

# Punción transbronquial aspirativa

C. Disdier Vicente\* y F. Rodríguez de Castro\*\*

\*Unidad de Neumología. Hospital San Pedro de Alcántara. Cáceres.

\*\*Servicio de Neumología. Hospital Universitario de Gran Canaria Dr. Negrín. Las Palmas.

## Introducción

La punción transbronquial (PTB) es una técnica broncoscópica de aparición relativamente reciente que permite la obtención de muestras citológicas o histológicas de lesiones adyacentes al árbol traqueobronquial. La indicación más importante y frecuente de la PTB es la estadificación del cáncer de pulmón<sup>1</sup>. No obstante, esta técnica también puede ser de gran utilidad para el diagnóstico de tumores de crecimiento peribronquial, masas hiliares o mediastínicas, neoplasias periféricas, ciertas neoplasias de presentación endobronquial e incluso para diagnóstico o tratamiento de algunas entidades benignas. A pesar de su potencial diagnóstico, exclusivo en muchas de estas presentaciones, y su capacidad para evitar otros procedimientos más agresivos, caros y molestos en muchas circunstancias, esta técnica continúa siendo infrautilizada<sup>2</sup>. La falta de programas de entrenamiento específico, la dificultad inicial para obtener los resultados esperados, el miedo a dañar estructuras mediastínicas y el desconocimiento de las relaciones anatómicas peribronquiales son algunas de las razones que se aluden para explicar la falta de aceptación de este procedimiento<sup>3</sup>. En la presente revisión, tras un breve repaso de la evolución histórica, se analizarán los aspectos técnicos necesarios para su aplicación y su utilidad en la práctica clínica.

## Recuerdo histórico

La PTB fue descrita por primera vez por Eduardo Schieppati en 1949 en el II Congreso Argentino de Broncoesofagología. Ese mismo año presentó sus datos en la *Revista de la Asociación Médica Argentina*<sup>4</sup> y posteriormente, en 1958, publicó en el *Journal of Surgery, Gynecology and Obstetrics*<sup>5</sup> su experiencia sobre 83 pacientes sometidos a punciones transcarinales con una aguja de 1 mm de calibre y 50 cm de longitud introducida a través del broncoscopio rígido. La idea original de este médico argentino fue "... permitir la exploración

de una importante región linfática que es muy difícil de abordar de otro modo". Schieppati fue el primero en establecer que el riesgo de introducir una aguja en el mediastino a través del broncoscopio era escaso, y postuló que la PTB podría tener una utilidad diagnóstica en el linfoma, sarcoidosis y otras enfermedades granulomatosas. Durante la década de los cincuenta, algunos médicos europeos utilizaron la PTB en el diagnóstico de las adenopatías mediastínicas<sup>6,7</sup>, aunque no llegó a tener un gran impacto, a pesar de la publicación, con distintas modificaciones, de una serie de trabajos sobre esta técnica en la década de los sesenta<sup>8-10</sup>. No está claro por qué tuvo tan escaso eco un procedimiento que permitía el abordaje sin riesgos de una zona anatómica de tan difícil acceso, pero probablemente estuviera en relación con el nacimiento, en esos mismos años, de una técnica más "definitiva" y más acorde con la mentalidad quirúrgica que había originado la puesta en práctica de la PTB, como fue la mediastinoscopia, descrita por Carlen<sup>11</sup> en 1959.

En 1977, sin conocer los trabajos de Schieppati ni de otros investigadores, K.P. Wang realizó biopsias para-traqueales utilizando una aguja de varices esofágicas a través de un broncoscopio rígido, y un año después publicó su experiencia con 5 pacientes<sup>12</sup>. Esta experiencia preliminar fue seguida del diseño de prototipos de agujas flexibles<sup>13</sup> y su utilización en el diagnóstico<sup>14</sup> y estadificación del carcinoma broncogénico a través del fibrobroncoscopio (FBC)<sup>15</sup>. Más tarde, Shure y Fedullo ampliaron su aplicabilidad diagnóstica en nódulos periféricos<sup>16</sup> y lesiones submucosas y peribronquiales<sup>17</sup>.

## Instrumental. Tipos de agujas

El sistema de punción transbronquial consta de las siguientes partes (fig. 1): 1, una aguja biselada en el extremo distal; 2, una sonda interna flexible unida a la aguja; 3, una vaina externa metálica o de poliuretano que aloja la aguja unida al catéter interno; 4, un dispositivo proximal que sirve para controlar los movimientos de la aguja sobre la vaina externa y para bloquearla, evitando su retroceso cuando se realiza la punción, y por último, 5, el orificio proximal donde se adapta la jeringa de aspiración. La vaina externa termina en su extremo distal en una cubierta metálica de borde romo que sirve de protección y en cuyo interior debe encontrarse aloja-

Correspondencia: Dr. C. Disdier Vicente.  
Gaspar Muñoz, 35. 10004 Cáceres.  
Correo electrónico: cdisdier@separ.es

Recibido: 25-1-00; aceptado para su publicación: 1-2-00.

(Arch Bronconeumol 2000; 36: 580-593)

da la aguja cuando se introduce en el canal de trabajo del FBC. La mayoría de los modelos utilizan una guía metálica que proporciona rigidez al sistema y resulta especialmente útil para la punción de lesiones mediastínicas. En algunos diseños esta guía se puede retirar parcialmente, lo que confiere una mayor flexibilidad a la porción distal del catéter y permite una mayor facilidad de acceso a lesiones periféricas.

Existe una amplia variedad de agujas de PTB que incluyen modelos metálicos o de plástico, con calibres que oscilan entre 19 y 23 gauges (ga) y de 4 a 15 mm de longitud. Los diseños más flexibles se adaptan mejor a las angulaciones del FBC y del árbol bronquial, lo que los hace ideales para alcanzar las lesiones o nódulos periféricos. Por el contrario, los modelos más rígidos se emplean fundamentalmente en la recogida de muestras de regiones hiliares y mediastínicas<sup>18,19</sup>. En el diagnóstico de lesiones submucosas pueden ser suficientes agujas de 0,5 cm de longitud. Para lesiones periféricas, las agujas menores de 13 mm son más manejables, mientras que, para la estadificación mediastínica se aconseja utilizar una longitud de 13 mm o más para profundizar y compensar la angulación originada al puncionar algunas regiones<sup>20,21</sup>. Los primeros diseños mantenían la aguja fija, sin posibilidad de retraerla dentro de la vaina externa, lo que podía provocar daños en el canal de trabajo del FBC al introducirla<sup>22</sup>. En la actualidad existe una amplia gama muy versátil de modelos de catéter-aguja, todos diseñados con agujas retráctiles<sup>23,24</sup>. A pesar de esta variedad, para adaptarse mejor al instrumental es aconsejable familiarizarse con una o a lo sumo dos agujas por indicación<sup>25</sup>.

Los especímenes para estudio citológico se obtienen habitualmente con agujas de 20-22 ga y de 13-15 mm de longitud, unidas a un catéter de plástico de 120-140 cm de longitud, y con diámetro externo del sistema de 1,8-1,9 mm.

En los últimos años, basándose en la experiencia previa con agujas rígidas de mayor calibre<sup>26</sup>, se han desarrollado otros prototipos para la obtención de material histológico por broncoscopia flexible<sup>27,28</sup>. Algunos grupos han demostrado una mayor sensibilidad de estas agujas en la estadificación mediastínica cuando se compara con las agujas tradicionales que sólo proporcionan muestras citológicas<sup>29</sup>. Las agujas histológicas más modernas (MW-319 Mill-Rose Laboratories, Mentor, Ohio) son retráctiles, tienen una longitud de 15 mm, un calibre de 19 ga y en su interior se aloja otra aguja de 5 mm de longitud y 21 ga que está unida a una guía metálica. Esta aguja interna actúa como un trocar que facilita la penetración y, al mismo tiempo, evita la obstrucción de la aguja externa por la mucosa bronquial. Una vez atravesada la pared bronquial, la aguja interna de 21 ga se retira para permitir la entrada de material en la aguja externa, de mayor calibre<sup>30,31</sup>. Existen modelos histológicos para lesiones periféricas, que están formados por una sola aguja de 19 ga y también agujas de plástico, más flexibles, de 18 ga.

En general, el manejo de agujas citológicas es más sencillo que el de las histológicas<sup>32</sup>. El aprendizaje debe comenzarse con las primeras<sup>33</sup> y, una vez adquirida la

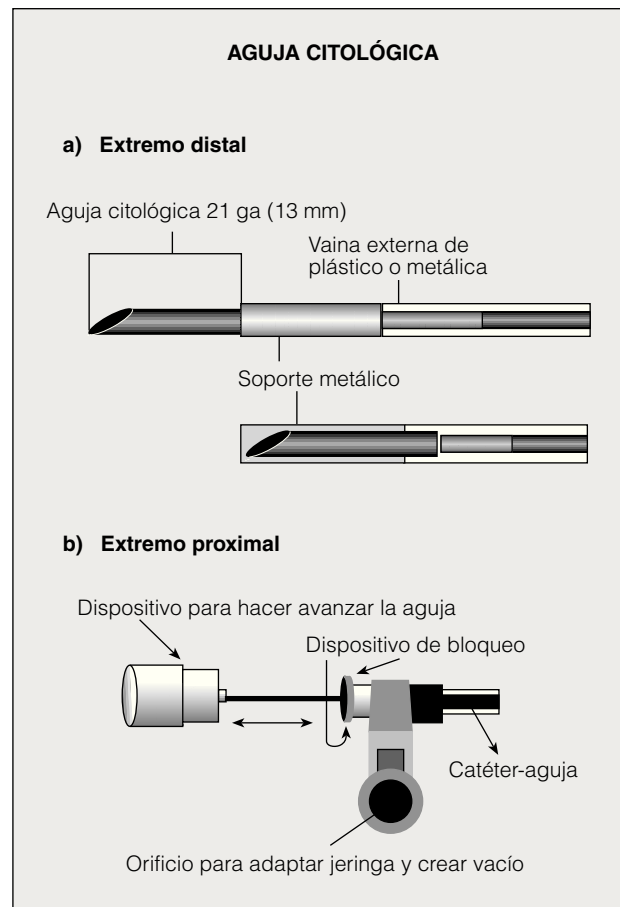


Fig. 1. Componentes de una aguja citológica.

experiencia suficiente, se podrán utilizar las de mayor calibre, indicadas en el diagnóstico de linfomas, enfermedades benignas o cuando no se obtiene un resultado deseado con agujas citológicas<sup>34</sup>.

### Utilización actual. Aprendizaje

A pesar de las múltiples publicaciones que avalan la PTB, su utilización todavía es muy limitada, como se ha demostrado en una encuesta realizada a los endoscopistas norteamericanos, de los cuales sólo el 12% admite el uso rutinario de este procedimiento<sup>3,35</sup>. En España, es difícil estimar el número de neumólogos que utilizan esta técnica en la práctica habitual debido a la ausencia de publicaciones y encuestas recientes al respecto y puesto que las publicaciones son escasas. Aunque el consumo total de agujas en nuestro país representa el 20% del total europeo<sup>36</sup>, es posible que esta cifra sólo releje la actividad de centros muy interesados en este campo. Pero, ¿cuáles son las principales dificultades, recelos o preocupaciones que despierta esta técnica y que conducen a su infrautilización por los endoscopistas?

Se insiste de forma sistemática en el conocimiento de la anatomía y de los puntos estándar de punción en el mediastino según las estaciones ganglionares<sup>37</sup>. Sin ne-

gar la evidencia de la necesidad de conocer la anatomía peribronquial, consideramos que la localización de los puntos de punción basados en los hallazgos de la tomografía axial computarizada (TAC) es la mejor manera de alcanzar la mayor rentabilidad<sup>30,37</sup>. De esta forma, se aprovecha la sensibilidad que proporciona la TAC en el descubrimiento de adenopatías significativas y se añade la especificidad de la PTB en el diagnóstico citológico de metástasis ganglionares. En ocasiones, los hallazgos endoscópicos (compresión extrínseca, ensanchamiento carinal, etc.) sirven de orientación.

