

# Localización mediante arpón de nódulos pulmonares para su resección por cirugía videotoroscópica

M.J. Soletto, M.J. Olivera, Y.W. Pun<sup>a</sup>, R. Moreno<sup>a</sup>, S. Nieto<sup>b</sup> y P. Caballero

Servicios de Radiología, <sup>a</sup>Cirugía Torácica y <sup>b</sup>Anatomía Patológica. Hospital de la Princesa. Universidad Autónoma de Madrid.

**OBJETIVO:** Valorar la utilidad de la técnica de colocación de arpones guiada con tomografía computarizada para la localización de nódulos pulmonares y su posterior resección mediante cirugía por videotoroscopia asistida. Describir el proceso y sus complicaciones.

**PACIENTES Y MÉTODOS:** Se han localizado nueve nódulos pulmonares en 9 pacientes, todos menores o iguales a 2 cm de diámetro, de carácter radiológico indeterminado y sin diagnóstico etiológico. Cuatro pacientes contaban con antecedentes de cáncer. Los nódulos se localizaron mediante una aguja con arpón modelo Kopans, guiada mediante tomografía computarizada y se resecaron por videotoroscopia.

**RESULTADOS:** El arpón se colocó correctamente en ocho de los pacientes y de forma incorrecta en uno de ellos. En un enfermo fue preciso ampliar a toracotomía. El diagnóstico histológico de los nueve nódulos fue de benignidad: hamartoma en cinco casos, nódulo necrótico o fibrótico en dos, granuloma en uno y ganglio antracótico en uno. El tiempo de estancia hospitalaria osciló entre uno y 8 días con una media de 3,3 días.

**CONCLUSIÓN:** La localización de nódulos pulmonares mediante aguja con arpón para su posterior resección por videotoroscopia asistida es un método sencillo y seguro que facilita al cirujano la extirpación de los mismos, en determinadas ocasiones, para su diagnóstico y tratamiento.

**Palabras clave:** Biopsia. Arpón. Nódulo pulmonar. Cirugía videotoroscópica.

Hookwire localization of pulmonary nodules for surgical resection

**OBJECTIVES:** To assess the usefulness of a technique for inserting hookwires guided by computed tomography to locate and resect pulmonary nodules by video-assisted thoracoscopy. To describe the procedure and its complications.

**PATIENTS AND METHODS:** Nine pulmonary nodules were located in nine patients. All were  $\leq 2$  cm in diameter, radiologically undefined and of unknown origin. Four patients had a history of cancer. The nodules were located using the needle/hookwire system (Kopans), guided by computed tomography and were resected by video-assisted thoracic surgery.

**RESULTS:** The hookwire was placed correctly in 8 patients and incorrectly in 1. Thoracotomy was necessary for 1 patient. The histologic diagnosis was benign for all 9 nodules; 5 were hamartomas, 2 were necrotic or fibrotic nodules, 1 was a granuloma and 1 was an anthracotic node. Hospital stay ranged from 1 to 8 days (mean 3.3 days).

**CONCLUSION:** The location of pulmonary nodes by hookwire and needle for later resection by video-assisted thoracoscopic surgery is a simple, safe way to facilitate removal in some cases, for diagnosis and treatment.

**Key words:** Biopsy. Hookwire. Pulmonary node. Videothoracoscopy.

## Introducción

La cirugía por videotoroscopia asistida (CVTA) es una técnica que permite la obtención de distintos tipos de biopsia del pulmón y de la pleura sin necesidad de realizar toracotomía<sup>1-3</sup>. Una de sus indicaciones es el estudio de los nódulos pulmonares periféricos. Sin embargo, la detección del nódulo puede ser difícil, debido a su pequeño tamaño y a la distancia a la superficie pleural. En estos casos la colocación de un arpón, controlado mediante la tomografía computarizada (TC) y similar al empleado en la patología mamaria, es útil para facilitar su localización al cirujano<sup>2-8</sup>.

En este trabajo presentamos nuestra experiencia en la localización de nódulos pulmonares con arpón y su posterior resección por CVTA.

