

Utilidad de la transposición muscular en el cierre de la fístula broncopleural posneumonectomía y de la toracostomía en un único tiempo quirúrgico

Nuria Novoa, José Luis Aranda, Marcelo F. Jiménez, Gonzalo Varela

Servicio de Cirugía Torácica
Hospital Universitario de Salamanca. Salamanca

Objetivo. Conocer la prevalencia de la fístula broncopleural posneumonectomía (FBPN) en nuestra unidad y revisar la efectividad y adecuación del tratamiento que se ha estandarizado, analizando, especialmente, la utilidad de la transposición muscular en el cierre, tanto de la fístula bronquial como de la cavidad de toracostomía.

Métodos. Revisión retrospectiva de pacientes sometidos a neumonectomía programada entre enero de 1994 y noviembre de 2007. Se revisan datos técnicos y de estancia de la resección pulmonar. Se clasifican las fístulas según su temporalidad y se compara el tratamiento realizado con el algoritmo de actuación acordado en la unidad.

Resultados. De 274 neumonectomías realizadas, 15 pacientes desarrollaron una FBPN. La tasa tras resección de carcinoma de esta serie es del 4,7%. Se detectaron dos fístulas precoces y 13 tardías entre los días 9-55. La mortalidad global del desarrollo de la complicación es del 33,3%. De los que sobrevivieron al proceso agudo, cuatro pacientes se sometieron, con éxito y sin complicaciones, al cierre de la fístula bronquial y de la cavidad de toracostomía mediante plastia muscular de dorsal ancho y serrato mayor; los otros cuatro rechazaron el cierre quirúrgico.

Conclusiones. La prevalencia de FBPN de esta serie y la mortalidad asociada son acordes con los datos publicados, y consideramos que nuestro algoritmo de actuación es adecuado y efectivo. Comprobamos la eficacia de las plastias musculares de dorsal ancho y serrato mayor para cerrar las fístulas.

Usefulness of muscle transposition in one-step closure of postpneumonectomy fistula and thoracostomy

Objective. To define the prevalence of post-neumonectomy bronchopleural fistula (PNBF) in our practice and to assess the effectiveness of the standardized treatment used, with special emphasis on the usefulness of muscle transposition in the closure of both PNBF and the thoracostomy cavity.

Methods. Retrospective evaluation of all the patients submitted for an elective pneumonectomy between 1994/01 and 2007/11, including technical data and length of stay. Bronchial fistulas were classified according temporal criteria into early and late onset, and the corresponding treatments were compared using the clinical algorithm of our unit.

Results. Out of 274 pneumonectomy cases, a PNBF was detected in 15 patients. The incidence of FBPN after resection for lung cancer is 4,7%. Two early and 13 late fistulae, between days 9-55, were detected. Overall mortality following PNBF was 33.3%. Between those who survived the acute process, four patients were successfully operated on for the closure of PNBF and the thoracostomy cavity by means of a transposition of *latissimus dorsi* and *serratus major* muscles. Other four patients refused a reoperation.

Conclusions. Prevalence and associated mortality of PNBF in this series are in line with published data from other groups, supporting that our clinical algorithm is efficient. We tested the adequacy

ulas y las cavidades de toracostomía en un único tiempo.

Palabras clave: Fístula broncopleurales. Posneumonectomía. Prevalencia. Toracostomía. Plastia muscular.

of one-step muscle transposition to close PNB and the thoracostomy cavity.

Key words: Postneumonectomy. Bronchopleural fistula. Prevalence. Thoracostomy. Muscle transposition.

INTRODUCCIÓN

La aparición de una FBPN es una complicación muy grave, no sólo porque asocia una elevada mortalidad inmediata, sino porque si el paciente sobrevive al proceso agudo, va a ver muy deteriorada su calidad de vida. La aparición de la FBPN se ha relacionado con múltiples factores¹, y se estima que en la actualidad la tasa de FBPN programada por cáncer debe de estar entre el 3-5%². El objetivo de este trabajo es conocer la prevalencia de esta complicación en nuestra unidad y revisar la efectividad y adecuación del tratamiento estandarizado en el momento de la formación de esta unidad, analizando, especialmente, la utilidad de la transposición muscular en el cierre tanto de la fístula bronquial como de la cavidad de toracostomía.

