



Original

Resultados de la cirugía de resección pulmonar sobre pulmón único



José Luis Recuero Díaz^{a,b,*}, Juan José Rivas de Andrés^{a,b},
Raúl Embún Flor^{a,b}, Íñigo Royo Crespo^{a,b} y Elena Ramírez Gil^{a,b}

^a Servicio de Cirugía Torácica, Hospital Universitario Miguel Servet, Zaragoza, España

^b Servicio de Cirugía Torácica, Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 20 de diciembre de 2014

Aceptado el 22 de mayo de 2015

On-line el 12 de agosto de 2015

Palabras clave:

Resección pulmonar

Pulmón único

Morbilidad

Mortalidad

Neumonectomía

RESUMEN

Introducción: La aparición de una nueva lesión pulmonar, bien un tumor metacrónico o una recidiva, en pacientes neumonectomizados plantea un reto terapéutico, en el que la cirugía en muchas ocasiones se considera contraindicada. El objetivo de nuestro estudio es valorar la morbimortalidad de la cirugía de resección pulmonar sobre pulmón único.

Métodos: Revisamos a todos los pacientes a los que se les realizó una neumonectomía y presentaron una nueva lesión en el pulmón remanente entre 1994 y 2012.

Resultados: La serie consta de 12 pacientes (10 varones y 2 mujeres) con una edad media de 71 años (54-81 años). El FEV₁ medio fue de 1.470 ml (54,2%) y la CVF de 2.153 ml (61,5%). Tras una mediana de 34,5 meses se les intervino de una segunda lesión en el pulmón contralateral, realizándose en todos los casos resecciones pulmonares atípicas. La anatomía patológica mostró metástasis de tumor primario pulmonar en 2 pacientes; tumor metacrónico, en 6 pacientes; metástasis de carcinoma de origen extratorácico, en 3 pacientes y nódulo benigno en un paciente. Se registraron complicaciones en 4 pacientes (33,4%): arritmia cardíaca en 2 pacientes e insuficiencia respiratoria en otros 2 pacientes. No hubo ningún fallecimiento postoperatorio.

Conclusión: La resección pulmonar sobre pulmón único es un procedimiento seguro con una aceptable morbimortalidad, en la que es de gran importancia una meticulosa selección de los pacientes.

© 2014 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Outcomes of pulmonary resection in single-lung patients

A B S T R A C T

Background: After pneumonectomy, the development of a new lung cancer or a recurrence in the residual lung is a challenge. Surgery often is considered contraindicated. The goal of our study is to assess the morbidity and mortality of lung resection on a single lung.

Keywords:

Lung resection

Single lung

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: jl_recuero@hotmail.com (J.L. Recuero Díaz).

<http://dx.doi.org/10.1016/j.ciresp.2015.05.010>

0009-739X/© 2014 AEC. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Morbidity
Mortality
Pneumonectomy

Methods: All patients who underwent lung resection after pneumonectomy from January 1996 through December 2012 were reviewed.

Results: There were 12 patients (10 men and 2 women). Mean age was 71 years (range, 54-81 years). Mean preoperative FEV₁ was 1470 ml (52%) and preoperative FVC 2153 ml (61,5%). Subsequent pulmonary resection was performed after a median follow-up of 34,5 months. Wedge resection was performed in all patients. Diagnosis was pulmonary metastatic lung cancer in 2 patients, metachronous lung cancer in 6, metastatic extrathoracic cancer in 3 and benign nodule in one. Complications occurred in 4 patients (33,4%) while operative mortality was nil.

Conclusions: Lung resection on a single lung is a safe procedure associated with acceptable morbidity and mortality. Careful patient selection is very important.

© 2014 AEC. Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

Los pacientes intervenidos de carcinoma de pulmón (CP) presentan al año de la cirugía un riesgo de entre un 2 y un 5% de desarrollar una recidiva^{1,2} y entre el 1 y el 5% de desarrollar un segundo carcinoma primario de pulmón en función del estadio inicial del tumor previo^{3,4}. El reto en estos casos se plantea cuando la cirugía previa es una neumonectomía. La cirugía sobre un pulmón único es poco común ya que, en la mayoría de los casos, el estatus funcional del paciente o la presencia de metástasis a distancia contraindican un segundo procedimiento⁵. Así mismo, en muchas ocasiones, es el desconocimiento por parte de los clínicos lo que priva a los pacientes de ser intervenidos mediante una cirugía sobre pulmón único con el concepto erróneo de que la realización de una neumonectomía contraindica una resección pulmonar ulterior, eliminando la que, probablemente, sea la única opción curativa de estos pacientes. El propósito de esta revisión fue analizar nuestra experiencia en pacientes intervenidos de lesiones pulmonares con el antecedente de neumonectomía en cuanto a la morbimortalidad postoperatoria.

