacryl[®] quedó adherido al canal de trabajo del fibrobroncoscopio y fue necesaria su reparación. La mayor experiencia en la aplicación de la técnica permite alejar el extremo del catéter lo suficiente para evitar dañar el fibrobroncoscopio. Por otro lado, el coste del tratamiento endoscópico (80 € por aplicación de Histoacryl[®] y 300 € por inyección submucosa de carbón pirolítico) es inferior al de cualquier técnica quirúrgica.

El empiema es una complicación frecuentemente asociada a las fístulas, sobre todo en aquellas de mayor tamaño y aparición tardía¹⁹⁻²¹. Su presencia supone un aumento de la morbilidad de los pacientes y algunos autores consideran que dificulta el éxito de las técnicas endoscópicas como tratamiento de las fístulas, por lo que a menudo se aconseja el tratamiento quirúrgico¹⁰. En nuestra serie, en 2 pacientes con empiema se consiguió el cierre de la fístula combinando drenaje pleural, antibioterapia, lavados de la cavidad pleural y aplicación de Histoacryl[®] por fibrobroncoscopia.

Hasta la actualidad hemos utilizado el tratamiento endoscópico de las fístulas bronquiales según la experiencia del endoscopista y la comorbilidad del paciente. No obstante, tras analizar nuestros resultados hemos protocolizado este tratamiento. Según este protocolo, en el momento de confirmar el diagnóstico de fístula bronquial se procede, en todos los casos, a realizar tratamiento endoscópico. Si la fístula es de 5 mm o menor se aplica una dosis de Histoacryl[®]. Cuando es mayor de 5 mm aplicamos Tissucol[®] solo o en combinación con Histoacryl[®] para ocluir la entrada a la fístula. En caso de fístulas muy grandes en las que el Histoacryl[®] no cubra bien toda la superficie entre los bordes, inyectamos tejido expansor tisular con partículas de carbono pirolítico¹² e inmediatamente después aplicamos Histoacryl[®]. En las siguientes 24-48 h se reevalúan la clínica y la persistencia de fugas aéreas. Si no se consigue el cierre, se repite una segunda broncoscopia para comprobar la evolución de la fístula. Si se observa una reducción de su tamaño, se repite el tratamiento endoscópico hasta conseguir el cierre de la fístula. Si en la segunda broncoscopia no se observa ninguna mejoría de la fístula y el riesgo de una reintervención no es muy elevado, se procede a tratamiento quirúrgico.

Entre las limitaciones de este estudio hay que destacar que se trata de una serie descriptiva retrospectiva, lo que impide la comparación entre diversas técnicas endoscópicas. En segundo lugar, las decisiones sobre el tratamiento a seguir en estos 18 pacientes no se tomaron de una forma protocolizada. No obstante, nuestra serie, junto con la de Scappaticci et al¹⁷, representa la experiencia más larga publicada sobre el tratamiento endoscópico con sustancias sellantes, en ambas empleando Histoacryl®. La técnica consiguió el cierre de la fístula en más del 80% de los pacientes sin complicaciones asociadas, incluyendo 8 casos con empiema en el grupo italiano y 2 en nuestra serie, lo que apoya la utilización de esta técnica en el tratamiento de fístulas bronquiales.

En conclusión, el uso de sustancias sellantes a través de fibrobroncoscopia es una buena opción terapéutica para el cierre de las fístulas bronquiales en la mayoría de los casos, con independencia del tamaño y aspecto de la fístula. Cuando las fístulas son mayores de 5 mm y presentan secreciones bronquiales, abundante fibrina en sus bordes o existe empiema asociado, el porcentaje de fracaso de la técnica es mayor. Aun así, al ser una técnica segura y sin complicaciones asociadas, consideramos que se debe intentar primero el cierre, en todos los casos, mediante combinación de técnicas endoscópicas (sustancias sellantes, inyección submucosa de tejido expansor, etc.), especialmente en los pacientes en quienes la reintervención supone un alto riesgo.