Todos los autores coinciden en la necesidad de disponer de un buen laboratorio de citología, con citopatólogos experimentados y con una buena comunicación entre éstos y el endoscopista<sup>38-40</sup>, para poder ejecutar este tipo de procedimiento con buenos resultados. La presencia de un citopatólogo que informe de la calidad de la muestra en el momento de realizar la punción aumenta la rentabilidad<sup>41-43</sup>. Las técnicas citológicas para el procesamiento de las muestras que generalmente se recomiendan son: la fijación inmediata en alcohol de 95° tras expulsar y extender el material aspirado en un porta<sup>44</sup>; *the smear technique*, muy sencilla y aconsejable<sup>25,45</sup> y la expulsión del aspirado en suero salino o solución de Hank para procesarlo previa filtración Millipore, centrifugándola y obteniendo un bloque celular: *the fluid technique*. La fijación inmediata requiere que ésta sea realmente inmediata, ya que unos segundos de retraso pueden suponer un artefacto de secado que dificulte la interpretación. Una alternativa interesante que facilita todo el proceso es la rehidratación<sup>46</sup>. La técnica de rehidratación permite, no sólo realizar las extensiones con más tranquilidad y cuidado (lo cual es importante cuando se ha obtenido una cantidad significativa de material), sino que, además, proporciona un fondo más limpio, con más detalle nuclear y sin artefacto de secado<sup>47</sup>. Todo ello, evidentemente, contribuirá a una mayor rentabilidad diagnóstica.

No es infrecuente que algunos broncoscopistas experimentados se quejen de ciertas dificultades técnicas en la realización de la PTB<sup>48,49</sup>. Además, el fracaso en la inmediata reproducción de las tasas de rentabilidad publicadas en la literatura hace que muchos de estos endoscopistas rechacen esta técnica<sup>3</sup> y la consideren inútil. Sin embargo, es preciso tener en cuenta que se necesita acumular una experiencia de al menos 50 punciones antes de alcanzar una buena rentabilidad, y que la mejoría progresiva en los resultados hará que se utilice la PTB con mayor frecuencia<sup>50</sup>. Naturalmente, el seguimiento de cursos y talleres prácticos facilita y acelera el aprendizaje<sup>51</sup>.

En los últimos años, las nuevas técnicas de imagen también se han aplicado a la PTB, permitiendo la "visualización virtual" del exterior del árbol bronquial. La utilidad de la ultrasonografía endobronquial para ecodirigir la aguja, frente a la utilización convencional de la PTB (basada sólo en la información proporcionada por una TAC antes de la broncoscopia), fue analizada por Shannon et al<sup>52</sup> en 80 pacientes aleatorizados con sospecha de cáncer. La PTB estándar fue positiva en 22 de 24 (91%) pacientes con cáncer, mientras que la PTB ecodirigida lo fue en 25 de 30 (83%) pacientes, sin que esta diferencia fuera estadísticamente significativa. La PTB

ecodirigida sólo contribuyó a conseguir muestras adecuadas de los ganglios paratraqueales con un menor número de aspirados. La potencial utilidad de la endosonografía en el aprendizaje de la técnica de la PTB y en la detección de ganglios de pequeño tamaño deberá ser contrastada con el coste del equipamiento necesario y con la dificultad de aprender la semiología ecográfica del mediastino<sup>53</sup>. La confirmación por cortes de TAC convencional de la localización exacta de la aguja ha servido para mejorar la sensibilidad de esta técnica en grupos que no consiguen los resultados esperados<sup>54</sup>. Recientemente, se ha demostrado que es posible visualizar en tiempo real imágenes tomográficas axiales mediante equipos de la denominada fluoroscopia por TAC<sup>55</sup>. La broncoscopia virtual, derivada de la reconstrucción tridimensional de las imágenes obtenidas por TAC helicoidal, puede definir con gran realidad un mapa ganglionar mediastínico y ayudar a seleccionar los lugares más idóneos para la punción<sup>56,57</sup>.

Incluso existen experiencias en animales que combinan imágenes de TAC helicoidal con la información proporcionada por sensores de alta tecnología colocados en la punta del broncoscopio y que permiten, guiados por imágenes de broncoscopia virtual en 3 dimensiones, la toma de muestras con una precisión de 5 mm<sup>58</sup>. De la misma manera que con la ecoendoscopia, serán precisos estudios aleatorizados que demuestren la utilidad clínica de esta tecnología tan atractiva y cara<sup>59</sup>.

## Técnica

Como se ha comentado, la radiografía y la TAC torácicas deben ser estudiadas con detalle para localizar adecuadamente lesiones y ganglios susceptibles de análisis<sup>2,30</sup>. La introducción del catéter-aguja por el canal del trabajo del broncoscopio debe realizarse con la aguja dentro del extremo metálico distal del catéter externo y con la certeza de que no sobresale la punta ni se encuentra excesivamente retraída, ya que en el primer caso podría perforar el canal de trabajo y en el segundo podría atravesar la vaina externa al avanzar la aguja sobre el catéter doblado. Las agujas de plástico no tienen capacidad de penetrar con profundidad en la pared traqueobronquial y no deben utilizarse para el análisis mediastínico<sup>30,60</sup>.

Hay que tener en cuenta que los distintos broncoscopios están diseñados de tal manera que el orificio de salida del canal de trabajo puede aparecer, bien a la izquierda (fibrobroncoscopios Pentax), a la derecha (fibrobroncoscopios y videobroncoscopios Olympus) o frontalmente (primer videobroncoscopio Pentax), lo que obligará a realizar movimientos de rotación de la muñeca más o menos marcados para dirigir la aguja hacia el lugar deseado<sup>23</sup>. El catéter-aguja se introducirá por el canal del broncoscopio, evitando curvaturas fuera del paciente y manteniendo el extremo flexible distal del endoscopio en la tráquea en posición neutra. Para no dañar el canal de trabajo, sólo se hará avanzar la aguja sobre la vaina externa cuando se observe en el campo de visión del broncoscopio el extremo distal metálico del catéter<sup>61</sup>.

En la estadificación ganglionar mediastínica no se debe aspirar antes de introducir la aguja para evitar la contaminación del canal de trabajo con secreciones que pudieran contener células malignas. Por la misma razón, la PTB debe realizarse antes que cualquier otra técnica. Si la aspiración es inevitable, puede instilarse suero o anestésico para limpiar el canal o retirar el broncoscopio y lavarlo con suero antes de introducirlo de nuevo.

Si se utiliza una sola aguja, debe planificarse un orden de actuación para comenzar con las estaciones ganglionares que implican un pronóstico más desfavorable (N3) y continuar con las estaciones ipsilaterales al tumor<sup>62</sup>. En cada región ganglionar se aconseja realizar un mínimo de tres o cuatro punciones en las que se obtenga material aparentemente adecuado<sup>63</sup>.

La proyección de la aguja sobre el catéter debe hacerse bajo visión directa en las punciones centrales y con control radioscópico en las periféricas. En la estadificación mediastínica, para conseguir una penetración completa de la aguja y evitar que el sistema aguja-catéter se doble cuando se presiona sobre la pared bronquial, se retirará el catéter con la aguja extendida hasta que sólo se visualice la punta de ésta; de esta forma, todo el catéter en el interior del canal de trabajo conseguirá la rigidez necesaria para que la aguja pueda penetrar en la pared bronquial<sup>64</sup>. Para aplicar con éxito esta técnica es necesaria una cierta habilidad y experiencia. Para vencer la resistencia de la pared bronquial, la punción deberá realizarse fijando el catéter a la altura de la válvula del canal de trabajo, aprisionándolo entre los dedos anular y meñique de la mano que dirige el mando de broncoscopio, y se hará avanzar el tubo del broncoscopio con la otra mano del endoscopista. De esta manera, seremos capaces de transmitir una presión eficaz al sistema catéter-aguja, como si se tratase de un solo elemento. Si se dispone de la ayuda de personal auxiliar, el broncoscopista puede fijar el catéter en la válvula del canal de trabajo con la mano izquierda sujetando el mando del broncoscopio con la derecha, siendo el propio auxiliar quien haga avanzar el broncoscopio hasta lograr la penetración en la pared bronquial. Esta técnica ha sido denominada por los autores anglosajones *the piggy back or pushing method*, que traducido podría denominarse como la “técnica del puyazo” o “punción de la aguja y broncoscopio como un mismo elemento”. Otra variante de inserción consiste en empujar la aguja extendida sobre el punto deseado, transmitiendo la presión sobre el catéter, a un centímetro por encima de su entrada por el canal de trabajo, con un movimiento rápido y seco. Para evitar la pérdida de fuerza por el retroceso del broncoscopio, también es necesario que la enfermera fije el broncoscopio en la nariz o boca del paciente. Este método ha sido denominado *the jabbing method*, lo que podría traducirse al español como “la técnica del pinchazo” o “punción del catéter-aguja a través del broncoscopio”. Finalmente, puede aprovecharse la fuerza que genera la aguja cuando sale de la vaina externa y, en este caso, se avanza la punta del catéter externo con la aguja retraída hasta contactar y presionar sobre el punto que se desea puncionar; fijando el broncoscopio a la altura de la nariz y el catéter externo a la altura de su entrada en el canal de trabajo

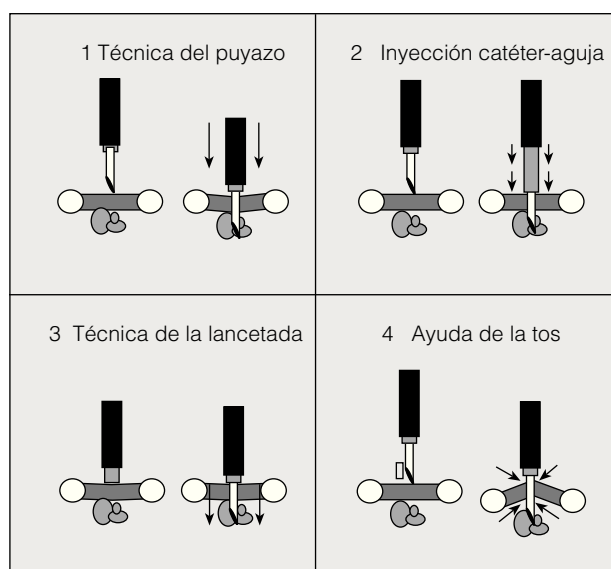


Fig. 2. Técnicas de inserción de la aguja en la luz traqueobronquial (modificado de la referencia 31).

para evitar el retroceso, se indica a la enfermera que proyecte la aguja desde el dispositivo proximal. Esta variante se ha denominado *the hub-against-the-wall-method*, que se podría expresar como “la técnica de la lancetada” por el símil con el mecanismo de los bolígrafos de diabéticos para obtener muestras de sangre para glucemias. En la práctica, todas las formas de introducir la aguja pueden ser útiles e incluso suelen combinarse. La técnica del puyazo es más eficaz cuando la resistencia del árbol bronquial es mayor o se utilizan agujas histológicas, mientras que la técnica del pinchazo se utiliza habitualmente en lesiones periféricas. Por último, puede ser útil pedir al paciente que tosa<sup>65</sup> (*the intentional cough method*) para favorecer la entrada de la aguja cuando no se ha conseguido su completa penetración en la pared utilizando cualquiera de las técnicas expuestas anteriormente. Los distintos métodos de inserción de la aguja se representan en la figura 2. Con la aguja dentro de la pared bronquial, y generando vacío con la jeringa, se realizarán rápidos movimientos milimétricos de avance y retroceso para favorecer la recogida de material, liberando la presión de la jeringa antes de retirar definitivamente la aguja.