Métodos

Entre enero de 1994 y diciembre de 2012 se realizaron 394 neumonectomías. Se intervino a 12 pacientes (3%) de lesiones pulmonares por enfermedad maligna, bien por CP o por metástasis pulmonares. Los criterios de inclusión fueron: pacientes con lesiones resecables, sin lesiones a distancia y con un estatus funcional adecuado para tolerar una resección pulmonar.

Todos los pacientes con antecedente de CP fueron seguidos postoperatoriamente con TAC cada 6 meses los 2 primeros años y, luego, anualmente. El seguimiento del paciente con diagnóstico de lesiones metastásicas fue realizado por el Servicio de Oncología. El estudio preoperatorio de todos los pacientes incluyó una TAC toracoabdominal, pruebas funcionales respiratorias, fibrobroncoscopia y, en los últimos años del estudio, una PET-TAC. Así mismo, todos los pacientes fueron informados del procedimiento y firmaron el consentimiento informado para ser tratados con él.

Los datos analizados en estos pacientes fueron: demográficos (edad, sexo), aquellos relacionados con el episodio de la neumonectomía (histología, TNM), los relacionados con el episodio de la resección posterior (intervalo libre de enfermedad, estudio preoperatorio, aspectos quirúrgicos, morbimortalidad postoperatoria) y la supervivencia de la serie. Utilizamos los criterios de Martini y Melamed para diferenciar a los pacientes con segundos tumores primarios de los pacientes con metástasis. La mortalidad postoperatoria incluyó a aquellos pacientes que fallecieron en los 30 días siguientes a la cirugía o que fallecieron posteriormente a dicho periodo pero en el mismo ingreso. Para unificar el estadio TNM reclasificamos a todos los pacientes al nuevo sistema TNM del 2007.

Resultados

La serie está compuesta por 12 pacientes, 10 varones (83,3%) y 2 mujeres (16,7%) con una edad media de 71 años (54-81 años). La [tabla 1](#) resume las características de la serie. La histología postoperatoria tras la neumonectomía fue de carcinoma escamoso de pulmón en 8 pacientes (66,6%), adenocarcinoma de pulmón en un paciente (8,3%), carcinoma adenoide quístico en un paciente (8,3%), carcinoma de células medianas en un paciente (8,3%) y metástasis pulmonar de carcinoma colorrectal (CCR) en un paciente (8,3%). A esta paciente se le realizó una lobectomía superior izquierda en un primer episodio, completándose la neumonectomía por una nueva recidiva del CCR. El estadio patológico de los pacientes con tumor primario de pulmón en el episodio de la neumonectomía fue: estadio yp0 (1 paciente, 9%), pIB (3 pacientes, 27,3%), pIIA (1 paciente, 9%), pIIB (2 pacientes, 18,2%) y pIIIA (4 pacientes, 36,5%).

La mediana del tiempo entre la neumonectomía y la posterior cirugía fue de 34,5 meses. El número de lesiones observadas en la TAC fue una en 10 pacientes (83,3%) y 2 en 2 pacientes (16,7%), siendo el tamaño medio de las lesiones de 16,3 mm (7-29 mm). Con relación a las pruebas funcionales respiratorias preoperatorias, el FEV₁ medio fue de 1.470 mL (54,2%) y la CVF de 2.153 mL (61,5%). Solo 2 pacientes tenían DLCO y KCO como parte del estudio funcional preoperatorio, que correspondió a los pacientes más recientes, periodo en el que se estandarizó en nuestro centro la determinación de dichos valores en la valoración preoperatoria. Las medias de

