

Limitaciones en la cirugía videotoroscópica

J. Freixinet Gilart, N. Santana Rodríguez, P. Rodríguez Suárez, M. Hussein Hussein y A. López Artalejo

Unidad de Cirugía Torácica. Unidad de Investigación. Hospital de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas de Gran Canaria.

Introducción

La introducción de la cirugía videotoroscópica (CV) en 1990 supuso una auténtica revolución dentro del campo de la cirugía torácica e hizo que se revisaran a fondo la mayoría de las intervenciones y técnicas que hasta entonces se habían dado por indiscutibles en muchas ocasiones¹. La expansión de la CV siguió una rápida progresión y la cantidad de trabajos publicados sobre la misma ha sido cada vez mayor, ponderando casi siempre la técnica y abogando en favor de su difusión. Todo ello ha hecho que sea importante estimar el auténtico impacto actual de la CV. Esta cuestión se ha valorado en una encuesta entre cirujanos torácicos norteamericanos, que la han considerado como la técnica de elección en algunas indicaciones, pero inaceptable o meramente en fase de investigación en otras².

Es bien sabido que la CV deriva de la que puede denominarse *toracoscopia clásica*, que fue descrita en 1910 por Jacobus³ y que se ha venido utilizando con profusión, sobre todo para el diagnóstico de los derrames pleurales y para el tratamiento de los derrames pleurales metastásicos. La CV ha adaptado a esta intervención la moderna tecnología de la videoimagen y las técnicas de endograpado. En la actualidad, como ya se ha comentado, se discuten algunos aspectos en cuanto a indicaciones, técnica y posibles complicaciones, que pueden suponer una limitación para la CV. Se debe reconocer, no obstante, que se trata de una cirugía en constante expansión. Las continuas mejoras de que es objeto harán que, en un futuro desaparezcan muchas de las limitaciones que en la actualidad se pueden destacar.

El objetivo de nuestro trabajo es repasar, una por una, las indicaciones de la CV más frecuentes, obviando las que son más propias de la toracoscopia clásica, como los derrames pleurales.

Limitaciones generales

La primera limitación que debe ofrecer una técnica es el buen uso de la misma, para lo que se requiere un correcto aprendizaje. Es por ello desaconsejable que la

CV se realice por cirujanos o equipos sin experiencia previa en toracoscopia y cirugía torácica. Sus complicaciones, que se han descrito en varios trabajos^{4,7}, suelen producirse de forma limitada, considerándose un procedimiento muy seguro para pacientes de alto riesgo y ancianos⁸. Las potenciales complicaciones pueden llegar a ser, no obstante, muy importantes y poner en peligro la vida del paciente, debiendo imponerse siempre la cautela ante una técnica invasiva como es la CV. En ocasiones debe realizarse una conversión a cirugía abierta y el cirujano deberá estar preparado, no solamente para afrontar la intervención a través de CV, sino también para realizar una operación de mayor complejidad técnica, lo que exige la existencia de cirujanos torácicos convenientemente formados⁹. El aprendizaje de la CV debe ser progresivo, tal y como se contempla en el programa de la especialidad de cirugía torácica.

Las intervenciones de CV requieren colapso pulmonar, que se efectúa con un tubo de intubación de doble luz¹⁰. La falta del mismo por un problema anestésico, intolerancia del paciente o existencia de adherencias pleuropulmonares puede imposibilitar la realización de la técnica.

Limitaciones en las indicaciones más frecuentes de la cirugía videotoroscópica

Neumotórax espontáneo

La cirugía del neumotórax espontáneo primario, clásicamente llevada a cabo a través de toracotomía axilar, ha sido una de las indicaciones de la CV que mayor popularidad y aceptación ha generado. Deben, no obstante, realizarse algunas matizaciones, que hacen referencia sobre todo a las ventajas que se le han atribuido frente a la técnica convencional.

Son numerosos, y aquí imposibles de enumerar, los trabajos que afirman, sin dar la más mínima prueba para ello, que la CV provoca menos dolor, acorta la estancia media y tiene ventajas estéticas. En cambio, se reconoce mayoritariamente un superior índice de recidivas que el que se tenía con la toracotomía axilar, habiéndose dado como posibles causas de ello la falta de detección de algunas bullas o una incorrecta abrasión¹¹.