## Material y métodos

Durante un período de 2 años hemos localizado mediante arpón nueve nódulos pulmonares solitarios de características radiológicas indeterminadas, detectados casualmente por TC (7 casos) o por radiografía de tórax (2 casos). En este estudio se incluyó a 9 pacientes, de los cuales cinco eran mujeres (55%) y cuatro, varones (45%), con edades comprendidas entre los 44 y 72 años (media  $\pm$  desviación estándar [DE], 56,6  $\pm$  9,09 años). Ningún paciente presentaba síntomas respiratorios. Sólo en un caso en el estudio de TC se observó calcio de localización excéntrica en el nódulo. Siete eran fumadores de 15-50 cigarrillos al día, con una media  $\pm$  DE de 26,1  $\pm$  19 cigarrillos. En 4 pacientes existían antecedentes de cáncer: un

Correspondencia: Dra. M.J. Soletto.  
Servicio de Radiología. Hospital de la Princesa.  
Diego de León, 62. 28006 Madrid.

Recibido: 3-12-2001; aceptado para su publicación: 26-2-2002.

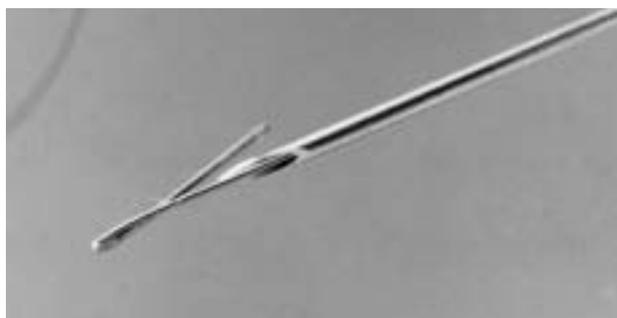


Fig. 1. Fotografía ampliada de la aguja con arpón tipo Kopans, empleada para mamografía y que hemos utilizado en nuestra serie para localizar nódulos pulmonares.

melanoma de grado III de Clark, un linfoma no hodgkiniano de bajo grado, un carcinoma epidermoide de laringe y un carcinoma lobulillar infiltrante de mama. Un enfermo presentaba antecedentes de tuberculosis pulmonar antigua tratada de forma adecuada.

Se incluyó en este estudio a pacientes con nódulos entre 5 y 20 mm de diámetro (media  $\pm$  DE,  $10,6 \pm 4,3$ ) y alejados de la superficie pleural entre 5 y 20 mm (media  $\pm$  DE,  $13,3 \pm 6,4$ ). El cirujano valoró la dificultad para localizar los nódulos sin la ayuda del arpón en relación con el tamaño y la localización de éstos en la TC. El cirujano y el radiólogo se pusieron de acuerdo a la hora de decidir cuando una biopsia percutánea podría resultar difícil de realizar. Cuatro nódulos se encontraban localizados en el lóbulo superior derecho; uno en el lóbulo inferior derecho; tres en el lóbulo superior izquierdo, y uno en lóbulo inferior izquierdo.

#### Técnica de localización con arpón

A cada paciente se le localizó el nódulo mediante la TC (Toshiba, TCT 600 QT, Tokio). Se hicieron cortes de 5 mm de espesor. Se colocó al paciente en el decúbito más adecuado para la localización del nódulo que permitiera el acceso más directo, evitando atravesar las estructuras vitales intratorácicas y las cisuras. Se empleó una aguja de tipo Kopans (Gallini, Modena, Italia), 21G y de 9 cm de longitud (fig. 1). Se preparó la piel con antiséptico y se administró anestésico local con lidocaína al 1%.

Una vez localizado el nódulo se introdujo la punta de la aguja hasta el punto más cercano posible al mismo, controlando su avance mediante sucesivos cortes con la TC. Situada la punta cercana al nódulo, se procedió a empujar el arpón hacia el interior del pulmón para, posteriormente, retirar la aguja. A continuación se comprobó nuevamente mediante la TC la posición del arpón en relación con el nódulo (fig. 2). Una vez verificada la correcta posición del arpón, éste se cortó en la zona externa de la pared torácica y se cubrió con un apósito. En nuestra serie el tiempo de localización fue entre 25 y 45 min.