MÉTODOS

Población de estudio

Pacientes sometidos a neumonectomía programada entre enero de 1994 hasta noviembre de 2007 en nuestra unidad y que han sido diagnosticados de una FBPN. No se han incluido en este trabajo aquellos pacientes no intervenidos por nosotros pero remitidos para el tratamiento de esta complicación. Se han incluido para el estudio el diagnóstico principal por el que se realizó la intervención (carcinoma vs enfermedad benigna), lateralidad de la resección, el tiempo de ingreso tanto de la serie general de neumonectomizados como del grupo que presentó la complicación, el tiempo entre la resección y la aparición de la fístula, el tratamiento posterior de la misma: número y tipo de procedimientos y, finalmente, la morbimortalidad asociada con la cirugía de reparación de la complicación. El número y tipo de procedimientos realizados se comparan con el algoritmo de actuación acordado en la unidad desde la ocurrencia del primer caso, para conocer su efectividad y adecuación en el tratamiento de esta grave complicación.

Técnica quirúrgica

En todos los casos se utilizó intubación selectiva—comprobada mediante fibrobroncoscopia— y catéter

epidural. El abordaje se realizó por toracotomía sin sección muscular o por minitoracotomía videoasistida. El cierre bronquial se realizó preferentemente con sutura mecánica y cobertura con grasa pericárdica. En todos los casos se colocó un drenaje pleural que fue retirado a las 24 h de la operación si no se apreció hemorragia postoperatoria. Todos los pacientes fueron extubados en el quirófano. En todas las resecciones por cáncer de pulmón se asoció linfadenectomía homolateral del mediastino, sin extenderla a la grasa mediastínica.

DIAGNÓSTICO DE LA FÍSTULA BRONCOPEURALE Y ALGORITMO TERAPÉUTICO

Se sospechó la presencia de una FBPN ante la aparición de fiebre, aumento de la tos acompañada de expectoración purulenta o hemorrágica, junto con pérdida de la desviación del mediastino hacia el hemitórax operado y la aparición de leucocitosis con desviación izquierda. El diagnóstico definitivo de FBPN se estableció mediante broncoscopia. Diagnosticado el paciente, se procedió al tratamiento según un algoritmo terapéutico estandarizado (Fig. 1). Distinguimos entre la presencia de una fístula precoz, aquella que ocurre en la primera semana de la cirugía, y la tardía, que es la que aparece en cualquier momento después de la primera semana. La distinción entre una fístula precoz y una tardía se relaciona con la presencia de un fallo de tipo técnico a la hora de realizar la sutura en oposición a la presencia de problemas con la cicatrización del muñón bronquial.

En los casos precoces se acordó realizar la resutura inmediata del muñón bronquial por la misma toracotomía utilizada en la resección. La sutura se debía realizar a puntos sueltos con poliglactina 910 4/0 (Vicryl®, Johnson & Johnson Intl.) y se debía reforzar con una nueva plastia de tejido bien vascularizado, habitualmente músculo intercostal. Finalmente, se acordó dejar colocados dos drenajes en el espacio pleural, uno en posición declive y otro introducido por el segundo espacio intercostal en región pectoral de 10F para permitir la irrigación del espacio pleural con una solución de povidona yodada al 5%.

En las fístulas tardías, tras el drenaje del espacio pleural, se acordó efectuar una toracostomía. Los pacientes, una vez dados de alta, pasan entonces a realizarse las curas diarias, de forma ambulatoria, en el centro de salud correspondiente, con un control periódico en nuestra unidad hasta que se considerase posible realizar el tratamiento definitivo. Se decide que un paciente puede ser sometido al cierre de la fístula y de la cavidad pleural siempre que la fístula traqueal mantenga un tamaño que interfiera de forma importante con la vida basal del paciente y dificulte las curas. Además, se considera candidato si la enfermedad tumoral por la que se operó no presenta progresión durante los 6-9 meses siguientes a la cirugía, en los que se observa la evolución de la cavidad pleural y la afectación que todo el proceso tiene para la calidad de vida del paciente. Si el paciente se ajusta a estos criterios, se le ofrece la posibilidad de proceder al cierre de la fístula y de la toracostomía mediante la transposición intrapleurales de musculatura de la pared torácica.

