



Original

## Utilidad de la punción aspirativa transbronquial guiada con ultrasonografía endobronquial (USEB) radial para el diagnóstico de adenopatías mediastínicas

Albert Sánchez-Font<sup>a,\*</sup>, Víctor Curull<sup>a</sup>, Iván Vollmer<sup>b</sup>, Lara Pijuan<sup>c</sup>, Ángel Gayete<sup>b</sup> y Joaquim Gea<sup>a</sup>

<sup>a</sup> Servei de Pneumologia, Hospital del Mar-IMIM, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, CIBER de Enfermedades Respiratorias (CibeRes), Barcelona, España

<sup>b</sup> Servei de Radiodiagnòstic, Hospital del Mar-IMIM, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, CIBER de Enfermedades Respiratorias (CibeRes), Barcelona, España

<sup>c</sup> Servei d'Anatomia Patològica, Hospital del Mar-IMIM, Universitat Autònoma de Barcelona, Universitat Pompeu Fabra, CIBER de Enfermedades Respiratorias (CibeRes), Barcelona, España

### INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

#### Historia del artículo:

Recibido el 29 de febrero de 2008

Aceptado el 2 de septiembre de 2008

On-line el 1 de abril de 2009

#### Palabras clave:

Ultrasonografía endobronquial (USEB) radial

Punción aspirativa transbronquial (PATb)

Adenopatías mediastínicas

Estadificación

Cáncer de pulmón

### RESUMEN

**Introducción:** La punción aspirativa transbronquial (PATb) es una técnica broncoscópica que ha demostrado ser de utilidad para la obtención de muestras citohistológicas de adenopatías mediastínicas. La ultrasonografía endobronquial (USEB) permite realizar una punción orientada e incrementar de esta forma el rendimiento de la técnica. El objetivo del presente trabajo ha sido comparar el rendimiento de la PATb guiada con USEB radial con la realizada de forma convencional, en el estudio de adenopatías mediastínicas.

**Pacientes y métodos:** Se incluyó consecutivamente a todos los pacientes a quienes se realizó PATb para el estudio de adenopatías mediastínicas, fuera de forma convencional o guiada con USEB radial, desde enero de 2006 hasta mayo de 2007. Se utilizó como referencia el resultado histológico en los pacientes intervenidos quirúrgicamente y el resultado de la citología y seguimiento clínico, durante un mínimo de 6 meses, en los casos en que la cirugía no estaba indicada.

**Resultados:** Se realizó PATb a 117 pacientes, con un total de 143 adenopatías puncionadas (diámetro medio  $\pm$  desviación estándar:  $17,9 \pm 8$  mm). El material obtenido permitió el diagnóstico en 58 pacientes (49,6%) y en 70 ganglios (49,0%). Para las estaciones paratraqueales e hiliares, el rendimiento de la PATb guiada con USEB radial fue superior al de la PATb convencional (un 59,2 frente a un 34,1%;  $p = 0,02$ ).

**Conclusiones:** La USEB radial incrementa el rendimiento diagnóstico de la PATb en las estaciones ganglionares paratraqueales e hiliares.

© 2008 SEPAR. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

## Usefulness of Radial Endobronchial Ultrasound-Guided Transbronchial Needle Aspiration for the Diagnosis of Mediastinal Lymph Nodes

### ABSTRACT

#### Keywords:

Radial endobronchial ultrasound (EBUS)

Transbronchial needle aspiration (TBNA)

Mediastinal lymph nodes Staging

Staging Lung cancer

**Introduction:** Transbronchial needle aspiration (TBNA) is a bronchoscopic technique that has been shown to be useful for sampling enlarged mediastinal lymph nodes. The yield of this technique can be increased by using endobronchial ultrasound (EBUS) to guide needle placement. The aim of the present study was to compare the yield of radial EBUS-guided TBNA to that of conventional TBNA in the analysis of mediastinal lymph nodes.

**Patients and Methods:** All patients undergoing either EBUS-guided or conventional TBNA for the diagnosis of mediastinal lymph nodes between January 2006 and May 2007 were studied consecutively. Histology results were used as a reference standard in the patients treated surgically. In cases in which surgery was not indicated, the results of cytology or of clinical follow-up of at least 6 months duration were used.

**Results:** TBNA was performed in 117 patients, and a total of 143 lymph nodes were punctured (mean shortest [SD] diameter,  $17,9$  [8] mm). The samples obtained were diagnostic in 58 patients (49.6%) and in 70 lymph nodes (49.0%). For paratracheal and hilar stations, the yield of radial EBUS-guided TBNA was superior to that of conventional TBNA (59.2% compared to 34.1%,  $P = .02$ ).

**Conclusions:** Radial EBUS guidance increases the diagnostic yield of TBNA in paratracheal and hilar lymph node stations.

© 2008 SEPAR. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: ASanchezF@imas.imim.es (A. Sánchez-Font).