Tabla 1 – Características de la serie

Pte.	Edad	Sexo	AP neumonectomía	Estadio CP	AP pulmón único	Morbilidad	Sto (m)	Estado	Causa de fallecimiento
1	71	V	Carcinoma escamoso	IB	Carcinoma escamoso		16	Fallecido	Progresión de CP
2	54	V	Carcinoma escamoso	IIB	Carcinoma escamoso	Arritmia	89	VLE	
3	65	V	Carcinoma escamoso	IIIA	Carcinoma escamoso		10	Fallecido	Progresión de CP
4	78	V	Carcinoma escamoso	IIB	Carcinoma escamoso	Arritmia	40	Fallecido	Progresión de CP
5	78	V	Carcinoma escamoso	IIIA	Metástasis neoplasia vesical		45	Fallecido	Progresión del carcinoma de vejiga
6	74	V	Carcinoma escamoso	IB	Carcinoma escamoso	I. respiratoria	29	Fallecido	Progresión de CP
7	68	V	Adenocarcinoma	IB	Carcinoma escamoso		67	Fallecido	Neumonitis ráctica
8	77	V	Carcinoma escamoso	y0	Linfoma MALT de bajo grado		23	Fallecido	Progresión del linfoma MALT
9	81	M	Carcinoma escamoso	IIA	Nódulo necrótico no maligno		93	VLE	
10	69	M	Metástasis de CCR	NP	Metástasis de CCR	I. respiratoria	103	Fallecido	Progresión de CCR
11	71	V	Carcinoma adenoide quístico	IIIA	Carcinoma adenoide quístico		18	VCE	
12	66	V	Carcinoma de células medianas	IIIA	Adenocarcinoma mucinoso		3	VLE	

AP: anatomía patológica; CCR: carcinoma colorrectal; CP: cáncer de pulmón; I. respiratoria: insuficiencia respiratoria; M: mujer; Pte: paciente; Sto: seguimiento; V: varón; VCE: vivo con enfermedad; VLE: vivo libre de enfermedad.

los valores fueron 75% y 148%, respectivamente. En el estudio de extensión, ningún paciente presentaba afectación extra-torácica. Solo a 3 pacientes (25%) se les realizó una PET-TC como parte del estudio de extensión preoperatorio. Fue positivo para la lesión en 2 de ellos (66,6%) y negativo en un paciente (33,4%).

Con relación a la cirugía, el abordaje fue la toracotomía en 11 pacientes (91,6%) y la VATS en un paciente (8,4%). En todos los pacientes la resección realizada fue la resección atípica (RA), realizándose una RA en 10 pacientes (83,3%), 2 RA en un paciente (8,35%) y 3 RA en otro paciente (8,35%). La duración media de las intervenciones fue de 151 min. Solo 5 pacientes (41,6%) fueron extubados en quirófano.

La anatomía patológica definitiva fue de carcinoma escamoso en 5 pacientes (41,6%), metástasis pulmonar de tumor de origen extratorácico en 3 pacientes (25%) (CCR, carcinoma vesical y linfoma gástrico MALT), tumoración necrótica benigna en un paciente (8,3%), carcinoma adenoide quístico en un paciente (8,3%) y adenocarcinoma mucinoso en un paciente (8,3%). El paciente con diagnóstico de metástasis de carcinoma vesical había sido intervenido 13 meses antes de dicha neoplasia. El paciente con una metástasis de linfoma gástrico MALT fue intervenido de una gastrectomía por úlcus y con diagnóstico 20 meses antes de dicho linfoma en la anastomosis. El estadio TNM de los pacientes con lesión de origen pulmonar fue IA en 5 pacientes (71,4%) y estadio IB en 2 pacientes (28,6%). En todos los pacientes los márgenes de resección estuvieron libres de tumor.

Con relación a la morbilidad postoperatoria, no se registró complicación alguna en 8 pacientes (66,6%). Se registraron únicamente complicaciones clasificadas como menores (definidas como aquellas manejadas en planta de hospitalización) en 4 pacientes (33,4%). Estas complicaciones fueron arritmia cardíaca en 2 pacientes (50%) e insuficiencia respiratoria en 2 pacientes (50%). No hubo

ningún fallecimiento postoperatorio. La mediana de la estancia postoperatoria fue de 6,5 días (3-14 días).

Tras un seguimiento medio de 44,6 meses, 8 pacientes fallecieron (66,6%), un paciente se encuentra vivo con enfermedad (8,7%) y 3 pacientes vivos libres de enfermedad (25%).

