

Eficacia y morbilidad del tratamiento con cirugía videoasistida del neumotórax espontáneo primario

A. Gómez-Caro, F.J. Moradiellos, E. Larrú, V. Díaz-Hellín, C. Marrón, J.A. Pérez-Antón y J.L. Martín de Nicolás

Servicio de Cirugía Torácica. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

OBJETIVO: Evaluar y describir la eficacia y la morbilidad de la VATS (*video assisted toracic surgery* [cirugía torácica videoasistida]) en el tratamiento del neumotórax espontáneo primario (NEP).

PACIENTES Y MÉTODOS: Entre mayo de 1997 y septiembre de 2003 se programaron en nuestro servicio 147 intervenciones por NEP para VATS en 127 pacientes. Las lesiones bullosas se resecaron mediante endograpadoras. Posteriormente se realizó pleuroabrasión vigorosa. La estadificación según Vanderschueren resultó: estadio I, 10 (6,8%); II, 22 (15%); III, 71 (48,3%), y IV, 44 (29,9%). Se intervino a 102 (80,5%) hombres y 25 (19,5%) mujeres. La media de edad fue de $28,3 \pm 11,6$ años. Las indicaciones fueron: tercer episodio, 56 (38,1%); fuga aérea persistente, 47 (32%); cirugía electiva, 16 (10,9%); neumotórax bilateral sincrónico, 28 (19%). Se realizó VATS en el lado derecho en 85 pacientes (57,8%) y en el izquierdo en 62 (42,2%). Se realizó intervención bilateral en 16 (11,6%).

RESULTADOS: Se realizaron 137 VATS (93,2%). No hubo mortalidad y la tasa de reconversión fue del 6,8%. La incidencia de complicaciones fue del 13,7%. La morbilidad postoperatoria fue: sangrado en 5 pacientes (3,6%); fuga aérea (> 5 días) en 10 (7,2%); infección de herida en 2 (1,4%); neumotórax residual en 4 (2,9%); nuevo drenaje torácico en 3 (2,1%), y empiema pleural en 1 (0,7%). Dos pacientes tomaron analgésicos orales durante más de 30 días después del procedimiento. La recurrencia en seguimiento fue de 7 (5,1%). Se analizó el índice de recurrencia post VATS en relación al estadio Vandeschueren, la edad, el carácter bilateral del neumotórax, la indicación o los días de drenaje postoperatorio y no se encontraron diferencias significativas ($p > 0,05$).

CONCLUSIONES: La VATS con resección de lesiones y pleuroabrasión es un método eficaz y sencillo independiente de los hallazgos intraoperatorios para el tratamiento del NEP.

Palabras Clave: Neumotórax. VATS. Complicaciones. Morbilidad. Recidiva.

Effectiveness and Complications of Video-Assisted Surgery for Primary Spontaneous Pneumothorax

OBJECTIVE: To assess the effectiveness and describe the complications of video-assisted thoracoscopic surgery (VATS) for the treatment of primary spontaneous pneumothorax.

PATIENTS AND METHODS: Between May 1997 and September 2003, our department scheduled 147 VATS procedures for spontaneous pneumothorax in 127 patients (102 men [80.5%]). The mean (SD) age for the series was 28.3 (11.6) years. Bullae and blebs were resected by endostapler and vigorous pleural abrasion was carried out. Vanderschueren staging was as follows: stage I, 10 (6.8%); stage II, 22 (15%); stage III, 71 (48.3%); and stage IV, 44 (29.9%). The procedure was indicated for the following reasons: third episode, 56 (38.1%); persistent air leak, 47 (32%); elective, 16 (10.9%); simultaneous bilateral pneumothorax, 28 (19%). VATS was performed on the right side only in 85 patients (57.8%), on the left in 62 (42.2%), and on both sides in 16 (11.6%).