## Introducción

El pronóstico de la neoplasia de pulmón, la causa más frecuente de muerte por cáncer, depende fundamentalmente del estadio en el que se encuentra la enfermedad en el momento del diagnóstico<sup>1</sup>. Por lo tanto, disponer de un diagnóstico de extensión preciso es esencial para determinar la mejor opción terapéutica en cada caso. En este sentido, el esquema de estadificación del carcinoma de pulmón no microcítico se basa en la clasificación TNM<sup>2</sup>, donde el estudio de las adenopatías del mediastino representa una parte fundamental.

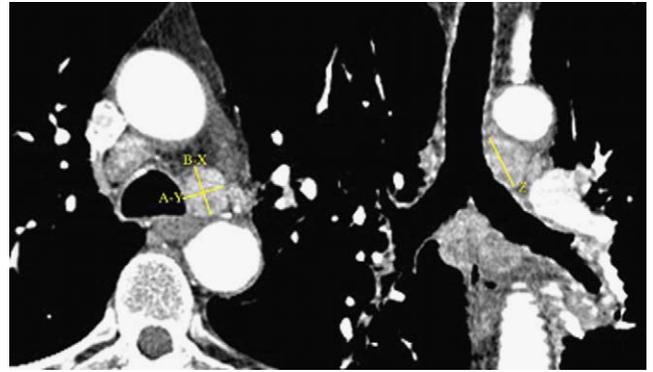
La mediastinoscopia se considera la prueba de referencia para el estudio de las adenopatías mediastínicas, con una sensibilidad del 80-85% y una especificidad cercana al 100%. No obstante, no permite acceder a todos los territorios ganglionares, requiere hospitalización y anestesia general, su coste es elevado y se asocia a una morbilidad nada despreciable<sup>3</sup>. Esta situación es la que en los últimos años ha impulsado el desarrollo de técnicas mínimamente invasivas para la estadificación mediastínica de los pacientes con cáncer de pulmón<sup>4</sup>.

La punción aspirativa transbronquial (PATb) es una técnica broncoscópica que permite obtener muestras citológicas e histológicas de lesiones adyacentes al árbol traqueobronquial. Existe, no obstante, una gran variabilidad en su rendimiento, con sensibilidades que oscilan entre el 37 y el 72%, y una especificidad cercana al 100%<sup>5-7</sup>. La variabilidad en la sensibilidad de la PATb se debe en buena parte a que la punción aspirativa se lleva a cabo a ciegas, sólo con las imágenes de la tomografía computarizada (TC) para decidir el punto de punción<sup>8</sup>. En este sentido, la ultrasonografía endobronquial (USEB) radial es una nueva técnica que combina la visualización endoscópica con la ultrasonografía de alta frecuencia. Esto permite obtener de forma simultánea una imagen ecográfica de la pared bronquial, con sus diferentes capas, y también del mediastino y estructuras adyacentes al bronquio. Todo ello facilita, por ejemplo, la localización de las adenopatías que deben punccionarse mediante la PATb. Se han publicado estudios donde la sensibilidad de la PATb guiada con USEB radial oscila entre el 67 y el 85%, con una precisión diagnóstica del 86 al 89%<sup>9-12</sup>.

El objetivo principal de este estudio ha sido evaluar la utilidad de la PATb guiada con USEB radial para la obtención del diagnóstico citológico de las adenopatías mediastínicas, comparándolo con los resultados obtenidos mediante la PATb realizada de forma convencional. Asimismo, se analizan las ventajas y limitaciones de esta técnica de reciente aplicación en nuestro país.

## Pacientes y métodos

Se han examinado de forma consecutiva todos los casos de pacientes a quienes, entre enero de 2006 y mayo de 2007, se practicó PATb para el estudio de adenopatías mediastínicas. Se valoró el rendimiento de la PATb guiada con USEB radial y se comparó con el obtenido mediante la PATb convencional (a ciegas). En los pacientes con sospecha de neoplasia pulmonar, en quienes la PATb se llevaba a cabo para la estadificación de las adenopatías mediastínicas, esta técnica se realizaba durante la misma broncoscopia para el diagnóstico de la tumoración. Los pacientes se dividieron en 2 grupos: PATb realizada con USEB radial y PATb practicada de forma convencional. En la Unidad de Endoscopia Respiratoria contamos con anestesiólogo un solo día a la semana, en el cual se programaban las broncoscopias con USEB radial, y el resto de días se llevaban a cabo de forma convencional. Las PATb se realizaban sobre ganglios hiliares y/o mediastínicos detectados por TC que tenían un diámetro menor igual o superior a 10 mm. De este modo, a partir de las imágenes obtenidas por TC



**Figura 1.** Imágenes de tomografía computarizada de tórax en ventana de mediastino con reconstrucciones axial y coronal. Se realizaron mediciones en la adenopatía paratraqueal izquierda baja. A: diámetro menor; B: diámetro mayor; Y: diámetro paralelo al acceso de la aguja; X y Z: diámetros perpendiculares al acceso de la aguja.

multidetectora (Sensation 4, Siemens, Erlangen, Alemania), efectuada tras la administración de 115 ml de contraste intravenoso (Ioversol, Optiray 300 Ultraject, Tyco Healthcare, Sant Joan Despí, Barcelona, España), se calcularon los diámetros menor (A) y mayor (B) de las adenopatías en el plano axial (mediciones estándares), así como la razón entre ambos diámetros (A/B). También se medían el diámetro Y, paralelo al acceso de la aguja, y los diámetros X y Z, perpendiculares al acceso de la aguja, con el objetivo de analizar si alguna de estas mediciones podía ser de utilidad para predecir el rendimiento de la PATb (fig. 1).

