

TÉCNICAS DIAGNÓSTICAS ENDOSCÓPICAS Y QUIRÚRGICAS

Ricardo García Luján, José Carlos Meneses Pardo, Eduardo de Miguel Poch

RESUMEN

El carcinoma broncogénico (CB) es el cáncer más frecuente –y que más mortalidad ocasiona a nivel general–. Su diagnóstico debe efectuarse lo antes posible y, dada la nueva clasificación histológica, debe obtenerse suficiente material para una correcta filiación. Las técnicas endoscópicas siguen constituyendo el método diagnóstico fundamental, habiéndose producido avances significativos en los últimos años en los métodos endoscópicos de diagnóstico y estadificación, así como avances en estudios de biología molecular. Las técnicas quirúrgicas se reservan para aquellos casos en los que las primeras no permiten obtener un diagnóstico definitivo pero siguen suponiendo una herramienta fundamental, no sólo a nivel diagnóstico sino en la estadificación y en el tratamiento del CB.

En este capítulo se exponen por un lado todas las técnicas endoscópicas en CB incluyendo las técnicas de más reciente instauración y, por otro, las técnicas quirúrgicas en diagnóstico de CB, exponiendo en todas ellas sus indicaciones, la técnica y las posibles complicaciones.

TÉCNICAS ENDOSCÓPICAS

La broncoscopia supone una técnica fundamental en el abordaje del carcinoma broncogénico (CB) y tiene un papel relevante, no sólo como técnica diagnóstica, sino como técnica de estadificación. Esta técnica data del siglo XIX ya que en 1897, Gustav Killian utilizó un esofagoscopio para la extracción de un cuerpo extraño del bronquio principal derecho, presentando posteriormente tres casos de extracción de cuerpo extraño, utilizando la denominada “broncoscopia directa” y por eso se

considera a Killian el padre de la broncoscopia. Posteriormente, Chevalier Jackson diseñó en 1904 el primer broncoscopio rígido, dotado de luz y canal de aspiración⁽¹⁾, publicando en 1907 el primer tratado sobre bronco-esofagología, en donde se sientan las bases de la técnica.

Shigeto Ikeda fue quién diseñó el primer broncoscopio flexible (BF) o fibrobroncoscopio en 1966. Las ventajas de este nuevo instrumento, que utilizaba la fibra óptica como elemento de visión, era su fácil inserción, que puede realizarse con anestesia local, la excelente tolerancia por el paciente y su fácil aprendizaje⁽²⁾. Pero, además, su campo de visión aumentaba hasta poder explorar bronquios de tercera generación, permitiendo así el diagnóstico de lesiones distales.

En los años posteriores se realizó la evolución de estos fibrobroncoscopios con calibres diferentes y que permitían la toma de muestras biológicas e histológicas. Desde entonces, gracias a la evolución y mejora de esta técnica, las indicaciones han ido variando de forma importante, siendo su finalidad eminentemente diagnóstica⁽³⁾. Además de las técnicas “tradicionales”, el desarrollo tecnológico y científico de los últimos años ha llevado al desarrollo de mejores y nuevas técnicas que amplían aún más la utilización de la BF, fundamentalmente desde el punto de vista diagnóstico (autofluorescencia⁽⁴⁾; la ecobroncoscopia⁽⁵⁾ y navegación electromagnética⁽⁶⁾).

Las técnicas broncológicas son una herramienta esencial para el diagnóstico y la estadificación de la neoplasia broncopulmonar. Desde el punto de vista del diagnóstico de CB, la broncoscopia ha sido considerada la técnica de elección. En este sentido, las guías publi-

cadav por la *British Thoracic Society* en el año 2001 recomiendan el empleo de la biopsia bronquial, el aspirado y el cepillado bronquial para el diagnóstico de lesiones visibles⁽⁵⁾, ya que la rentabilidad en este tipo de lesiones es bastante elevada ya que suele superar el 0,75 llegando, en algunos casos, hasta el 0,97.