RESULTS: A total of 137 of the 147 VATS procedures scheduled (93.2%) were performed, and there were no deaths. The rate of conversion to thoracotomy was 6.8%, and the overall rate of complications was 13.7%. Postoperative complications were due to bleeding in 5 cases (3.6%), air leak (>5 days) in 10 (7.2%), wound infection in 2 (1.4%), residual pneumothorax in 4 (2.9%), need to insert a new pleural drain in 3 (2.1%), and pleural empyema in 1 (0.7%). Two patients took oral analgesics for more than 30 days after the procedure. Pneumothorax recurred during follow-up in 7 patients (5.1%). No significant correlation was found between recurrence of pneumothorax after VATS and Vandeschueren stage, age, bilaterality of the procedure, indication, or days of postoperative drainage ($P > .05$).

CONCLUSIONS: VATS for resection of pleural lesions plus pleural abrasion is an efficacious and simple treatment for primary spontaneous pneumothorax regardless of intraoperative findings.

Key words: Pneumothorax. Video-assisted thoracoscopy. Complications. Recurrence.

Correspondencia: Dr. A. Gómez-Caro.
Servicio de Cirugía Torácica.
Hospital Universitario 12 de Octubre.
Ctra. de Andalucía, km 5,4. 28041 Madrid. España.
Correo electrónico: abeliov@yahoo.es

Recibido: 1-3-2005; aceptado para su publicación: 3-5-2005.

Introducción

La VATS es actualmente la técnica de elección para en neumotórax espontáneo juvenil (NEP). Anualmente se diagnostican 1 mujer/100.000 habitantes y 7 hombres/100.000 habitantes¹. El índice de recurrencia después del primer episodio es del 20%, de un 60% des-

pués del segundo episodio y de un 80% después del tercero². El tratamiento inicial del NEP es el drenaje torácico, mientras que la cirugía queda reservada para los casos de recurrencias o fuga aérea persistente³. No obstante, en personas con profesiones de alto riesgo, como submarinistas, alpinistas o pilotos aéreos, la cirugía puede programarse desde el primer episodio con el propósito de evitar recurrencias⁴. Sin embargo, hay grupos que realizan VATS en el primer episodio, ya que argumentan una menor estancia hospitalaria, menor baja laboral, menores molestias por drenajes torácicos y, por tanto, un abaratamiento de los costes del tratamiento de esta enfermedad⁵. La introducción de la videotecnología ofrece una excelente visualización de la pleura y el pulmón, con accesos mínimamente invasivos y, por tanto, menor dolor postoperatorio y menor morbilidad. El éxito de la VATS está relacionado con un menor tiempo operatorio y con una disminución de las posibles complicaciones postoperatorias, pero parece que el nivel de recurrencias es ligeramente mayor que en cirugía abierta^{6,7}. El objetivo de este estudio es valorar la eficacia y la morbilidad de la VATS con resección pulmonar de bullas y pleuroabrasión en el tratamiento del NEP sin otros métodos añadidos de actuación pleural, como pleuroectomía o pleurodesis química.

Pacientes y métodos

Entre mayo de 1997 y septiembre de 2003 se realizaron en nuestro servicio 147 intervenciones en 127 pacientes por neumotórax espontáneo primario. Se revisaron retrospectivamente todos los historiales de los pacientes con la recolección de las variables necesarias. No se realizó tomografía computarizada (TC) torácica preoperatoria de forma sistemática. La enfermedad fue bilateral en 19 pacientes (12,9%). Fueron 102 hombres (80,5%) y 25 mujeres (19,5%). La edad media fue de 28,3 ± 11,6 años. Las indicaciones se recogen en la tabla I. Se realizó cirugía en primer episodio de forma no electiva en casos de fuga aérea persistente, cuando se acompañaba de neumotórax contralateral sincrónico o bien tenía antecedente de neumotórax recurrente en el lado contrario. En caso de primer episodio, la cirugía no se recomendó en ningún caso, pero ésta se realizó de forma electiva en situaciones especiales personales del paciente.

La intervención fue del lado derecho en 85 casos (57,8%) y del izquierdo en 62 (42,2%). El procedimiento fue bilateral en 16 casos (11,6%).