Por otra parte, se han llevado a cabo algunos trabajos que intentan estudiar comparativamente ambas técnicas. Los que se han publicado hasta la actualidad ofrecen du-

Correspondencia: Dr. J. Freixinet Gilart.
Unidad de Cirugía Torácica. Hospital de Gran Canaria Dr. Negrín.
Barranco de la Ballena, s/n. 35020 Las Palmas de Gran Canaria.

Recibido: 6-4-99; aceptado para su publicación: 13-4-99.

(Arch Bronconeumol 1999; 35: 494-498)

das metodológicas o de diseño y, en algún caso, ponen en cuestión las ventajas de la CV sobre la toracotomía convencional por lo que respecta a complicaciones y estancia media¹². Se impone la realización de un estudio comparativo y randomizado entre ambas técnicas, que permita definir las ventajas reales de la CV¹³ o su equivalencia con la técnica clásica, sobre todo si se tiene en cuenta que resulta mucho más cara que esta última.

Por lo que respecta al neumotórax espontáneo secundario, también se ha tratado a través de CV con buenos resultados¹⁴, pero tanto su técnica como su seguimiento no se han individualizado suficientemente con respecto al neumotórax espontáneo primario. La existencia de alguna enfermedad de base sugiere mayores dificultades técnicas y mayor riesgo de complicaciones, lo que debe tenerse en cuenta.

Biopsia pulmonar

Las biopsias pulmonares con anterioridad a 1990 se llevaban a cabo siempre a través de toracotomías anteriores mínimas en las que, con un acceso limitado, se conseguían muestras aceptables. La aparición de la CV ha hecho que sea ésta la técnica de elección en los casos de neopatasías difusas no diagnosticadas y que requieran una toma de muestras desde el punto de vista quirúrgico².

Como en el caso anterior, no existen estudios comparativos que puedan tomarse como referencia válida porque los que se han efectuado hasta la fecha adolecen de defectos metodológicos que pueden ponerlos en cuestión^{15,16}. Parece, no obstante, que no tiene ningún inconveniente importante con respecto a la toracotomía mínima clásica. El límite fundamental de esta técnica lo constituye la imposibilidad de llevar a cabo la CV en pacientes con una descompensación respiratoria y los tratados con ventilación mecánica y que requieren una biopsia pulmonar quirúrgica. En estos casos y en aquellos en los que el paciente no tiene una suficiente reserva respiratoria para realizar el colapso pulmonar, como en la hipertensión pulmonar primaria, la única posibilidad es la de efectuar una toracotomía para la toma de las muestras pulmonares¹⁷.

Nódulos pulmonares

La extirpación de nódulos pulmonares, tanto para el diagnóstico como para el tratamiento, se ha descrito ampliamente y es una indicación frecuente y aceptable de la CV². En un estudio comparativo realizado entre la CV y la toracotomía lateral se halla una igual efectividad diagnóstica con menos problemas postoperatorios¹⁸. Tiene, no obstante, numerosos puntos poco aclarados y que se resumen a continuación:

Nódulos que se hallan en profundidad. Son aquellos nódulos que no afloran a la superficie de la pleura visceral y resultan invisibles y que muchas veces no son palpables con los instrumentos o con el dedo explorador a través de la incisión. En estos casos se han preconizado la inyección de azul de metileno¹⁹ y la inserción de

un arpón, ambos con una guía radiológica. La realización de una ecografía intratorácica para la localización intraoperatoria de los nódulos²¹ se halla todavía escasamente desarrollada, pero tiene un futuro prometedor. Son, sin embargo, numerosos los cirujanos que prefieren efectuar una toracotomía de asistencia para palpar adecuadamente la superficie pulmonar y dirigir la extirpación del nódulo o de los nódulos. Otro aspecto que se considera imprescindible es la protección, con bolsas de plástico, en el momento de su extracción a través de la incisión de la piel de aquellos nódulos con sospecha de malignidad²², puesto que se han descrito siembras cutáneas de tumores malignos extraídos de la cavidad torácica sin protección.