Discusión

Los pacientes intervenidos de un CP con resección completa presentan un riesgo de un 5-10% de desarrollar un nuevo CP¹ y de un 30-80% de recidiva, porcentaje que irá en aumento conforme aumente la supervivencia del paciente^{2,4}. El reto se plantea cuando la recidiva o el nuevo carcinoma aparecen en un paciente previamente neumonectomizado. Es por ello por lo que las series que ofrecen la mejor relevancia con relación a la cirugía en pacientes con pulmón único son escasas y recogidas, entre todas, poco más de 100 casos⁵⁻¹³. Los principales motivos por los que estos pacientes no son derivados a la cirugía vienen determinados por el tamaño tumoral, la localización de la lesión, el estadio del nuevo tumor, la mala reserva funcional de los pacientes neumonectomizados o la falsa creencia por parte de algunos clínicos de que el antecedente de una neumonectomía es una contraindicación para una posterior resección pulmonar por poder conllevar una elevada morbilidad. Nuestros resultados demuestran que la cirugía pulmonar sobre pulmón único puede llevarse a cabo con buenos resultados de morbilidad.

La mayoría de los pacientes (70-80%) que presentan nuevas lesiones pulmonares tras una neumonectomía suelen estar asintomáticos al diagnóstico: la mayoría se descubre durante el seguimiento clínico y radiológico^{5,14-16}. Por ello, los pacientes tratados quirúrgicamente de cáncer de pulmón precisan de un seguimiento a largo plazo¹⁷. No obstante, un

metaanálisis y una revisión sistemática llevados a cabo por Calman et al. recientemente no mostraron ningún beneficio claro en la supervivencia de 1.669 pacientes con relación al seguimiento intensivo¹⁸.

El estudio preoperatorio de pacientes con lesiones pulmonares en pulmón único es el mismo que el que se lleva a cabo en el cáncer inicial. La valoración radiológica busca no solo valorar las lesiones pulmonares sino también descartar la presencia de lesiones a distancia. Habitualmente el diagnóstico por imagen de elección es la TAC toracoabdominal. En casos seleccionados, puede ser recomendable realizar una TAC cerebral en busca de metástasis a dicho nivel. Así mismo, la realización de una PET-TC nos ayudará a descartar afectación mediastínicas y a distancia^{5,6}. En nuestra serie, solo a 3 pacientes, los más recientes de la serie, se les realizó una PET-TC, debido a la incorporación en los últimos años de esta técnica en la evaluación preoperatoria de los pacientes con sospecha de cáncer de pulmón. Ninguno de los pacientes presentaba en la PET-TC afectación ganglionar hilar, mediastínica ni a distancia.

Como hemos comentado anteriormente, uno de los principales motivos de contraindicación de dicha cirugía es el estatus funcional del paciente tras una neumonectomía. En la serie de Donington et al. de 772 pacientes tratados mediante neumonectomía⁵, solo un 3% de estos pudieron ser intervenidos mediante una segunda resección pulmonar. En dicha serie, el FEV₁ preoperatorio medio fue de 1.470 mL (rango, 660-2.550). En nuestra serie, el FEV₁ preoperatorio medio fue de 1.470 mL, con un rango que variaba desde 1.030 a 1.680 mL, lo que supone un 54,2%. Otro factor que puede hacernos cuestionar la posibilidad de una resección pulmonar en pacientes con pulmón único es la necesidad de realizar una resección pulmonar mayor. Así, las resecciones pulmonares amplias, como la lobectomía, la segmentectomía o múltiples resecciones atípicas, se han asociado a peores resultados en pacientes neumonectomizados^{5,6,8,11}. Cuanto mayor sea la resección realizada, peor función respiratoria presentará el paciente y mayor riesgo de mortalidad postoperatoria⁷. En nuestra serie solo a 2 pacientes se les realizó más de una resección atípica, sin realizar ninguna segmentectomía ni lobectomía. Otro aspecto importante que influye en la función pulmonar respiratoria postoperatoria es la realización de una toracotomía, que causa un efecto restrictivo sobre el paciente. Es por este motivo por lo que se prefiere realizar dichas resecciones mediante cirugía endoscópica. Como se ha publicado anteriormente, la cirugía endoscópica se asocia a una mejor recuperación postoperatoria, con menor disfunción respiratoria y sin comprometer los resultados oncológicos a largo plazo¹⁹⁻²³. En nuestra serie, solo un paciente fue intervenido mediante cirugía endoscópica coincidiendo con el periodo en el que empezamos a desarrollar esta técnica y con el desarrollo en nuestro centro de la anestesia cardiotorácica. Así, se realizó un abordaje videotoracoscópico mediante 2 puertos, con una resección atípica y manejo ventilatorio mediante apneas.

