

# La videotoracoscopia frente a la toracotomía en el diagnóstico de la enfermedad intersticial difusa

T. Martín, R. Larraga, I. Badorrey, J.L. de Andrés\*, F. Sánchez\*, S. Bello y A. Hernández

Servicios de Neumología y \*Cirugía Torácica. Hospital Miguel Servet. Zaragoza.

El estudio histológico desempeña un importante papel en el diagnóstico de las enfermedades pulmonares intersticiales difusas (EPID). El desarrollo de las nuevas técnicas endoscópicas ha permitido la obtención de la pieza quirúrgica con un alto rendimiento diagnóstico y menos complicaciones que la técnica abierta.

Hemos evaluado nuestra experiencia en biopsia videotoracoscópica (VT) comparando el rendimiento diagnóstico, tiempo de drenaje y estancia hospitalaria, tamaño y número de piezas y complicaciones respecto a la toracotomía en la EPID. Comparamos retrospectivamente un grupo de 30 pacientes sometidos a biopsia pulmonar con videotoracoscopia en un período comprendido entre marzo de 1993 y enero de 1995 con otro grupo de 28 pacientes a los que se practicó biopsia pulmonar abierta por toracotomía (BPA) desde mayo de 1987 a enero de 1995.

Con la VT se llegó al diagnóstico en el 96,66% de los casos mientras que con la BPA en el 92,85%. El número de piezas obtenidas fue VT: 1,5 (DE = 0,5); BPA: 2,1 (DE = 1,3); (p = 0,47). El tamaño de las piezas en conjunto expresado en cm<sup>3</sup> fue VT: 13,3 (DE = 15,4); BPA: 18,5 (DE = 21); (p = 0,284). El tiempo de drenaje torácico expresado en horas fue VT: 52 (DE = 39,9); BPA: 89,1 (DE = 47); (p = 0,002). La estancia hospitalaria en días fue VT: 3,5 (DE = 2); BPA: 8,7 (DE = 3,5); (p = 0,001). Las complicaciones fueron menores en número y entidad con la VT.

La VT demuestra ser una técnica de rentabilidad tan alta como la toracotomía en la obtención de biopsias pulmonares en las EPID, presentando además menos complicaciones y una disminución del gasto económico en relación con un menor tiempo de drenaje y estancia hospitalaria requeridos.

**Palabras clave:** Enfermedad intersticial pulmonar. Videotoracoscopia. Biopsia pulmonar.

*Arch Bronconeumol* 1997; 33: 341-345

## Introducción

El desarrollo de los nuevos equipos de videocámaras y de las técnicas endoscópicas ha vuelto a poner en primer plano y a modificar la técnica toracoscópica ya in-

## Video thoracoscopy or thoracotomy for the diagnosis of diffuse interstitial disease

Histopathology plays an important role in the diagnosis of diffuse interstitial lung disease. New endoscopic techniques allow performance of sampling procedures that have the same diagnostic accuracy and fewer complications than open lung biopsy (OLB).

We evaluated our experience with video thoracoscopic lung biopsy (VTLB) in comparison with OLB in terms of diagnostic accuracy, duration of pleural drainage and hospital stay, number and size of samples and complications. Thirty patients who underwent VTLB from March 1987 to January 1995, and 28 patients who underwent OLB from May 1987 to January 1995 were studied retrospectively.

Diagnosis was achieved in the VTLB group in 96.66% of cases and in the OLB group in 92.85%. The number of specimens obtained was 1.5 (SD 0.5) in the VTLB group (p = 0.47). Overall specimen size expressed in cm<sup>3</sup> was 13.3 (SD=15.4) in the VTLB group and 18.5 (SD 21) in the OLB group (p = 0.284). Length of pleural drainage in hours was 52 (SD 39.9) in the VTLB group and 89.1 (SD 47) in the OLB group (p = 0.002). Length of hospital stay in days was 3.5 (SD 2) in the VTLB group and 8.7 (3.5) in the OLB group (p = 0.001). Complications were fewer and less severe after VTLB.