RESULTADOS

Serie general

Desde enero de 1994 a noviembre de 2007, se han efectuado 274 neumonectomías de forma programada (110 derechas y 164 izquierdas), que corresponden al 22% de las resecciones mayores realizadas (no se incluyen segmentectomías típicas). En el 94,6% de los casos la resección se indicó por la presencia de carcinoma broncogénico. En la tabla I se describen los procedimientos realizados. En el 33% de los casos se utilizó la sutura manual con poliglactina 910 4/0; el muñón bronquial se reforzó en el 79% de los casos con grasa pericárdica, en los restantes casos con diafragma y músculo intercostal. El tipo de sutura utilizada dependió de la decisión del cirujano, y cuando se optó por una sutura manual se realizó el cierre con puntos sueltos de poliglactina 910 4/0. La estancia global de estos pacientes osciló entre 3-31 días, con un ingreso medio de $7,8 \pm 3,9$ días. El seguimiento medio de los pacientes de esta serie oscila entre 1-145 meses, con un seguimiento medio de 28 meses.

Grupo con fístula broncopleurales

Quince pacientes (5,4%) se complicaron con la aparición de FBPN. La edad media del grupo es de 64,7 años (rango 46-74). Todos los pacientes menos dos fueron intervenidos por carcinoma pulmonar, por ello la tasa de FBPN por carcinoma en esta serie es del 4,7%. En 12 casos la FBPN ocurrió tras neumonectomía derecha. En ocho

casos se utilizó la sutura mecánica para el cierre bronquial. En todos se reforzó el muñón bronquial con grasa pericárdica. El drenaje se retiró a las 24 h de la intervención por ausencia de complicaciones inmediatas en todos los pacientes, excepto en un caso que se complicó con un hemotórax que precisó reintervención. Este enfermo desarrolló un empiema tras la segunda intervención. Otras complicaciones postoperatorias registradas fueron dos casos con fibrilación auricular que precisaron tratamiento con amiodarona, y en otro paciente una neumonía y empiema pleural. La estancia media de este grupo de pacientes fue de $7,2 \pm 2,6$ días (rango entre 5-14 días), que no es significativamente diferente ($p = 0,61$) de la estancia del grupo general de pacientes neumonectomizados según el resultado de la aplicación del test U-Mann-Whitney.

La FBPN más precoz se detectó al tercer día y la más tardía en el día 55 del postoperatorio. La mayor parte se diagnosticaron entre los días 9-26, y en todos los casos la sospecha diagnóstica se confirmó mediante fibrobroncoscopia. La mortalidad general de esta serie es del 33,3% (cinco pacientes).

- Pacientes con fístula precoz. Se han producido dos casos de fístula en la primera semana tras la cirugía. Sólo en uno de los dos pacientes con fístula precoz se llevó a cabo la resutura bronquial inmediata y la evolución del enfermo fue satisfactoria. Fue dado de alta el undécimo día postoperatorio. En el otro paciente, por inestabilidad hemodinámica y respiratoria, inicialmente sólo se indicó drenaje y ventilación mecánica. Debido a la mejoría inicial se llegó a realizar una toracostomía. El paciente falleció 36 h después como consecuencia de la progresión del distrés respiratorio (SDRA) que había desarrollado por la neumonía aspirativa.
- Pacientes con fístula tardía. A los 13 pacientes diagnosticados de fístula tardía, se les colocó un drenaje pleural y se inició tratamiento con antibioterapia de amplio espectro y de soporte general. Dos pacientes fallecieron a los 19 y 21 días, respectivamente, de la neumonectomía tras haber desarrollado una fístula bronquial secundaria al desarrollo de un empiema pleural postoperatorio. Estos dos pacientes nunca llegaron a ser dados de alta.