Para el análisis de las lesiones periféricas es necesario conocer la localización exacta de la lesión y disponer de control radioscópico en el momento de insertar la aguja. Pueden emplearse agujas metálicas o de plástico. Estas últimas son más flexibles y de mayor calibre, aunque se visualizan con menor facilidad por radioscopia<sup>20,66</sup>. La introducción del catéter-aguja con la aguja siempre retraída se hará progresar a través del orificio bronquial hasta contactar con el borde de la lesión que se pretende analizar. Comprobando por radioscopia que se ha llegado a la lesión, se confirmará que la aguja está en el plano adecuado si el tumor y la aguja se movilizan sincrónicamente con los movimientos respiratorios del paciente. Entonces se aplicará succión con una jeringa de 20 o 50

TABLA I  
Indicaciones de la punción transbronquial

|   |
|---|
| Carcinoma broncogénico  |
| Diagnóstico   |
| Neoplasias periféricas  |
| Neoplasias centrales de crecimiento peribronquial (compresión o infiltración submucosa) |
| Neoplasias potencialmente sangrantes (carcinoides) o muy necróticas                     |
| Neoplasias con afectación mediastínica predominante (N2 bulky)                          |
| Estadificación  |
| Adenopatías hiliares y mediastínicas próximas a la luz bronquial                        |
| Delimitación de los márgenes de resección tumoral                                       |
| Otras neoplasias  |
| Carcinoide  |
| Linfomas  |
| Metástasis de neoplasias de origen primitivo no broncopulmonar                          |
| Enfermedad no neoplásica  |
| Sarcoidosis   |
| Diagnóstico y drenaje de quistes broncogénicos*   |
| Drenaje de abscesos mediastínicos   |
| Diagnóstico de infecciones ganglionares   |

\*Alternativa. De elección, la exéresis quirúrgica.

ml realizando movimientos rápidos de avance y retroceso de la aguja para facilitar la entrada de material. Tras unos 5-10 s, se retraerá la aguja y se retirará el catéter-aguja del canal de trabajo con un tirón continuo. Realizada la punción-aspiración, se expulsará, con 2 o 3 emboladas de aire, el material celular sobre un porta. Con otro cristal se realizará la extensión<sup>67</sup> y se fijará inmediatamente en alcohol o dejará secar para proceder a la rehidratación de la muestra. El citopatólogo debe estar familiarizado con estas muestras y evaluará los hallazgos teniendo en cuenta que el fondo celular sea el adecuado (rico en linfocitos en punciones ganglionares)<sup>68</sup>.

### Utilidad clínica

La PTB ofrece, a diferencia de las demás técnicas broncoscópicas, una posibilidad única de obtener muestras en enfermedades mediastínicas, neoplasias de crecimiento submucoso o peribronquial en las que la biopsia muchas veces será sólo superficial, o en masas periféricas, especialmente cuando otros instrumentales no pueden acceder al tumor por estenosis o compresión extrínseca proximal a la lesión. De forma global, la PTB mejora la capacidad diagnóstica de la broncoscopia entre un 7 y un 18% (desde un 54-72% hasta un 71-85%)<sup>40,43,62,69</sup>. Sus indicaciones se enumeran en la tabla I y a continuación se analizarán las más relevantes.

### Estadificación del cáncer pulmonar

Cuando no existe evidencia clínica de enfermedad avanzada, el diagnóstico de extensión local del cáncer de pulmón comienza con pruebas de imagen, continúa con estudios endoscópicos y finaliza con la demostración citohistológica de malignidad<sup>70</sup>. La TAC torácica es sensible pero no lo suficientemente específica<sup>71,72</sup>

para la toma de decisiones en el N2 y, en estas circunstancias, su papel fundamental será el de informar de la existencia y localización exacta de las regiones patológicas para planificar el mejor abordaje<sup>73</sup>. La mediastinoscopia proporciona información importante sobre la reseccabilidad y el grado de invasión de los ganglios, pero encarece el estudio de los pacientes con cáncer y no está exenta de riesgos<sup>74</sup>. La PTB puede informar en el mismo acto endoscópico del diagnóstico y de la diseminación maligna hacia los ganglios mediastínicos<sup>75</sup>. Esta técnica permite la obtención de muestras de las regiones paratraqueales, retrotraqueales, subcarinales e hiliares, algunas de ellas inalcanzables por mediastinoscopia<sup>76,77</sup>, e incluso puede ayudar a establecer los márgenes para la resección<sup>78</sup>. La información que proporciona puede ser suficiente para contraindicar la cirugía<sup>79</sup> o para indicar quimioterapia neoadyuvante<sup>70,80</sup>, evitando así intervenciones más costosas y con una mayor tasa de complicaciones. Es necesario un mínimo conocimiento de las relaciones anatómicas peribronquiales<sup>64</sup>; no obstante, la TAC ayudará a localizar las regiones más patológicas y rentables, evitando la punción de los grandes vasos. Suelen tomarse como referencia las estructuras reconocibles, tanto en la visión broncoscópica como en la TAC (carina, origen de los bronquios lobares y bronquio intermediario). Existen excelentes revisiones que comparan la anatomía endoscópica y tomográfica<sup>37,53</sup>. La tabla II intenta adaptar las distintas clasificaciones de los ganglios mediastínicos de los últimos años<sup>81-83</sup> y facilitar la localización de los puntos de punción.

La figura 3 representa en cortes de TAC las estaciones ganglionares de la clasificación de Mountain y Dresler<sup>84</sup> publicada en 1997.

Aunque la estadificación mediastínica es la indicación más importante de la PTB e incluso ha sido propuesta como la mejor estrategia coste-beneficio<sup>85</sup>, su utilidad como procedimiento alternativo a la estadificación quirúrgica del carcinoma no microcítico (CPNM) en pacientes presuntamente operables es controvertido para algunos autores<sup>86</sup>, ya que no informa del estado de afectación de la cápsula ganglionar<sup>18,46,75</sup> ni de la reseccabilidad<sup>70</sup>. La revisión bibliográfica de la PTB en la estadificación del cáncer pulmonar demuestra gran heterogeneidad en el material empleado (broncoscopio rígido, flexible, agujas<sup>87</sup>), selección de pacientes<sup>88</sup>, procesado de las muestras y comparación o no con técnicas de referencia, lo que explica los resultados dispares. La mayoría de estos estudios sólo informan de la frecuencia de resultados positivos en pacientes seleccionados y no de la sensibilidad de la técnica<sup>89,90</sup>. Los trabajos que han comparado la PTB citológica con técnicas quirúrgicas en el CPNM<sup>80,91-93</sup> estiman para la PTB una sensibilidad entre el 37 y el 72%, y una especificidad superior al 90%. Aunque algunos autores han demostrado mejor rentabilidad con agujas histológicas<sup>29</sup>, otros no lo han observado y resaltan el papel de un procesado más eficiente<sup>93</sup>.

Finalmente, para evaluar el impacto real de esta técnica en el estudio mediastínico de los pacientes con cáncer deben tenerse en cuenta también aquellos pacientes que, bien por sufrir neoplasias inoperables (carcinoma micro-



# MAPA GANGLIONAR MEDIASTÍNICO

*Mountain y Dresler 1997*

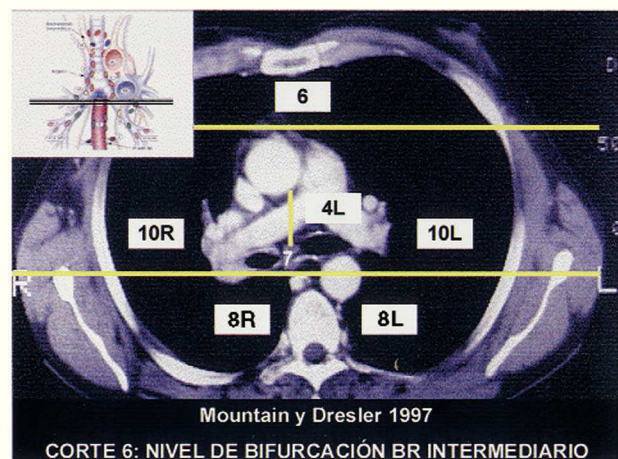
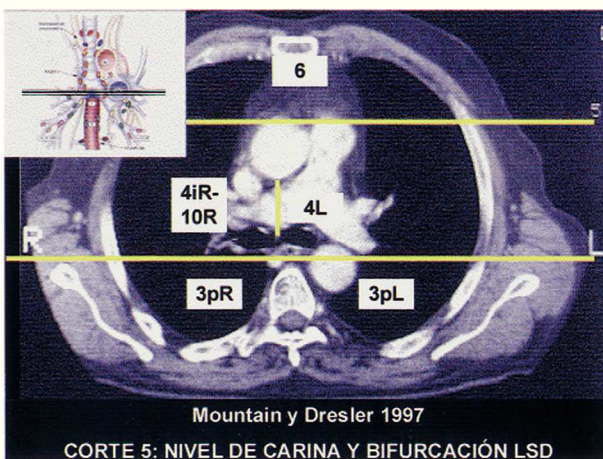
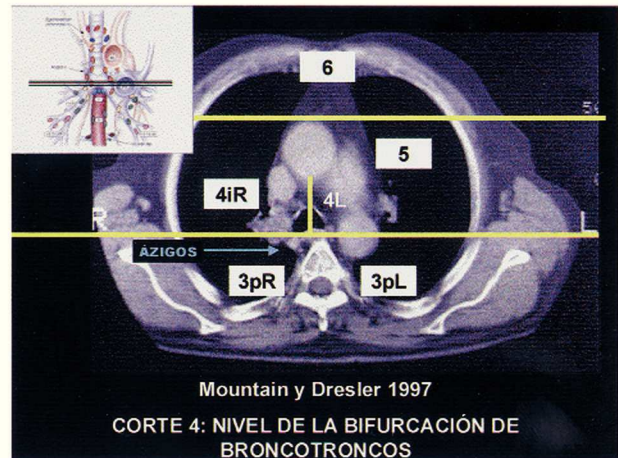
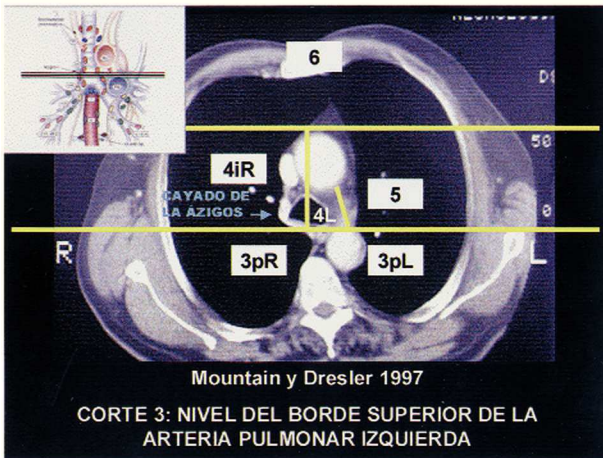
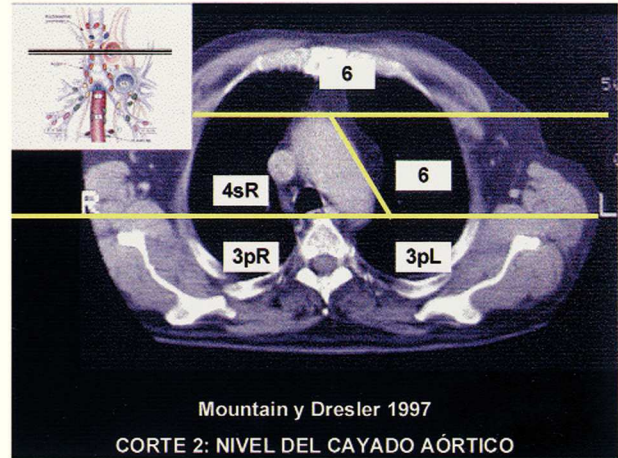
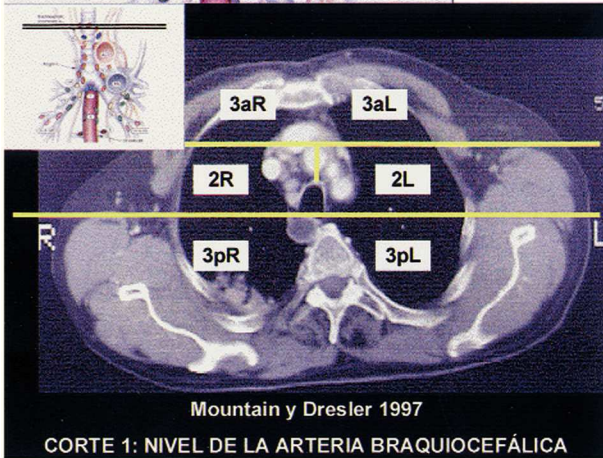
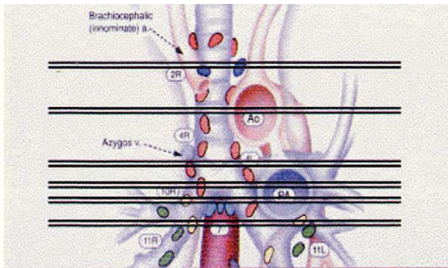


Fig. 3. Mapa ganglionar mediastínico (Mountain y Dresler, 1997).

