

Ganglios normales del mediastino: un estudio anatómico

MAURICIO VELÁSQUEZ, MD*, PAULINA OJEDA, MD**, STELLA ISABEL MARTÍNEZ, MD*

Palabras clave: anatomía; excisión del ganglio linfático; mediastino; neoplasias pulmonares; cirugía.

Resumen

El cáncer pulmonar es la primera causa de mortalidad por cáncer a nivel mundial, y la cirugía ha demostrado ser la única opción curativa para esta enfermedad. El vaciamiento ganglionar del mediastino en el cáncer pulmonar es un tema discutido y no está claro cuántos ganglios se deben extraer de allí para considerar que se ha hecho un adecuado vaciamiento ganglionar.

Se hizo un estudio de disección en cadáveres de pacientes sin cáncer pulmonar para establecer unos valores promedio del número y el tamaño de los ganglios del mediastino. Se disecó el mediastino de 20 cadáveres. Se disecaron 260 estaciones ganglionares, 13 estaciones por cadáver. En total se disecaron 1.037 ganglios, con un promedio de 4 ganglios por estación y de 52 ganglios por cadáver, para un mínimo de 39 y un máximo de 118 ganglios por cadáver. Si se separa el número de ganglios según los hallados en cada lado, en el lado derecho

se disecaron 592 ganglios con un promedio de 30 ganglios por cadáver y, en el lado izquierdo, 621 ganglios con un promedio de 31 ganglios por cadáver.

Al comparar los tamaños encontrados en los diferentes estudios, se debe resaltar que, en general, en nuestro estudio los diámetros mínimos son similares; sin embargo, los diámetros máximos de los ganglios son mayores, lo que se explica por la mayor incidencia de enfermedades inflamatorias y la mayor presencia de ganglios con antracosis en nuestro medio, que pueden provocar un aumento en el tamaño de los ganglios del mediastino.

Introducción

El cáncer pulmonar es la principal causa de mortalidad por cáncer en el mundo occidental, superando las muertes por cáncer de colon, de mama y de próstata combinadas⁽¹⁾. Además, se ha identificado ser la primera causa de muerte prevenible, atribuible al consumo de cigarrillo⁽²⁾.

La cirugía para el cáncer pulmonar es, hasta el momento, el método más efectivo para el control del tumor primario, con la posibilidad de curar la enfermedad⁽³⁻⁵⁾. El grado de compromiso ganglionar en el cáncer pulmonar debe ser investigado activamente en cada paciente, porque se ha demostrado que es fundamental, al menos, para la estadificación^(6,7). Dicha estadificación

* Cirujanos de Tórax, Hospital Santa Clara E.S.E., Bogotá, D.C., Colombia.

** Patóloga, Hospital Santa Clara E.S.E., Bogotá, D.C., Colombia.

Fecha de recibo: 13 de abril de 2009

Fecha de aprobación: 16 de mayo de 2009

no está completa si no se tiene la información del compromiso patológico de todos los ganglios presentes en el mediastino; inclusive, algunos autores opinan que, para hablar de resección curativa, se debe incluir el vaciamiento ganglionar del mediastino ^(6,8).

En vista de que no ha sido posible que en los trabajos sobre cáncer pulmonar se pueda tener una aproximación al número promedio de ganglios que se encuentran en el mediastino, tampoco se ha podido caracterizar la radicalidad del vaciamiento del mediastino. Sabiendo que en Colombia sería muy difícil adelantar un estudio para comparar la supervivencia de acuerdo con el número de ganglios extraídos del mediastino en pacientes sometidos a cirugía por cáncer pulmonar, debido al reducido número de esta enfermedad en los diferentes hospitales colombianos, consideramos necesario llevar a cabo este estudio para contestar la pregunta sobre el número y el tamaño promedio de los ganglios presentes en el mediastino de una persona.

Materiales y métodos

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, de corte transversal, por medio de autopsias en las que se hizo el vaciamiento ganglionar completo del mediastino en cadáveres de pacientes mayores de 18 años sin cáncer pulmonar y que fallecieron por una causa desconocida en el Hospital Santa Clara de Bogotá, durante el período transcurrido entre enero y junio de 2008. Se realizó un muestreo no probabilístico y por conveniencia durante el período descrito. Se excluyeron todos los cadáveres de pacientes en quienes, durante el transcurso de la autopsia, se identificara un posible diagnóstico de cáncer pulmonar.