Los 11 pacientes restantes de este grupo fueron dados de alta tras la resección pulmonar y tuvieron que ingresar de forma urgente por la aparición de la FBPN. De ellos, dos fallecieron como consecuencia directa de la aparición de la fístula broncopleurales: uno antes de los 30 días de la neumonectomía y otro a los 56 días tras la resección. En el primero de ellos se detectó linfangitis carcinomatosa en el borde de resección bronquial. A

TABLA I. DESCRIPCIÓN DE LOS PROCEDIMIENTOS QUIRÚRGICOS REALIZADOS EN LA SERIE GENERAL DE NEUMONECTOMÍAS Y DEL TIPO DE SUTURA BRONQUIAL REALIZADOS

Neumonectomía	Derecha		Izquierda	
	N	S. mecánica	N	S. mecánica
Simple	73	52,2%	119	76,5%
Ampliadas....	37	60,7%	45	76,7%
A pared	18		17	
A mediastino	12		27	
A carina	7		1	
Total	110	51%	164	76,6%

ninguno de estos dos pacientes se les indicó la posibilidad de realizar una toracostomía debido a la situación terminal cardiorrespiratoria que presentaron en el momento del ingreso. La ventana pleural sólo se ha realizado en nueve casos. Estos pacientes fueron dados de alta tras una estancia media de $7,3 \pm 4$ días.

Antes de cumplir los 6 meses de evolución, un paciente falleció como consecuencia de la progresión de la enfermedad tumoral. El resto de los pacientes acudió a la cita con buena tolerancia de las curas locales y con estabilidad de la enfermedad tumoral. A todos ellos se les planteó la posibilidad del cierre quirúrgico de la fístula y de la cavidad de toracostomía. Sólo cuatro pacientes aceptaron una reoperación. En todos ellos el cierre quirúrgico fue efectivo y sin complicaciones postoperatorias. Se utilizaron los músculos dorsal ancho y el serrato mayor restante craneal a la toracotomía inicial, que se suturaron al muñón bronquial. La plastia muscular se colocó taponando el muñón bronquial sin intento de resutura directa del mismo y, a su vez, sirvieron para el relleno de la cavidad pleural. El cierre de la pared en los cuatro casos se realizó en el mismo acto quirúrgico, movilizandole la piel y los tejidos blandos que cubrían el orificio de la toracostomía. No se realizó ninguna toracoplastia, aunque en algún caso fue necesario extirpar los fragmentos costales residuales de la toracostomía (Fig. 2). La evolución postoperatoria fue satisfactoria sin complicaciones. El tiempo de seguimiento postoperatorio de estos enfermos oscila entre 3 meses y 7 años. Un paciente falleció a los 13 meses tras el cierre de la toracostomía como consecuencia de la progresión tumoral, pero sin complicaciones en el hemitórax intervenido; sobrevivió un total de 21 meses tras la neumonectomía. Los otros tres siguen vivos y sin complicaciones locales 3 meses, 4 años y medio y 7 años después. Los otros cuatro pacientes restantes no aceptaron el cierre quirúrgico por apreciar que mantenían una calidad de vida aceptable o por considerar excesivo el riesgo de cualquier otra intervención. En este grupo, hemos observado en un paciente el cierre espontáneo de la fístula bronquial a los 6 meses de abrir la toracostomía, y en otro el cierre de la fístula bronquial y de la cavidad

pleural por epitelización tras 2 años de curas locales, sin presentar signos infecciosos tras 7 años de seguimiento.

DISCUSIÓN

La aparición de una FBPN es una complicación muy grave. Se han publicado^{2,3} incidencias muy variables entre el 1,5-20% con una mortalidad asociada hasta del 67% según los autores. Es probable que parte de esta variabilidad se deba a que en algunas series sólo se ha registrado como complicación la FBPN, que ocurre dentro de los 30 días postoperatorios. Los datos obtenidos de nuestro análisis, un 5,4% de prevalencia general con un 10,9% para las neumonectomías derechas y un 1,8% para las izquierdas, son datos concordantes con lo publicado, excepto el porcentaje de las fístulas posneumonectomía derecha que es alto. El 5,4% global para los casos de neumonectomía por cáncer está en el límite superior de la recomendación publicada recientemente por Cerfolio², y resume todo lo ocurrido en el postoperatorio de los pacientes independientemente del tiempo de evolución. En esta serie, al igual que en otras publicadas^{3,4}, la principal causa de mortalidad inmediata ha sido la neumonía aspirativa y el desarrollo de SDRA sobre pulmón único. La mortalidad del 33,3% está dentro de lo comunicado por otros autores.