TABLA II  
**Grupos ganglionares hiliomediastínicos (Mountain y Dresler 1997 y ATS 1983) y lugares de acceso por punción transbronquial (Wang 1994)**

| Región                     | Mountain y Dresler 1997  | Delimitación anatómica  | ATS 1983   | Localización para punción transbronquial  |
|----------------------------|--|---|--|---|
| 1R, 1L                     | Adenopatías N2 más altas (1/3 medio superior de la tráquea intratorácica según Naruke 1978)  | Adenopatías sobre la línea horizontal en el borde superior de la vena innominada izqda. donde asciende hacia la izquierda cruzando la línea media de la tráquea   | Incluidas en la estación 2   | Según TAC (contando cortes ascendentes de 1 cm desde carina)  |
| 2R, 2L                     | Paratraqueal superior derecho  | Adenopatías a la derecha e izquierda de la línea media de la tráquea, entre el límite anterior y el borde superior del cayado aórtico   | Incluidas en la estación 2   | Según TAC (contando cortes ascendentes de 1 cm desde carina)  |
| 3<br>3aR, 3aL,<br>3pR, 3pL | Adenopatías prevasculares y retrotraqueales (Mountain) (Naruke consideraba los ganglios pretraqueales, retrotraqueales y mediastínicos anteriores y posteriores) | Adenopatías prevasculares y retrotraqueales. Los de la línea media son considerados ipsilaterales   | Las pretraqueales de Naruke las incluía en las regiones 2, 4 o 6. Las prevasculares de Mountain las incluía en 6. Las retrotraqueales de Naruke y Mountain las consideraba 8 | (Estación 2 de Wang)<br>Sólo alcanzables los retrotraqueales y subcarinales posteriores<br>Posición entre las 5 y 6 h   |
| 4sR                        | Paratraqueal inferior derecho (incluye los ganglios pretraqueales 3 de Naruke)   | Adenopatías a la derecha de la línea media de la tráquea, desde una línea horizontal tangencial al borde superior del cayado aórtico hasta el borde cefálico de la vena ácigos  | Delimitaban la región 4R de la ATS   | (Estación 3 de Wang)<br>Segundo a cuarto espacios intercartilagosos del extremo distal de la tráquea en una posición horaria entre la 1 y las 2 h   |
| 4iR                        | Paratraqueal inferior derecho (ángulo traqueobronquial de Naruke)  | Región comprendida desde el borde cefálico de la vena ácigos al origen del bronquio del lóbulo superior derecho y por dentro de la pleura mediastínica  | Delimitaban la región 10R de la ATS  | (Estación 1 de Wang)<br>Primer y segundo espacios intercartilagosos comenzando a partir del extremo más distal de la tráquea con punción entre 12-1 h<br><br>(Estación 5 de Wang)<br>Primer o segundo espacios intercartilagosos desde el extremo proximal del bronquio principal derecho localizado a las 12 h |
| 4L                         | Paratraqueal inferior izquierdo (Naruke denominaba 4L al espacio traqueobronquial izquierdo y adyacente al espacio subaórtico)                                   | Adenopatías a la izquierda de la línea media de la tráquea, entre el punto más superior del arco aórtico y el bronquio principal izquierdo cuando nace el bronquio del lóbulo superior izquierdo. Es medial al ligamento arterioso. Incluye algunas adenopatías pretraqueales | Engloba los espacios 4L y 10L de la ATS  | (Estación 4 de Wang)<br>Primero o segundo espacios intercartilagosos del extremo distal traqueal en una posición horaria hacia las 9 h)<br><br>(Estación 6 de Wang)<br>Primer o segundo espacios intercartilagosos desde la carina hacia el bronquio principal izquierdo localizado a las 12 h)                 |
| 5                          | Adenopatías subaórticas  | Adenopatías subaórticas laterales al ligamento arterioso, a la aorta o a la arteria pulmonar izquierda y proximal a la primera rama de la arteria pulmonar izquierda y dentro de la pleura mediastínica   | La región 5 de la ATS (aortopulmonar) incluye ganglios 5 de Mountain y algunos 6 (paraaórticos)  | No alcanzable por PTB   |

|          |   |   |  |   |
|----------|---|---|--|---|
| 6        | Adenopatías paraaórticas (aorta ascendente o frénica) | Adenopatías anteriores y laterales a la aorta ascendente, cayado o arteria innominada bajo una línea tangencial al borde superior al cayado aórtico                         | La clasificación de la ATS las incluía en las regiones ahora denominadas 3a y 6 (prevasculares y mediastínica anterior). Las paraaórticas estaban incluidas en la estación 5 | No alcanzable por PTB   |
| 7        | Subcarínica   | Adenopatías inferiores a la carina traqueal pero no asociadas con los bronquios lobares inferiores o arterias del pulmón. Hasta 2 cm por debajo de la división de la carina | Misma estación para la ATS   | (Estación 8 de Wang)<br>Pared medial del bronquio principal derecho, proximal al nivel del orificio del LSD en posición de las 9 h  |
| 8        | Paraesofágica (inferiores a la carina)                | Adenopatías adyacentes a la pared del esófago a ambos lados de la línea media, excluyendo las adenopatías subcarínicas  | La ATS incluía en la región 8 los ganglios retrotraqueales (3p de Mountain y Naruke)   | (Estación 10 de Wang)<br>Pared medial del bronquio intermediario en posición de 9 h, proximal al orificio del bronquio del lóbulo medio. No siempre alcanzables   |
| 9        | Ligamento pulmonar                                    | Adenopatías en el ligamento pulmonar derecho o izquierdo. Incluyen las de la pared posterior y las de las venas pulmonares inferiores                                       | Misma región en la clasificación de la ATS   | No estadificable por PTB  |
| 10R      | Hiliares derechas                                     | Adenopatías lobares proximales. Deben encontrarse distalmente a la reflexión de la pleura mediastínica<br>Adyacentes al bronquio intermediario                              | La ATS las clasificaba 11R. Incluía a las interlobares, lobares y segmentarias   | (Estación 7 de Wang)<br>Porción anterior del espolón del LSD<br><br>(Estación 9 de Wang)<br>Pared anterolateral del bronquio intermediario en las posiciones de las 3 y 12 h próximos al orificio del bronquio del lóbulo medio |
| 10L      | Hiliares izquierdas                                   | Adenopatías izquierdas, distales al bronquio principal o carina secundaria. Deben encontrarse distalmente a la reflexión de la pleura mediastínica                          | La ATS las clasificaba 11L. Incluía a las interlobares, lobares y segmentarias   | (Estación 11 de Wang)<br>Pared lateral del bronquio lobar inferior izquierdo a las 9 h a la altura del orificio apical inferior   |
| 11R, 11L | Interlobares  | Adenopatías situadas entre los bronquios lobares  | Incluidas en 11 de la ATS  | PTB en espolones de división interlobares   |
| 12R, 12L | Ganglios lobares                                      | Adyacentes al extremo distal de los bronquios lobares   | Incluidas en 11 de la ATS  | PTB peribronquial lobar   |
| 13R, 13L | Ganglios segmentarios                                 | Ganglios adyacentes a los bronquios segmentarios  | Incluidas en 11 de la ATS  | PTB en espolones de división segmentarios   |
| 14R, 14L | Ganglios subsegmentarios                              | Ganglios adyacentes a los bronquios subsegmentarios   | Incluidas en 11 de la ATS  | PTB en espolones de visión subsegmentarios  |

El sistema de numeración horaria de Wang sitúa a los pacientes en decúbito supino y con la misma lateralidad del paciente y broncoscopista. La imagen de TAC es especular en relación a la visión broncoscópica. El endoscopista debe invertir mentalmente o voltear horizontalmente las imágenes de la TAC. PTB: punción transbronquial. Tomada de las referencias bibliográficas 31 y 81-84.



cítico<sup>43,69,94,95</sup>, metástasis mediastínicas de origen no broncogénico<sup>94</sup>), o por presentar una sintomatología que pronostica irreseccabilidad (parálisis recurrencial, síndrome de cava superior<sup>96</sup>), u otras circunstancias con pronóstico desfavorable (como tumor en grado T avanzado<sup>97</sup> o varios niveles de ganglios afectados o localizados contralateralmente), que sugieren una resección difícil o imposible, la información de la PTB puede ser suficiente y a veces la única forma o la menos agresiva de llegar al diagnóstico<sup>98</sup>. De la misma manera, no hay que olvidar que en la sala de bronoscopias se estudian pacientes en un contexto clínico complejo (comorbilidad, ancianidad, ganglios *bulky*, enfermos ya tratados o con sospecha no confirmada de otras metástasis), en los que la información de una punción mediastínica positiva representa un factor pronóstico o una información diagnóstica decisiva para no continuar con más estudios<sup>95</sup>.

La observación de adenopatías mediastínicas aumentadas en la TAC, los tumores visibles endoscópicamente<sup>79</sup> o localizados en el lóbulo superior derecho<sup>95</sup> y los signos de compresión por crecimiento ganglionar<sup>87,99</sup>, ensanchamiento o enrojecimiento de la carina<sup>79,100</sup> se asocian con mayor frecuencia a un resultado positivo en la PTB mediastínica. En la tabla III se presentan los diferentes resultados de la PTB según la presencia o ausencia de adenopatías mediastínicas en la TAC.

Puesto que un aspirado negativo no excluye la afectación neoplásica de un ganglio, en estos casos se recomienda continuar con una estadificación quirúrgica del mediastino antes de indicar la toracotomía<sup>31</sup>.

#### Diagnóstico de neoplasias endobronquiales

El carcinoma pulmonar suele reconocerse como lesión parenquimatosa o como enfermedad endobronquial. A su vez, esta última puede visualizarse directamente en

la broncoscopia como masa exofítica de crecimiento endoluminal o por signos indirectos que sugieren infiltración submucosa (eritema, hipervascularización, edema de mucosa con pliegues engrosados y estenosis) o crecimiento peribronquial (compresión extrínseca).

En masas endobronquiales, la biopsia bronquial tiene una rentabilidad diagnóstica muy alta y cercana al 100% cuando se toman de tres a cuatro muestras<sup>101</sup>. La PTB también es altamente diagnóstica<sup>102,103</sup>, pero el gasto que supone utilizar agujas de un solo uso y la alta rentabilidad que se obtiene con las técnicas tradicionales no aconsejan su uso rutinario<sup>104</sup>. No obstante, la PTB puede rentable en neoplasias con superficie muy necrosada<sup>75,102</sup>, muy sangrantes<sup>102</sup> o potencialmente sangrantes (carcinoides<sup>105-107</sup>). De la misma manera, la PTB puede ser útil cuando una broncoscopia previa con toma de biopsias no ha sido diagnóstica o las muestras no han sido concluyentes por artefacto de aplastamiento (más frecuente en el carcinoma microcítico)<sup>108,109</sup>.