VTLB is as useful as OLD for obtaining lung biopsies in diffuse interstitial lung disease. VTLB also causes fewer complications and is less expensive because drainage times and hospital stays are shorter

**Key words:** Interstitial lung diseases. Videothoracoscopy. Lung biopsy.

troducida por Jacobeus en 1910, que se utilizó para visualizar la cavidad pleural y que posteriormente fue confinada al desbridamiento de adherencias pleurales en el manejo de la tuberculosis<sup>1</sup>.

Actualmente, las indicaciones de la videotoracoscopia (VT) son tanto diagnósticas como terapéuticas: derrames pleurales idiopáticos, infiltrados pulmonares difusos, neumotórax espontáneo, hiperhidrosis y fenómeno de Raynaud, empiema, quilotórax, quistes y ma-

Correspondencia: Dra. R. Larraga Palacios.  
Condes de Aragón, 20, 1.º D. 50009 Zaragoza.

Recibido: 13-2-96; aceptado para su publicación: 16-12-96.

sas mediastínicas, adenopatías de la ventana aortopulmonar, nódulos pulmonares, enfermedades pericárdicas, esofagectomía, acalasia (miotomía) o lobectomía pulmonar<sup>2-5</sup>. Incluso existen casos descritos de ligadura del conducto arterioso en niños<sup>6</sup>, biopsia suprarrenal transdiafragmática<sup>7</sup>, y esplenectomía en cáncer pancreático<sup>8</sup>.

En este estudio nos centramos en el diagnóstico de la enfermedad pulmonar intersticial (EPID) a través de la biopsia pulmonar. Nuestro objetivo es determinar la eficacia diagnóstica de la VT y compararla con la BPA, técnica hasta hace muy poco considerada como *gold standard* en el diagnóstico de este tipo de enfermedades y a la que aquélla está desplazando en un número cada día mayor de centros. El estudio se completa comparando los resultados obtenidos tanto en número de piezas, cantidad y tamaño de las muestras, así como el tiempo de drenaje pleural y hospitalización posteriores a la intervención.

### Material y métodos

Hemos estudiado retrospectivamente 2 grupos de pacientes. Entre mayo de 1987 y enero de 1995 un total de 28 pacientes (20 varones y 8 mujeres) con sospecha diagnóstica de EPID de causa no aclarada y edades comprendidas entre 21 y 73 años fueron sometidos a BPA. Se entiende por EPID la presencia de los siguientes hallazgos: disnea de esfuerzo, infiltrados intersticiales radiológicos, alteraciones funcionales con disminución DLCO y/o aumento (A-a) O<sub>2</sub> reposo/ejercicio y alteración histológica de inflamación-fibrosis<sup>9</sup>. Desde marzo de 1993 a enero de 1995 realizamos VT a un total de 30 pacientes (16 varones y 14 mujeres) con el mismo diagnóstico y con edades entre 16-79 años. En 5 pacientes la VT inicial tuvo que ser ampliada a toracotomía debido a la presencia de adherencias pleurales. Estos 5 pacientes están por tanto incluidos en el grupo de toracotomías.

Ambos grupos de pacientes tenían evidencia clínica y radiológica de enfermedad pulmonar intersticial además de alguna de las técnicas siguientes indicativas de este tipo de patología: TAC (VT 28/30; BPA 15/28), que además dirigió el lugar de biopsia; lavado broncoalveolar (VT 11/30; BPA 9/28); pruebas funcionales respiratorias (VT 17/29, patrón restrictivo 10, obstructivo cuatro, mixto tres, y 14 de ellos con disminución de DLCO; BPA 17/23, patrón restrictivo ocho, obstructivo cinco, mixto cuatro, y cinco de ellos con disminución de DLCO); galio (+) (VT 11/30; BPA 10/28). Los pacientes en situación de hipoxemia o insuficiencia respiratoria eran: VT 13/30; BPA 10/28.