Los pacientes fueron trasladados de forma inmediata al quirófano para la resección del nódulo mediante la CVTA, según la técnica descrita por Lewis et al<sup>1</sup>.

#### Resultados

Los resultados se resumen en la tabla I. De los 9 pacientes incluidos en el estudio, en 8 casos el arpón se colocó de forma correcta: en un caso dentro del nódulo y en siete a una distancia menor o igual a 1 cm. En uno de estos pacientes, en que el arpón se encontraba bien colocado, el cirujano lo retiró demasiado pronto durante la cirugía, sin que el nódulo estuviera incluido en el tejido pulmonar resecado, por lo que posteriormente fue necesario ampliar a una toracotomía limitada para la extirpación de la lesión. En un caso, el arpón se situó a más de 1 cm del nódulo y en un lóbulo incorrecto.

En ningún caso el arpón se desplazó de su localización inicial desde su colocación en el pulmón hasta el quirófano. Se produjo un caso de neumotórax asintomático, debido a la introducción del arpón, que no precisó tratamiento. No se produjo ningún caso de hemorragia pulmonar.

No hubo complicaciones importantes en el quirófano. En el postoperatorio se produjo un caso de enfisema subcutáneo y neumotórax que requirió instauración de un tubo pleural. Un paciente presentó dolor local y bradicardia, que se trató de forma convencional y remitió sin problemas.

En 7 pacientes el arpón ayudó al cirujano y el nódulo fue resecado de forma correcta. En otro enfermo, como ya se ha comentado, no se consiguió localizar el nódulo

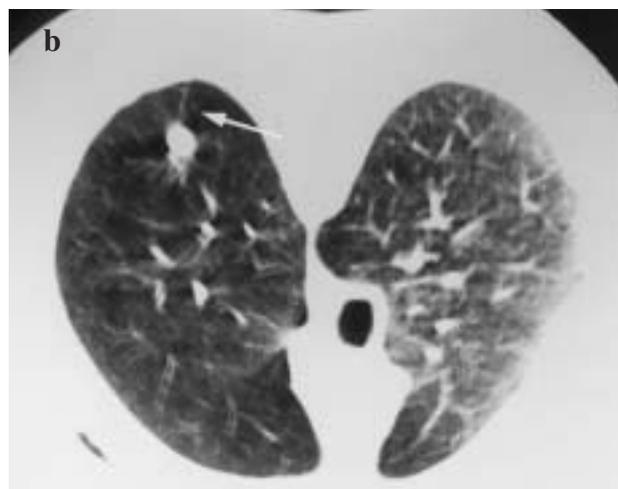
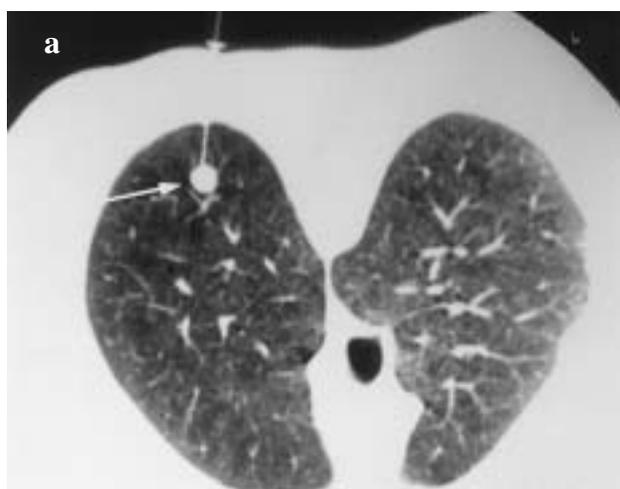


Fig. 2. Técnica de localización: a) la aguja tipo Kopans se introduce a través de la pared torácica posterior hasta su localización cercana al nódulo pulmonar (flecha); b) se ha retirado la aguja, dejando el arpón (flecha) anclado en el tejido pulmonar, próximo al nódulo.