Descripción de la intervención

Todos los procedimientos se realizaron bajo anestesia general con tubo orotraqueal de doble luz. El paciente se coloca en decúbito lateral del lado contralateral al quirúrgico y se prepara igual que para toracotomía posterolateral. La ventilación unipulmonar comienza antes de la primera incisión de piel. El primer trocar se sitúa en el sexto espacio intercostal a 1-2 cm de la punta de la escápula. Se introduce una óptica de 0° por un trocar de 10 mm. Los dos siguientes canales de trabajo se disponen según la existencia o no de adherencias pleurales, habitualmente en el cuarto y séptimo espacios intercostales en anterior con o sin trocar, según las preferencias del cirujano. Se moviliza el vértice pulmonar con endograpas y se grapan las zonas de bullas o fibrosis con la posterior extirpación con endograpadora. Si no se localizan bullas o *blebs* después de una cuidadosa exploración, se extirpa el vértice pulmonar o la zona más patológica visible. Los hallazgos intraoperatorios se clasifican según Vanderschueren⁸ (tabla II).

Posteriormente se instila suero salino para comprobar la ausencia de fuga aérea y se extirpa la zona de pérdida si ésta existe. Posteriormente se realiza pleurodesis por abrasión vigorosa de pleura parietal sin pleuroectomía, sobre todo en vértice de cavidad y zonas anterior y posterior y cara diafragmática sin irritación en cara mediastínica. No se realizó ningún procedimiento de pleurodesis química. Se coloca un drenaje 28F apical por incisión anterior y se comprueba la adecuada reexpansión del pulmón endoscópicamente. El drenaje torácico se conecta a 20 cm H₂O de presión negativa. Se infiltran los canales de trabajo con bupivacaína al 2% sin bloqueo intrapleural. Sistemáticamente, las piezas quirúrgicas se envían al laboratorio de anatomía patológica.

Cuidado postoperatorio

El paciente se extuba en quirófano y se observa en la unidad de reanimación durante 3-6 h con realización de analítica postoperatoria y radiología torácica. El control en esta unidad comprende pulsioximetría y registro electrocardiográfico continuo. Posteriormente los pacientes se trasladan a la unidad de cirugía torácica. Todos los pacientes reciben la visita del fisioterapeuta y realizan ejercicios respiratorios con espirómetro incentivado. El drenaje torácico se retira cuando no hay fuga aérea, el drenado es menor de 150 cm³ al día y el pulmón está totalmente reexpandido. Se considera fuga aérea persistente una pérdida aérea durante más de 5 días.

En este período se usa analgesia balanceada intravenosa con antiinflamatorios no esteroideos (AINE) y pirazolonas hasta la retirada del drenaje y se mantiene medicación oral según los requerimientos de cada paciente. Al día siguiente de la retirada del drenaje y después de un control radiológico se valora el alta hospitalaria.

El seguimiento de los pacientes se realizó mediante consulta externa durante el primer año y consulta telefónica después. A todos los pacientes se les preguntó específicamente por la necesidad de tomar analgésicos orales diariamente. Se consideró dolor crónico a la sensación disestésica o dolorosa que obligó al paciente a tomar analgésicos ininterrumpidamente durante más de 30 días.

Análisis de datos

El análisis estadístico de los datos se realizó con SPSS v11 *package*. Las variables cualitativas se compararon con el test estadístico χ^2 o test exacto de Fisher cuando fue apropiado. El nivel de confianza se consideró $p < 0,05$. La probabilidad de recurrencia se calculó con el test de Kaplan Meier.

TABLA I
Indicaciones y características del procedimiento

Indicaciones	Casos (%)
Tercer episodio	56 (38,1)
Cirugía electiva	16 (10,9)
Neumotórax no sincrónico bilateral	28 (19)
Fuga aérea persistente	47 (32)
Procedimiento bilateral	16 (11,6)
Cirugía primer episodio	29 (19,7)

TABLA II
Clasificación de Vanderschueren y recidivas

Estadio	N	%	Recidivas
I (sin hallazgos endoscópicos)	10	6,8	0
II (adherencias pleuropulmonares)	22	15	0
III (<i>blebs</i> /bullas < 2 cm)	71	48,3	3
IV (<i>blebs</i> /bullas > 2 cm)	44	29,9	4