Ambos grupos fueron comparados según edad, sexo, pruebas diagnósticas ya indicadas, procedimientos de obtención de biopsia pulmonar, número de piezas, su tamaño, tiempo de drenaje y estancia hospitalaria, resultado diagnóstico y complicaciones (tabla I).

### Técnicas diagnósticas

Ambas técnicas diagnósticas se realizaron con el paciente en decúbito lateral y bajo anestesia general a través de intubación orotraqueal selectiva con tubo de doble luz tipo Carlens o Univent, técnica que permite la ventilación del pulmón contralateral y el colapso de aquel sobre el que se maniobra.

**Toracotomía.** Se practicó una incisión de unos 12 cm submamaria a nivel del quinto y sexto espacios intercostales. La

TABLA I  
Material y métodos

	Videotoracoscopia	Toracotomía
Pacientes	30 (16 varones/ 14 mujeres)	28 (20 varones/ 8 mujeres)
Edad (años)	16-79	21-73
Período de tiempo	Marzo 1993- enero 1995	Mayo 1987- enero 1995
Sospecha clínica y radiografía	30/30	28/28
TAC torácica anormal	28/30	15/28
Alveolitis en el BAL	11/30	9/28
Galio (+)	11/30	10/28
PFR alteradas	17/29; 10 restrictivo, 4 obstructivo, 3 mixto; 14 descenso de DLCO	17/23; 8 restrictivo, 5 obstructivo, 4 mixto; 5 descenso de DLCO

BAL: lavado broncoalveolar; PFR: pruebas de función respiratoria.

biopsia se realizó con autosutura GIA 50 o instrumento TA 55. Una vez realizada la intervención se insertó tubo de drenaje del número 28 y se cerró por planos.

**Videotoracoscopia.** La técnica utilizada es básicamente la ampliamente descrita en la bibliografía<sup>10,11</sup>. Los elementos utilizados consistieron en videoóptica 0° 10 mm, fórceps EndoLung y autosutura EndoGIA 30 mm.

Se practicaron varias incisiones por los siguientes espacios: a) línea medio axilar, sexto-séptimo espacio intercostal, para videocámara con trocar de 10 mm de diámetro; b) línea axilar anterior, cuarto-quinto espacio intercostal para trocar de 12 mm de diámetro, y c) línea axilar posterior, quinto-sexto espacio intercostal para trocar de 11,5 mm de diámetro y autosutura EndoGIA 30 mm. Esta localización proporciona visualización y exposición de casi la totalidad de la superficie pulmonar de cada lado. Se realizó exploración digital previa a la introducción del trocar para comprobar el colapso del pulmón y el desbridamiento de las adherencias pleurales que en algunos casos se completa con electrocoagulación utilizando endotijeras y endodisector. Se tomaron varias muestras del pulmón de diferentes localizaciones, de las que teníamos conocimiento por las imágenes de la TAC, con preferencia de aquellas zonas aparentemente menos afectadas con el fin de evitar áreas de extensa fibrosis. Una vez realizado el procedimiento, se instauró drenaje pleural con tubo de 28 French y se suturó con seda.

### Análisis estadístico

Utilizamos el método estadístico de la t de Student. Un valor de  $p < 0,05$  se consideró significativo. Los resultados los presentamos como media y desviación estándar.

### Resultados

Los pacientes pertenecientes al grupo de biopsia pulmonar abierta eran 28 (20 varones y 8 mujeres) con edad media de 54,9 años (DE = 13,3); el otro grupo estaba formado por 30 personas (16 varones y 14 mujeres) con edad media de 57,9 años (DE = 17,4); sin encontrarse diferencias significativas entre ambos grupos ( $p = 0,47$ ).