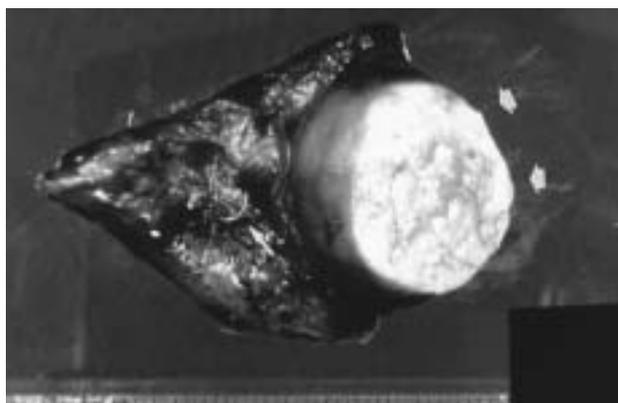


Fig. 3. Fotografía de la pieza quirúrgica obtenida mediante CVTA, donde se aprecia el nódulo pulmonar (hamartoma, flechas) y el arpón en el interior de la pieza (flecha pequeña).

en el quirófano y fue necesario realizar una toracotomía limitada y resecarlo mediante enucleación. En el caso colocado incorrectamente en otro lóbulo, el arpón sirvió para orientar al cirujano sobre la localización del nódulo y su posterior resección mediante CVTA. El tiempo de estancia postoperatoria osciló entre uno y 8 días con una media  $\pm$  DE de estancia de  $3,3 \pm 2,2$  días.

El diagnóstico final de los nódulos fue benigno en todos los casos: hamartoma condroide en 5 casos (fig. 3); nódulo necrótico en dos; ganglio linfático antracótico en uno, y granuloma en otro (tabla I).

Se ha realizado seguimiento evolutivo de los pacientes en un período de 3 a 21 meses con una media  $\pm$  DE de  $8,8 \pm 9,2$  meses. En siete pacientes se ha realizado control con radiografía de tórax que ha resultado normal en 5 casos, y en 2 casos han aparecido lesiones de aspecto cicatricial tras la cirugía. En 2 pacientes se ha realizado seguimiento mediante TC, que en uno de ellos fue normal y detectó adenopatías en un paciente con melanoma previo.

### Discusión

La CVTA es un procedimiento que permite practicar biopsias de la cavidad torácica sin necesidad de realizar una toracotomía. Entre las aplicaciones de esta técnica se encuentra la resección de nódulos pulmonares<sup>1-3</sup>.

Algunos nódulos de pequeño tamaño o en situación alejada de la superficie pleural pueden no ser visibles para el cirujano que realiza la CVTA. Por ello, en los últimos años se han introducido técnicas de localización mediante agujas con arpón, similares a las que se emplean para la localización de lesiones mamarias no palpables. Mack et al<sup>9</sup> fueron los primeros en describir esta técnica que, posteriormente, han utilizado otros autores<sup>2-8,10</sup> y que, en general, está indicada en los nódulos inferiores a 10 mm y/o situados a más de 5 mm de la pleura visceral. Entre las contraindicaciones se incluyen la falta de colaboración del paciente, la incapacidad de mantener las apneas solicitadas durante la colocación del arpón y las alteraciones de la coagulación.

TABLA I  
Resultados de la localización mediante arpón y posterior CVTA de nódulos pulmonares

Número de paciente Edad/sexo	Antecedentes	Localización Tamaño Distancia pleura	Estancia hospitalaria	Diagnóstico final
1 47/M	Bocio multinodular	LSD 10 mm 17 mm	3 días	Hamartoma condroide
2 56/V	Carcinoma epidermoide de laringe operado 34 meses antes	LSI 10 mm 8 mm	2 días	Nódulo necrótico
3 67/M	Melanoma de grado III de Clark en la pierna izquierda	LSD 5 mm 10 mm	1 día	Ganglio antracótico
4 51/V	Linfoma no hodgkiniano de bajo grado	LSI 8 mm 5 mm	2 días	Hamartoma condroide
5 66/V	Bocio multinodular DM1 Insuficiencia mitral y tricuspídea Depresión	LSD 20 mm 20 mm	6 días	Granuloma
6 58/V	Enfermedad Dupuytren trabajador de la siderometalurgia	LSD 10 mm 20 mm	4 días	Hamartoma condroide
7 49/M	Carcinoma de mama izquierda lobulillar infiltrante (localmente avanzado) Mioma uterino	LII 10 mm 5 mm	2 días	Nódulo necrótico
8 54/M		LSD 15 mm 20 mm	2 días	Hamartoma condroide
9 72/V	EPOC Marcapasos por bloqueo auriculoventricular TBC antigua	LID 08 mm 15 mm	8 días	Hamartoma condroide

M: mujer; V: varón; DM1: diabetes mellitus tipo 1; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica; TBC: tuberculosis; LSD: lóbulo superior derecho; LSI: lóbulo superior izquierdo; LII: lóbulo inferior izquierdo; LID: lóbulo inferior derecho.