## Procedimiento

Las broncoscopias se llevaron a cabo en la misma Unidad de Endoscopia Respiratoria tras premedicación con diazepam sublingual y anestesia tópica con lidocaína al 2%. En los casos en que se empleó la USEB radial, la fibrobroncoscopia se practicaba bajo sedación con propofol y remifentanilo intravenosos, supervisada por un anestesiólogo. En el resto de los pacientes se administraba midazolam intravenoso a criterio del broncoscopista. Se utilizaron fibrobronoscopios Olympus (BF P200, BF 200 y BF 1T160; Olympus, Tokio, Japón). Todas las exploraciones fueron realizadas por un mismo broncoscopista tras obtener el consentimiento informado del paciente y comprobar que los parámetros de la coagulación eran aceptables (plaquetas >60.000/ $\mu$ l y tiempo de protrombina >60%).

## Punción aspirativa transbronquial

Para minimizar la contaminación del canal de trabajo por células malignas, las punciones se realizaban antes que cualquier otra técnica diagnóstica. En ningún caso había infiltración neoplásica de la mucosa en la zona que debía punccionarse. Se utilizaron agujas citológicas de 22 G (MW-222, Bard, Billerica, MA, EE.UU.). El número de punciones en cada estación ganglionar estudiada era generalmente de 3-4, y a continuación se realizaba la extensión en un portaobjetos, que se sumergía en alcohol de 96 °C para su posterior análisis citológico. En el Laboratorio de Patología las muestras se teñían mediante la tinción clásica de Papanicolaou. La muestra citológica se consideró valorable cuando contenía células malignas o abundante celularidad linfocítica. No disponíamos de citopatólogo para la valoración inmediata de las muestras y éste desconocía la técnica utilizada para su obtención. Las adenopatías punccionadas se agruparon en función de su localización: por un lado, la estación ganglionar subcarinal (7), y

por otro, las estaciones ganglionares paratraqueales bajas e hiliares (4R, 4L, 10R y 10L).

1. *Punción aspirativa transbronquial con USEB.* Brevemente, a través del canal de trabajo del broncoscopio (BF 1T160, Olympus, Tokio, Japón) se introducía la minisonda con el transductor ecográfico de 20 MHz (UM-BS 20-26R), conectada a un motor MH-240 y éste a un procesador EU-M60 (Olympus, Tokio, Japón). La minisonda ecográfica tiene una vida media aproximada de unas 30 exploraciones. Para favorecer el contacto con la pared y, al mismo tiempo, mejorar la transmisión de las ondas de ultrasonidos, las sondas ecográficas vienen equipadas con un catéter-balón desechable que, al llenarse de suero fisiológico, proporciona una visión de 360° de las estructuras del mediastino. Una vez identificada la adenopatía mediastínica, se procedía a su medición ecográfica (diámetros mayor y menor), se memorizaba su localización en relación con la luz traqueobronquial y acto seguido se retiraba la minisonda para inmediatamente después llevar a cabo la PATb según técnica convencional (fig. 2).

2. *Punción aspirativa transbronquial convencional (a ciegas).* En los casos en que no se utilizaba la USEB radial, el punto de punción se decidía en función de las imágenes de la TC, de acuerdo con el esquema anatómico descrito por Wang<sup>8</sup>.

En ambos grupos, en los casos intervenidos quirúrgicamente (mediastinoscopia y/o toracotomía), se utilizó como referencia la muestra histológica así obtenida. En los casos en que la cirugía estaba contraindicada, se tomó como referencia el resultado de la citología obtenida con la PATb, cuando ésta fue positiva para células malignas, debido a la ausencia de falsos positivos con esta técnica<sup>7,13</sup>. Cuando el resultado de la PATb descartó malignidad y no se indicó ningún procedimiento quirúrgico, se utilizó como referencia el seguimiento clínico durante un mínimo de 6 meses.

#### Análisis estadístico

Los datos obtenidos se introdujeron en una base de datos y se analizaron con el paquete estadístico SPSS (Chicago, EE.UU.). Se realizó un análisis estadístico descriptivo expresando las variables categóricas como frecuencias absolutas y relativas, y las variables continuas como medias y desviaciones estándar. La comparación de proporciones se hizo con el test de la  $\chi^2$ , y para la comparación de medias en series independientes se utilizó la prueba de la t de Student. Se consideró significativo el resultado de la prueba estadística si  $p < 0,05$ . La sensibilidad, la especificidad y los valores predictivos positivo y negativo se calcularon según las fórmulas habituales.