Los cirujanos, autores de este trabajo, se integraron al proceso de necropsias del Hospital Santa Clara y realizaron las disecciones ganglionares del mediastino. La necropsia fue iniciada por la patóloga y su ayudante, extrayendo el bloque de los órganos del tórax del cadáver; una vez separados, en una mesa de disección se procedió a diseccionar cada una de las estaciones ganglionares, siguiendo las referencias dadas por el *American College of Chest Physicians*, para evitar los sesgos de selección en el momento de la identificación de cada una de las estaciones ganglionares ⁽⁹⁾.

El material obtenido de la disección de cada estación ganglionar se colocó en frascos individuales que contenían una solución tampón de formol al 10% y se marcaron según la clasificación del *American College of Chest Physicians*, para evitar los sesgos de selección ⁽⁹⁾. La fijación en formol con solución tampón al 10% tiene como finalidad endurecer los ganglios, lo cual permite una mejor visualización y palpación de los mismos y, por ende, facilitar su disección ⁽¹⁰⁾. Una vez fijado el material disecado (mínimo, 24 horas), la patóloga procedió a la disección individual de cada muestra, para determinar el número, el tamaño y otras características de los ganglios encontrados en cada una de ellas, y registrarlos en la base de datos.

Los datos del número total de ganglios y por estaciones ganglionares, se analizaron para expresar los hallazgos en forma de valor mínimo, valor máximo, promedios y desviación estándar. Con esta información se estableció un marco de referencia del promedio del número total de ganglios encontrados cada lado del mediastino y en cada estación ganglionar. Los datos del tamaño de los ganglios se analizaron y los resultados finales se expresaron en forma de valor mínimo, valor máximo, promedio y desviación estándar. Con esta información se estableció un marco de referencia del tamaño promedio del total de los ganglios encontrados y de cada estación ganglionar.

En este caso no existían impedimentos éticos para la realización del trabajo, puesto que los cadáveres de pacientes eran tomados del proceso rutinario de necropsias establecido en el Hospital Santa Clara y el estudio se realizó de acuerdo con los planteamientos éticos delineados en *Las pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos* de la Organización Mundial de la Salud ⁽¹¹⁾ y en el capítulo VI de las *Normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud* del Ministerio de Salud colombiano ⁽¹²⁾, y siguiendo las normas establecidas para la adecuada disposición de órganos, tejidos y cadáveres de seres humanos planteado en ambas normativas.

Resultados

Se disecó el mediastino de 20 cadáveres de pacientes, 15 hombres y 5 mujeres, la mayoría con diagnóstico de procesos sépticos de origen desconocido que los llevó a falla orgánica múltiple y a la muerte. La edad promedio de los pacientes fue de 37±12,4 años.

En los 20 cadáveres se disecaron 260 estaciones ganglionares, 13 estaciones por cadáver; de las 260 estaciones disecadas, 11 (4,2%) no contenían ganglios y tuvieron la siguiente distribución: la estación 6, 1 cadáver; la estación 8, 3 cadáveres; la estación 9-D (D, derecha), 4 cadáveres; la estación 9-I (I, izquierda), 2 cadáveres, y la estación 10-I, 1 cadáver.

Se disecaron en total 1.037 ganglios, con un promedio de 4 ganglios por estación y de 52 ganglios por cadáver, para un mínimo de 39 y un máximo de 118 ganglios por cadáver.

Si se separa el número de ganglios de acuerdo con los hallados en cada lado, aclarando que se incluyen en esta cuenta las estaciones centrales 3, 7 y 8 para ambos lados y las 5 y 6 para el lado izquierdo, se encuentra que al lado derecho se disecaron 592 ganglios con un promedio de 30 (mínimo de 5 y máximo de 67) ganglios por cadáver y, al lado izquierdo, 621 ganglios con un promedio de 31 (mínimo de 7 y máximo de 85) ganglios por cadáver.