Nódulos metastásicos. La resección videotoracoscópica de las metástasis pulmonares se ha descrito como válida²², si bien, en la actualidad, para este tipo de intervención se considera más adecuada la palpación del pulmón a la búsqueda de formaciones nodulares que hayan podido pasar inadvertidas a la tomografía computarizada torácica y que tampoco puedan visualizarse a través de la CV. Ello exige una toracotomía lo suficientemente amplia como para que pueda introducirse la mano y palpar el pulmón y el resto de las estructuras torácicas²³.

Resecciones nodulares y segmentarias en el carcinoma broncogénico. Una de las indicaciones frecuentes de la CV en los nódulos pulmonares es la confirmación de que un nódulo pulmonar es un carcinoma broncogénico. En el caso de que se confirme el diagnóstico de neoplasia primitiva pulmonar se procede a la realización de la resección pulmonar reglada con criterios oncológicos.

Otra posibilidad es plantear la cirugía de resección segmentaria en pacientes de elevado riesgo para una lobectomía²⁴. En estos casos debe efectuarse la intervención con la suficiente seguridad para conseguir unos márgenes libres y amplios, lo que puede exigir en muchas ocasiones la realización de una toracotomía de asistencia²⁵.

Limitaciones en las indicaciones de cirugía videotoracoscópica más controvertidas

Existen indicaciones de la CV, aparte de las más frecuentes ya comentadas, que son poco controvertidas. Entre ellas destaca la simpatectomía por vía toracoscópica para el tratamiento de la hiperhidrosis palmar y los cuadros isquémicos de los miembros superiores y la realización de biopsias de tumoraciones mediastínicas y pleurales, que anteriormente se llevaban a cabo a través de una toracotomía. Parece también quedar fuera de duda la posibilidad de solucionar cuadros de empiema pleural en fase aguda o hemotórax coagulado². Más raramente utilizada, pero con poca controversia, parece ser la CV en el tratamiento de ciertos traumatismos torácicos, como el neumotórax con fuga aérea persistente o la sospecha de una ruptura diafragmática. Este apartado se refiere a las indicaciones que siguen estando muy

discutidas y que son, fundamentalmente, la estadificación y cirugía del carcinoma broncogénico, la cirugía de los tumores del mediastino, la cirugía del esófago, la cirugía de la columna vertebral y la cirugía de reducción de volumen.

Estadificación del carcinoma broncogénico

La forma más clásica de estadificación del carcinoma broncogénico ha sido la mediastinoscopia cervical, que permite acceder mediante una mínima agresión a ambas cadenas ganglionares paratraqueales y de la región carinal²⁶. También se han descrito como eficaces la mediastinotomía anterior²⁷ y la mediastinoscopia cervical extendida²⁸.

Se le han atribuido numerosas ventajas a la CV²⁹ en este tipo de indicación, si bien deben reconocerse ciertos inconvenientes entre los que destaca el que jamás puede estudiarse el mediastino contralateral como en la mediastinoscopia y que la necesidad de realizar un colapso pulmonar, aunque pocos, también tiene sus problemas. Parece, no obstante, que para aquellas regiones a las que no se puede acceder con las técnicas clásicas de mediastinoscopia, como son los espacios subcarinal y paraesofágico y el ligamento pulmonar inferior, constituye una buena técnica. También es muy fácil el acceso a la región interaortopulmonar en la que puede sustituir con éxito a la mediastinotomía y a la mediastinoscopia cervical extendida. La realización de la CV tiene también, como ventaja añadida que puede examinarse toda la cavidad pleural y observar la extensión tumoral directa así como detectar una posible irresecabilidad, si bien esta última suele requerir para una valoración adecuada maniobras de palpación y la disección de la región hiliar y mediastínica, que pueden resultar muy peligrosas a través de la CV. Parece, por tanto, que la CV es, en esta indicación, una técnica que se complementa con las clásicas de estadificación mediastínica.