#### Resultados

Se incluyó a un total de 117 pacientes (96 hombres [82%]) con una edad media ( $\pm$ desviación estándar) de  $63,8 \pm 12,8$  años,

llevándose a cabo un total de 143 punciones para el estudio de adenopatías mediastínicas. Las estaciones ganglionares evaluadas, según el esquema anatómico descrito por Wang<sup>8</sup>, fueron: paratraqueales bajas (4R y 4L) en 19 ocasiones (26%), subcarinal (7) en 32 (44%) e hiliares (10R y 10L) en 22 (30%) para la PATb convencional, y 26 (37,2%), 21 (30%) y 23 (32,9%), respectivamente, para la PATb guiada con USEB radial. No hubo diferencias significativas en el tamaño medio (diámetro menor) de las adenopatías detectadas por TC ( $17,9 \pm 8$  mm) entre ambos grupos, ni en función de la estación ganglionar evaluada (tabla 1).

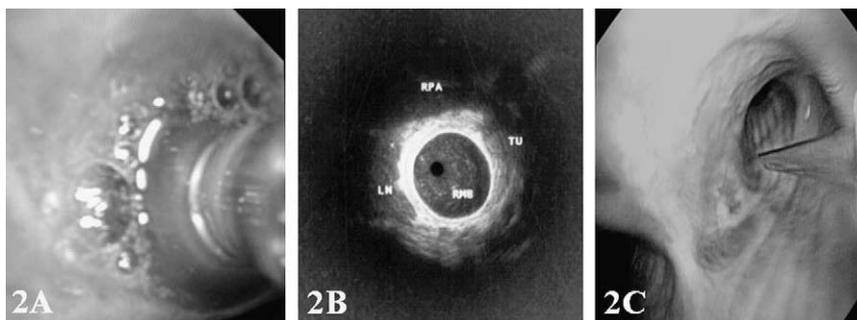
El material obtenido por la PATb fue adecuado y permitió el diagnóstico en 58 de los 117 pacientes (49,6%) y en 70 de los 143 ganglios puncionados (49,0%). El diagnóstico definitivo de todos los casos incluidos fue de infiltración tumoral en 77 (65,8%), descartándose malignidad en los restantes (34,2%). En 10 de los 77 casos de cáncer de pulmón (13%) la PATb fue la única técnica que permitió realizar el diagnóstico.

En la tabla 1 se enumeran los diagnósticos citológicos obtenidos con la PATb. Del total de las punciones, 73 (51%) fueron PATb convencionales y 70 (49%) PATb guiadas con USEB radial. El diámetro menor de las adenopatías malignas no fue significativamente mayor que el de las benignas ( $16,4 \pm 5$  y  $18,3 \pm 9$  mm, respectivamente). Si tenemos en cuenta los distintos diámetros valorados por el radiólogo a partir de la TC, no se observó ninguna relación entre el tamaño de las adenopatías y el rendimiento de la

**Tabla 1**  
Características de la población

	Sin USEB	Con USEB	p
N.º de pacientes	62	55	NS
Edad media (años)	$65,7 \pm 13,4$	$61,5 \pm 12,0$	NS
Diámetro ganglionar menor (mm)	$17,4 \pm 8,3$	$18,2 \pm 7,8$	NS
N.º de ganglios explorados	73	70	NS
Estación 4 paratraqueal derecha	15 (20,5%)	20 (28,6%)	NS
Estación 4 paratraqueal izquierda	4 (5,5%)	6 (8,6%)	NS
Estación 7 subcarinal	32 (44,0%)	21 (30,0%)	NS
Estación 10 hiliar derecha	19 (26,0%)	20 (28,6%)	NS
Estación 10 hiliar izquierda	3 (4,0%)	3 (4,3%)	NS
Anatomía patológica ganglionar	73	70	NS
Ganglio normal	17 (23,3%)	24 (34,3%)	
Células neoplásicas	14 (19,1%)	12 (17,1%)	
Adenocarcinoma	4 (5,5%)	6 (8,5%)	
Carcinoma escamoso	3 (4,1%)	0 (0%)	
Carcinoma pobremente diferenciado	4 (5,5%)	3 (4,3%)	
Carcinoma pulmonar microcítico	1 (1,4%)	3 (4,3%)	
Carcinoma de células grandes	1 (1,4%)	0 (0%)	
Linfoma	1 (1,4%)	0 (0%)	
Granulomas	1 (1,4%)	2 (2,8%)	
Muestra no valorable	41 (56,2%)	32 (45,7%)	NS

Valores expresados como media  $\pm$  desviación estándar o número (porcentaje). NS: no significativo; USEB: ultrasonografía endobronquial.



**Figura 2.** Procedimiento de la ultrasonografía endobronquial radial. A: minisonda ecográfica y catéter balón. B: imagen ecográfica, donde se visualizan el bronquio principal derecho (RMB), la adenopatía (LN), el tumor (TU) y la arteria pulmonar derecha (RPA). C: punción aspirativa transbronquial (PATb).