Como se aprecia en la tabla 1, las estaciones con mayor contenido de ganglios fueron la 2-D con 95 (9,5%) y las estaciones 4-D, 4-I y 7, con 118, 100 y 115 (32,09%) ganglios, respectivamente.

TABLA 1
Distribución del número y promedio de ganglios por estación ganglionar mediastinal

Estación	Número ganglios linfáticos	Promedio de ganglios linfáticos	Porcentaje
2-D	95	5±2	9,2
2-I	83	4±2	8
3	83	4±3	8
4-D	118	6±3	11,4
4-I	100	5±3	9,6
5	74	4±2	7,1
6	69	3±2	6,7
7	115	6±2	11,1
8	61	3±3	5,9
9-D	43	2±2	4,1
9-I	39	2±1	3,8
10-D	77	4±2	7,4
10-I	80	4±2	7,7
Total	592 621 4	100	

D: derecho; I: izquierdo

En la tabla 2 se puede apreciar que se encontraron ganglios con una gran variedad de tamaños, desde 0,1 cm en la estación 4-D hasta 3 cm en las estaciones 7, 8, 9-I y 10-D.

TABLA 2
Distribución de los diámetros máximo y mínimo por cada estación ganglionar mediastinal

Estación	Diámetro máximo (cm)	Diámetro mínimo (cm)	Promedio (cm)
2-D	2	0,3	0,8±0,4
2-I	1,2	0,3	0,7±0,2
3	2	0,3	0,8±0,5
4-D	2	0,1	1,0±0,5
4-I	2	0,3	0,9±0,5
5	2	0,5	1,0±0,5
6	2	0,4	0,8±0,5
7	3	0,5	1,2±0,7
8	3	0,5	0,9±0,8
9-D	2	0,5	0,5±0,4
9-I	3	0,2	0,7±0,6
10-D	3	0,4	1,2±0,7
10-I	2	0,4	0,9±0,5

D: derecho; I: izquierdo

Discusión

En la práctica diaria de la cirugía de tórax para el tratamiento del cáncer pulmonar, el 66% de los cirujanos no toma ninguna muestra de los ganglios linfáticos del mediastino⁽¹³⁾; y, más complicado aún, es que en ningún estudio reportado hasta el momento, se ha logrado aclarar cuál es el número promedio de ganglios en cada lado del mediastino ni en las diferentes estaciones ganglionares definidas por el *American Joint Committee on Lung Cancer* desde 1976^(14,15). De la misma manera, tampoco se ha logrado establecer, como en otros tipos de cáncer⁽¹⁶⁾, cuál es el número mínimo de ganglios que se deben extraer para considerar que el vaciamiento ha sido completo o radical, para lo cual es un requisito responder la primera pregunta^(3,14,17,18).

Éste es el primer estudio anatómico llevado a cabo en población colombiana con el fin de establecer el número promedio de ganglios presentes en el mediastino de pacientes sin cáncer pulmonar. Si bien otros autores⁽¹⁹⁻²¹⁾ han intentado realizar mediciones similares basándose en los hallazgos de tomografías

computadorizadas del tórax, se prefirió el estudio con cadáveres, aunque fue más dispendioso por la dificultad en la consecución de los cuerpos, porque permitió obtener mayores detalles anatómicos y la identificación de los ganglios de menor tamaño.

De la misma manera, varios autores han hecho estudios en pacientes con cáncer (22-29), pero no está claro cuánto puede influir la presencia de cáncer pulmonar en el número definitivo de los ganglios presentes en el mediastino o si no tiene ningún efecto, por lo que se optó por realizarlo en pacientes sin diagnóstico de cáncer pulmonar.

En este estudio, el número promedio de ganglios encontrados en el lado derecho del mediastino fue de 30 (mínimo de 5 y máximo de 67) y, en el lado izquierdo, de 31 (mínimo de 7 y máximo de 85), lo cual es similar al número encontrado en los estudios realizados en pacientes con cáncer pulmonar (22-29). Sin embargo, es importante anotar que en los estudios de cirugía en pacientes con cáncer se puede apreciar que, a medida que ha pasado el tiempo, ha venido aumentado el número promedio de ganglios extraídos, lo cual se explica por una mejoría en la técnica quirúrgica. En la tabla 3 se puede apreciar el número promedio de ganglios encontrados en algunos estudios. El calificativo de indeterminado se refiere a cuando en el estudio no se especifica si el número de ganglios es el promedio del total del mediastino o es el promedio en cada lado, lo cual hace parte del problema al momento de establecer un valor promedio normal de ganglios en el mediastino.