En lesiones submucosas o de crecimiento peribronquial, las técnicas tradicionales son menos rentables al obtener sólo muestras superficiales. En estos casos, la PTB, considerada individualmente, es la técnica más útil, al atravesar con facilidad la mucosa superficial y penetrar en el tumor<sup>17,110</sup>. Utilizando la combinación de biopsia, cepillado y broncoaspirado, la broncoscopia es capaz de diagnosticar del 65 al 77% de los enfermos. Añadiendo la PTB, el diagnóstico se consigue con una frecuencia que oscila entre el 77 y el 97% de los casos.

#### Diagnóstico de masas y nódulos periféricos

La rentabilidad de la FBC en el diagnóstico de nódulos o masas periféricas varía entre el 36 y el 73%<sup>111</sup> dependiendo de factores propios del tumor (tamaño, naturaleza benigna o maligna, aspecto de los bordes, localización y

TABLA III  
Resultados de la punción transbronquial en la estadificación del cáncer de pulmón según la visualización de adenopatías en la TAC

| Autor (referencia)                               | TAC normal       |          |          | TAC anormal      |             |           |
|--|------------------|----------|----------|------------------|-------------|-----------|
|  | N.º de pacientes | PTB +    | %        | N.º de pacientes | PTB +       | %         |
| <b>Agujas citológicas</b>                        |                  |          |          |                  |             |           |
| Schenk et al <sup>91</sup>                       | 44               | 0        | 0        | 44               | 19          | 43        |
| Harrow et al <sup>95</sup>                       | 21               | 0        | 0        | 79               | 33          | 42        |
| Utz et al <sup>98</sup>                          | 21               | 2        | 10       | 58               | 24          | 41        |
| Schenk et al <sup>29</sup>                       | —                | —        | —        | 64               | 29          | 45        |
| Castella et al <sup>90</sup>                     | 8                | 1        | 12       | 2                | 1           | 50        |
| Disdier et al <sup>80</sup>                      | 9                | 1        | 11       | 24               | 7           | 29        |
| Katis et al <sup>87</sup>                        | —                | —        | —        | 76               | 55          | 72        |
| Bilaceroglu et al (flexible 21 ga) <sup>93</sup> | —                | —        | —        | 94               | 65          | 69        |
| Shannon et al <sup>52a</sup>                     | —                | —        | —        | 54               | 38          | 70        |
| <b>Total</b>                                     | <b>103</b>       | <b>4</b> | <b>4</b> | <b>495</b>       | <b>271*</b> | <b>55</b> |
| <b>Agujas histológicas</b>                       |                  |          |          |                  |             |           |
| Schenk et al <sup>32</sup>                       | —                | —        | —        | 29               | 20          | 69        |
| Schenk et al <sup>29</sup>                       | —                | —        | —        | 64               | 47          | 73        |
| Vansteenkiste et al <sup>97</sup>                | —                | —        | —        | 80               | 50          | 62,5      |
| Bilaceroglu et al (rígido 18 ga) <sup>93</sup>   | —                | —        | —        | 94               | 71**        | 76        |
| <b>Total</b>                                     | <b>—</b>         | <b>—</b> | <b>—</b> | <b>267</b>       | <b>188</b>  | <b>70</b> |

<sup>a</sup>Todos los ganglios malignos. Ecografía endobronquial en 30.

\*TAC normal frente a TAC anormal con agujas citológicas: p < 0,001.

\*\*Agujas citológicas frente a agujas histológicas (con adenopatías patológicas) p = 0,001. PTB: punción transbronquial.

TABLA IV  
Resultados de la punción transbronquial en el diagnóstico de nódulos y masas periféricas

| Autor y referencia                   | Pacientes | Diagnóstico por PTB      | Diagnóstico FBC sin PTB | Diagnóstico FBC con PTB | Diagnóstico exclusivo por PTB |
|--------------------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------------|
| Lundgren et al <sup>a,105</sup>      | 13        | 2/13 (15%)               | 9/13 (69%)              | 9/13 (69%)              | 0/13 (0%)                     |
| Shure y Fedullo <sup>a,16</sup>      | 42        | 22/42 (52%)              | 20/42 (48%)             | 29/42 (69%)             | 8/42 (19%)                    |
| Wang et al <sup>a,114</sup>          | 20/23     | 11/23 (48%)              | 11/23 (48%)             | 11/23 (48%)             | 7/23 (30%)                    |
| Schenk et al <sup>b,69</sup>         | 42        | 17/42 (40%)              | —                       | —                       | —                             |
| Marín et al <sup>a,124</sup>         | 46        | 23/30 (77%) <sup>f</sup> | —                       | —                       | —                             |
| Wang y Britt <sup>b,d,120</sup>      | 22        | 8/22 (36%)               | —                       | 16/22 (76%)             | 2/22 (9%)                     |
| Pirozinsky <sup>a,121</sup>          | 24        | 14/24 (58%)              | —                       | —                       | —                             |
| Gaeta et al <sup>c,116</sup>         | 6         | 5/6 (83%)                | 3/6 (50%)               | 5/6 (83%)               | 3/6 (50%)                     |
| Wang et al <sup>b,34</sup>           | 160       | 73/160 (46%)             | —                       | 73/160 (46%)            | —                             |
| Katis et al <sup>b,118</sup>         | 37        | 23/37 (62%)              | 17/37 (46%)             | 26/37 (70%)             | 9/37 (24%)                    |
| Gasparini et al <sup>b,119</sup>     | 593       | 257/435 (59%)            | 257/498 (52%)           | 307/435 (71%)           | 83/442 (20%)                  |
| Castella et al <sup>a,90</sup>       | 45        | 31/45 (69%)              | 19/45 (42%)             | 31/45 (69%)             | 12/45 (27%)                   |
| Chechani <sup>b,66</sup>             | 49/51     | 19/37 (51%)              | 33/51 (65%)             | 36/51 (71%)             | 3/37 (8%)                     |
| Gupta et al <sup>b,115</sup>         | 21        | 13/21 (70%)              | —                       | 13/21 (70%)             | —                             |
| Shankar et al <sup>b,123</sup>       | 16        | 12/16 (75%)              | —                       | —                       | —                             |
| Bilaceroglu et al <sup>b,117</sup>   | 92        | 48/92 (52%)              | 43/92 (47%)             | 59/92 (64%)             | 14/92 (15%)                   |
| Reichenberger et al <sup>b,122</sup> | 172       | 54/153 (35%)             | 57/172 (33%)            | 87/172 (51%)            | 30/153 (20%)                  |
| Total                                | 1.327     | 632/1.198 (53%)          | 469/979 (48%)           | 702/1.119 (64%)*        | 171/892 (19%)                 |

<sup>a</sup>Sólo nódulos y masas neoplásicas. <sup>b</sup>Lesiones malignas y benignas. <sup>c</sup>Nódulos malignos con signo del bronquio positivo. <sup>d</sup>Aguja-cepillo. <sup>e</sup>Benignos. <sup>f</sup>Sobre nódulos alcanzados. \*p = 0,001. FBC: fibrobroncoscopio; PTB: punción transbronquial.

relación del tumor con la vía aérea) y de las condiciones en las que se realiza la broncoscopia (fluoroscopia, experiencia, presencia de citopatólogo, técnicas utilizadas y combinación de éstas)<sup>111,112</sup>.

La biopsia transbronquial (BTB), tradicionalmente considerada la técnica endoscópica más importante en el diagnóstico de nódulos y masas periféricas, tiene una eficacia diagnóstica aproximada del 50%<sup>20</sup>. Con la BTB se obtiene el máximo rendimiento cuando se toman entre 6 y 10 muestras<sup>113</sup>. Shure y Fedullo<sup>16</sup> en 1983 y Wang et al<sup>114</sup> en 1984 fueron los primeros en destacar la utilidad de la PTB en el estudio de nódulos periféricos. Otros trabajos más recientes (tabla IV) han confirmado estos resultados, tanto con agujas citológicas flexibles como con aguas de plástico histológicas (18 ga) (Sofcor, Microinvasive; Watertown, Mass)<sup>66,115</sup>. La facultad de penetrar en el nódulo a través de un bronquio estenotado que no permite el paso de pinzas o cepillos constituye la ventaja más importante de esta técnica<sup>16,114,116,117</sup>. De igual manera, con la PTB es más fácil el diagnóstico de nódulos metastásicos<sup>114</sup> o lesiones con bordes bien delimitados<sup>66</sup>. Comparada globalmente con otras técnicas, la PTB es igual o más sensible que la BTB y superior al cepillado, lavado y broncoaspirado cuando se estudian lesiones neoplásicas de pequeño tamaño. Por el contrario, en lesiones de naturaleza benigna, la BTB obtiene mejores resultados<sup>118-120</sup>. Ambas, PTB y BTB son las dos técnicas más eficaces y deben combinarse junto con el cepillado transbronquial para obtener la máxima rentabilidad<sup>117,119</sup>. Si existe riesgo de sangrado, la PTB es menos erosiva<sup>60</sup> y su combinación con un lavado broncoalveolar (LBA) puede ser la mejor estrategia<sup>121</sup>. Globalmente, la PTB puede incrementar la rentabilidad de la broncoscopia en lesiones periféricas desde un 48 hasta un 64%. Aunque algunos autores<sup>2</sup> no han obtenido buenos resultados con un abordaje transbronquial en nódulos menores de 2 cm<sup>34,111,114,118,122</sup> y otros ni tan si-

quiera los incluyen en sus series<sup>117</sup>, Chechani<sup>66</sup> logró una rentabilidad muy aceptable (54%) en lesiones de este tamaño combinando PTB, BTB y cepillado.

La punción transtorácica (PTT), comparada con las técnicas broncoscópicas, es más rentable en lesiones neoplásicas periféricas de cualquier tamaño, pero la tasa de complicaciones (fundamentalmente neomotórax) es mayor<sup>34,119,123</sup> y no evita la necesidad de realizar broncoscopia para valorar el resto del árbol bronquial antes de la resección de un nódulo maligno. Por estos motivos, al igual que otros autores<sup>90,124</sup>, consideramos que la estrategia más adecuada para el estudio de nódulos y masas periféricas debe comenzar por un estudio broncoscópico transbronquial, dirigido por radioscopia, que incluya la PTB (indicada con mayor motivo si existen anomalías mediastínicas asociadas)<sup>34</sup>. La PTT se reservará para lesiones que no hayan podido ser alcanzadas o visualizadas por fluoroscopia o cuando el paciente no sea candidato quirúrgico y la lesión sea fácilmente accesible por vía percutánea<sup>34,36,112</sup>. La colaboración simultánea de un equipo compuesto por un broncoscopista, un radiólogo y un citopatólogo, que comience con un abordaje transbronquial, analice la PTB en el momento y continúe con PTT si la PTB no es diagnóstica, sería el escenario ideal para conseguir la máxima eficacia y rapidez diagnóstica con la menor iatrogenia<sup>119</sup>.

#### Otras indicaciones

Aunque para realizar el diagnóstico de linfoma suele necesitarse una muestra ganglionar de tamaño superior al que se obtiene por PTB, algunos autores han logrado diagnosticar esta enfermedad tanto con agujas citológicas<sup>64,125</sup> como histológicas<sup>26,126</sup>. La inmunohistoquímica<sup>127</sup> y la citometría de flujo<sup>128</sup> pueden ayudar a definir mejor la naturaleza linfoproliferativa.

En otras enfermedades neoplásicas, la PTB ha sido diagnóstica en casos aislados de rhabdomyosarcoma<sup>129</sup>, melanoma<sup>130</sup>, mesotelioma<sup>131</sup> y hemangioma esclerosante pulmonar<sup>132</sup>.