El éxito de la cirugía sobre pulmón único reside en la experiencia del equipo que va a manejar a este tipo de pacientes. Uno de los aspectos clave es el manejo anestésico. El manejo ventilatorio de estos pacientes mediante el bloqueo lobar selectivo o la ventilación alternada con apneas son

Tabla 2 – Morbimortalidad de las distintas series publicadas en la bibliografía

Serie, ref, año	n	Morbilidad (%)	Mortalidad (%)
Kittle et al. ¹⁰ , 1985	15	–	8
Levasseur et al. ⁷ , 1992	9	–	33
Westermann et al. ⁹ , 1993	8	25	16
Massard et al. ¹¹ , 1995	4	50	0
Spaggiari et al. ⁸ , 1996	13	30	0
Terzi et al. ¹² , 1997	7	28	0
Donington et al. ⁵ , 2002	24	44	8,3
Terzi et al. ⁶ , 2004	14	21	0
Gordzki et al. ¹³ , 2008	18	39	0
Nuestra serie, 2015	12	33	0

algunas de las técnicas de ventilación llevadas a cabo en nuestro centro, por parte de una sección de anestesia cardiotorácica específica. Otro aspecto crítico es la extubación de estos pacientes en quirófano. En nuestra serie solo 5 pacientes fueron extubados en quirófano. Estos fueron los más recientes y coincidieron con el mejor manejo desarrollado en los últimos años en la anestesia en cirugía torácica. Así mismo, la anestesia locoregional, bien mediante catéter epidural o paravertebral, ha contribuido a disminuir el dolor postoperatorio, lo que ayuda al paciente a expulsar las secreciones, toser y a comenzar la deambulación más precozmente, y disminuyen las complicaciones derivadas de ello.

La morbilidad postoperatoria en nuestra serie fue del 33%, similar a la registrada en el resto de las series⁵⁻¹³. Cuatro pacientes presentaron complicaciones, en 2 de ellos fue fibrilación auricular y en otros 2 insuficiencia respiratoria. No se registraron otras complicaciones respiratorias como atelectasia, retención de secreciones o neumonías. Ninguno de los pacientes precisó su ingreso en la Unidad de Cuidados Intensivos. En la serie de Donington⁵, 11 pacientes (44%) presentaron alguna complicación. Como en nuestra serie, fueron las complicaciones respiratorias y la fibrilación auricular de las más frecuentes. En la serie de Terzi⁶, ocurrieron complicaciones en 3 pacientes (21%): retención de secreciones, atelectasia y fibrilación auricular. Con relación a la mortalidad postoperatoria, las tasas publicadas en la bibliografía se encuentran entre 0 y 33%⁵⁻¹³. En nuestra serie no falleció ningún paciente, al igual que en las series de Terzi⁶, Spaggiari⁸ y Massard¹¹. En la serie de Donington⁵ fallecieron 2 pacientes (8,3%), ocurriendo en los pacientes a los que se les realizó una resección mayor. Sin embargo, en los pacientes en los que se realizó una resección pulmonar menor, la mortalidad fue, como en nuestra serie, del 0%. En la [tabla 2](#) se recoge la morbilidad de las distintas series publicadas hasta la fecha.

Durante el seguimiento, fallecieron 8 pacientes. De los 4 pacientes restantes, 3 se encuentran vivos libres de enfermedad y uno vivo con enfermedad. De los 3 pacientes que permanecen vivos sin enfermedad, uno fue intervenido de una recidiva de su carcinoma de pulmón, el segundo de un tumor metacrónico y el último de un nódulo necrótico. El paciente que se encuentra con enfermedad fue el intervenido de carcinoma adenoide quístico. Este se intervino sobre pulmón único en 2 ocasiones por 2 recidivas. Actualmente se encuentra en tratamiento con radioterapia.

La principal limitación de nuestro estudio viene dada por el carácter retrospectivo de la serie. Así mismo, la heterogeneidad de la serie y el escaso número de casos no permite realizar un estudio de supervivencia.

En conclusión, la cirugía de pulmón sobre pacientes con el antecedente de una neumonectomía se asocia a una aceptable morbimortalidad postoperatoria, con la resección atípica como el tratamiento de elección. Es importante seleccionar bien a los pacientes que van a ser tratados mediante dicho procedimiento, con un cuidadoso estudio y manejo perioperatorio.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