TABLA 3
Promedios de número total de ganglios encontrados en el mediastino comparados con otros estudios

Autor	Valor promedio de los ganglios linfáticos			
	Indeterminado	Derecho	Izquierdo	Intervalo
Kiyono, 1988, (20)	30,1			
Hokschi, 2002 (30)		15,6±4,3	15,6±4,3	
Sagawa, 2002 (28)		40,3 ± 3,1	37,1±2,4	
Wu, 2003 (17)	11±7,8			0 a 45
Schmidt, 2007 (10)		21,2±8,5	13,6±6,3	
Wu, 2008 (31)	21,9±8,7			7 a 40
Lee, 2008 (32)	29,6±11,5			11 a 61
Velásquez, 2008		30±2,6	31±2,5	5 a 85

Cuando se compara el número de ganglios promedio en cada lado de los diferentes estudios, se puede observar que en nuestro estudio se disecaron más ganglios que en los otros estudios, excepto en el de Sagawa y colaboradores (28), probablemente por la diferencia que existe entre realizar el vaciamiento ganglionar en cadáveres y el hacerlo durante una cirugía de cáncer pulmonar.

En la tabla 4 también se puede observar que, al comparar los promedios del número de ganglios por estación ganglionar con otros estudios, nuestros resultados muestran un mayor número de ganglios en cada estación ganglionar, situación similar a la descrita por Schmidt (10) y que se explica por una falta de radicalidad en la disección de los estudios en los pacientes con cáncer pulmonar.

TABLA 4
Promedios de número de ganglios encontrados por estación ganglionar comparados con otros estudios

Estación	Autor			
	Velásquez	Glazer (19)	Kiyono (20)	Schmidt (10)
2-D	5±2	2,1±1,3	2,5±2,2	5,5±4,4
2-I	4±2	1,9±1,6	2,1±2,2	3,2±1,9
3	4±3			4±1,5
4-D	6±3	3,2±2,0	4,8±2,8	4,5±3,0
4-I	5±3	2,1±1,6	4,5±2,9	3,4±2,9
5	4±2	1,2±1,1	1,1±1,4	4±2
6	3±2	4,8±3,5	4,7±3,9	5±3,3
7	6±2	1,7±1,1	2,9±1,4	4,1±2,6
8	3±3	1,8±1,2	2,3±1,4	2±1,4
9-D	2±2		0,1±0,4	2±1,7
9-I	2±1		0,5±0,8	2±1,7
10-D	4±2	2,8±1,3	3,5±2,3	
10-I	4 ± 2	1,0±0,8	2,4±1,9	

D: derecho; I: izquierdo

En la tabla 5 se puede apreciar la comparación de los tamaños encontrados en los diferentes estudios. Se debe resaltar que, en general, en nuestro estudio los diámetros mínimos son similares; sin embargo, los diámetros máximos son mayores, lo cual ya había sido descrito por Schmidt (10) y se explica por la mayor incidencia de enfermedades inflamatorias y la mayor presencia de ganglios con antracosis en nuestro medio,

que pueden provocar un aumento del tamaño de los ganglios del mediastino. Además, puede explicarse porque la mayoría de nuestros pacientes fallecieron por procesos sépticos.

un estudio por medio de disección de cadáveres de pacientes sin cáncer pulmonar, para establecer los valores promedio del número y el tamaño de los ganglios en el mediastino.