**Tabla 2**

Rendimiento de la punción aspirativa transbronquial (PATb) en función de la técnica utilizada y de la estación ganglionar

	Adenopatía estación 7			Adenopatías estaciones 4R, 4L, 10R y 10L		
	PATb convencional	USEB-PATb	p	PATb convencional	USEB-PATb	p
N.º de PATb	32	21		41	49	
Diámetro menor de adenopatía (mm)*	15 ± 4	19,6 ± 7	NS	19,1 ± 10	17,6 ± 7	NS
Rendimiento (%)	56,2	43,0	NS	34,1	59,2	0,02

NS: no significativo; PATb: punción aspirativa transbronquial; USEB: ultrasonografía endobronquial.

\* Media ± desviación estándar.

punción, y tampoco con la benignidad o malignidad del ganglio estudiado.

La PATb convencional permitió llegar al diagnóstico en 73 (43,8%) de las punciones, y la PATb guiada con USEB radial en 70 (54,3%) (p no significativa). El material obtenido por la PATb guiada con USEB radial fue adecuado en 33 de los 55 pacientes (60%), mientras que en el caso de la PATb convencional fue adecuado en 30 de los 62 pacientes estudiados (48,4%). El rendimiento de la PATb también se analizó en función de la técnica utilizada y la estación ganglionar (tabla 2). En las estaciones paratraqueales bajas e hiliares, el rendimiento de la PATb guiada con USEB radial fue superior al de la PATb convencional (p = 0,02). No se observaron diferencias al evaluar la estación subcarinal.

Disponemos de la cirugía como referencia en 22 pacientes (18,8%) y 29 punciones (20,3%), mientras que el resultado de la citología y el seguimiento clínico constituyen la referencia en 95 (81,2%) pacientes y 114 (79,7%) punciones. La sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo para el diagnóstico de enfermedad neoplásica de la PATb en las adenopatías cuando se utilizó USEB radial fueron del 63, el 100, el 100 y el 66%. Para la PATb convencional (a ciegas) fueron del 68, el 100, el 100 y el 58%, respectivamente. Por otro lado, la positividad de la punción evitó la realización de una mediastinoscopia en 32 pacientes, 17 del grupo USEB radial y 15 del grupo PATb convencional.

No se registraron complicaciones relevantes en relación con la práctica de la USEB radial, la PATb ni la sedación intravenosa. Tan sólo en 4 casos del grupo de PATb convencional y en 3 del grupo de PATb guiada con USEB radial se produjo una hemorragia mínima y autolimitada en el punto de punción. El tiempo medio necesario para localizar las adenopatías mediante ultrasonografía fue de 15 ± 5 min.

## Discusión

El presente estudio pone de manifiesto que la PATb guiada con USEB radial incrementa el rendimiento diagnóstico en relación con la PATb convencional, concretamente para el estudio de adenopatías en regiones paratraqueales bajas e hiliares.

La PATb es una técnica broncoscópica conocida por la mayoría de neumólogos, pero todavía infrautilizada en la actualidad, con un rendimiento que sigue siendo muy variable<sup>7,14</sup>. La infrautilización obedece, por un lado, a la curva de aprendizaje requerida por el broncoscopista y, por otro, al hecho de que, al tratarse de una técnica llevada a cabo a ciegas, resulta difícil acceder a ganglios pequeños y con localizaciones complicadas. A su vez, la variabilidad de los resultados puede explicarse por distintos motivos. Se sabe que el rendimiento de la PATb en los pacientes neoplásicos depende de la prevalencia de metástasis mediastínicas en la población de estudio. Por ejemplo, para una prevalencia del 35% la sensibilidad es aproximadamente del 40%, mientras que para una

prevalencia del 80% se alcanza el 80% de sensibilidad<sup>15,16</sup>. El tipo de aguja es también un factor que debe tenerse en cuenta<sup>13</sup>. Varios estudios demuestran un incremento del rendimiento cuando se utilizan agujas de 19 G. La localización, el tamaño y la naturaleza benigna/maligna de la adenopatía influyen asimismo en el rendimiento de la PATb<sup>13,17</sup>. No obstante, existen estrategias para incrementar el rendimiento de la técnica. Se recomienda que el número de pases con la aguja en cada una de las estaciones que hay que puncionar sea de 4. Un número mayor de 7 aumenta el tiempo de exploración y el riesgo de dañar el broncoscopio<sup>18</sup>. La posibilidad de evaluación de la muestra por el citopatólogo en el mismo lugar —o, como se conoce por su acrónimo en inglés, ROSE (*rapid on-site evaluation*)— incrementa de forma considerable el rendimiento. Lamentablemente, la disponibilidad del citopatólogo para la valoración inmediata de las muestras no se halla al alcance de muchos centros<sup>19</sup>. La opción de realizar la PATb guiada con TC tampoco se ha extendido, no tanto por la exposición del paciente y del personal sanitario a la radiación como por dificultades logísticas (ocupación/utilización de la sala de TC) y ergonómicas (ubicación del broncoscopista en relación con el paciente en la camilla de la TC)<sup>20</sup>. Por último, y posiblemente el factor más importante, radica en la experiencia del broncoscopista. Algunos trabajos<sup>13,21</sup> comunican un incremento considerable del rendimiento de la PATb con períodos de tiempo de 2 a 3 años.