Cirugía de resección pulmonar (lobectomía, neumonectomía)

Los primeros años de desarrollo de la CV dieron lugar a una rápida extensión de sus indicaciones y fue ésta una de las más rápidamente llevadas a cabo²⁹, aunque desde un primer momento levantó bastante controversia y ha tenido y sigue teniendo numerosos detractores. Las críticas parten, sobre todo, de la imposibilidad de realizar una correcta linfadenectomía, de las dificultades y peligros de llevar a cabo la disección de las estructuras vasculares y bronquialesiliares, de la ausencia de demostración de ventajas sobre las técnicas de resección clásicas y de la casi equivalencia entre realizar una toracotomía de asistencia y una toracotomía para resección convencional³⁰ que han descrito algunos autores. Existe, a pesar de todo esto, algún artículo que parece señalar ventajas en la CV con respecto a la morbilidad postoperatoria³¹.

Los propios cirujanos que la llevan a cabo distinguen unos claros límites a la resección pulmonar por CV en

aquellos casos de ausencia de cisuras pulmonares, con grandes adherencias pleuroparietales, adenopatías muy aumentadas de tamaño, grandes lesiones, hilio pulmonar fibrótico, calcificaciones bronquiales, invasión tumoral de la pared torácica y lesiones que atraviesan la cisura³². La impopularidad de la CV es especialmente importante por lo que respecta a la neumonectomía. Con todas estas premisas, la mayoría de cirujanos torácicos americanos consideró, en 1997, que se trataba de una técnica no contrastada y, por tanto, no aceptable desde un punto de vista sistemático. Siguen, sin embargo, existiendo autores que defienden sus buenos resultados en recientes artículos³³.

Cirugía de los tumores del mediastino

Los tumores mediastínicos representan una de las indicaciones más aceptadas por lo que respecta a su diagnóstico, cuando han fracasado otros medios menos cruentos². En cambio, para su exéresis y en la timectomía por miastenia gravis, plantea serias dudas, sobre todo por la manipulación de una zona tan conflictiva sin el adecuado control manual ni visual directo y por la posibilidad de dejar tejido patológico en el mediastino. Parece que los tumores benignos y los quistes mediastínicos de tamaño limitado serían, junto a las indicaciones diagnósticas, la mejor opción dentro de este apartado³⁴⁻³⁶.

Cirugía del esófago

La CV no ha tenido un papel muy relevante en la cirugía esofágica hasta la actualidad, si bien se ha descrito con éxito y está aceptada su aplicación en tumores benignos³⁷⁻³⁹, quistes y divertículos^{38,39}, así como para realizar vagotomías transtorácicas⁴⁰ y miotomías³⁹. El problema fundamental radica en la poca frecuencia de estas indicaciones, lo que hace que no se posea gran experiencia. La mayoría de artículos describen series muy cortas o casos clínicos aislados.

La CV en el cáncer de esófago tiene un papel mucho más limitado. En las resecciones se ha sugerido la realización del tiempo torácico de liberación esofágica³⁹, aunque su desarrollo ha sido escaso. Se ha descrito también su utilidad como estadificación con buenos resultados⁴¹, pero también con pocos trabajos publicados.

Cirugía de la columna vertebral

Las lesiones de la columna vertebral subsidiarias de un acceso transtorácico son muy variadas y se han venido realizando, por lo general, a través de una toracotomía posterolateral⁴².

La descripción inicial de la CV en este tipo de alteraciones se produjo en 1991, pero su popularidad y mayor difusión es más reciente y, por lo tanto, la experiencia es todavía limitada. Se han descrito escasas complicaciones y resultados correctos^{44,45}, aunque en un estudio experimental se han llegado a cuestionar los resultados de la técnica desde el punto de vista biomecánico⁴⁶. Se prevé un importante desarrollo de la misma en un futu-

ro, pero en la actualidad el límite fundamental es la escasa experiencia general y el acceso mediante CV a la región toracolumbar, que es particularmente complejo aunque se ha llevado a cabo con éxito⁴⁷.