Técnicas diagnósticas

Aspirado bronquial

El broncoaspirado (BAS) es una muestra que debe recogerse en todas las broncoscopias. Cuando este no se realiza de forma selectiva, contiene una mezcla de secreciones, anestesia y suero. Su utilidad en CB es limitada aunque es de especial interés en lesiones endobronquialmente visibles, aunque parece que no incrementa la rentabilidad de otras técnicas como el cepillado bronquial o la biopsia bronquial debe procesarse de forma rutinaria en todos los casos con sospecha de CB para estudio citológico ya que, según algunos estudios, daría rentabilidades que podrían superar el 50%⁽⁷⁾. Por otra parte, en lesiones periféricas es aconsejable realizar un aspirado selectivo en el bronquio subsegmentario que accede a la lesión pues esto incrementa la rentabilidad del BAS, en estos casos, habitualmente muy baja.

Lavado broncoalveolar

La rentabilidad del LBA en el CB, a diferencia de lo que sucede con otras enfermedades neumológicas tanto infecciosas como no infecciosas, es bastante limitado, con sensibilidades muy bajas inferiores al 25%. A pesar de esto, su rentabilidad es algo mayor en determinadas circunstancias como la linfangitis carcinomatosa o el carcinoma bronquioloalveolar. Su empleo, por tanto, ante la sospecha de CB es escaso pues sus resultados son claramente inferiores comparados con otras técnicas endoscópicas, en especial la toma de biopsias.

Cepillado bronquial

Los cepillos que se emplean para citología tienen una vaina externa para evitar la pérdida de material en el paso por el FB y, en

general, se aconseja un mínimo de dos tomas para aumentar la rentabilidad. Su papel es CB, al igual que lo descrito para otras técnicas, es marginal y sólo tiene utilidad en determinados casos de lesiones visibles e imposibilidad de toma de biopsias o en lesiones periféricas si se realiza con control fluoroscópico. A pesar de ello, no se emplea de forma rutinaria ante la sospecha de CB pues es preferible, siempre que sea posible, la toma de muestras de biopsias que ofrecen material histológico en lugar de citológico, lo que tiene gran importancia dada la complejidad y la nueva clasificación anatomo-patológica del CB.

Biopsia bronquial

Aunque la biopsia bronquial (BB) tiene múltiples indicaciones (tumores bronquiales benignos, sarcoidosis, determinadas enfermedades infecciosas como tuberculosis o micosis y enfermedades inmunológicas) su principal indicación es el CB. En general, es una técnica fácil de practicar ya que permite la toma de muestras con visualización directa de la lesión si bien la lesiones de lóbulos o segmentos superiores son algo más difíciles de biopsiar por la angulación que requiere el FB para progresar la pinza.

En el caso de las lesiones endoscópicamente visibles, la rentabilidad global de la biopsia bronquial^(8,9) es variable según los estudios oscilando entre el 50 al 97%. En un estudio recientemente publicado por nuestro grupo⁽¹⁰⁾, de 124 casos con diagnóstico definitivo de CB, en 32 (26%) existía lesión endobronquial y en todos ellos se realizó biopsia bronquial. La sensibilidad de la biopsia bronquial en nuestro estudio fue de 0,87. Se considera razonable una rentabilidad diagnóstica superior al 80% y se aconseja tomar al menos 5 muestras para incrementar la rentabilidad de las técnicas aunque, siempre que sea posible, deberían tomarse más muestras para poder obtener no sólo un diagnóstico histológico definitivo sino, como veremos más adelante, para disponer de muestras para estudios de biología molecular si éstos son necesarios para el caso. En los últimos

años hay artículos que describen el empleo de criosondas para aumentar la cantidad de material obtenido para estudio histológico⁽¹¹⁾.

La principal complicación de la técnica es el sangrado, aunque este suele ser leve y controlarse con la simple aspiración, instilando suero frío o adrenalina diluida.