Resultados

No hubo muertes postoperatorias. La estancia postoperatoria fue de $4,2 \pm 4,6$ días. El índice de reconversión (número de pacientes que necesitó cirugía abierta) fue del 6,8% (10 pacientes). La primera causa fueron las adherencias pleuropulmonares intensas (tabla III). El tiempo operatorio fue de $43,6 \pm 12,3$ min. El número de cargas de endograpadora por intervención fue de $3,4 \pm 3,7$. Se realizó pleuroabrasión en el 98% de los casos. Hubo 2 incidentes intraoperatorios por fallo de endograpadora, lo que obligó a una reconversión por imposibilidad de nueva sutura mecánica y sangrado parenquimatoso con realización de minitoracotomía axilar. No hubo lesiones vasculares intraoperatorias ni lesiones pulmonares por introducción de trocates. La media de días de drenaje torácico fue de $2,6 \pm 3,2$ días. En el 73,9% de los casos se retiró el drenaje al primer día postoperatorio. El índice de complicaciones postoperatorias fue del 13,7% (19 casos). Las complicaciones y recidivas se recogen en la tabla IV.

Se volvió a intervenir durante el ingreso a 5 pacientes por sangrado, 3 con VATS y 2 con minitoracotomía axilar. También se realizaron 3 minitoracotomías axilares por fuga aérea persistente. El seguimiento medio de los pacientes fue de $40,5 \pm 22,3$ meses. Las recurrencias se diagnosticaron a los 2, 4, 8, 41 y 59 meses después de la intervención. La ausencia de recurrencia se calculó y aparece en la figura 1. La recidiva fue independiente de la estancia, días de drenaje, estadificación de Vanderschueren, el carácter uni o bilateral, la edad, el hábito tabáquico, el sexo u otra variable estudiada ($p > 0,05$).

Los 7 pacientes (5,1%) con recidiva se trataron con drenaje torácico si procedía y posteriormente con minitoracotomía axilar. Cinco casos se reintervinieron, mientras que los otros 2 pacientes no necesitaron ni tratamiento quirúrgico ni drenaje torácico.

TABLA III
Causas de reconversión a toracotomía en pacientes tratados por VATS

Causa de reconversion	N = 10 (6,8%)
Adherencias pleuropulmonares intensas	7 (4,6%)
Lesión pulmonar	1 (0,7%)
Fallo de endograpadora	2 (1,4%)

TABLA IV
Complicaciones y recurrencias de los pacientes tratados mediante VATS

Complicación/recidiva	N = 137	Reoperación durante el postoperatorio	Recidiva
No	111 (81,0%)	—	—
Sangrado	5 (3,6%)	5 (3,6%)	—
Fuga aérea (> 5 días)	10 (7,2%)	3 (2,1%)	—
Infección de herida	2 (1,4%)	—	—
Neumotórax residual	4 (2,9%)	—	—
Nuevo drenaje torácico	3 (2,1%)	—	—
Dolor de larga evolución	2 (1,4%)	—	—
Fiebre postoperatoria	1 (0,7%)	—	—
Empiema pleural	1 (0,7%)	—	—
Recidiva	7 (5,1%)	—	5 (3,6%)

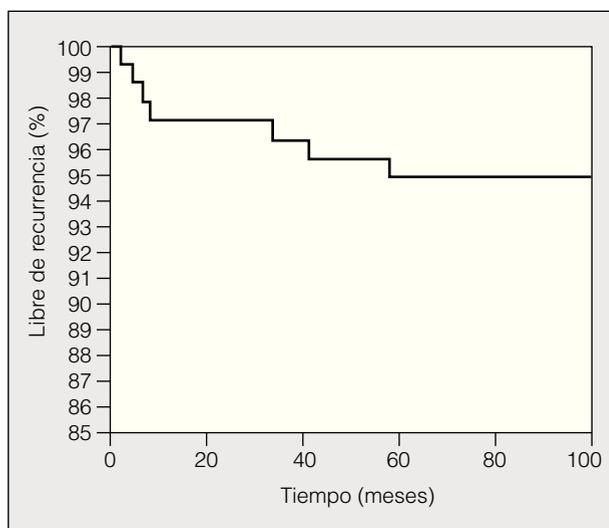


Fig. 1. Pacientes libres de recurrencia en seguimiento, calculada con el test de Kaplan-Meier.