Existe evidencia de que un cierto número de factores relacionados con el paciente, así como con la técnica quirúrgica, son importantes en la aparición de la FBPN. Técnicamente, la presencia de un muñón largo parece relevante en el desarrollo de esta complicación^{1,2}, y en nuestro caso se puede relacionar con la aparición de las FBPN precoces, como se comprobó en el caso reintervenido. A diferencia de la mayor parte de los trabajos publicados, sean recopilatorios o no^{1-3,5}, la ventilación mecánica prolongada no aparece en nuestra serie porque todos los pacientes fueron extubados en quirófano y no precisaron apoyo ventilatorio hasta el momento de la detección de la fístula. Parece razonable relacionar el exceso de presión dentro de la vía aérea como factor

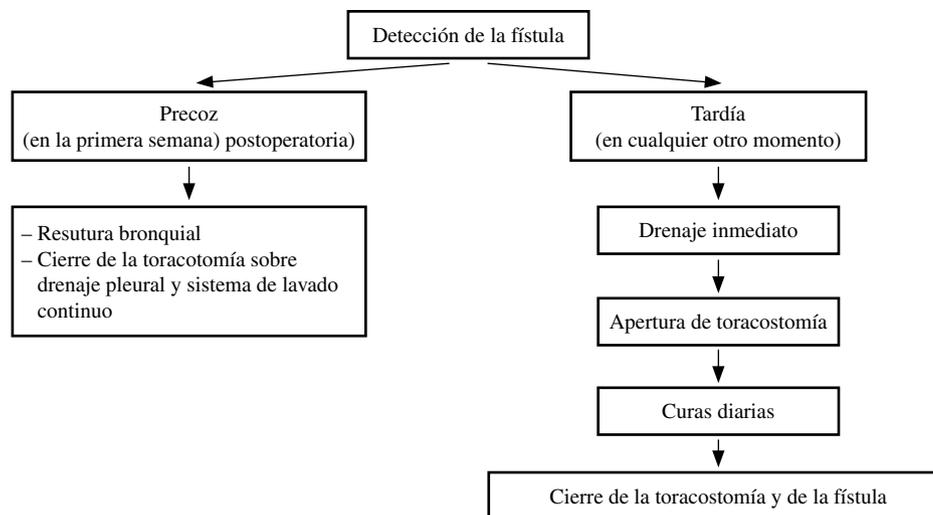


Figura 1. Algoritmo de decisión establecido.

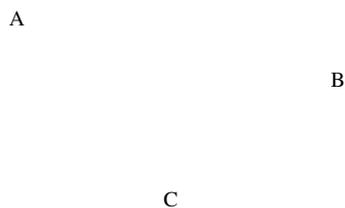


Figura 2. Aspecto final del paciente tras el cierre. A: toracotomía lateral videoasistida de la resección pulmonar inicial. B: cicatriz que da acceso a la movilización del dorsal ancho. C: cicatriz del cierre del orificio de toracostomía.

causal que impide la cicatrización normal. Sin embargo, hemos comprobado en otros pacientes neumonectomizados que necesitaron ventilación asistida a lo largo del postoperatorio por otras razones que la fístula no se producía, lo que parece indicar que hace falta algo más que el barotrauma para impedir la cicatrización. Otro factor de riesgo ampliamente descrito y discutido es el tipo de sutura bronquial utilizada. En nuestra serie, de nuevo, no hemos encontrado diferencias en la aparición de la FBPN porque probablemente hace falta la coincidencia de otros factores, no sólo los locales, para impedir el cierre bronquial normal. En este sentido, es muy interesante el trabajo publicado por Satoh, et al.⁶, en el que, tras evaluar endoscópicamente a más de 1.000 pacientes sometidos a resección pulmonar reglada por carcinoma, encuentran que el 2,5% de los casos desarrollan

lesiones isquémicas en el muñón bronquial, pero sólo tres de estos pacientes finalmente se fistulizaron, lo que relaciona con factores locorregionales de desvascularización del muñón, por ejemplo, con una linfadenectomía subcarinal extensa. En nuestra opinión y de acuerdo con algunos trabajos publicados, como el de Algar, et al.¹ y el de Taghavi, et al.⁵, probablemente la clave para disminuir la tasa de fístulas está en prevenir su aparición aportando al muñón bronquial tejidos altamente vascularizados como la grasa pericárdica, la mediastínica, el pericardio o el diafragma. Con todo, se mantiene la controversia y la necesidad de un estudio prospectivo controlado acerca de la necesidad de utilizar la cobertura sistemática del muñón, porque la técnica en nuestro grupo no ha evitado completamente esta grave complicación, aunque para otros autores⁵ haya sido muy útil.