Biopsia transbronquial

La biopsia transbronquial (BTB) es la técnica que permite la obtención de muestras de parénquima pulmonar a través del broncoscopio. Fue aplicada por primera vez por Levine en 1974 y, posteriormente, Zavala describió la técnica. Sus aplicaciones son, fundamentalmente, la enfermedad pulmonar intersticial difusa o localizada y el diagnóstico de lesiones pulmonares focales periféricas generalmente malignas, especialmente en nódulos y masas pulmonares.

El diagnóstico de CB manifestado como lesión pulmonar focal (LPF) periférica en forma de nódulo o masa, plantea en ocasiones controversia ya que, en algunas recomendaciones se aconseja como primera vía la PAAF trans-torácica, que ha demostrado una rentabilidad diagnóstica en torno al 80 %, aunque con un riesgo elevado de neumotórax. Sin embargo, la mayoría de guías, incluyendo la anteriormente mencionada de la BTS, aconsejan un primer acercamiento por vía endoscópica.

La rentabilidad de la broncoscopia en el diagnóstico de estas LPF malignas periféricas es muy variable y oscila según los artículos entre el 20 al 85 %^(12,13). En una serie publicada por nuestro grupo recientemente⁽¹⁰⁾, la rentabilidad global de la biopsia transbronquial (BTB) fue de 0,76 sin diferencias por tamaño o localización debido, fundamentalmente, a la amplia experiencia de los médicos encargados de la prueba.

En el caso de las lesiones periféricas y si hacemos referencia a la revisión de Schreiber G y cols.⁽¹⁴⁾, la rentabilidad diagnóstica global de la biopsia transbronquial fue de 0,46, diferenciando entre las lesiones menores de 2 cm de diámetro con una sensibilidad global del 0,33

y las lesiones de diámetro superior a 2 cm en las que la sensibilidad era de 0,62.

Esta rentabilidad tan variable se ha atribuido a diferentes factores, entre los que destacan, principalmente, la localización central o periférica de la lesión, el tamaño de la lesión y el hallazgo del signo del bronquio en la TAC⁽¹⁵⁻¹⁷⁾.

Otros factores que podrían estar relacionados con la rentabilidad de la BTB serían la experiencia de médicos que efectúan la exploración de manera que, en los estudios con menor rentabilidad hasta 23 médicos fueron los encargados de realizar las broncoscopias mientras que, en el de nuestro grupo⁽¹⁰⁾ con una rentabilidad mucho mayor, todas las exploraciones se efectuaron por uno de los dos adjuntos de la Unidad, y el empleo sistemático de la radioscopia, lo que supone según algunos estudios, un incremento en la rentabilidad diagnóstica de entre el 5-35 %.

Las principales complicaciones de la biopsia transbronquial son la fiebre (aparece hasta en el 10-15 % de casos), hemorragia y el neumotórax. Se estima que el riesgo de sangrado superior a 50 ml se sitúa en torno al 1,5 %⁽¹⁸⁾ y que, aunque la incidencia de neumotórax es variable, siendo mucho menor si se emplea el control fluoroscópico⁽¹⁹⁾, puede llegar hasta el 5 % si bien, en la mayor parte de los casos, no es necesaria la colocación de un drenaje endotorácico. Antes de realizar la exploración, es preciso tener en cuenta aquellos factores que pueden incrementar el riesgo de sangrado, vigilando la medicación que toma habitualmente el paciente y excluyendo situaciones como la uremia, hipertensión pulmonar o trastornos hemostáticos.

Nuevas técnicas: navegación electromagnética y ecobroncoscopia (EBUS) radial

La incorporación de nuevas técnicas diagnósticas en el estudio de LPF periféricas como la EBUS radial y la navegación electromagnética (NE)⁽¹⁵⁾ ha permitido que, centros sin gran experiencia en la BTB puedan obtener rentabilidades muy elevadas en pacientes con CB manifestado como LPF periférica.