En este entorno, en los últimos años se han incorporado las técnicas ecoendoscópicas para guiar la punción aspirativa. La primera fue la punción aspirativa con aguja fina guiada por ultrasonografía endoscópica, que permite acceder a ganglios paratraqueales, en ventana aortopulmonar, subcarinales y paraesofágicos. Esta técnica, que combina la endoscopia digestiva y la punción guiada por ecografía, ha demostrado su utilidad en el diagnóstico de adenopatías mediastínicas<sup>22-24</sup>. Con posterioridad se introdujo la USEB radial, y más recientemente la ultrasonografía endobronquial con punción aspirativa en tiempo real. La USEB radial permite visualizar las estructuras peribronquiales durante la broncoscopia y es de gran ayuda para localizar los ganglios en la zona mediastínica. Es un procedimiento mínimamente invasivo, que no requiere anestesia general ni hospitalización, y con el que no se han documentado complicaciones destacables en ninguno de los trabajos publicados hasta la fecha<sup>12</sup>. En nuestro estudio, el primero que analiza los resultados obtenidos con la USEB radial en nuestro país, al igual que en los 2 primeros trabajos publicados por Herth et al<sup>11,12</sup>, si bien se alarga el tiempo de la exploración, se incrementa el rendimiento de la PATb de forma significativa para todas las estaciones ganglionares, excepto para la subcarinal. En esto difiere de la PATb convencional, en que hay diferencias significativas en el rendimiento dependiendo de la localización y el tamaño del ganglio<sup>11,13</sup>.

Es necesaria una curva de aprendizaje, aún por definir, para la técnica de la punción y para la interpretación de las imágenes ecográficas. Aunque algunos trabajos consideran que son necesarias al menos 50 punciones para poder afirmar que se domina la

técnica<sup>21</sup>, todavía no se ha establecido el número de exploraciones suficientes para efectuar una evaluación correcta de las imágenes ecográficas del mediastino obtenidas con la USEB radial. Una crítica potencial a nuestros resultados es la posible influencia de la experiencia limitada del broncoscopista, al tratarse de una técnica nueva. Sin embargo, antes de iniciar el estudio hubo un período de 5 meses de aprendizaje y ejecución de la técnica en un centro de referencia (Thoraxklinik, Heidelberg, Alemania), bajo la supervisión directa de expertos. A pesar de esto, el rendimiento alcanzado en las 70 primeras PATb guiadas con USEB radial y en las PATb convencionales en nuestro centro es inferior al de otros trabajos. Este hecho puede explicarse porque se trata de centros de referencia, con una elevada experiencia en la técnica de la PATb<sup>11,15</sup>. En este sentido, podemos inferir que el período analizado en el presente estudio reflejaría el tramo de la curva de aprendizaje de la consolidación de la técnica, por lo que es de esperar que los resultados serán mejores tras un mayor número de exploraciones.

La tendencia a un mayor rendimiento de la PATb a ciegas en la estación subcarinal es atribuible a un error tipo II (tamaño muestral). Ciertamente, estudios con un número mayor de casos han puesto de manifiesto que la USEB radial no aporta ventajas a la PATb convencional en el estudio de adenopatías subcarinales<sup>13</sup>. Por otro lado, en nuestro estudio los resultados obtenidos en la estación subcarinal pueden haber influido en la ausencia de diferencias entre ambos grupos al analizar el rendimiento global de la PATb. Si se comparan los resultados del presente trabajo con los de otros estudios realizados en nuestro país, el rendimiento se encontraría en unos valores algo inferiores para la PATb convencional<sup>17,21,25</sup>. Por otro lado, para calcular la sensibilidad y la especificidad de la técnica nosotros no incluimos las muestras no valorables citológicamente. Además, la prevalencia de adenopatías metastásicas en la muestra analizada fue del 57%, inferior a la de otros estudios<sup>17,25</sup>. De esta forma, el rendimiento obtenido sería el esperado para dicha prevalencia y sería similar al de otros autores<sup>16</sup>. Si bien el rendimiento de la PATb es mejorable, en la serie estudiada su positividad permitió obviar la práctica de mediastinoscopia en 32 casos, con lo que pudieron reducirse la eventual morbilidad, el período de tiempo entre la consulta y el inicio del tratamiento, y los costes económicos del diagnóstico y de la estadificación. En este sentido, cabe destacar que en los últimos años, coincidiendo con la introducción de la PATb en nuestro centro, el número de mediastinoscopias cervicales y ampliadas ha ido en progresivo descenso (25 en 2005, 15 en 2006, y 6 en 2007).

En cuanto a la duración de la exploración, en el presente estudio nos aproximamos a los 15 min para localizar las adenopatías mediante la ultrasonografía y puncionarlas, en contraposición a los aproximadamente 6 min comunicados en el trabajo de Herth et al<sup>11</sup>. Las diferencias son explicables, una vez más, por la experiencia acumulada, muy superior en el grupo de Heidelberg.