BIBLIOGRAFÍA

- Deschamps C, Bernard A, Nichols FC III, et al. Empyema and bronchopleural fistula after pneumonectomy: factors affecting incidence. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:243-7.
- Wright CD, Wain JC, Mathisen DJ, Grillo HC. Postpneumonectomy bronchopleural fistula after sutured bronchial closure: incidence, risk factor, and management. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:1367-71.
- Sabanathan S, Richardson J. Management of postpneumonectomy bronchopleural fistulae. *J Cardiovasc Surg.* 1994;35:449-57.
- Cooper WA, Muller JJ Jr. Management of bronchopleural fistula after lobectomy. *Sem Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;13:8-12.
- Lin J, Iannettoni MD. Closure of bronchopleural fistulas using albumin-glutaraldehyde tissue adhesive. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:326-8.
- Walter R, Martin MD, Allan D, Stefkun MD. Closure of a bronchopleural fistula with bronchoscopic instillation of tetracycline. *Chest.* 1991;99:1040-2.
- Aasebo U. Thoracoscopic closure of distal bronchopleural fistulas, using glue. *Eur Respir J.* 1989;2:383-4.
- Tsunezuka Y, Sato H, Tsukioka T, Hiranuma C. A new instrument for endoscopic gluing for bronchopleural fistulae. *Ann Thorac Surg.* 1999;68:1088-9.
- Glover W, Chavis T, Daniel T, Kron I, Spotnitz W. Fibrin glue application through the flexible fiberoptic bronchoscope: closure of bronchopleural fistulas. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987;93:470-2.
- Hirata T, Ogawa E, Takenaka K, Uwokawa R, Fujisawa I. Endobronchial closure of postoperative bronchopleural fistula using vascular occluding coils and n-butyl-2-cianoacrylate. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:2174-5.
- Jain R, Baijal S, Phadke RV, Pandey CK, Saraswat VA. Endobronchial closure of a bronchopleural cutaneous fistula using angiography catheters. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175:1646-8.
- García Polo C, León Jiménez A, López-Campos Bodineau JL, Armadillo Muñoz A, Gómez Gutierrez JM, Fernández Berni JJ, et al. Nuevas técnicas de oclusión bronquial para el tratamiento endoscópico de fístulas broncopleurales. *Arch Bronconeumol.* 2005;41 Supl:129.
- Memis A, Oran I, Parildar M. Use of histoacryl and a covered nitinol stent to treat a bronchobiliary fistula. *J Vasc Interv Radiol.* 2000;11:1337-40.
- Tayama K, Euriguchi N, Futamata Y, Harada H, Yoshida A, Matsuna Mitsuoka M. Modified Dumon stent for the treatment of a bronchopleural after pneumonectomy. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:290-2.
- Kanno R, Suruki H, Fujii K, Ohishi A, Gotoh M. Endoscopic closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy by submucosal injection of polidocanol. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2002;50:30-3.
- Varoli F, Roviario G, Grignani F, Vergani C, Maciocco M, Rebuffat C. Endoscopic treatment of bronchopleural fistulas. *Ann Thorac Surg.* 1998;65:807-9.
- Scappaticci E, Ardissoni F, Ruffini E, Baldi S, Mancuso M. Postoperative bronchopleural fistula: endoscopic closure in 12 patients. *Ann Thorac Surg.* 1994;57:119-22.
- Inaspettato G, Rodella L, Laterza E, Praticco F, Kind R, Lombardo F, et al. Endoscopic treatment of bronchopleural fistulas using N-butyl-2-cyanoacrylate. *Surg Laparosc Endosc.* 1994;4:62-4.
- Ferguson MK. Thoracoscopy for empyema, bronchopleural fistula, and chylothorax. *Ann Thorac Surg.* 1993;56:644-5.
- John C, Wain MD. Management of late postpneumonectomy empyema and bronchopleural fistula. *Chest Surg Clin N Am.* 1996;6:529-41.
- Deschamps C, Pairolero PC, Allen MS, Trastek VF. Management of postpneumonectomy empyema and bronchopleural fistula. *Chest Surg Clin N Am.* 1996;6:519-27.