Con la aplicación de agujas histológicas es posible diagnosticar enfermedades granulomatosas que afectan al mediastino, siendo la sarcoidosis una de las entidades mejor estudiadas y rentables. Pauli et al<sup>133</sup>, utilizando la broncoscopia rígida, estudiaron a 193 pacientes con sospecha de sarcoidosis. Estos autores diagnosticaron granulomas con la PTB en el 66%. Cuando combinaron la PTB y la BTB, el diagnóstico fue posible en el 78%. Wang et al<sup>134</sup>, con FBC y agujas de 18 ga, observaron granulomas en 18 de 20 pacientes. Morales et al<sup>135</sup>, utilizando agujas de 19 ga en 51 pacientes, observaron cómo la PTB incrementaba el diagnóstico obtenido por BTB desde un 60 hasta el 80% en enfermedad de estadio I, y de un 76 a un 80% en estadio II. Combinando PTB, BTB y LBA, Leonard et al<sup>136</sup> diagnosticaron 12 de 12 pacientes con sarcoidosis.

Entre las enfermedades infecciosas, la adenitis mediastínica por micobacterias ha podido ser diagnosticada por PTB tanto en inmunodeprimidos<sup>137-139</sup> como en inmunocompetentes<sup>140,141</sup>. Se han descrito casos de diagnóstico de infección por *Pneumocystis carinii*<sup>19</sup>, histoplasmosis<sup>19</sup> e infección por *Cryptococcus*<sup>142</sup> en pacientes con sida. La PTB en el diagnóstico bacteriano no ofrece ventajas cuando se compara con las técnicas broncoscópicas utilizadas habitualmente<sup>143</sup>.

Por último, la PTB en lesiones quísticas mediastínicas benignas puede tener utilidad tanto en el diagnóstico<sup>144</sup> como en el tratamiento previo<sup>145</sup> o alternativo a la cirugía<sup>146,147</sup>.

### Complicaciones y limitaciones

Invariablemente, siempre que se habla de PTB surgen cuestiones en torno a la seguridad de la técnica. En este sentido, debe recordarse que los primitivos estudios de cateterización cardíaca se realizaban mediante la punción de la aurícula izquierda con una aguja que se introducía por broncoscopia rígida a través de la pared del bronquio principal izquierdo. Las agujas modernas son finas, más cortas y miles de enfermos estudiados avalan su seguridad. Aunque se suele producir un sangrado mínimo en el lugar de punción, la PTB se ha utilizado sin complicaciones en pacientes con coagulopatías<sup>148</sup>. El neumotórax es raro, especialmente si se tiene la precaución de no puncionar la vertiente posterolateral de la tráquea, donde el mediastino es más estrecho<sup>149</sup>, y se utiliza radioscopia para localizar adecuadamente las lesiones periféricas. Se han descrito casos aislados de neutro y hemomediastino<sup>15,150</sup>, así como la punción hepática sin consecuencias en un paciente con hemidiafragma derecho elevado<sup>151</sup>. Se puede producir una bacteriemia transitoria a las 6 h del procedimiento, sin que se hayan establecido pautas antibióticas profilácticas uniformemente aceptadas<sup>152,153</sup>. También se ha descrito un caso de pericarditis purulenta producida por flora faríngea polimicrobiana tras la punción de una masa subcarinal<sup>154</sup>.

Aunque excepcionales si se toman las precauciones adecuadas, se han descrito casos de punciones falsa-

mente positivas<sup>80,86,95,149,155</sup>. Por este motivo, en casos dudosos será preferible realizar una exploración quirúrgica y ofrecer al paciente el beneficio de la duda<sup>63</sup> antes de denegarle la cirugía. Con mayor frecuencia, un resultado negativo debe ser confirmado por punciones histológicas o mediastinoscopia<sup>23</sup>.

Algunos autores<sup>156</sup> han descrito roturas del canal interno del FBC con el uso de ciertos modelos de agujas y posiblemente ésta sea la complicación más importante de la técnica<sup>23</sup>. Este problema es menos frecuente con el uso de las nuevas generaciones de agujas telescópicas<sup>30</sup> y si se toman las precauciones anteriormente expuestas. En caso de maniobras difíciles o cuando la experiencia es limitada, es necesario realizar un test de estanqueidad antes de sumergir el broncoscopio en el desinfectante para evitar un daño mayor<sup>61</sup>. Otros problemas técnicos, como la perforación de la vaina externa al extender la aguja retráctil o la dificultad para introducir agujas histológicas por la angulación de los canales de los broncoscopios<sup>157</sup>, son menos frecuentes con los actuales modelos de agujas<sup>45</sup>.

### Conclusiones

La escasa morbilidad de la PTB, la posibilidad de realizarla en cualquier sala endoscópica sin más infraestructura que las propias agujas y el fácil acceso a lesiones tumorales submucosas, periféricas y a la mayor parte de los territorios ganglionares mediastínicos han propiciado un cambio en la estrategia del estudio neumológico de los enfermos con cáncer de pulmón. La PTB ha favorecido que el campo de la broncoscopia se amplíe desde un terreno fundamentalmente diagnóstico hasta adquirir un importante papel en la estadificación ganglionar mediastínica de muchos de nuestros pacientes. La TAC torácica, hasta hace pocos años sólo indicada y aceptada por los radiólogos después de confirmar histológicamente la neoplasia, es hoy día una herramienta imprescindible para identificar y localizar correctamente las lesiones mediastínicas y debe ser un requisito necesario para mejorar nuestra rentabilidad en la estadificación broncoscópica en los enfermos con cáncer.

La importancia de la PTB en el diagnóstico y estadificación del carcinoma broncogénico no sólo debe considerarse sobre la base del número de resultados obtenidos, sino también del número de procesos invasivos y más caros que podrán evitarse en muchos pacientes (PTT, mediastinoscopia, toracotomía, etc.). La organización de programas específicos para el aprendizaje de esta técnica, la comunicación de resultados por los distintos grupos que trabajan con ella y, posiblemente, el mejor conocimiento del mediastino con la nueva tecnología computerizada emergente sin duda favorecerán en un futuro próximo la expansión y aplicación de la PTB por cualquier neumólogo broncoscopista.

### BIBLIOGRAFÍA

1. Arroliga AC, Matthay RA. The role of bronchoscopy in lung cancer. Clin Chest Med 1993; 14: 87-98.
2. Dasgupta A, Mehta AC, Wang KP. Transbronchial needle aspiration. An undersused technique. Clin Chest Med 1999; 20: 39-51.

3. Prakash UBS, Offord KP, Stubbs SE. Bronchoscopy in North America: the ACCP survey. *Chest* 1991; 100: 1668-1675.
4. Schieppati E. La punción mediastinal a través de la carina traqueal. *Rev As Med Argent* 1949; 663: 497-499.
5. Schieppati E. Mediastinal lymph node puncture through the tracheal carina. *Surg Gynecol Obstet* 1958; 107: 243-256.
6. Brouet G, Paley PY, Marche J, Lavergne H. La ponction pour cyto-diagnostic des adenopathies peri-tracheo-bronchiques isolées. *J Fr Med Chir Thor* 1953; 7: 593-598.
7. Euler HE, Strauch J, Witte S. Zur cytodagnostik mediastinaler Geschwulste. *Arch Ohr-Usw Heilk Hals-Usw Heilk* 1955; 167: 376-383.
8. Versteegh RM, Swierenga J. Bronchoscopic evaluation of the operability of pulmonary carcinoma. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1963; 56: 603-611.
9. Fox RT, Lees WM, Shields TW. Transcarinal bronchoscopic needle biopsy. *Ann Thorac Surg* 1965; 1: 92-96.
10. Bridgman AH, Duffield GD, Takaro T. An appraisal of newer diagnostic methods for intrathoracic lesions. *Dis Chest* 1968; 53: 321-327.
11. Carlens E. Mediastinoscopy: a method of inspection and tissue biopsy in the superior mediastinum. *Dis Chest* 1959; 36: 343.
12. Wang KP, Terry P, Marsh B. Bronchoscopic needle aspiration biopsy and paratracheal tumors. *Am Rev Respir Dis* 1978; 118: 17-21.
13. Oho K, Kato H, Ogawa I, Hayashi N, Hayata Y. A new needle for transfiberoptic bronchoscopic use. *Chest* 1979; 76: 492.
14. Lundgren R. A flexible thin needle for transbronchial aspiration biopsy through the flexible fiberoptic bronchoscope. *Endoscopy* 1980; 12: 180-182.
15. Wang KP, Brower R, Haponik EF, Siegelman S. Flexible transbronchial needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma. *Chest* 1983; 84: 571-576.
16. Shure D, Fedullo PF. Transbronchial needle aspiration of peripheral masses. *Am Rev Respir Dis* 1983; 128: 1090-1092.
17. Shure D, Fedullo PF. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis of submucosal and peribronchial carcinoma. *Chest* 1985; 88: 49-51.
18. Wang KP. Flexible bronchoscopy with transbronchial needle aspiration: biopsy for cytology specimen. En: Wang KP, editor. *Biopsy techniques in pulmonary disorders*. Nueva York: Raven Press, 1989; 63-71.
19. Wang KP. Transbronchial needle aspiration to obtain histology specimen. *J Bronchol* 1994; 1: 116-122.
20. Shure D. Transbronchial biopsy and needle aspiration. *Chest* 1989; 95: 1130-1138.
21. Hammersley JR, Green RA. Transbronchial needle aspiration: evaluation of penetration depth and areas of high risk use. *Am Rev Respir Dis* 1984; 129: 43.
22. Gittlen SD, Erozan Y, Wang KP. A new versatile transbronchial cytology needle for the staging and diagnosis of bronchogenic carcinoma. *Chest* 1988; 94: 561-565.
23. Wang KP. How I do it. Transbronchial needle aspiration. *J Bronchol* 1994; 1: 63-68.
24. Wang KP, Selkuk ZT. A comparative study of the wang 21-gauge and 20 gauge needles for bronchoscopic use. *J Bronchol* 1997; 4: 201-204.
25. Wang KP. Transbronchial needle aspiration for cytology specimens. En: Wang KP, Mehta AC, editores. *Flexible bronchoscopy*. Massachusetts: Blackwell Science, Inc., 1995; 195-205.
26. Wang KP, Britt EJ, Haponik EF, Fishman EK, Siegelman SS, Erozan YS. Rigid transbronchial needle aspiration biopsy for histological specimens. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1985; 94: 383-385.
27. Wang KP. Flexible transbronchial needle aspiration biopsy for histologic specimens. *Chest* 1985; 88: 860-863.
28. Mehta AC, Kavuru MS, Meeker DP, Gephart GN, Nuñez C. Transbronchial needle aspiration for histology specimens. *Chest* 1989; 96: 1228-1232.
29. Schenk DA, Chambers SL, Derdak S, Komadina KH, Pickard JS, Strollo PJ et al. Comparison of the Wang 19-gauge and 22-gauge needles in the mediastinal staging of lung cancer. *Am Rev Respir Dis* 1993; 147: 1251-1258.
30. Wang KP. Transbronchial needle aspiration to obtain histology specimen. *J Bronchol* 1994; 1: 116-122.
31. Dasgupta A, Mehta AC, Wang KP. Transbronchial needle aspiration. *Semin Respir Crit Care Med* 1997; 18: 571-581.
32. Schenk DA, Strollo PJ, Pickard JS, Santiago RM, Weber K, Jackson CV et al. Utility of the Wang 18-gauge transbronchial histology needle in the staging of bronchogenic carcinoma. *Chest* 1989; 96: 272-274.
33. Mehta AC, Meeker DP. Transbronchial needle aspiration for histology specimens. En: Wang KP, Mehta AC, editores. *Flexible bronchoscopy*. Massachusetts: Blackwell Science Inc., 1995; 199-205.
34. Wang KP, Gonullu U, Baker R. Transbronchial needle aspiration versus transthoracic needle aspiration in the diagnosis of pulmonary lesions. *J Bronchol* 1994; 1: 199-204.
35. Haponik EF, Shure D. Underutilization of transbronchial needle aspiration: experience of current pulmonary fellows. *Chest* 1997; 112: 251-253.
36. Gasparini S. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis of pulmonary diseases: European experience. En: Libro de las VI Jornadas Internacionales sobre avances en Endoscopia Respiratoria y III Congreso Nacional de la Asociación Española de Endoscopia Respiratoria. Sitges, Barcelona, 3-5 de junio, 1999.
37. Wang KP. Staging of bronchogenic carcinoma by bronchoscopy. *Chest* 1994; 106: 588-593.
38. Wagner ED, Ramzy I, Greenberg SD, González JM. Transbronchial fine-needle aspiration. Reliability and limitations. *Am J Clin Pathol* 1989; 92: 36-41.
39. Nguyen GK, York EL, Jones RL, King EG. Transmucosal needle aspiration biopsy via the fiberoptic bronchoscope. Value and limitations in the cytodagnosis of tumors and tumor-like lesions of the lung. *Pathol Annu* 1992; 27: 105-132.
40. Bhat N, Bhagat P, Pearlman ES, Kane G, Figueroa W, Kannan W et al. Transbronchial needle aspiration biopsy in the diagnosis of pulmonary neoplasms. *Diagn Cytopathol* 1990; 6: 14-17.
41. Davenport RD. Rapid on-site evaluation of transbronchial aspirates. *Chest* 1990; 98: 59-61.
42. Roche DH, Wilsher ML, Gurley AM. Transtracheal needle aspiration. *Diagn Cytopathol* 1995; 12: 106-112.
43. Steffe CH, Segletes LA, Geisinger KR. Changing cytologic and histologic utilization patterns in the diagnosis of 515 primary lung malignancies. *Cancer* 1997; 81: 105-115.
44. Rosenthal DL, Wallace JM. Fine needle aspiration of pulmonary lesions via fiberoptic bronchoscopy. *Acta Cytol* 1984; 28: 204-210.
45. Wang KP, Selkuk ZT, Erozan Y. Transbronchial needle aspiration for cytology specimens. *Monaldi Arch Chest Dis* 1994; 49: 265-267.
46. Rodríguez de Castro F, Rey A, Caminero J, Cabrera P, López L, Facal P et al. Transbronchial fine needle aspiration in clinical practice. *Cytopathology* 1995; 6: 22-29.
47. Chan JKC, Kung ITM. Rehydration of air-dried smears with normal saline. Application in fine needle aspiration cytologic examination. *Am J Clin Pathol* 1988; 89: 30-34.
48. Kvale PA. Transbronchial needle aspiration-is it coming of age? *Chest* 1985; 88: 161-162.
49. Prakash UBS, Stubbs SE. The bronchoscopy survey: some reflections. *Chest* 1991; 100: 1660-1667.
50. Rodríguez de Castro F, Díaz F, Juliá G, Rey A, Freixinet J, Cabrera P. Revelance of training in transbronchial fine-needle aspiration technique. *Chest* 1997; 111: 103-105.
51. Haponik EF, Cappellari JO, Chin R, Adair NE, Lykens M, Alford PT et al. Education and experience improve transbronchial needle aspiration performance. *Am J Respir Crit Care Med* 1995; 151: 1998-2002.
52. 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: 1424-1430.
53. Harkin TJ, Wang KP. Bronchoscopic needle aspiration of mediastinal and hilar lymph nodes. *J Bronchol* 1997; 4: 238-249.
54. Rong F, Cui B. CT scan transbronchial needle aspiration biopsy for mediastinal nodes. *Chest* 1998; 114: 36-39.
55. White CS, Templeton PA, Hasday JD. CT-assisted transbronchial needle aspiration: usefulness of CT fluoroscopy. *AJR* 1997; 169: 393-394.
56. Vining DJ, Ferretti G, Stelts DR, Ahn D, Ge Y, Haponik EF. Mediastinal lymph node mapping using spiral CT and tree-dimensional reconstructions in patients with lung cancer: preliminary observations. *J Bronchol* 1997; 4: 18-25.