En la TC se ha usado tradicionalmente un criterio morfológico para predecir la malignidad de las adenopatías mediastínicas, considerándose patológicas aquellas con un diámetro menor superior a 10 mm en regiones paratraqueales e hiliares, y a 12 mm en el espacio subcarinal, y con una razón mayor que 0,7<sup>26</sup>. Un aspecto adicional analizado en nuestro estudio consistió en relacionar los diámetros de las adenopatías mediastínicas calculados por TC y el rendimiento de la PATb. A diferencia de lo observado en el trabajo de Fernández-Villar et al<sup>17</sup>, en el presente estudio no se observó ninguna relación entre los diámetros habitualmente calculados y el rendimiento de la punción. Respecto a los diámetros del ganglio en relación con el acceso de la PATb, se esperaba un mejor rendimiento de la técnica en las adenopatías con mayor diámetro paralelo al acceso (Y) y mayores

diámetros perpendiculares (X y Z), pero en las adenopatías incluidas en este estudio no sucedió así, probablemente por el estrecho rango de diámetros de los ganglios analizados.

Las potenciales limitaciones de nuestro estudio son las propias de un estudio basado en la práctica clínica. En este sentido, no hubo confirmación quirúrgica de las PATb positivas. Sin embargo, diversos estudios han demostrado que la presencia de falsos positivos es excepcional cuando se adoptan medidas para evitar la contaminación del fibrobroncoscopio y se establecen criterios citológicos estrictos<sup>7,13</sup>.

Otra técnica, la ultrasonografía endobronquial con punción aspirativa en tiempo real, ha mostrado una sensibilidad mayor que la USEB radial para el diagnóstico de adenopatías mediastínicas, al permitir el acceso a ganglios de pequeño tamaño y de situación anatómica "comprometida"<sup>27,28</sup>. Una ventaja adicional de la USEB con PATb en tiempo real es que para conseguir resultados aceptables el período de aprendizaje es más corto que para la USEB radial. A favor de la USEB radial en los pacientes con sospecha de cáncer de pulmón, estaría la posibilidad de realizar la exploración diagnóstica de los ganglios mediastínicos durante la misma broncoscopia diagnóstica del tumor, con lo que se acorta el tiempo de diagnóstico-estadificación y también se reducen los costes del proceso. La USEB radial se lleva a cabo con un videobroncoscopio convencional, por lo que la inversión económica para el gabinete de endoscopia respiratoria se limita a la minisonda ultrasonográfica y un procesador ecográfico. Por lo tanto, es menor que la de la USEB en tiempo real, que requiere de un ecobroncoscopio, un procesador y un ecógrafo. Otra ventaja de la USEB radial es que, además de ser un instrumento útil para la localización de las adenopatías mediastínicas, permite ser más precisos en el diagnóstico de extensión local del tumor, al evaluar la existencia o no de infiltración de estructuras del mediastino como esófago, tráquea, aorta, vena cava o arteria pulmonar<sup>29</sup>. Finalmente, se ha demostrado asimismo la utilidad de la USEB radial para localizar lesiones pulmonares periféricas con más precisión que la fluoroscopia, reduciendo también la exposición a radiación del paciente y personal sanitario<sup>30,31</sup>.

En resumen, en el presente estudio la PATb guiada con USEB radial demuestra un incremento del rendimiento diagnóstico de la PATb en el estudio de las adenopatías paratraqueales e hiliares, con lo que en un número no despreciable de pacientes permite obviar la práctica de mediastinoscopia.

## Agradecimientos

Al Prof. Heinrich D. Becker, por todos los conocimientos transmitidos y su gran calidad humana, y a todo el equipo de broncoscopia de la Thoraxklinik de Heidelberg por su entrañable hospitalidad.

## Bibliografía

1. Spira A, Ettinger DS. Multidisciplinary management of lung cancer. *N Engl J Med*. 2004;350:379-92.
2. Mountain CF, Dresler CM. Regional lymph node classification for lung cancer staging. *Chest*. 1997;111:1718-23.
3. Detterbeck FC, DeCamp Jr. MM, Kohman LJ, Silvestri GA. Lung cancer. Invasive staging: the guidelines. *Chest*. 2003;123:1675-75S.
4. Ernst A, Gangadharan SP. A good case for a declining role for mediastinoscopy just got better. *Am J Respir Crit Care Med*. 2008;177:471-2.
5. Wang KP, Brower R, Haponik EF, Siegelman S. Flexible transbronchial needle aspiration for staging of bronchogenic carcinoma. *Chest*. 1983;84:571-6.
6. Gasparini S, Zuccatosta L, DeNictolis M. Transbronchial needle aspiration of mediastinal lesions. *Monaldi Arch Chest Dis*. 2000;55:29-32.
7. Disdier C, Rodríguez de Castro F. Punción transbronquial aspirativa. *Arch Bronconeumol*. 2000;36:580-93.
8. Wang KP. Staging of bronchogenic carcinoma by bronchoscopy. *Chest*. 1994;106:588-93.