Cirugía de reducción de volumen pulmonar

Este tipo de cirugía se ha debatido mucho desde su reintroducción en 1995⁴⁸ y ha tenido básicamente dos vías de acceso: la esternotomía y la CV. La superioridad de la una sobre la otra no ha podido establecerse definitivamente⁴⁹ y hay partidarios de ambas, que describen buenos resultados. Lo que sí parece claro es que no existe ningún inconveniente en realizar la técnica de forma bilateral y no unilateral y secuencial, como se hizo en un primer momento⁵⁰. En los Estados Unidos, lugar de implantación inicial de la cirugía de reducción de volumen pulmonar, sigue siendo considerada por la mayoría como inaceptable o en fase de investigación². El principal problema que puede presentar la CV para este tipo de indicación es la mala calidad del pulmón que se va a suturar, que puede generar fugas aéreas persistentes postoperatorias, y la mala visión o colapso pulmonar, lo que puede obligar a convertir el procedimiento en abierto⁵¹. Con todo, los resultados alcanzados hasta la actualidad hacen que el futuro de esta técnica sea esperanzador.

Conclusiones

A la vista de los datos disponibles en la actualidad no cabe duda de la gran difusión que ha tenido la CV a lo largo de los años noventa. Es una técnica que está sujeta a continuos cambios y lo que hoy nos parece un límite en el futuro, muy probablemente, no lo será. Se pueden resumir las siguientes conclusiones en cuanto a sus límites actuales:

1. La CV tiene unas indicaciones bien establecidas y aceptadas casi universalmente, como la cirugía del neumotórax, la biopsia pulmonar y la exéresis de nódulos pulmonares. Tiene, no obstante, límites derivados de la propia técnica y faltan estudios comparativos que validen, definitivamente, su supuesta superioridad sobre las técnicas convencionales.

2. La enfermedad que presenta mayores problemas para el desarrollo y la difusión de la CV es la neoplásica y, en particular, el carcinoma broncogénico y los tumores del mediastino. La exéresis de unos y otros es muy discutida. Más aceptadas son las técnicas de estadiación y diagnóstico.

3. Existen indicaciones cuya principal limitación es la poca experiencia disponible hasta el momento. Ejemplos de ello son la cirugía del esófago, la de la columna vertebral y la reducción de volumen pulmonar. Sus auténticas posibilidades están aún por dilucidar.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mouroux J, Richelme H. Surgical endoscopy in thoracic surgery. *Biomed Pharmacoter* 1992; 46: 139-141.