57. McAdams HP, Goodman PC; Kussin P. Virtual bronchoscopy for directing transbronchial needle aspiration of hilar and mediastinal lymph nodes: a pilot study. *AJR* 1998; 170: 1361-1364.
58. Solomon SB, White P, Acker DE, Strandberg J, Venbrux AC. Real-time bronchoscope tip localization enables three-direction CT image guidance for transbronchial aspiration in swine. *Chest* 1998; 114: 1405-1410.
59. Wang KP. Continued efforts to improve the sensitivity of transbronchial needle aspiration. *Chest* 1998; 114: 4-5.
60. Shure D. Fiberoptic bronchoscopy: diagnostic applications. *Clin Chest Med* 1987; 8: 1-13.
61. Mehta AC, Curtis PS, Scalzitti ML, Meeker DP. The high price of bronchoscopy: maintenance and repair of the flexible fiberoptic bronchoscope. *Chest* 1990; 98: 448-454.
62. Salathe M, Soler M, Bolliger CT, Dalquem P, Perruchoud AP. Transbronchial needle aspiration in routine fiberoptic bronchoscopy. *Respiration* 1992; 59: 5-8.
63. Shure D. Transbronchial needle aspiration-current status [editorial]. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 251-254.
64. Wang KP, Haponik EF, Gupta PK, Erozan YS. Flexible transbronchial needle aspiration. Technical considerations. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1984; 93: 233-236.
65. Olsen JD, Thomas DA, Young MB, Perry ME. Cough and transbronchial needle aspiration. *Chest* 1986; 89: 315.
66. Chechani V. Bronchoscopic diagnosis of solitary pulmonary nodules and lung masses in the absence of endobronchial abnormality. *Chest* 1996; 109: 620-625.
67. Rohwedder JJ, Handley JA, Kerr D. Rapid diagnosis of lung cancer from palpable metastases by needle thrust. *Chest* 1990; 98: 1393-1396.
68. Baker JJ, Solanki PH, Schenk DA, Van Pelt C, Ramzy I. Transbronchial fine needle aspiration of the mediastinum. Importance of lymphocytes as an indicator of specimen adequacy. *Acta Cytol* 1990; 34: 517-523.
69. Schenk DA, Bryan CL, Bower JH, Myers DL. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis bronchogenic carcinoma. *Chest* 1987; 92: 83-85.
70. Disdier C. La punción transbronquial en la estadificación del carcinoma broncogénico. Realidades y limitaciones [editorial]. *Boletín Informativo de la AEER* 1998; Vol 2; n.º 2: 5-14.
71. McLoud TC, Bourgouin PM, Greendberg RW, Kosiuk JP, Templeton PA, Shepard JO et al. Bronchogenic carcinoma: analysis of staging in the mediastinum with CT by correlative lymph node mapping and sampling. *Radiology* 1992; 182: 319-323.
72. Dales RE, Stark RM, Raman S. Computed tomography to stage lung cancer. Approaching a controversy using meta-analysis. *Am Rev Respir Dis* 1990; 141: 1096-1101.
73. Shaffer K. Radiologic evaluation in lung cancer. Diagnosis and staging. *Chest* 1997; 112: 235S-238S.
74. Varela G, Jiménez MF, Mínguez F. Estudio descriptivo de las complicaciones de la mediastinoscopia. *Arch Bronconeumol* 1998; 34: 119-122.
75. Wang KP, Terry PB. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis and staging of bronchogenic carcinoma. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127: 344-347.
76. Lemer J, Malberger E, Köning-Nativ R. Transbronchial fine needle aspiration. *Thorax* 1982; 37: 270-274.
77. Brynitz S, Strure-Christensen E, Borgeskov S, Bertelson S. Transcarinal mediastinal needle biopsy compared with mediastinoscopy. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1985; 90: 21-24.
78. York EL, Jones RL, King EG, Chaput MR, Nguyen GK. The value of submucosal needle aspiration in the prediction of surgical resection line of bronchogenic carcinoma. *Chest* 1991; 100: 1028-1029.
79. Shure D, Fedullo PF. The role of transcarinal needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma. *Chest* 1984; 86: 693-696.
80. Disdier C, Varela G, Sánchez de Cos J, Bengoechea O, Jiménez M, Garín J et al. Utilidad de la punción transcarinal y la mediastinoscopia en la estadificación ganglionar mediastínica del carcinoma broncogénico no microcítico. Estudio preliminar. *Arch Bronconeumol* 1998; 34: 237-244.
81. Naruke T, Suemasu K, Ishikawa S. Lymph node mapping and curability at various levels of metastasis in resected lung cancer. *J Thorac Cardiovasc Surg* 1978; 76: 832-839.
82. Tisi GM, Friedman PJ, Peters RM, Pearson G, Carr C, Lee RE et al. American Thoracic Society. Clinical staging of primary lung cancer. *Am Rev Respir Dis* 1983; 127: 659-664.
83. Friedman PJ. Lung cancer: update on staging classifications. *AJR* 1988; 150: 261-264.
84. Mountain CF, Dresler CM. Regional lymph node classifications for lung cancer staging. *Chest* 1997; 111: 1718-1723.
85. Malenka DJ, Colice GL, Jacobs C, Beck JR. Mediastinal staging in non-small-cell lung cancer. *Med Decis Making* 1989; 9: 231-242.
86. Cropp AJ, DiMarco AF, Lankerani M. False positive transbronchial needle aspiration in bronchogenic carcinoma. *Chest* 1984; 85: 696-697.
87. Katis K, Ktrogianis G, Paraskevopoulos I, Tsiafaki X, Dahanbrech J, Blana K et al. Bronchoscopic needle aspiration in mediastinal staging of patients with bronchogenic carcinoma. *J Bronchol* 1998; 5: 195-199.
88. Blainey AD, Curling M, Green M. Transbronchial aspiration of subcarinal lymph nodes. *Br J Dis Chest* 1988; 82: 149-154.
89. Vansteenkiste J, Lacquet LM, Demedts M, Deneffe G, Verbeke E. Transcarinal needle aspiration biopsy in the staging of lung cancer. *Eur Respir J* 1994; 7: 265-268.
90. Castella J, Buj J, Puzo C, Antón PA, Burgués C. Diagnosis and staging of bronchogenic carcinoma by transtracheal and transbronchial needle aspiration. *Ann Oncol* 1995; 6: 21-24.
91. Schenk DA, Bower JH, Bryan CL, Currie RB, Spence TH, Duncan CA et al. Transbronchial needle aspiration staging of bronchogenic carcinoma. *Am Rev Respir Dis* 1986; 134: 146-148.
92. Ratto GB, Mereu C, Motta G. The prognostic significance of preoperative assessment of mediastinal lymph nodes in patients with lung cancer. *Chest* 1988; 93: 807-813.
93. Bilaceroglu S, Cagirici U, Gunel O, Bayol Ü, Perim K. Comparación de la aspiración transbronquial con aguja rígida o flexible para el estadije del carcinoma broncogénico. *Respiration* (ed. esp.) 1999; 1: 19-27.
94. Gay PC, Brutinel WM. Transbronchial needle aspiration in the practice of bronchoscopy. *Mayo Clin Proc* 1989; 64: 158-162.
95. Harrow E, Halber M, Hardy S, Halteman W. Bronchoscopic and roentgenographic correlates of a positive transbronchial needle aspiration in the staging of lung cancer. *Chest* 1991; 100: 1592-1596.
96. Kelly PT, Chin R, Adair N, Burroughs A, Haponik EF. Bronchoscopic needle aspiration in patients with superior vena cava disease. *J Bronchol* 1997; 4: 290-293.
97. Vansteenkiste J, Lacquet LM, Demedts G, Deneffe G, Verbeke E. Transcarinal needle aspiration biopsy in the staging of lung cancer. *Eur Respir J* 1994; 7: 265-268.
98. Utz JP, Ashok M, Patel MD, Edell ES. The role of transcarinal needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma. *Chest* 1993; 104: 1012-1016.
99. Castella J, Puzo C, Mota S. Algunos avances en broncoscopia. En: Caminero JA, Fernández L, editores. Actualizaciones SEPAR 1996. Barcelona: Prodisa, 1996; 241-262.
100. Callol L, García C, Sevillano C, Calderón J, Gómez de Terreros FJ. Transbronchial needle aspiration in subcarinal lymph nodes. *Respir Med* 1990; 84: 177-178.
101. Shure D, Astarita RW. Bronchogenic carcinoma presenting as an endobronchial mass. Optimal number of biopsy specimens for diagnosis. *Chest* 1983; 83: 865-867.
102. Castella J, Hernández F, Puzo C, Padilla I, Pachón E, De las Heras P et al. Punción bronquial aspirativa en las neoplasias localizadas en bronquios centrales. *Arch Bronconeumol* 1991; 27: 68-70.
103. Bilaceroglu S, Gunel O, Cagirici U, Perim K. Comparison of endobronchial needle aspiration with forceps and brush biopsy in the diagnosis of endobronchial lung cancer. *Monaldi Arch Chest Med* 1997; 52: 13-17.
104. Horsley JR, Miller RE, Amy RWM, King EG. Bronchial submucosal needle aspiration performed through the fiberoptic bronchoscope. *Acta Cytol* 1984; 28: 211-217.
105. Lundgren R, Bergman F, Armstrong T. Comparison of transbronchial fine needle aspiration of bronchial secretion, bronchial washing, brush biopsy and forceps biopsy in the diagnosis of lung cancer. *Eur J Respir Dis* 1983; 64: 378-385.
106. Puzo C, Castella J, Romero A, Gómez J, Serrano J, Burgués C et al. Bronchoscopic needle aspiration in the diagnosis of bronchial carcinoid. *Eur Respir J* 1996; 9: 56S.
107. Givens CD Jr, Marini JJ. Transbronchial needle aspiration of a bronchial carcinoid tumor. *Chest* 1985; 88: 152-153.
108. Jones DF, Chin R, Cappellary JO, Haponik EF. Endobronchial needle aspiration in the diagnosis of small-cell carcinoma. *Chest* 1994; 105: 1151-1154.