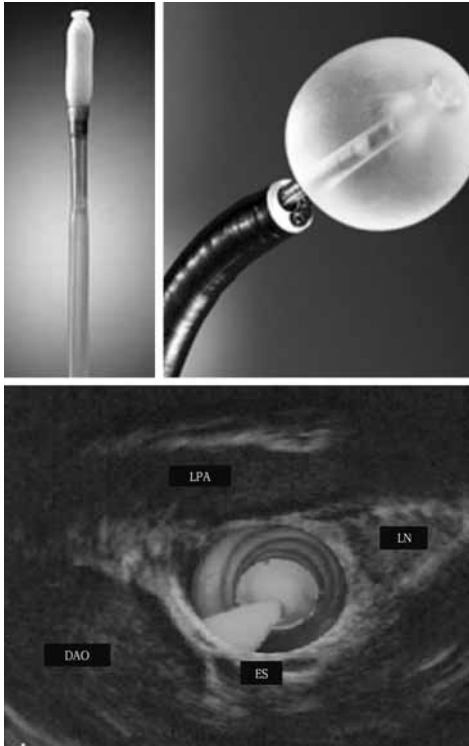


FIGURA 1. Imagen de EBUS radial. Permite la visualización de la estructura de la pared (*ver en color en págs. finales*).

Según los últimos artículos publicados la NE permitiría obtener rentabilidades diagnósticas en nódulos periféricos en torno al 70 %, incrementándose ésta en aquellos nódulos de mayor tamaño y cuando en la TAC torácica está presente el signo del bronquio. Es una técnica segura que permite evitar el exceso de radiación que se produce con el empleo de la radioscopia y con una curva de aprendizaje relativamente corta.

Los principales inconvenientes son el tiempo necesario para una correcta realización de la prueba y el coste del instrumental.

En el caso del EBUS, con el sistema radial (Fig. 1) éste muestra en el mismo plano las estructuras anatómicas peritraqueales y peribronquiales en un radio de 360 grados, permitiendo visualizar la estructura de la pared bronquial y de los ganglios mediastínicos. En una revisión publicada recientemente, se concluye que es una técnica segura cuya sen-

sibilidad para el diagnóstico de LPF periféricas malignas está alrededor del 73 % y que ésta depende del tamaño de la lesión y de la prevalencia de malignidad de cada serie. A pesar de estos datos el sistema radial es, generalmente, poco utilizado en contra de lo que sucede con el sistema lineal en la estadificación de CB y el diagnóstico de lesiones mediastínicas.

Técnicas de estadificación

En los últimos años, la mayor aportación de la FB en el CB radica en que se ha convertido en una herramienta fundamental en la estadificación del CB. Hay que tener en cuenta que en todos los pacientes con sospecha de CB debe efectuarse una FB (exceptuando aquellos casos en los que la comorbilidad o situación clínica del paciente impida la realización de la prueba) pues, aparte de permitir el diagnóstico en la mayor parte de casos, nos da información importante sobre el estadio del tumor tanto del factor T como del factor N. En este sentido, el mayor avance en la estadificación del CB lo ha supuesto la aparición de la ecobroncoscopia técnica descrita en 1992⁽²³⁾, que ha facilitado la obtención no invasiva de muestras anatomopatológicas de los ganglios mediastínicos y que se ha implantado de manera definitiva en muchos centros en los últimos años. A continuación describimos las principales técnicas endoscópicas empleadas en la estadificación ganglionar en CB.

Punción transbronquial ciega

La punción transtraqueal/transbronquial (PT) ciega fue descrita por Schieppati en 1958 a través del broncoscopio rígido, siendo la técnica posteriormente modificada por Wang, quien diseñó agujas flexibles para usarlas a través del FB, lo que permitía el abordaje de adenopatías subcarinales, paratraqueales e hiliares y, por tanto, permitía el diagnóstico de lesiones mediastínicas pero, sobre todo, la estadificación ganglionar en CB⁽²⁴⁾.