TABLA 5
Diámetros máximo y mínimo de los ganglios del mediastino comparados con otros estudios

Estación	Autor					
	Velásquez		Glazer ⁽¹⁹⁾		Kiyono ⁽²⁰⁾	
	Diámetro máximo (cm)	Diámetro mínimo (cm)	Diámetro máximo (cm)	Diámetro mínimo (cm)	Diámetro máximo (cm)	Diámetro mínimo (cm)
2-D	2,0	0,3	0,8	0,3	0,5	0,3
2-I	1,2	0,3	0,7	0,3	0,4	0,3
3	2,0	0,3				
4-D	2,0	0,1	1,1	0,5	0,6	0,4
4-I	2,0	0,3	1,0	0,4	0,6	0,4
5	2,0	0,5	1,1	0,4	0,6	0,3
6	2,0	0,4	1,0	0,4	0,5	0,3
7	3,0	0,5	1,4	0,6	1,0	0,5
8	3,0	0,5	1,0	0,4	0,5	0,3
9-D	2,0	0,5			0,5	0,2
9-I	3,0	0,2			0,5	0,3
10-D	3,0	0,4	1,3	0,6	0,7	0,4
10-I	2,0	0,4	1,0	0,4	0,6	0,3

D: derecho; I: izquierdo

En la figura 1 se presenta el resultado final de este trabajo, con el número mínimo, el número máximo y el promedio de ganglios por estación ganglionar, acompañados del tamaño mínimo, el tamaño máximo y el promedio por estación ganglionar.

En conclusión, el cáncer pulmonar es la primera causa de mortalidad a nivel mundial y la cirugía ha demostrado ser la única opción curativa para esta enfermedad. El vaciamiento ganglionar del mediastino en el cáncer pulmonar es un tema discutido con argumentos a favor y en contra. Sin embargo, no se ha establecido claramente el número de ganglios que se deben extraer del mediastino para considerar que se ha hecho un vaciamiento ganglionar aceptable. Existen en la literatura algunos estudios que han tratado de resolver este interrogante y, en este caso, se adelantó

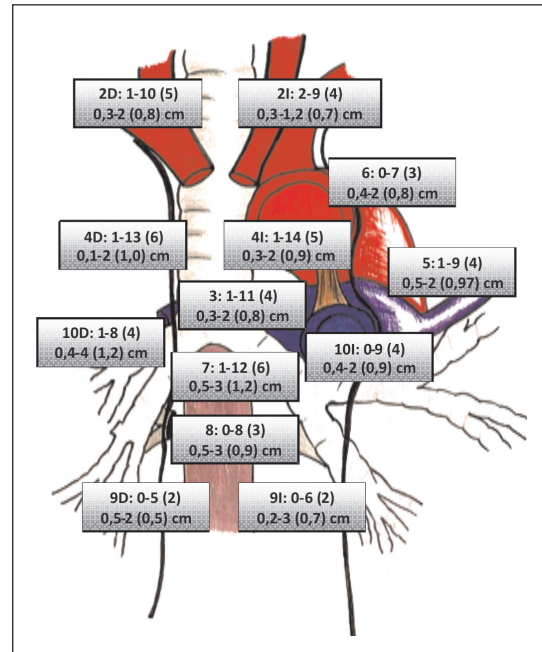


FIGURA 1. Resumen de los resultados, con valor mínimo, valor máximo y promedios encontrados en este trabajo.

En la población estudiada, se encontró un mayor número de ganglios, en total, en cada lado y por estación ganglionar, al compararlos con estudios de otros países. También, se encontró que los ganglios del mediastino tenían un mayor tamaño en promedio, al compararlos con otros estudios. La razón de este mayor número y tamaño de los ganglios en el mediastino podría explicarse por una menor radicalidad en la disección durante la cirugía por cáncer pulmonar, por la presencia de antracosis e inflamaciones crónicas en nuestro medio o por la mayor frecuencia de procesos sépticos como causa de muerte en los pacientes de nuestro estudio. Queda pendiente comparar los resultados de éste con nuevos estudios que evalúen el número y el tamaño de los ganglios del mediastino en pacientes con cáncer pulmonar, bien sea en necropsias o en resecciones quirúrgicas por cáncer pulmonar con vaciamiento sistemático.

Normal mediastinal lymph nodes: an anatomical study

Abstract

Lung cancer is the number one cause of cancer worldwide, and surgery remains the only curative option. Systematic lymph node dissection as part of the surgical treatment of lung cancer remains a controversial issue, and there is still no clarity as to the number of nodes that should excised for an adequate mediastinal lymph node dissection.