109. Dasgupta A, Jain P, Minai OA, Sandur S, Mely Y, Arroliga A, Mehta A. Utility of transbronchial needle aspiration in the diagnosis of endobronchial lesions. *Chest* 115: 1237-1241.
110. Buirski G, Calverley PMA, Douglas NJ, Lamb D, McIntyre M, Sudlow MF, White H. Bronchial needle aspiration in the diagnosis of bronchial carcinoma. *Thorax* 1981; 36: 508-511.
111. Mehta AC, Kathawalla S, Chan C, Arroliga A. Role of bronchoscopy in the evaluation of solitary pulmonary nodule. *J Bronchol* 1995; 2: 315-322.
112. Disdier C, Sánchez de Cos J, Masa JF. Rentabilidad de la broncoscopia flexible en el diagnóstico y estadificación del carcinoma broncogénico. *Neurosur* 1997; 9: 228-235.
113. Popovich J, Kvale PA, Eichenhorn MS, Radke JR, Ohorodnik JM, Fine G. Diagnostic accuracy of multiple biopsies from flexible fiberoptic bronchoscopy. A comparison of central versus peripheral carcinoma. *Am Rev Respir Dis* 1982; 125: 521-523.
114. Wang KP, Haponick EF, Britt EJB, Khouri N, Erozan Y. Transbronchial needle aspiration of peripheral pulmonary nodules. *Chest* 1984; 86: 819-823.
115. Gupta D, Gulati M, Rajwanski A. Fluoroscopic transbronchial fine needle aspiration for diagnosis of peripheral pulmonary nodules. *Indian J Chest Dis Allied Sci* 1996; 38: 163-167.
116. Gaeta M, Barona M, Russi E, Volta S, Casablanca G, Romeo P et al. Carcinomatous solitary pulmonary nodules: evolution of the tumor bronchi relationship with thin section CT. *Radiology* 1993; 187: 535-539.
117. Bilaceroglu S, Kunkuoglu Z, Alper H, Osmar E, Cagirci U, Günel O et al. CT bronchus sign-guided bronchoscopic multiple diagnostic procedures in carcinomatous solitary pulmonary nodules and masses. *Respiration* 1998; 65: 49-55.
118. Katis K, Inglesos E, Zachariadis E, Palamidis P, Paraskevopoulos I, Sideris G et al. The role of transbronchial needle aspiration in the diagnosis of peripheral lung masses or nodules. *Eur Respir J* 1995; 8: 963-966.
119. Gasparini S, Zuccatosta L, Gusella P. Integration of transbronchial and percutaneous approach in the diagnosis of peripheral pulmonary nodules or masses. Experience with 1,027 consecutive cases. *Chest* 1995; 108: 131-137.
120. Wang KP, Britt EJ. Needle in the diagnosis of lung mass or nodule through flexible bronchoscopy. *Chest* 1991; 100: 1148-1150.
121. Pirozynski M. Bronchoalveolar lavage in the diagnosis of peripheral, primary lung cancer. *Chest* 1992; 102: 372-374.
122. Reichenberger F, Weber J, Tamm M, Bolliger CT, Dalquen P, Perruchoud AP et al. The value of transbronchial needle aspiration in the diagnosis of peripheral pulmonary lesions. *Chest* 1999; 116: 704-708.
123. Shankar S, Gulati M, Gupta D, Rajwansi A, Suri S. CT-guided transthoracic fine-needle aspiration versus transbronchial fluoroscopy-guided needle aspiration in pulmonary nodules. *Acta Radiol* 1998; 39: 395-399.
124. Marín A, Xaubet A, Picado C, Agustí A. Punción aspirativa transbronquial y lavado broncoalveolar en el diagnóstico del cáncer primitivo de pulmón. *Arch Bronconeumol* 1989; 25: 93-96.
125. Harrow EM, Oldenburg FA, Smith AM. Transbronchial needle aspiration in clinical practice. *Thorax* 1985; 40: 756-759.
126. Rey A, Rodríguez de Castro F, Redondo E. Enfermedad de Hodgkin mediastínica diagnosticada por punción aspiración a través del fibrobroncoscopio. *Arch Bronconeumol* 1991; 27: 241.
127. Martín I, Escobedo JA, Rubio-Félix SA, Val P, Mariguil M, Marín JM. Linfoma pulmonar tipo BALT. Utilidad diagnóstica de la punción aspirativa transbronquial con aguja de Wang. *Arch Bronconeumol* 1993; 29: 42-44.
128. Ketai L, Chauncey J, Duque R. Combination of flow cytometry and transbronchial needle aspiration in the diagnosis of mediastinal lymphoma. *Chest* 1985; 88: 936.
129. Goldstein LS, Kuvuru MS, Mely Y, Tuthill RJ, Mehta AC. Uterine rhabdomyosarcoma metastatic to mediastinal lymph nodes: diagnosis by transbronchial needle aspiration. *South Med J* 1999; 92: 84-87.
130. Das RK, Dasgupta A, Tewari S, Mehta AC. Malignant melanoma of the bronchus. *J Bronchol* 1998; 5: 59-60.
131. Selcuk ZT, Hafiz MA, Wang KP. Malignant pleural mesothelioma diagnosed by transbronchial needle biopsy. *J Bronchol* 1997; 4: 573-575.
132. Hirano H, Miyagawa Y, Nagata N, Ohta M, Nakanishi Y, Yagawa K et al. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis of pulmonary sclerosing haemangioma. *Respir Med* 1983; 87: 475-477.
133. Pauli G, Pelletier A, Bohner C, Roeslin N, Warter A, Roegel E. Transbronchial needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis. *Chest* 1984; 85: 482-484.
134. Wang KP, Johns CJ, Fuenning C, Terry PB. Flexible transbronchial needle aspiration for the diagnosis of sarcoidosis. *Ann Otol Rhinol Laryngol* 1989; 98: 298-300.
135. Morales CF, Patefield AJ, Strollo PJ, Schebnk DA. Flexible transbronchial needle aspiration in the diagnosis of sarcoidosis. *Chest* 1994; 106: 709-711.
136. Leonard C, Tormey VJ, Okeane C, Burke CM. Bronchoscopic diagnosis of sarcoidosis. *Eur Respir J* 1977; 10: 2722-2724.
137. Juliá G, Rodríguez de Castro F, Fernández JM, Caminero J, Díaz F, Cabrera P. Transcarinal needle aspiration in the diagnosis of mediastinal adenitis in a patient infected with the human immunodeficiency virus. *Thorax* 1990; 45: 414-415.
138. Baron KM, Aranda CP. Diagnosis of mediastinal mycobacterial lymphadenopathy by transbronchial needle aspiration. *Chest* 1991; 100: 1723-1724.
139. Harkin TTJ, Wang KP. Bronchoscopic needle aspiration of mediastinal and hilar lymph nodes. *J Bronchol* 1997; 4: 238-249.
140. Simecek C. Diagnosis of mycobacterial mediastinal lymphadenopathy by transbronchial needle aspiration [carta]. *Chest* 1992; 102: 1919.
141. Baran R, Tor M, Tahaoglu K, Özvaran K, Kir A, Kizkin Ö et al. Intrathoracic tuberculous lymphadenopathy: clinical and bronchoscopic features in 17 adults without parenchymal lesions. *Thorax* 1996; 51: 87-89.
142. Malabonga VM, Basti J, Kamholz SL. Utility of bronchoscopic sampling techniques for cryptococcal disease in AIDS. *Chest* 1991; 99: 370-372.
143. Lorch DG Jr, John JF Jr, Tomlinson JR, Miller KS, Salm SA. Protected transbronchial needle aspiration and protected specimen brush in the diagnosis of pneumonia. *Am Rev Respir Dis* 1987; 136: 565-569.
144. Schwartz DB, Beals TF, Wimbish KJ, Hammersley JR. Transbronchial fine needle aspiration of bronchogenic cysts. *Chest* 1985; 88: 573-575.
145. McDougall JC, Fromme GA. Transcarinal aspiration of a mediastinal cyst to facilitate anesthetic management. *Chest* 1990; 98: 448-454.
146. Schwartz AR, Fishman EK, Wang KP. Diagnosis and treatment of a bronchogenic cyst using transbronchial needle aspiration. *Thorax* 1986; 41: 326-327.
147. Kuhlman JE, Fishman EK, Wang KP, Zerhouni EA, Siegelman SS. Mediastinal cyst: diagnosis by CT and needle aspiration. *AJR* 1988; 150: 75-78.
148. Chan CC, Metha AC. Niche for the needle: bronchoscopic needle aspiration in coagulopathy. *J Bronchol* 1996; 3: 169.
149. Schenk DA, Chasen MH, McCarthy MJ, Duncan CA, Christian CA. Potential false positive mediastinal transbronchial needle aspiration in bronchogenic carcinoma. *Chest* 1984; 86: 649-650.
150. Kucera RF, Wolfe GK, Perry ME. Hemomediastinum after transbronchial needle aspiration. *Chest* 1986; 90: 466.
151. Mehta AC, Kathawalla SA, Fischler D, Demeter SL. Bronchoscopic liver biopsy. *J Bronchol* 1994; 1: 173-174.
152. Watts WJ, Creen RA. Bacteremia following transbronchial fine needle aspiration. *Chest* 1984; 85: 295.
153. Witte MC, Opal SM, Gilbert JG, Pluss ML, Thomas DA, Olson JD et al. Incidence of fever and bacteremia following transbronchial needle aspiration. *Chest* 1986; 89: 85-87.
154. Epstein SK, Winslow CJ, Brecher SM, Faling LJ. Polymicrobial bacterial pericarditis after transbronchial needle aspiration. *Am Rev Respir Dis* 1992; 146: 523-525.
155. Carlin BW, Harrell JH, Fedullo PF. False positive transcarinal needle aspirate in the evaluation of bronchogenic carcinoma. *Am Rev Respir Dis* 1989; 140: 1800-1802.
156. Sherling BE. Complication with a transbronchial histology needle. *Chest* 1990; 98: 783-784.
157. Curtis P, Mehta AC, Kavuru MS. Inability of the Olympus BFIT20 fiberoptic bronchoscope to incorporate the flexible 18 gauge transbronchial needle for histology specimen. *Chest* 1989; 95: 1172.