Los diferentes calibres de las agujas empleadas (de 22G a 19G) permiten obtener no sólo información citológica sino histológica. Su

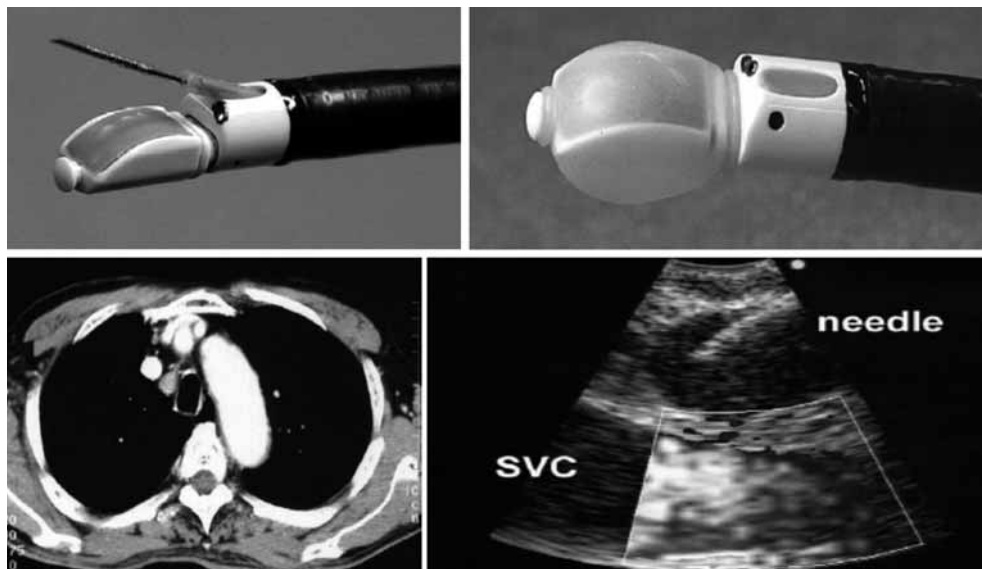


FIGURA 2. EBUS lineal. Imagen de adenopatía paratraqueal en TAC. Punción en tiempo real (tomado de Yasufuku K. Endobronchial ultrasound guided transbronchial needle aspiration for staging of lung cancer. Lung Cancer. 2005; 50: 347-54) (ver en color en págs. finales).

rentabilidad es variable y oscila según las series con un rendimiento muy variable entre el 30-80%. Su empleo, como dijimos anteriormente, ha disminuido de forma significativa con la aparición del EBUS, aunque esta técnica debe seguirse empleando en casos seleccionados, especialmente cuando existe afectación subcarinal y en ganglios de tamaño superior a 2 cm, donde su sensibilidad es superior al 50%, con una especificidad cercana al 100%.

La PT, sin embargo, al realizarse sin control visual directo del acceso al ganglio mediastínico, tiene una sensibilidad baja en los ganglios de menos de 2 cm de diámetro, parcialmente corregible únicamente con la realización de examen citológico inmediato de la muestra obtenida e incremento del número de punciones cuando este resultado no sea significativo^(25,26).

Ecobroncoscopia (EBUS) lineal

La ecobroncoscopia (EBUS), como dijimos previamente, es una técnica descrita que puede utilizar un transductor radial o lineal. El sistema radial en la estadificación, gracias a que muestra en el mismo plano las estructuras

anatómicas peritraqueales y peribronquiales, en un radio de 360 grados permite que, cuando se realiza previa a la PT, esta mejore la sensibilidad, ya que permite la visualización del ganglio al que se debe acceder. A pesar de esto, su empleo como método de estadificación es excepcional.

La incorporación del EBUS con sistema lineal (Fig. 2) al utillaje endoscópico ha posibilitado la visualización del mediastino paratraqueal y parabronquial en sección lineal, y la PT bajo control visual en tiempo real, abriendo nuevas posibilidades de exploración no quirúrgica del mediastino⁽²⁷⁾. El EBUS permite el abordaje de casi todas las estaciones ganglionares (Fig. 3), con excepción de las estaciones 5 y 6 (paraaórticas y ventana aortopulmonar) y la mayoría de guías clínicas y protocolos, incluyendo la última normativa en CB publicada por SEPAR, establece que, en todos aquellos casos de CB en los que se demuestre afectación ganglionar en TAC o en PET, debería efectuarse en EBUS como primera técnica de abordaje en la estadificación mediastínica. Sólo aquellos casos de CB que cumplan criterios de