An anatomical dissection study in cadavers free of lung cancer was performed in order to establish mean valid number and size of the mediastinal lymph nodes. Twenty cadavers were dissected, encountering 260 node stations, 13 stations per cadaver. In total, 1,037 nodes were dissected, with a mean of 4 nodes per station and 52 nodes per cadaver, with a minimum of 39 nodes and a maximum of 118 nodes per cadaver. Comparing the two sides of the mediastinum, 592 nodes were dissected in the right side, with an average of 30 nodes per cadaver, and 621 in the left side, with an average of 31 nodes per cadaver.

When comparing our findings pertinent to the size of the nodes with those of other studies, the minimal size of the nodes found in our study appears similar to those of the other studies, but the maximal size is larger; our explanation is the greater incidence of inflammatory diseases and of nodes with anthracosis prevailing in our country, both of which may increase the size of the mediastinal nodes.

Key words: *anatomy; lymph node excision; mediastinum; lung neoplasms; surgery.*

Referencias

1. PARKIN D. Global cancer statistics in the year 2000. *Lancet Oncology*. 2001;2:533-43.
2. MILLER A. Epidemiology of lung cancer. En: Pearson G, Ginsberg R, Cooper J, Deslauriers J, Hiebert C, Patterson G, Urschel H, editors. *Thoracic surgery*. New York: Churchill Livingstone; 2002;784-98.
3. GINSBERG R, MARTINI N. Non-small cell lung cancer. Surgical management. En: Pearson G, Ginsberg R, Cooper J, Deslauriers J, Hiebert C, Patterson G, Urschel H, editors. *Thoracic surgery*. New York: Churchill Livingstone; 2002;837-59.
4. PISTERS K. Surgery and chemotherapy. En: Pass H, Mitchell J, Johnson D, Turrisi A, Minna J, editors. *Lung cancer principles and practice*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000;769.
5. LAU C, D'AMICO T, HARPOLE D. Clinical and molecular prognostic factor and models for non-small-cell lung cancer. En: Pass H, Mitchell J, Johnson D, Turrisi A, Minna J, editors. *Lung cancer principles and practice*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 2000;268.
6. MASSARD G, DUCROCQ X, KOCHETKOVA E, PORHANOV V, RIQUET M. Sampling or node dissection for intraoperative staging of lung cancer: a multicentric cross-sectional study. *Eur J Cardio-thorac Surg*. 2006;30:164-7.
7. ALLEN M. Mediastinal lymph node dissection for non-small cell lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2005;130:241-2.
8. YANO T, FUKUYAMA Y, YOKOYAMA H, KUNINAKA S, TERAZAKI Y, UEHARA T, *et al*. Long-term survivors with pN2 non-small cell lung cancer after a complete resection with a systematic mediastinal node dissection. *Eur J Cardio-thorac Surg*. 1998;14:152-5.
9. MOUNTAIN C, DRESLER C. Regional lymph node classification for lung cancer staging. *Chest*. 1997;111:1718-23.
10. SCHMIDT A, RODRÍGUEZ O, MATHEUS R, KIM J, JATENE F. Mediastinal lymph node distribution, size and number: definitions based on an anatomical study. *J Bras Pneumol*. 2007;33:134-40.
11. Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas. *Pautas éticas internacionales para la investigación biomédica en seres humanos*. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2002.
12. Ministerio de Salud. Resolución 008430 de 1993. Por la cual se dictan las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Ministerio de Salud; 1993.