Tan sólo 2 pacientes presentaron dolor crónico, si bien la necesidad de tomar analgésicos de forma continua inferior a 30 días ocurrió en 17 (12,2%). Dolor duradero y sensación de malestar se presentaron en 24 pacientes (17,4%) que no precisaron toma de analgésicos diarios, pero tuvieron molestias durante varias semanas.

Discusión

La VATS muestra resultados similares a la toracotomía en el tratamiento del NPE, con morbilidad similar, menor estancia hospitalaria y recuperación más temprana⁹. Sin embargo, el índice de recurrencia parece mayor^{6,10}.

La indicación de cirugía se relaciona con el índice de recurrencia y se acepta sin duda en el tercer episodio¹¹. En el primer episodio se acepta normalmente la colocación de drenaje torácico, que consigue una reexpansión pulmonar del 60-90% con aspiración muy superior que con aspiración a través de aguja fina¹². Torresini et al⁵ presentaron un grupo de pacientes operados al primer episodio, apenas sin morbilidad y con un ahorro de recursos, con menor baja laboral y menor número de ingresos, lo que rentabilizaba incluso el gasto mayor de material endoscópico. En contra de esta tesis podría tenerse en cuenta la aparición de dolor postoperatorio en un porcentaje cercano al 30%, acompañado de disestesias, hipoestesias y dolor referenciado y el riesgo, aunque pequeño, de complicaciones graves¹³.

El índice de dolor crónico postoperatorio fue muy bajo, pero la presencia de dolor duradero y la sensación de malestar se dieron en un mayor porcentaje de pacientes que, aunque no necesitó toma de analgésicos diaria, tuvo molestias durante varias semanas. Parece que la existencia de dolor postoperatorio muy intenso podría predecir un dolor más duradero y crónico¹⁴. El postoperatorio de la VATS requiere menor aporte de analgésicos que la toracotomía^{7,15}. El uso de trocates de introducción y su tipo (blandos o duros) no parece tener

relevancia, aunque todavía no hay una evidencia sólida¹⁵. Tampoco hay evidencia sobre si la colocación de los canales de trabajo tiene relevancia en la existencia de dolor crónico postoperatorio, aunque parece que el canal más frecuentemente involucrado en estas situaciones suele ser el posterior, por lo que habitualmente no se usa en nuestro centro¹³. En todo caso, el dolor crónico es más frecuente en toracotomía que en VATS¹⁵.

Los días de drenaje torácico postoperatorio oscilan entre 1 y 5 ± 2 días en diferentes series comunicadas^{16,17}. Esta diferencia suele deberse al número de drenajes usados. La retirada del drenaje en nuestra serie se realizó sin movilización previa y en un porcentaje muy alto (73,2%) se retiró al día siguiente de la cirugía. Todos los casos de recurrencias de esta serie se dieron en este grupo. La movilización de drenaje previa a la retirada y el mantenimiento de éste más de 4-5 días es frecuente en la escuela francesa, para la creación de adherencias más intensas¹⁸. Nuestra incidencia de fuga aérea persistente es similar a otras series^{4,5,9} con reintervenciones y hallazgos relacionados, con fallos de endograpado en 2 casos, que no se detectaron durante la VATS.

El motivo de reintervención más frecuente en nuestra serie fue el sangrado posquirúrgico, que se relacionó en 4 de los 5 casos con adherencias intensas y amplias que obligaron a su liberación. La nueva realización de VATS se indicó en 3 casos para evacuación del hemotórax coagulado torácico y permitir una adecuada hemostasia. Las 2 minitoracotomías axilares se realizaron por dificultades de ventilación unipulmonar en esos pacientes, pero en nuestra opinión la actitud inicial en estos casos sería realizar de nuevo una VATS.