Los tipos de arpón más utilizados son el Kopans y el Hawkins II. Algunos autores prefieren el uso de otro tipo de arpones para evitar el desplazamiento, ya que el tejido pulmonar es distinto del mamario y han propuesto otros modelos con mejores resultados<sup>11-13</sup>. El desplazamiento es una de las causas más frecuentes de fracaso, en ocasiones debido a la fijación del arpón en la piel del paciente, como se refiere en la serie de Fernández et al<sup>10</sup>. Nosotros, según nuestra experiencia, recomendamos cortar el arpón que sobresale por fuera del enfermo, con el fin de que éste no traccione el tejido pulmonar al producirse el colapso del pulmón durante la cirugía. Hemos utilizado el arpón Kopans y no hemos observado desplazamiento del mismo.

En algunos casos se ha empleado azul de metileno con el fin de localizar nódulos pulmonares marcando la superficie pleural adyacente a éstos<sup>10,14</sup>. Sin embargo, esto puede provocar shock tras la inyección, o puede ser difícil de distinguir cuando existe pigmentación antracótica del pulmón<sup>13</sup>. Nosotros no hemos aplicado azul de metileno en ninguno de nuestros pacientes.

La CVTA tiene claras ventajas en relación con la toracotomía, ya que utiliza una mínima incisión, reduce el dolor postoperatorio y permite una recuperación más rápida del enfermo. El tiempo de estancia media también se reduce de forma considerable: en nuestra serie el tiempo de estancia media ha sido de 3,3 días.

En nuestro centro la indicación para el uso del arpón se ha visto reducida en los últimos años debido a la mayor experiencia de los cirujanos en la técnica de la CVTA. De los nueve nódulos resecados en nuestro trabajo, es probable que el cirujano hubiera localizado alguno sin ayuda del arpón, pero esto es difícil de predecir con antelación. Según nuestra experiencia, el arpón siempre ha resultado útil para orientar la localización del nódulo durante la CVTA. Es probable que esta técnica sea cada vez más necesaria para la resección de nódulos de menor tamaño y de localización más profunda.

Entre las complicaciones de la punción con arpón se describe el neumotórax, la hemorragia pulmonar y el dolor pleurítico, en general sin trascendencia clínica<sup>10,13,14</sup>. En nuestra serie se produjo un caso de neumotórax que no requirió medidas especiales y no se registraron hemorragias pulmonares.

En uno de nuestros primeros casos situamos el arpón en el segmento 6 izquierdo, mientras que el nódulo se situaba en el segmento 1-3 izquierdo, debido a que no se identificó de forma adecuada la cisura mayor en la TC. En este sentido recomendamos identificar con cuidado las cisuras con la TC con el fin de evitar errores.

Entre las complicaciones posquirúrgicas un paciente presentó un extenso enfisema subcutáneo y neumotórax que tardó en resolverse, prolongando la estancia hospitalaria a 8 días. En un caso apareció dolor local y bradicardia que precisó tratamiento farmacológico y que se resolvió sin complicaciones.

Después de la extirpación de los nódulos hemos seguido a los pacientes durante un período entre 3 y 21 meses. Ocho de los pacientes eran evaluados periódicamente por distintas enfermedades, oncológicas en cuatro casos. Otro paciente acudió a la consulta de cirugía

torácica a los 3 meses de la cirugía videotoracoscópica para un reconocimiento rutinario. Sólo en un paciente con antecedentes de un melanoma se objetivaron adenopatías. En algunos casos se han detectado imágenes lineales parenquimatosas en relación con cicatrices después de la resección del nódulo.