2. Mack MJ, Scruggs GR, Kelly KM, Shennib H, Landreneau RJ. Video-assisted thoracic surgery: has technology found its place? *Ann Thorac Surg* 1997; 64: 211-215.
3. Jacobeus HG. Ueber die Möblichkeit die Zystoscopia bei Untersuchung seröser Höhlungen anzuwenden. *München Med Wochenschr* 1910; 57: 2.090-2.092.
4. Jancovici R, Lang-Lazdunski L, Pons F, Cador L, Dujon A, Dahan M et al. Complications of video-assisted thoracic surgery: a five year experience. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 533-537.
5. Krasna MJ, Deshmukh S, McLaughlin JS. Complications of thoracoscopy. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1.066-1.069.
6. Inderbitzi RGC, Grillet MP. Risk and hazards of video-thoracoscopic surgery: a collective review. *Eur J Cardiothorac Surg* 1996; 10: 483-489.
7. Yim APC, Liu HP. Complications and failures of video-assisted thoracic surgery. Experience from two centers in Asia. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 538-541.
8. Jaklitsch MT, DeCamp MM, Liptay MJ, Harpole DH, Swanson SJ, Mentzer SJ et al. Video-assisted thoracic surgery in the elderly. A review of 307 cases. *Chest* 1996; 110: 751-758.
9. Canalís E, Castella J, Díaz P, Freixinet J, Rivas J, Zalacain R et al. Requisitos mínimos para una unidad de endoscopia respiratoria. Área de Técnicas Diagnósticas y Terapéuticas. Recomendaciones SEPAR. *Arch Bronconeumol* 1997; 33: 92-98.
10. Mulder D. Pain management principles and anesthesia techniques for thoracoscopy. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 630-632.
11. Freixinet J, Canalís E, Rivas JJ, Rodríguez de Castro F, Torres J, Gimferrer JM et al. Surgical treatment of primary spontaneous pneumothorax with video-assisted thoracic surgery. *Eur Respir J* 1997; 10: 409-411.
12. Cole FH Jr, Cole FH, Khandekar A, Maxwell JM, Pate JW, Walker WA. Video-assisted thoracic surgery: primary therapy for spontaneous pneumothorax? *Ann Thorac Surg* 1995; 60: 931-933.
13. Massard G, Thomas P, Wihlm JM. Minimally invasive management for first and recurrent pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 592-599.
14. Waller DA, Forty J, Soni AK, Conacher ID, Morrill GN. Video-thoracoscopic operation for secondary spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg* 1994; 57: 1.612-1.615.
15. Ferson PF, Landreneau RJ, Dowling RD, Hazelrigg SR, Ritter P, Nunchuck S et al. Comparison of open versus thoracoscopic lung biopsy for diffuse infiltrative pulmonary disease. *J Cardiovasc Surg* 1993; 106: 194-199.
16. Bensard DD, McIntyre RC, Waring BJ, Simon JS. Comparison of video thoracoscopic lung biopsy to open lung biopsy in the diagnosis of interstitial lung disease. *Chest* 1993; 103: 765-770.
17. Ferguson MK. Thoracoscopy for diagnosis of diffuse lung disease. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 694-696.
18. Santambrogio L, Nosotti M, Bellaviti N, Mezzetti M. Videothoracoscopy versus thoracotomy for the diagnosis of the indeterminate solitary pulmonary nodule. *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 868-871.
19. Vandoni RE, Cuttat JF, Wicky S, Suter M. CT-guided methylene-blue labelling before thoracoscopic resection of pulmonary nodules. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 114: 265-270.
20. Shah RM, Spim PW, Salazar AM, Steiner RM, Cohn HE, Wechsler RJ. Role of thoracoscopy and preoperative localization procedures in the diagnosis and management of pulmonary pathology. *Semin Ultrasound CT MRI* 1995; 16: 371-378.
21. Shennib H, Bret P. Intraoperative transthoracic ultrasonographic localization of occult lung lesions. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 767-769.
22. Dowling RD, Keenan RJ, Ferson PF, Landreneau RJ. Video-assisted thoracoscopic resection of pulmonary metastases. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 772-775.
23. Bernard A, and the Thorax group. Resection of pulmonary nodules using video-assisted thoracic surgery. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 202-205.
24. Landreneau RJ, Herlan DB, Johnson JA, Boley TM, Nawarawong W, Ferson PF. Thoracoscopic neodymium: yttrium-aluminum garnet laser-assisted pulmonary resection. *Ann Thorac Surg* 1991; 52: 1.176-1.178.
25. Rudondy P, Bergeron P, Wang Y, Husseini R. Video-assisted thoracic surgery with mini-thoracotomy: limits and indications. *Ann Chir* 1995; 49: 831-834.
26. Pearson FG, DelaRue NC, Ilves R, Todd TRJ, Cooper JD. Significance of positive superior mediastinal nodes identified at medias-