13. LITTLE A, RUSCH V, BONNER J, GASPAR L, GREEN M, WEBB R, *et al.* Patterns of surgical care of lung cancer patients. *Ann Thorac Surg.* 2005;80:2051-6.
14. MOUNTAIN C. Revisions in the international system for staging lung cancer. *Chest.* 1997;111:1710-7.
15. MOUNTAIN C, DRESLER C. Regional lymph node classification for lung cancer staging. *Chest.* 1997;111:1718-23.
16. AURELLO P, D'ANGELO F, ROSSI S, BELLAGAMBA R, CICCHINI C, NIGRI G, *et al.* Classification of lymph node metastasis from gastric cancer: Comparison between N-site and N-number systems. Our experience and review of the literature. *Am Surg.* 2007;73:359-66.
17. WU Y, LIN C, HSU W, HUANG B, HUANG M, WANG L. Long-term results of pathological stage I non-small cell lung cancer: validation of using the number of totally removed lymph nodes as staging control. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 2003;24:994.
18. NARUKE T. Significance of lymph node metastases in lung cancer. *Sem Thorac Cardiovasc Surg.* 1993;5:210-8.
19. GLAZER G, GROSS B, QUINT L, FRANCIS I, BOOKSTEIN F, ORRINGER M. Normal mediastinal lymph nodes: number and size according to American Thoracic Society mapping. *AJR.* 1985;144:261-5.
20. KIYONO K, SONE S, SAKAI F, IMAI Y, WATANABE T, IZUNO I, *et al.* The number and size of normal mediastinal lymph nodes: a postmortem study. *AJR.* 1988;150:771-6.
21. GENEREUX G, HOWIE J. Normal mediastinal lymph node size and number: CT and anatomic study. *AJR.* 1984;142:1095-100.
22. LARDINOIS D, SUTER H, HAKKI H, ROUSSON V, BETTICHER D, RIS H. Morbidity, survival, and site of recurrence after mediastinal lymph node dissection *versus* systematic sampling after complete resection for non-small cell lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 2005;80:268-75.
23. ODA M, WATANABE Y, SHIMIZU J, MURAKAMI S, OHTA Y, SEKIDO N, *et al.* Extent of mediastinal node metastasis in clinical stage I non-small-cell lung cancer: The role of systematic nodal dissection. *Lung Cancer.* 1998;22:23-30.
24. ASAMURA H, NAKAYAMA H, KONDO H, TSUCHIYA R, SHIMOSATO Y, NARUKE T. Lymph node involvement, recurrent, and prognosis in resected small, peripheral, non-small-cell lung carcinomas: are these carcinomas candidates for video-assisted lobectomy? *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;111:1125-34.
25. ASAMURA H, NAKAYAMA H, KONDO H, TSUCHIYA R, NARUKE T. Lobe-specific extent of systematic lymph node dissection for non-small cell lung carcinomas according to a retrospective study of metastasis and prognosis. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1999;117:1102-11.
26. CASALI C, STEFANI A, NATALI P, ROSSI G, MORANDO U. Prognostic factors in surgically resected N2 non-small cell lung cancer: The importance of patterns of mediastinal lymph node metastases. *Eur J Cardio-thorac Surg.* 2005;28:33-8.
27. LUZZI L, PALADINI P, GHIRBELLI C, VOLTOLINI L, DI BISCEGLIE M, D'AGATA A, *et al.* Assessing the prognostic value of the extent of mediastinal lymph node infiltration in surgically-treated non-small cell lung cancer. *Lung Cancer.* 2000;30:99-105.
28. SAGAWA M, SATO M, SAKURADA A, MATSUMURA Y, ENDO C, HANDA M, *et al.* A prospective trial of systematic nodal dissection for lung cancer by video-assisted thoracic surgery: Can it be perfect? *Ann Thorac Surg.* 2002;73:900-4.
29. FUKUI T, MORI S, YOKOI K, MITSUDOMI T. Significance of the number of positive lymph node in resected non-small-cell lung cancer. *J Thorac Oncol.* 2006;1:120-5.
30. HOCKSCH B, ABLAßMAIER B, WALTER M, MULLER J. Radical thoracoscopic lobectomy with lymphadenectomy in a cadaver model. *J Can Chir.* 2002;45: 376.
31. WU N, CHAO L, YAN S, DUAN H, ZHENG Q, WANG J, *et al.* Systemic mediastinal lymph node dissection for right lung cancer: surgical quality control and analysis of mediastinal lymph node metastatic patterns. *Interact Cardivasc Thorac Surg.* 2008;7:240.
32. LEE J, LEE C, PARK I, KIM D, PARK S, KIM K, *et al.* Number of metastatic lymph nodes in resected non-small cell lung cancer predicts patient survival. *Ann Thorac Surg.* 2008;85:211-5.

Correspondencia:
 MAURICIO VELÁSQUEZ, MD
 Correo electrónico: mauriciovelasq@yahoo.com
 Bogotá, D.C., Colombia.