La elección de una técnica u otra para el tratamiento del NPE es frecuente en otros grupos que combinan la VATS con resección pulmonar de bullas con pleurectomía, ligaduras de bullas con o sin pleurectomía y el uso de talco según los hallazgos intraoperatorios^{3,4,9,16,19-21}. En nuestro caso se realizó un tratamiento estándar con grapado de bullas y abrasión mecánica pleural que no demuestra tener más índice de recidiva, y que evita las complicaciones relacionadas con la extensa pleurectomía como mayor dolor postoperatorio, mayor riesgo de sangrado y síndrome de Horner transitorio^{2,22}. El índice de recidivas de nuestra serie es parecido al de otras series comunicadas^{16,18} y no es mayor que en series en las que se realizó VATS y pleurectomía^{3,4}. La pleurectomía puede ser eficaz, pero no es necesaria, en nuestra opinión, para el tratamiento de NEP. Aunque se utiliza mucho^{3,4,19}, no asegura menor recurrencia²⁰.

El seguimiento de los pacientes en nuestra serie es mayor al de otras series publicadas^{3,9,16}, con registro de recidivas a los 41 y a los 59 meses. Nuestra opinión es que las recurrencias que aparecen en los 6 primeros meses pueden deberse a errores técnicos. En nuestra serie, al igual que en otras series publicadas, las recurrencias no dependieron del estadio de Vanderschueren^{9,19,23}.

El abordaje por minitoracotomía axilar del NEP recidivado post-VATS ha sido nuestra actuación estándar. Landreneau et al reportan una índice de recidivas del 1% en toracotomía posterolateral, 3,6% en minitoracotomía axilar y cerca del 4% en VATS, pero también re-

saltan las virtudes propias de la VATS: menor dolor postoperatorio, menor necesidad de analgésicos en postoperatorio temprano y mejores resultados estéticos, entre otros¹⁵.

No somos partidarios de la pleurodesis química con talco ni con ningún otro agente. La distribución de partículas de talco por tejidos extrapleurales y la propia reacción granulomatosa pleural^{3,9}, que dificultaría una futura toracotomía y que puede ocasionar la aparición de distrés respiratorio por este agente, nos hacen ser poco partidarios de su uso, salvo en pacientes mayores no candidatos a cirugía por alto riesgo. Algo parecido opinamos de otros agentes como la yodopovidona²⁴.

La realización de TC torácica no se consideró imprescindible para planear el tratamiento quirúrgico en pacientes jóvenes con NEP, a diferencia de otros grupos de trabajo^{4,5}. Así, sólo solicitamos TC torácica en pacientes con diagnóstico o sospecha de neumotórax espontáneo secundario³.

En conclusión, la VATS es un abordaje eficaz, poco invasivo y seguro para el tratamiento de la NEP. La realización de pleuroabrasión es un método menos invasivo que la pleurectomía o la pleurodesis con talco, con un porcentaje ligeramente mayor de recurrencias que la toracotomía. El dolor crónico relacionado con el procedimiento se observa en una minoría de pacientes, siempre menor que en cirugía abierta.

BIBLIOGRAFÍA

1. Neal JF, Vargas G, Smith DE, Akl BF, Edwards WS. Bilateral bleb excision through median sternotomy. *Am J Surg.* 1979;138:794-7.
2. Chan P, Clarke P, Daniel FJ, Knight SR, Seevanayagam S. Efficacy study of video-assisted thoracoscopic surgery pleurodesis for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg.* 2001;71:452-4.
3. Mouroux J, Elkaim D, Padovani B, Myx A, Perrin C, Rotomondo C. Video-assisted thoracoscopic treatment of spontaneous pneumothorax: technique and results of one hundred cases. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:385-91.
4. Hatz RA, Kaps MF, Meimarakis G, Loehe F, Muller C, Furst H. Long-term results after video-assisted thoracoscopic surgery for first-time and recurrent spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg.* 2000;70:253-7.
5. Torresini G, Vaccarili M, Divisi D, Crisci R. Is video-assisted thoracic surgery justified at first spontaneous pneumothorax? *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;20:42-5.
6. Dumont P, Diemont F, Massard G, Tourmieux B, Wihlm JM, Morand G. Does a thoracoscopic approach for surgical treatment of spontaneous pneumothorax represent progress? *Eur J Cardiothorac Surg.* 1997;11:27-31.
7. Kim KH, Kim HK, Han JY, Kim JT, Won YS, Choi SS. Transaxillary minithoracotomy versus video-assisted thoracic surgery for spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg.* 1996;61:1510-2.
8. Vanderschueren RG. The role of thoracoscopy in the evaluation and management of pneumothorax. *Lung.* 1990;168 Suppl:1122-5.
9. Naunheim KS, Mack MJ, Hazelrigg SR, Ferguson MK, Ferson PF, Boley TM. Safety and efficacy of video-assisted thoracic surgical techniques for the treatment of spontaneous pneumothorax. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1995;109:1198-203.
10. Atta HM, Omar L, Moore J, Caudill R, Snyder A. Thoracotomy versus video-assisted thoracoscopic pleurectomy for spontaneous pneumothorax. *American Surg.* 1997;63:209-11.
11. Cran IR, Rumball CA. Survey of spontaneous pneumothorax in Royal Special Force. *Thorax.* 1967;22:462-5.
12. Andrivet P. Pneumothorax. *Rev Prat.* 2003;53:962-6.