Tampoco encontramos diferencias significativas en relación al número de piezas entre ambos procedimientos. En el primer grupo (BPA), el número de piezas fue de 2,1 (DE = 1,3) mientras que en el grupo de VT fue de 1,5 piezas (DE = 0,5) ( $p = 0,47$ ). Respecto al tamaño del conjunto de piezas obtenidas tampoco hubo diferencias significativas; con la toracotomía se obtuvo una media de 18,5 cm<sup>3</sup> (DE = 21), y con VT una media de 13,3 cm<sup>3</sup> (DE = 15,4) ( $p = 0,284$ ).

Sí que apreciamos un tiempo de drenaje significativamente menor en la VT. Tras la BPA, la media fue de 89,1 h (DE = 47) mientras que tras VT el tiempo medio fue de 52 h (DE = 39,9) ( $p = 0,002$ ). También hubo diferencias respecto al tiempo de estancia hospitalaria: BPA 8,7 días (DE = 3,5); VT 3,5 días (DE = 2) ( $p < 0,001$ ).

El diagnóstico de BPA se consiguió en el 92,85% de los casos (26/28) y con la VT en el 96,66% (29/30). Cinco VT tuvieron que ser ampliadas a toracotomía por adherencias pleurales (tabla II). Los diagnósticos obtenidos con las diferentes técnicas quedan resumidos en la tabla III.

Las complicaciones tras los procesos diagnósticos resultaron ser menores en número y severidad tras la VT (fuga aérea [2], enfisema subcutáneo [1], neumotórax [2]) que con la BPA (sangrado [2], hemotórax que precisó transfusión sanguínea [1], desconexión del drenaje [1], insuficiencia respiratoria que requirió reintervención quirúrgica por desgarro del segmento 6 [1], atelectasia que precisó ingreso en UCI [1], proceso febril [1] y fuga aérea [1]).

## Discusión

El diagnóstico de la enfermedad intersticial pulmonar se plantea inicialmente tras la historia clínica, las pruebas funcionales y los procedimientos de imagen (radiografía y TAC). En los últimos años, con el desarrollo de técnicas de alta resolución (TACAR), podemos obtener información visual más precisa para discernir el parénquima patológico del normal. En nuestra serie se practicaron más TAC en el grupo de VT que en el de BPA, por ser este último cronológicamente anterior (no existía TACAR), y por tratarse en parte de pacientes remitidos a cirugía desde hospitales en los que no existía esta técnica. Esta circunstancia puede comprenderse si recordamos que se trata de un estudio retrospectivo. En cualquier caso, todos los pacientes de ambos grupos que fueron sometidos a TAC mostraron hallazgos patológicos en el mismo.

La biopsia abierta realizada a través de toracotomía ha sido considerada clásicamente como técnica *gold standard* para el diagnóstico definitivo de la enfermedad. Su eficacia diagnóstica es muy alta (92%<sup>12,13</sup> y 100%<sup>14</sup>), mayor que otras técnicas menos invasivas de utilidad controvertida<sup>15</sup> y que han sido consideradas en algunos casos el primer escalón diagnóstico: BAL, biopsia con aguja fina y biopsia transbronquial, esta última es especialmente útil en sarcoidosis, alveolitis alérgica extrínseca, infecciones y malignidad<sup>9,13,16,17</sup>.

En pacientes con la función pulmonar restringida parece preferible iniciar el estudio con uso de técnicas

TABLA II  
Resultados

	Videotoracoscopia	Toracotomía	p
Diagnóstico	29/30 (96,66%)	26/28 (92,85%)	
N.º de piezas	1,5 (DE = 0,5)	2,1 (DE = 1,3)	0,47
Tamaño (cm <sup>3</sup> )	13,3 (DE = 15,4)	18,5 (DE = 21)	0,284
Drenaje (horas)	52 (DE = 39,9)	81,1 (DE = 47)	0,002
Hospitalización (días)	3,5 (DE = 2)	8,7 (DE = 3,5)	0,001