En nuestro estudio el resultado histológico de los nódulos ha sido de benignidad en todos, a pesar de que el 44% de los pacientes presentaba antecedentes oncológicos. Estos hallazgos podrían estar en relación con el tamaño de los nódulos, que en 7 casos no superaban los 10 mm. En el trabajo de Ginsberg et al<sup>3</sup>, los nódulos menores de 10 mm eran con mayor frecuencia benignos en pacientes sin antecedentes oncológicos, pero sucedía lo contrario en enfermos con antecedentes de cáncer. Fernández et al<sup>10</sup> han encontrado una elevada incidencia de lesiones malignas; sin embargo, el tamaño de los nódulos resecados en su estudio era superior a los de nuestra serie: de los 21 nódulos sólo uno era menor de 10 mm, cinco medían 10 mm y el resto eran mayores.

Según nuestra experiencia, la técnica de localización de nódulos pulmonares mediante arpón y su posterior resección con cirugía videotoracoscópica es un método seguro y fiable para el estudio de estas lesiones, en especial cuando son de pequeño tamaño o están alejadas de la superficie pleural.

#### BIBLIOGRAFÍA

1. Lewis RJ, Caccavale RJ, Sisler GE. Imaged thoracoscopic lung biopsy. *Chest* 1992;102:60-2.
2. Ahmad M, Dweik RA. Future of flexible bronchoscopy. *Clin Chest Med* 1999;20:1-17.
3. Ginsberg M, Griff SK, Go BD, Yoo H-H, Schwartz LH, Panicek DM. Pulmonary nodules resected at video-assisted thoracoscopic surgery: etiology in 426 patients. *Radiology* 1999;213:277-82.
4. Shepard JO, Mathisen DJ, Muse VV, Bhala M, McLoud TC. Needle localization of peripheral lung nodules for video-assisted thoracoscopic surgery. *Chest* 1994;105:1559-63.
5. Gossot D, Miaux Y, Guermazi A, Celerier M, Frijia J. The hook wire technique for localization of pulmonary nodules during thoracoscopic resection. *Chest* 1994;105:1467-9.
6. Shah RM, Spirm PW, Salazar AM, Steiner RM, Cohn HE, Solit RW, et al. Localization of peripheral pulmonary nodules for thoracoscopic excision: value of CT-guided wire placement. *AJR* 1993;161:279-83.
7. Templeton PA, Krasna M. Localization of pulmonary nodules for thoracoscopic resection: use of needle/wire breast biopsy system. *AJR* 1993;160:761-2.
8. Plunkett MB, Peterson MS, Landreneau RJ, Ferson PF, Posner MC. Peripheral pulmonary nodules: preoperative percutaneous needle localization with CT guidance. *Radiology* 1992;185:274-6.
9. Mack MJ, Gordon MJ, Postma TW, Berger MS, Aronoff RJ, Acuff TE, et al. Percutaneous localization of pulmonary nodules for thoracoscopic lung resection. *Ann Thorac Surg* 1992;53:1123-4.
10. Fernández MT, Bustos A, Ferreirós J, Gómez A, Hernando F, Torres A. Localización de nódulos pulmonares con arpón guiado por TC previa a cirugía videotoracoscópica. *Med Clin (Barc)* 2000;114:333-5.
11. Mullan BF, Stanford W, Barnhart W, Galvin JR. Lung nodules: improved wire for CT-guided localization. *Radiology* 1999;211:561-5.
12. Kanazawa S, Ando A, Yasui K, Tanaka A, Hiraki Y. Localization of small pulmonary nodules for thoracoscopic resection: use of a newly developed hookwire system. *Cardiovasc Intervent Radiol* 1995;18:122-4.
13. Kanazawa S, Ando A, Yasui K, Mitani M, Shimizu N, Hamanaka D, et al. Localization of pulmonary nodules for thoracoscopic resection: experience with a system using a short hookwire and suture. *AJR* 1998;170:332-4.
14. Lenglinger FX, Schwarz CD, Artmann W. Localization of pulmonary nodules before thoracoscopic surgery: value of percutaneous staining with methylene blue. *AJR* 1994;163:297-300.