BIBLIOGRAFÍA

1. Pairolero PC, Williams DE, Bergstralh EJ, Piehler JM, Bernatz PE, Payne WS. Postsurgical stage I bronchogenic carcinoma: Morbid implications of recurrent disease. *Ann Thorac Surg.* 1984;38:331-8.
2. Fleisher AG, McElvaney G, Robinson CL. Multiple primary bronchogenic carcinomas: Treatment and follow-up. *Ann Thorac Surg.* 1991;51:48-51.
3. Deschamps C, Pairolero PC, Trastek VF, Payne WS. Multiple primary lung cancers. Results of surgical treatment. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1990;99:769-77.
4. Fontana RS, Sanderson DR, Woolner LB, Taylor WF, Miller WE, Muhm JR. Lung cancer screening: The Mayo program. *J Occup Med.* 1986;28:746-50.
5. Donington JS, Miller DL, Rowland CC, Deschamps C, Allen MS, Trastek VF, et al. Subsequent pulmonary resection for bronchogenic carcinoma after pneumonectomy. *Ann Thorac Surg.* 2002;74:154-8.
6. Terzi A, Lonardoni A, Scanagatta P, Pergher S, Bonadiman C, Calabrò F. Lung resection for bronchogenic carcinoma after pneumonectomy: A safe and worthwhile procedure. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2004;25:456-9.
7. Levasseur P, Regnard JF, Icard P, Darteville P. Cancer surgery on a single residual lung. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1992;6:639-41.
8. Spaggiari J, Grunenwald D, Girard P, Baldeyrou P, Filaire M, Dennewald G, et al. Cancer resection on the residual lung after pneumonectomy for bronchogenic carcinoma. *Ann Thorac Surg.* 1996;62:1598-602.
9. Westermann CJ, van Swieten HA, Brutel de la Rivière A, van den Bosch JM, Duurkens VA. Pulmonary resection after pneumonectomy in patients with bronchogenic carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1993;106:868-74.
10. Kittle CF, Faber LP, Jensik RJ, Warren WH. Pulmonary resection in patients after pneumonectomy. *Ann Thorac Surg.* 1985;40:294-9.
11. Massard G, Wihlm JM, Morand G. Surgical management for metachronous bronchogenic cancer occurring after pneumonectomy. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;109:597-600.
12. Terzi A, Furlan G, Gorla A, Pergher S, Bonadiman C, Calabrò F. Lung resection on single residual lung after pneumonectomy for bronchogenic carcinoma. *Thorac Cardiovasc Surg.* 1997;45:273-6.
13. Grodzki T, Alchimowicz J, Kozak A, Kubisa B, Pierò J, Wójcik J, et al. Additional pulmonary resections after pneumonectomy: Actual long-term survival and functional results. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2008;34:493-8.
14. Martini N, Melamed M. Multiple primary lung cancers. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1975;70:606-11.
15. Mathisen DJ, Jensik RJ, Faber LP, Kittle CF. Survival following resection for second and third primary lung cancers. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1984;88:502-8.
16. Jensik RJ, Faber LP, Kittle CF. Survival following resection for second primary bronchogenic carcinoma. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1981;82:658-63.
17. Claiborne PM, Fowler CS, Vaporciyan AA. Follow-up of patients with resected thoracic malignancies. *Thorac Surg Clin.* 2012;22:123-31.
18. Calman L, Beaver K, Hind D, Lorigan P, Roberts C, Lloyd-Jones M. Survival benefits from follow-up of patients with lung cancer. A systematic review and meta-analysis. *J Thorac Oncol.* 2011;6:1993-2004.
19. Sawada S, Komori E, Yamashita M, Nakata M, Nishimura R, Teramoto N, et al. Comparison in prognosis after VATS lobectomy and open lobectomy for stage I lung cancer: Retrospective analysis focused on a histological subgroup. *Surg Endosc.* 2007;21:1607-11.
20. Tashima T, Yamashita J, Nakano S, Joutsuka T, Hayashi N, Saishoji T, et al. Comparison of video-assisted minithoracotomy and standard open thoracotomy for the treatment of non-small-cell lung cancer. *Minim Invasive Ther Allied Technol.* 2005;14:203-8.
21. Flores RM, Park BJ, Dycoco J, Aronova A, Hirth Y, Rizk NP, et al. Lobectomy by video-assisted thoracic (VATS) versus thoracotomy for lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2009;138:11-8.
22. Sugiura H, Morikawa T, Kaji M, Sasamura Y, Kondo S, Katoh H. Long-term benefits for the quality of life after video-assisted thoracoscopic lobectomy in patients with lung cancer. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech.* 1999;9:403-8.
23. Li Z, Liu H, Li L. Video-assisted thoracoscopic surgery versus open lobectomy for stage I lung cancer: A meta-analysis of long-term outcomes. *Exp Ther Med.* 2012;3:886-92.