TABLA III  
Diagnósticos y complicaciones

	Videotoracoscopia	Toracotomía
Neumoconiosis	3	4
NIU	14	3
Granuloma eosinófilo	1	1
TBC	0	3
Bronquiolitis obliterante	2	1
AAE	3	1
Bronquiectasias	1	0
BONO	3	3
Sarcoidosis	2	4
Fibrosis intersticial	0	2
Granulomatosis de Wegener	0	1
Hemorragia pulmonar	0	1
Linfoma	0	1
NID	0	1
Complicaciones	5/30	8/26

NIU: neumonitis intersticial usual; TBC: tuberculosis; AAE: alveolitis alérgica extrínseca; BONO: bronquiolitis obliterante con neumonía organizada; NID: neumonitis intersticial descamativa.

menos invasivas como éstas; sin embargo, no están exentas de complicaciones y la información diagnóstica que aportan no siempre es suficiente.

Gaensler et al sugirieron que hasta un tercio de los pacientes requieren BPA<sup>13</sup>, y de hecho, esta última se ha usado frecuentemente como primer escalón en pacientes muy deteriorados para evitar el retraso que supondría la realización y obtención de resultados por los otros métodos mencionados anteriormente<sup>13</sup>. Pero la BPA diagnóstica no está exenta de morbimortalidad, principalmente derivada de la propia técnica; así, la escisión y rotura de músculos y costillas ocasionan importante dolor postoperatorio<sup>18</sup>. Para obviar estos efectos indeseables se realizó en ocasiones minitoracotomía, pero el campo quirúrgico y, por lo tanto, la visualización del parénquima pulmonar era mucho menor<sup>19</sup>.

El desarrollo de las técnicas de vídeo y endoscopia, principalmente desde 1991, ha supuesto un paso decisivo en el diagnóstico de la enfermedad intersticial pulmonar. La VT es menos invasiva y con una alta rentabilidad diagnóstica<sup>12</sup>, habiéndose publicado series con rendimiento similar a la BPA<sup>13,14,20</sup>. Los médicos e incluso los pacientes son menos reacios a su aplicación y, por lo tanto, los enfermos llegan en mejores condiciones y en estadios más tempranos, a lo que hay que añadir

dir el deseo de tener un diagnóstico histológico y estudio del componente inflamatorio antes de iniciar un tratamiento con frecuencia nada inocuo y con múltiples efectos secundarios<sup>12</sup>.

En nuestro estudio, la rentabilidad diagnóstica de las biopsias obtenidas con VT y por BPA ha mostrado resultados similares para ambas técnicas (el 96,66% y el 92,85%, respectivamente). Estos resultados concuerdan con los de otros autores: Dijkman et al, el 92% con VT<sup>20</sup>; el 92% para la BPA de Gaensler et al<sup>13</sup>; Bensard et al con un 95% de rentabilidad para VT y un 100% para la BPA<sup>14</sup>, y Carnochan et al presentan una eficacia diagnóstica del 96% con VT y el 92% con BPA<sup>12</sup>.

La VT ofrece entre sus ventajas la menor manipulación de la caja torácica y, con ello, menor dolor postoperatorio, evitando las complicaciones derivadas del mismo. Además, proporciona mejor visualización de la superficie pulmonar y pleural. El tiempo necesario de drenaje pleural y hospitalización también es inferior a los requeridos tras BPA; en este aspecto se han orientado los trabajos de Bensard et al<sup>14</sup>, Carnochan et al<sup>12</sup> y Ferson et al<sup>19</sup>, este último sólo en cuanto a tiempo de hospitalización. Como queda reflejado en las tablas I-III hemos obtenido unos resultados similares en nuestra serie a los de estos autores.

Respecto al tiempo operatorio requerido con la práctica de la VT, Bensard et al demuestran otra ventaja sobre la biopsia abierta<sup>14</sup>. Ferson et al emplean mayor tiempo con la nueva técnica<sup>19</sup>; sin embargo, cuando comparan las últimas 15 VT no encuentran diferencias significativas. A tenor de estas circunstancias, no hemos investigado este aspecto pues consideramos lógico que el factor aprendizaje influya sobre el tiempo requerido.