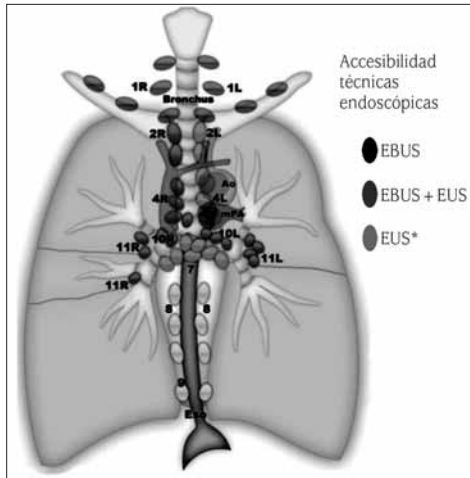


FIGURA 3. Estaciones ganglionares accesibles a ecobroncoscopia y ecoendoscopia. USEB: ultrasonografía endobronquial; USE: ultrasonografía endoscópica; * + SR izq y lóbulo hepático izq. (ver en color en págs. finales).

operabilidad y reseabilidad y sin afectación ganglionar en TAC y PET podrán ser sometidos a cirugía de resección sin necesidad de emplear esta técnica.

La sensibilidad del EBUS se ha mostrado superior al 85 %, con una especificidad del 100 %⁽²⁸⁾, lo que permite considerar esta técnica como de primera elección en la estadificación de la neoplasia broncopulmonar, al combinar una máxima especificidad con una sensibilidad muy elevada, no alcanzables con la utilización de tomografía computarizada y tomografía de emisión de positrones⁽²⁹⁾, y similares a las obtenidas con mediastinoscopia⁽³⁰⁾. La ultrasonografía endoscópica por vía esofágica con punción transesofágica también se ha mostrado útil en la estadificación de la neoplasia broncopulmonar^(31,32), pero en los últimos años hay varios artículos que han demostrado que la utilización del EBUS por un mismo broncoscopista, inicialmente por vía endotraqueal y después por vía esofágica, permite la estadificación completa de todas las estaciones ganglionares mediastínicas⁽³³⁾.

Hay varios factores que influyen en la rentabilidad de la técnica, siendo los más importan-

tes el tamaño y localización de la adenopatía, la actividad metabólica del ganglio en el PET, la experiencia del endoscopista y la posibilidad de realizar un análisis citológico *in situ* (ROSE).

A pesar de todos estos datos, aquellos casos con indicación de EBUS en los que el resultado no sea concluyente deberían ser sometidos a mediastinoscopia pre-cirugía pues la tasa de falsos negativos que, según las series oscila del 10-20 %, impide evitar la estadificación quirúrgica en estos casos.

Estudios moleculares de muestras endoscópicas

Sólo el 18-20 % de los CB son, finalmente, quirúrgicos mientras que la gran mayoría de los pacientes son remitidos a los Servicios de Oncología para tratamientos con quimioterapia o radioterapia. Los avances en biología molecular en CB en los últimos años han sido muy importantes de manera que, cada vez más, los tratamientos oncológicos se realizan de manera individualizada.

En este sentido, en los últimos años existen muchas publicaciones que reflejan la utilidad de las muestras obtenidas por broncoscopia para el estudio de muchos marcadores moleculares como el *EGFR*, *KRAS*, *p53*⁽³⁴⁻³⁶⁾ o los más recientes genes *ALK*⁽³⁷⁾. El estudio de todos estos marcadores permite conocer de manera más precisa la biología molecular de cada caso de CB y, si se confirma la expresión de algunos de ellos (especialmente en adenocarcinomas), realizar terapias dirigidas con nuevas moléculas antiEGFR (inhibidores tirosina cinasa) o con inhibidores frente al ALK.