- tinotomy in patients with resectable cancer of the lung. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1982; 83: 1-11.
27. McNeil TM, Chamberlain JM. Diagnostic anterior mediastinotomy. *Ann Thorac Surg* 1966; 2: 532-539.
 28. Ginsberg RJ, Rice TW, Goldberg M, Waters PF, Schomocker BJ. Extended cervical mediastinoscopy. A single procedure for bronchogenic carcinoma of the left upper lobe. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1984; 94: 673-678.
 29. Roviato GC, Varoli F, Rebuffat C, Vergani A, Maciocco M, Scalambrà SM et al. Videothoroscopic staging and treatment of lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1995; 59: 971-974.
 30. Tovar EA. Is there a need for a utility thoracotomy during VATS major lung resections? *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1.466-1.472.
 31. Giudicelli R, Thomas P, Lonjon T, Ragni J, Morati N, Ottomani R et al. Video-assisted minithoracotomy versus muscle-sparing thoracotomy for performing lobectomy. *Ann Thorac Surg* 1994; 58: 712-718.
 32. Lewis RJ. Simultaneously stapled lobectomy: a safe technique for video-assisted thoracic surgery. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 619-625.
 33. Iwasaki M, Kaga K, Nishiumi N, Maitani F, Inoue H. Experience with the two-windows method for mediastinal lymph node dissection in lung cancer. *Ann Thorac Surg* 1998; 65: 800-802.
 34. Rieger R, Schrenk P, Woisetschlager R, Wayand W. Videothoracoscopy for the management of mediastinal mass lesions. *Surg Endosc* 1996; 10: 715-717.
 35. Solaini L, Bagioni P, Campanini A, Poddie BD. Diagnostic role of videothoracoscopy in mediastinal diseases. *Eur J Cardiothorac Surg* 1998; 13: 491-493.
 36. Demmy TL, Krasna MJ, Dettlerbeck FC, Kline GG, Kohman LJ, DeCamp MM et al. Multicenter VATS experience with mediastinal tumors. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 187-192.
 37. Bardini R, Segalin A, Ruol A, Pavanello M, Peracchia A. Videothoroscopic enucleation of esophageal leiomyoma. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 576-577.
 38. Naunheim KS. Video thoracoscopy for masses of the posterior mediastinum. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 657-658.
 39. Canalís E, Sánchez Lloret J. Tratamiento toracoscópico de las enfermedades del esófago. *Gastroenterol Hepatol* 1994; 17: 536-538.
 40. Axford TC, Clair DG, Bertagnolli MM, Mentzer SJ, Sugarbaker DJ. Staged antrectomy and thoracoscopic truncal vagotomy for perforated peptic ulcer disease. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 1.571-1.573.
 41. Krasna MJ, Flowers JL, Attar S, McLaughlin J. Combined thoracoscopic/laparoscopic staging of esophageal cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 111: 800-806.
 42. Freixinet J, Hussein M, Mhaidli H, Rodríguez P, Robaina F, Rodríguez de Castro F. Abordaje transtorácico de la columna vertebral. *Arch Bronconeumol* 1998; 34: 492-495.
 43. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE. Special report: videoendoscopic thoracic surgery. *N J Med* 1991; 88: 473-475.
 44. McAfee PC, Regan JR, Zdeblick T, Zuckerman J, Picetti GD, Heim S et al. The incidence of complications in endoscopic anterior thoracolumbar spinal reconstructive surgery. A prospective multicenter study comprising the first 100 consecutive cases. *Spine* 1995; 20: 1.624-1.632.
 45. Regan JJ. Percutaneous endoscopic thoracic discectomy. *Neurosurg Clin N Am* 1996; 7: 87-98.
 46. Connolly PJ, Clem MF, Kolata R, Ordway N, Zheng Y, Yuan H. Video-assisted thoracic corporectomy and spinal reconstruction: a biomechanical analysis of open versus endoscopic technique. *J Spinal Disord* 1996; 9: 453-459.
 47. Huang TJ, Hsu RWW, Liu HP, Hsu KY, Liao YS, Shih HN et al. Video-assisted thoracoscopic treatment of spinal lesions in the thoracolumbar junction. *Surg* 1997; 11: 1.189-1.193.
 48. Cooper JD, Trulock EP, Triantafillou AN, Patterson GA, Pohl MS, Deloney PA et al. Bilateral pneumectomy (volume reduction) for chronic obstructive pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1995; 109: 106-119.
 49. Hazelrigg SR, Boley TM, Magee MJ, Lawyer CH, Henkle JQ. Comparison of staged thoracoscopy and median sternotomy for lung volume reduction. *Ann Thorac Surg* 1998; 66: 1.134-1.139.
 50. McKenna RJ Jr, Brenner M, Gelb AF. Should lung volume reduction for emphysema be unilateral or bilateral? *J Thorac Cardiovasc Surg* 1996; 112: 1.331-1.339.
 51. Naunheim KS, Keller CA, Krucylak PE, Singh A, Ruppel G, Osterloh JF. Unilateral video-assisted thoracic surgical lung reduction. *Ann Thorac Surg* 1996; 61: 1.092-1.098.