Las contraindicaciones para la realización de VT son la incapacidad de tolerar la anestesia con ventilación de un único pulmón reflejada por insuficiencia respiratoria, trastornos de la coagulación, hipertensión pulmonar importante y la obliteración del espacio pleural debida a adherencias (esta última es una contraindicación relativa). Sin embargo, Ferson et al encontraron que muchos pacientes afectados de insuficiencia respiratoria toleraban bien este tipo de anestesia. La hipoxia intraoperatoria que constataron se debió en muchos casos a una mala colocación del tubo endotraqueal y que, de persistir, se corregía mediante una leve reexpansión del pulmón<sup>19</sup>.

En nuestro caso, 5 VT fueron ampliadas a toracotomía por adherencias pleurales; en ningún caso hubo problemas derivados de insuficiencia respiratoria.

Las complicaciones de la VT pueden ser intra o postoperatorias. Dentro del primer grupo rivisten especial gravedad la lesión vascular y la hemorragia consiguiente, motivo por el que se debe estar preparado para convertir la operación en una toracotomía<sup>21</sup>. Respecto al segundo grupo son menores tanto en porcentaje como en gravedad que con la BPA<sup>2,12,14,19</sup>. Finalmente, el número de piezas y la cantidad obtenida con esta técnica no ofrecen diferencias significativas respecto a la BPA.

En nuestro país únicamente tenemos constancia de un estudio similar al nuestro publicado recientemente en esta Revista por Callejas et al<sup>22</sup>. Se trata de un intere-

sante trabajo, bien elaborado y con casuística abundante, en el que los autores obtuvieron unos resultados prácticamente superponibles a los nuestros.

En conclusión, la técnica videotoroscópica puede ser aplicada a múltiples patologías tanto en su vertiente diagnóstica como terapéutica. En el estudio de las enfermedades intersticiales pulmonares a través de la biopsia ofrece una alta rentabilidad diagnóstica, similar a aquella de la biopsia por toracotomía y que es el modelo de alto rendimiento. Además, con esta nueva técnica se acorta y mejora la convalecencia postoperatoria así como la estancia hospitalaria. Podemos considerar la VT la técnica de primera elección diagnóstica de enfermedades no diagnosticables por otros medios (historia clínica, laboratorio, imágenes, PAAF, BAL y BTB). Un estudio similar en diseño al nuestro es el de Ferson<sup>19</sup> pero, a diferencia de éste, pensamos como Agustí<sup>23</sup> que en el protocolo diagnóstico de EPID la TAC torácica debería estar en un escalón anterior para dirigirnos al sitio de elección de biopsia pulmonar con VT, dejando la biopsia abierta como técnica de entrada en casos de deterioro agudo de la situación pulmonar del paciente<sup>15</sup>. Estudios posteriores prospectivos con amplia casuística son necesarios para corroborar este y otros aspectos comentados.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jacobaeus HC. The practical importance of thoracoscopy in surgery of the chest. *Surg Gynecol Obstet* 1922; 34: 289-296.
- Durtschi MB. Use of thoracoscopy in clinical practice. *Am J Surg* 1993; 165: 592-594.
- Blank ML, Hassan AA. Endoscopic applications in thoracic surgery: video-assisted thoracoscopic surgery. *Am Surg* 1993; 59: 615-618.
- Hazelrigg SR, Nunchuck S, Locicero J and The Video Assisted Thoracic Surgery Study Group. Video Assisted Thoracic Surgery Study Group Data. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 1.039-1.044.
- Coltharp WH, Arudd JH, Alford WC, Burrus GR, Glassford DM, Lea JW et al. Videothoracoscopy: improved technique and expanded indications. *Ann Thorac Surg* 1992; 53: 776-779.
- Laborde F, Noirhomme P, Karam J, Batisse A, Bourel P, Saint Maurice O. A view video-assisted thoracoscopic surgical technique for interruption of patent ductus arteriosus in infants and children. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 105: 278-280.
- Mack MJ, Aronoff RJ, Acuff TE, Ryan WH. Thoracoscopic transdiaphragmatic approach for adrenal biopsy. *Ann Thorac Surg* 1993; 55: 772-773.
- Worsey J, Keenan R, Ferson P, Landreneau R. Thoracoscopic pancreatic denervation for pain control in unresectable pancreatic cancer. *Br J Surg* 1993; 80: 1.051-1.052.
- Raghu G. Interstitial lung disease: a diagnostic approach. Are CT scan and lung biopsy indicated in every patient? *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 909-914.
- Landreneau RJ, Mack MJ, Hazelrigg SR, Dowling RD, Acuff TE, Magee MJ et al. Video-assisted thoracic surgery: basic technical concepts and intercostal approach strategies. *Ann Thorac Surg* 1992; 54: 800-807.
- Landreneau RJ, Mack MJ, Keenan RJ, Hazelrigg SR, Dowling RD, Ferson PF. Strategic planning for video-assisted thoracic surgery. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 615-619.
- Carnochan FM, Walker WS, Cameron EWJ. Efficacy of video-assisted thoracoscopic lung biopsy. *Thorax* 1994; 49: 361-363.
- Gaensler EA, Carrington CB. Open biopsy for chronic diffuse infiltrative lung disease. *Ann Thorac Surg* 1980; 30: 411-426.