Las fases iniciales del algoritmo de trabajo establecido (Fig. 1) están de acuerdo con la actuación descrita y que se desarrolla en cualquier unidad. Sin embargo, se han publicado diversas técnicas para el cierre de la fístula una vez estabilizado el paciente. Desde 1987 se han publicado varios trabajos en los que se trata la FBPN mediante la instilación de sustancias⁷ o la colocación de un tapón biocompatible⁸ por vía endoscópica o, como en un trabajo más reciente, mediante la colocación de una endoprótesis metálica recubierta⁹ cerrando la comunicación pleural. En una publicación recopilatoria reciente¹⁰, donde analizan la literatura publicada sobre la utilización de las técnicas broncoscópicas para ocluir las FBPN, concluyen que los pacientes necesitan múltiples procedimientos broncoscópicos y con ello obtienen un índice de cierre y curación no superior al 30%, con una tasa de mortalidad similar a la de otras técnicas. La tasa de fracasos de la técnica endoscópica obligó a intentar el cierre por vía quirúrgica entre el 35,6-66% de los casos según las series

repasadas. En su revisión, identifican como un tratamiento prometedor la colocación de una prótesis especialmente diseñada para ocluir la fístula bronquial⁹. Es probable que este tipo de soluciones puedan considerarse útiles para estabilizar al paciente y, quizá, servir como puente hacia un tratamiento definitivo.

La utilización de tejidos autólogos para el cierre de la fístula ya establecida es conocida¹¹⁻¹⁴. La plastia muscular es una técnica que utilizamos habitualmente para el cierre de los defectos de pared producidos tras una exéresis de mayor o menor tamaño. La posibilidad de disponer de toda o de gran parte de la musculatura de la pared torácica es otra ventaja más^{15,16} para recomendar la utilización rutinaria de las toracotomías sin sección muscular, ya que tanto el dorsal ancho como el serrato mayor quedan íntegros y, por lo tanto, útiles para su desplazamiento. En las toracotomías laterales videoasistidas, el dorsal ancho no se secciona ni desplaza y el serrato mayor se dislaca sin poner en riesgo su vascularización. Aunque en el artículo de Koch, et al.¹⁷ se describe una técnica que resuelve este problema, la toracotomía posterolateral estándar –por la división del dorsal ancho– dificulta su transposición intratorácica. La transposición muscular permite en un único tiempo cerrar la fístula bronquial suturando el músculo a las paredes de la fístula, ya sea bronquio o tráquea, y obliterar la cavidad pleural restante. En nuestra experiencia no ha sido necesario asociar ninguna toracoplastia para disminuir el tamaño de la cavidad a rellenar¹¹.

Se ha descrito otro abordaje y otra técnica quirúrgica¹⁸ para el cierre de las FBPN de larga evolución, en las que se busca acceder al árbol bronquial para realizar la sutura directa sin poner en riesgo el muñón arterial y así cerrar la comunicación con la cavidad pleural. Sin embargo, la facilidad con la que se obtiene el cierre de la fístula mediante la utilización de las plastias musculares, tanto en reparaciones inmediatas como en las diferidas, hace pensar que otras técnicas y abordajes pueden tener interés sólo en casos aislados.

En conclusión, la prevalencia de fístula pospneumonec-tomía en nuestra serie (5,4%) es comparable a la que se puede encontrar en la literatura reciente. Al comparar el tratamiento efectuado frente al establecido encontramos que el seguimiento del algoritmo ha sido bastante ajustado y que sólo la extrema gravedad de los pacientes ha conducido a su no cumplimiento y ha determinado la muerte de los pacientes. Por ello, consideramos que nuestro algoritmo de actuación es adecuado y efectivo siempre que pueda llevarse a cabo. Por otra parte, la tasa de mortalidad asociada al desarrollo de la complicación también es acorde con los datos de la literatura general. Finalmente, podemos concluir que nuestro análisis aporta datos a favor de la eficacia de la transposición muscular para conseguir el cierre de las fístulas bronquiales y de las cavidades pleura-

les postoracotomía en los casos intervenidos, incluso con fístulas completas del muñón bronquial.