Parece indispensable, por tanto, no sólo obtener una cantidad de tejido suficiente para un diagnóstico histológico sino muestras que, procesadas de manera adecuada permitan realizar estudios moleculares. Estos estudios no sólo pueden realizarse con muestras de biopsia sino también en muestras citohistológicas obtenidas mediante técnica de punción especialmente mediante el EBUS, siendo de gran importancia en este caso el intentar obtener una muestra de “bloque celular”⁽³⁸⁾, pues

se trata de una pequeña biopsia de la que el patólogo puede obtener mucha información de casos con afectación ganglionar y por tanto, en principio, irreseccables y que van a ser sometidos a tratamientos oncológicos, lo que permitiría establecer tratamientos individualizados, especialmente en adenocarcinomas.

MÉTODOS DIAGNÓSTICOS EN CIRUGÍA TORÁCICA

Mediastinoscopia cervical anterior

La mediastinoscopia, tal y como la conocemos actualmente, fue descrita por Carlens en 1954⁽³⁹⁾. Mediante una incisión mediocervical describió la disección de las estructuras pretraqueales para, posteriormente, introducir un espéculo especialmente diseñado, con una luz en su extremo. De esta manera se conseguía explorar la tráquea a ambos lados y la región subcarinal. Posteriormente, el instrumental evolucionó, incorporándose una óptica de video que permitía, no solo la visión directa de las estructuras mediastínicas, sino la visión en pantalla a gran aumento.

Indicaciones

La indicación de la mediastinoscopia es biopsiar estructuras mediastínicas y, en este sentido, la más frecuente es la biopsia ganglionar, con intención pronóstica en el CB. Otras indicaciones son la sospecha de sarcoidosis, tuberculosis, metástasis, linfomas y otros tumores del mediastino anterosuperior.

Técnica quirúrgica

Una vez sometido el paciente a anestesia general, en decúbito supino, con hiperextensión cervical se hace una incisión medio-cervical transversa, de unos 2 o 3 cm, a 1 cm craneal al *yugulum* esternal. Tras la disección del tejido celular subcutáneo y del músculo platísmo del cuello, se presentará especial atención a evitar la lesión de las venas yugulares anteriores, ramas de la vena yugular externa. Posteriormente, se continúa la disección por el plano medial de los músculos pretiroideos (esternohioideo y esternotiroideo), lo que nos



FIGURA 4. Videomediastinoscopia transcervical. Disección con sistema de aspiración (ver en color en págs. finales).

da acceso al polo inferior del tiroides. Tras retraer la glándula con separadores en dirección craneal y lateral a ambos lados, se disecciona la fascia pretraqueal. Finalmente, se realiza la disección digital de todo el espacio mediastínico entre la fascia pretraqueal y la tráquea.

En este momento se inicia la exploración videoasistida del mediastino, introduciendo el videomediastinoscopio en el espacio pretraqueal. Mediante disección roma con aspiración y electrocoagulación, accederemos y localizaremos las siguientes estructuras: tronco braquiocefálico arterial, adenopatías paratraqueales, nervio laríngeo recurrente izquierdo, arco aórtico, cayado de la vena ácigos, bronquios principales y carina traqueal, arteria pulmonar derecha y aurícula izquierda. A través del videomediastinoscopio podremos introducir instrumental de biopsia para obtener muestras de tejidos (Fig. 4).

Existe una variante de esta técnica, la mediastinoscopia cervical extendida, según la cual se disecciona el espacio retroesternal prevascular. A través de este espacio se accede a la región prevascular y a la ventana aortopulmonar, regiones no accesibles mediante mediastinoscopia estándar⁽⁴⁰⁾.

Complicaciones

Si bien es una técnica que en manos expertas no presenta grandes complicaciones,

no está exenta de ellas⁽⁴¹⁾. En menos del 2 % de los casos se producen complicaciones menores, tales como lesión recurrential transitoria, sangrado menor, arritmias, infección de la herida quirúrgica o neumotórax. Complicaciones más graves como lesión traqueobronquial, parálisis recurrential permanente, perforación esofágica, mediastinitis o hemorragia mayor se dan en menos del 0,5 %. Por último, la tasa de mortalidad no llega al 0,2 %⁽⁴²⁾.