14. Bensard DD, McIntyre RC, Waring BJ, Simons JS. Comparison of video thoracoscopic lung biopsy to open lung biopsy in the diagnosis of interstitial lung disease. *Chest* 1993; 103: 765-770.
15. Ferguson MK. Thoracoscopy for diagnosis of diffuse lung disease. *Ann Thorac Surg* 1993; 56: 694-696.
16. Wall CP, Gaensler EA, Carrington CB, Hayes JA. Comparison of transbronchial and open biopsies in chronic infiltrative lung diseases. *Am Rev Respir Dis* 1981; 123: 280-285.
17. Bel ME, Flye MW, Webber BL, Wesley RA. Prospective evaluation of aspiration needle, cutting needle, transbronchial and open lung biopsy. *Ann Thorac Surg* 1981; 32: 146-153.
18. Hazelrigg SR, Landreneau RJ, Boley TM, Priesmeyer M, Schmalz RA, Nawarawong W et al. The effect of muscle sparing versus standard posterolateral thoracotomy on pulmonary function, muscle strength and postoperative pain. *J Thorac Cardiovasc* 1991; 101: 394-401.
19. Ferson PF, Landreneau RJ, Dowling RD, Hazelrigg SD, Ritter P, Nuchuck S et al. Comparison of open versus thoracoscopic lung biopsy for diffuse infiltrative pulmonary disease. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1993; 106: 194-199.
20. Dijkman JH, Van der Meer JWH, Bakker W, Weber AMJ, Van der Broek PJ. Transpleural lung biopsy by the thoracoscopic route in patients with interstitial pulmonary disease. *Chest* 1982; 82: 76-83.
21. Locicero J. Credentialing issues and complications of video assisted thoracic surgery. *Semin Thorac Cardiovasc Surgery* 1993; 5: 303-304.
22. Callejas MA, Belda J, Baldó X, Canalis E, Catalán M, Gimferré JM. Biopsia pulmonar en la enfermedad intersticial difusa: videotoracoscopia frente a toracotomía. *Arch Bronconeumol* 1996; 32: 10-13.
23. Agustí C, Luburich P. ¿Qué aporta la TAC de alta resolución en el estudio de las enfermedades intersticiales difusas? *Arch Bronconeumol* 1995; 31: 311-313.