BIBLIOGRAFÍA

1. Algar FJ, Álvarez A, Aranda JL, Salvatierra A, Baamonde C, López-Pujol FJ. Prediction of early bronchopleural fistula after pneumonectomy: a multivariate analysis. *Ann Thorac Surg.* 2001;72:1662-7.
2. Cerfolio RJ. The incidence, etiology, and prevention of postresectional bronchopleural fistula. *Semin Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;13:3-7.
3. Sirbu H, Busch T, Aleksic I, Schreiner W, Oster O, Dalichau H. Bronchopleural fistula in the surgery of non-small cell lung cancer: incidence, risk factors, and management. *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2001;7:330-6.
4. Darling GE, Abdurahman A, Yi QL, et al. Risk of right pneumonectomy: role of bronchopleural fistula. *Ann Thorac Surg.* 2005;79:433-7.
5. Taghavi S, Marta GM, Lang G, et al. Bronchial stump coverage with a pedicled pericardial flap: an effective method for prevention of postpneumonec-tomy bronchopleural fistula. *Ann Thorac Surg.* 2005;79:284-8.
6. Satoh Y, Okumura S, Nakagawa K, et al. Postoperative ischemic change in bronchial stumps after primary lung cancer resection. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2006;30:172-6.
7. Torre M, Chiessa G, Ravini M, Vercelloni M, Belloni PA. Endoscopic gluing of bronchial fistula. *Ann Thorac Surg.* 1987;43:295-7.
8. Tao H, Araki M, Sato T, et al. Bronchoscopic treatment of postpneumonec-tomy bronchopleural fistula with collagen screw plug. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;132:99-104.
9. Han X, Wu G, Li Y, Li M. A novel approach: treatment of bronchial stump fistula with a plugged, bullet-shaped, angled stent. *Ann Thorac Surg.* 2006;81:1867-71.
10. West D, Togo A, Kirk AJB. Are bronchoscopic approaches to post-pneumonec-tomy bronchopleural fistula an effective alternative to repeat thoracotomy? *ICTVS.* 2007;6:547-50.
11. Regnard JF, Alifano M, Puyo P, Fares E, Magdeleinat P, Levasseur P. Open window thoracostomy followed by intrathoracic flap transposition in the treatment of empyema complicating pulmonary resection. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2000;120:270-5.
12. Yokomise H, Takahashi Y, Inui K, et al. Omentoplasty for postpneumonec-tomy bronchopleural fistulas. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1994;8:122-4.
13. Pairolo PC, Arnold PG, Trastek VF, Meland NB, Kay PP. Postpneumonec-tomy empyema. The role of intrathoracic muscle transposition. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990;99:958-66.
14. Hollaus PH, Huber M, Lax F, Wurnig PN, Bohm G, Pridun NS. Closure of bronchopleural fistula after pneumonectomy with a pedicle intercostal flap. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16:181-6.
15. Ng CS, Wan S, Hui CW, Lee TW, Underwood MJ, Yim AP. Video-assisted thoracic surgery for early stage lung cancer: can short-term immunological advantages improve long-term survival? *Ann Thorac Cardiovasc Surg.* 2006;12:308-12.
16. Landreneau RJ, Pigula F, Luketich JD, et al. Acute and chronic morbidity differences between muscle-sparing and standard lateral thoracotomies. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:1346-50.
17. Koch H, Tomaselli F, Pierer G, et al. Thoracic wall reconstruction using both portions of the *latissimus dorsi* previously divided in the course of posterolateral thoracotomy. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2002;21:874-8.
18. Misthos P, Kakaris S, Sepsas E, Athanassiadi K, Skottis I. Surgical management of late postpneumonec-tomy bronchopleural fistula: the transternal, transpericardial route. *Respiration.* 2006;73:525-8.