GÓMEZ-CARO A ET AL. EFICACIA Y MORBILIDAD DEL TRATAMIENTO CON CIRUGÍA VIDEOASISTIDA DEL NEUMOTÓRAX ESPONTÁNEO PRIMARIO

13. Passlick B, Born C, Siemel W, Thetter O. Incidence of chronic pain after minimal-invasive surgery for spontaneous pneumothorax. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2001;19:355-8.
14. Katz J, Jackson M, Kavanagh BP, Santana N. Acute pain after surgery predicts long-term post-thoracotomy pain. *Clin J Pain.* 1996;12:50-5.
15. Landreneau RJ, Hazelrigg SR, Mack MJ, Dowling RD, Burke D, Gavlick J. Postoperative pain-related morbidity: video-assisted thoracic surgery versus thoracotomy. *Ann Thorac Surg.* 1993;56:1285-9.
16. Inderbitzi RG, Leiser A, Furrer M, Althaus U. Three years' experience in video-assisted thoracic surgery (VATS) for spontaneous pneumothorax. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1994;107:1410-5.
17. Radberg G, Dernevik L, Svanvik J, Thune A. A comparative retrospective study of thoracoscopy versus thoracotomy for the treatment of spontaneous pneumothorax. *Surg Laparosc Endosc.* 1995;5:90-3.
18. Lang-Lazdunski L, Chapuis O, Bonnet PM, Pons F, Jancovici R. Videothoroscopic bleb excision and pleural abrasion for the treatment of primary spontaneous pneumothorax: long-term results. *Ann Thorac Surg.* 2003;75:960-5.
19. Cardillo G, Facciolo F, Giunti R, Gasparri R, Lopergolo M, Orsetti R, et al. Videothoroscopic treatment of primary spontaneous pneumothorax: a 6-year experience. *Ann Thorac Surg.* 2000;69: 357-61.
20. Leo F, Pastorino U, Goldstraw P. Pleurectomy in primary pneumothorax: is extensive pleurectomy necessary? *J Cardiovasc Surg (Torino).* 2000;41:633-6.
21. Liu HP, Yim AP, Izzat MB, Lin PJ, Chang CH. Thoracoscopic surgery for spontaneous pneumothorax. *World J Surg.* 1999;23: 1133-6.
22. Deslauriers J, Beaulieu M, Despres JP, Lemieux M, Leblanc J, Desmeules M. Transaxillary pleurectomy for treatment of spontaneous pneumothorax. *Ann Thorac Surg.* 1980;30:569-74.
23. Galbis Caravajal JM, Mafe Madueno JJ, Benloch CS, Baschwitz GB, Rodríguez Paniagua JM. Videotoroscopia en el tratamiento del neumotórax: 107 procedimientos consecutivos. *Arch Bronconeumol.* 2003;39:310-3.
24. Estrada Salo G, Farina Rios C, Fibla Alfara JJ, Gómez Sebastián G, Unzueta MC, León González C. Neumotorax espontáneo: sínfisis pleural con solución yodopovidona. *Arch Bronconeumol.* 2003;39:171-4.