9. Shannon JJ, Bude RO, Orens JB, Becker FS, Whyte RI, Rubin JM, et al. Endobronchial ultrasound-guided needle aspiration of mediastinal adenopathy. *Am J Respir Crit Care Med.* 1996;153:1424–30.
10. Herth FJ, Lunn W, Eberhardt R, Becker HD, Ernst A. Transbronchial vs transesophageal ultrasound-guided aspiration of enlarged mediastinal lymph nodes. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005;171:1164–7.
11. Herth FJ, Becker HD, Ernst A. Conventional vs endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: a randomized trial. *Chest.* 2004;125:322–5.
12. Herth FJ, Becker HD, Ernst A. Ultrasound-guided transbronchial needle aspiration: an experience in 242 patients. *Chest.* 2003;123:604–7.
13. Harrow EM, Abi-Saleh W, Blum J, Harkin T, Gasparini S, Addrizzo-Harris DJ, et al. The utility of transbronchial needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma. *Am J Respir Crit Care Med.* 2000;161:601–7.
14. Haponik EF, Sture D. Underutilization of transbronchial needle aspiration: experience of current pulmonary fellows. *Chest.* 1997;112:251–3.
15. Toloza EM, Harpole L, Detterbeck F, McCrory DC. Invasive staging of non-small cell lung cancer: a review of the current evidence. *Chest.* 2003;123:157S–66S.
16. Holty JE, Kuschner WG, Gould MK. Accuracy of transbronchial needle aspiration for mediastinal staging of non-small cell lung cancer: a meta-analysis. *Thorax.* 2005;60:949–55.
17. Fernández-Villar A, Iglesias F, Mosteiro M, Corbacho D, González A, Blanco P, et al. Factores predictores del resultado de la punción-aspiración transtraqueal de adenopatías mediastínicas neoplásicas. *Arch Bronconeumol.* 2005;41:434–8.
18. Diacon AH, Schuurmans MM, Theron J, Brundyn K, Louw M, Wright CA, et al. Transbronchial needle aspirates: how many passes per target site? *Eur Respir J.* 2007;29:112–6.
19. Baram D, García RB, Richman PS. Impact of rapid on-site cytologic evaluation during transbronchial needle aspiration. *Chest.* 2005;128:869–75.
20. Garpestad E, Goldberg SN, Herth F, Garland R, LoCicero J III, Thurer R, et al. CT fluoroscopy guidance for transbronchial needle aspirations. *Chest.* 2001;119:329–32.
21. Rodríguez de Castro F, Díaz F, Julià G, Rey A, Freixenet J, Cabrera P. Relevance of training in transbronchial needle aspiration technique. *Chest.* 1997;111:103–5.
22. Wallace MB, Ravenel J, Block MI, Fraig M, Silvestri G, Wildi S, et al. Endoscopic ultrasound in lung cancer patients with a normal mediastinum on computed tomography. *Ann Thorac Surg.* 2004;77:1763–8.
23. Annema JT, Versteegh MI, Veselic M, Welker L, Mauad T, Sont JK, et al. Endoscopic ultrasound added to mediastinoscopy for preoperative staging of patients with lung cancer. *JAMA.* 2005;294:931–6.
24. Fernández-Esparrach G, Pellisé M, Solé M, Belda J, Sendino O, Llach J, et al. Valor de la punción aspirativa con aguja fina guiada por ultrasonografía endoscópica en el diagnóstico de las lesiones mediastínicas. *Arch Bronconeumol.* 2007;43:219–24.
25. Martínez-Olondris P, Molina-Molina M, Xaubet A, Marrades RM, Luburich P, Ramírez J, et al. Punción transbronquial aspirativa en el estudio de las adenopatías mediastínicas: rentabilidad y coste-beneficio. *Arch Bronconeumol.* 2008;44:290–4.
26. Gupta NC, Graeber GM, Bishop HA. Comparative efficacy of positron emission tomography with fluorodeoxyglucose in evaluation of small (<1 cm), intermediate (1 to 3 cm), and large (>3 cm) lymph node lesions. *Chest.* 2000;117:773–8.
27. Herth FJF, Ernst A, Eberhardt R, Vilmann P, Dienemann H, Krasnik M. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration of lymph nodes in the radiologically normal mediastinum. *Eur Respir J.* 2006;28:910–4.
28. Monsó E, Andreo F, Rosell A, Cuéllar P, Castellà E, Llatjós M. Utilidad de la ultrasonografía endobronquial con punción-aspiración en tiempo real para la estadificación de la neoplasia broncopulmonar. *Med Clin (Barc).* 2007;128:481–5.
29. Herth FJ, Ernst A, Schulz M, Becker HD. Endobronchial ultrasound reliably differentiates between airway infiltration and compression by tumor. *Chest.* 2003;123:458–62.
30. Herth FJF, Ernst A, Becker HD. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial lung biopsy in solitary pulmonary nodules and peripheral lesions. *Eur Respir J.* 2002;20:972–4.
31. Herth FJ, Eberhardt R, Becker HD, Ernst A. Endobronchial ultrasound-guided transbronchial lung biopsy in fluoroscopically invisible solitary pulmonary nodules: a prospective trial. *Chest.* 2006;129:147–50.