Mediastinotomía anterior o paraesternal

Técnica descrita por McNeill y Chamberlein en 1966 para acceder a la ventana aortopulmonar, zona no accesible desde mediastinoscopia⁽⁴³⁾. Sin embargo, si bien se utilizó inicialmente como método de estadiaje en CB, esta técnica amplió su uso al diagnóstico de cualquier lesión mediastínica anterior.

Indicaciones

La indicación principal es el acceso a la región prevascular y ventana aortopulmonar para la biopsia de adenopatías en el estadiaje del CB del lóbulo superior izquierdo⁽⁴⁴⁾. En este caso se denomina mediastinotomía anterior izquierda. Otras indicaciones son el diagnóstico de lesiones tumorales mediastínicas anteriores como linfomas y teratomas, así como la extirpación terapéutica de pequeñas lesiones y quistes⁽⁴⁵⁾.

Técnica

Si bien es una técnica que se puede realizar a ambos lados, según la localización de la lesión a biopsiar, en el caso de la estadificación del CB del lóbulo superior izquierdo es obligado realizarla a la izquierda. En este caso, se realiza una incisión horizontal paraesternal de unos 4 centímetros de longitud, a la altura del segundo espacio intercostal. Tras disecar el tejido celular subcutáneo y ambos músculos pectorales (mayor y menor) queda expuesta la pared costal. A partir de aquí hay dos vertientes a la hora de realizar la técnica. Por lo general, se secciona la musculatura del segundo espacio intercostal, lo que proporciona acceso al espacio graso mediastínico anterior. Por otro lado, algunos ciru-

janos prefieren despericondrizar el segundo o tercer cartilago esternocostal y, posteriormente, extirparlo, lo que proporciona un campo quirúrgico más amplio y un mejor control del paquete vascular mamario interno. En cualquier caso, el siguiente paso es disecar digitalmente el espacio retroesternal, lo que permite acceder con el mediastinoscopio al mediastino anterior, y así biopsiar, bajo visión directa o videoasistida, las estructuras o lesiones de este compartimento.

Complicaciones

La incidencia de complicaciones es baja (menor del 11 %) y no suelen ser graves⁽⁴⁶⁾. La complicación más frecuente es el neumotórax. No obstante, como el drenaje del mismo se realiza intraoperatoriamente, sin necesidad de catéter pleural postquirúrgico, algunos autores no la consideran como tal. De hecho, algunos cirujanos abren intencionadamente la pleura parietal para poder inspeccionar la cavidad pleural. Aparte del neumotórax, la infección de la herida quirúrgica puede considerarse la complicación más frecuente. En ocasiones se produce la lesión del paquete vascular mamario interno, que se repara en el acto quirúrgico con ligadura del mismo, y que no suele tener consecuencias postoperatorias. La incidencia de éxitus es excepcional.

VAMLA

Con la idea de aportar una técnica bimanual a partir de la mediastinoscopia convencional, en 1992 Linder and Dahan desarrolló un mediastinoscopio videoasistido específico para este fin. Este nuevo artilugio consta de un espéculo con dos palas que, tras la introducción en el mediastino, se pueden abrir ampliamente, creando un campo quirúrgico que permita trabajar con ambas manos y con instrumental de videotoracoscopia. Durante la intervención, el videomediastinoscopio es fijado y mantenido sujeto a la mesa de operaciones mediante un dispositivo especial. Esta técnica de videomediastinoscopia bimanual ha sido denominada VAMLA (*VideoAssited Mediastinoscopic LymphAdenectomy*), y permite ampliar la exploración a una linfadenectomía mucho más amplia⁽⁴⁷⁾.

Las indicaciones y probables complicaciones son superponibles a las de la videomediastinoscopia convencional.

TEMLA

La palabra TEMLA describe el acrónimo en inglés de la linfadenectomía mediastínica transcervical extendida. Se trata de una técnica encaminada al diagnóstico de metástasis mediastínica de carcinoma broncogénico.

La TEMLA fue descrita por primera vez en 2004 por Marcin Zielinski. A través de una incisión cervical de 5 a 8 cm. se disecan todas las estructuras cervicales hasta acceder a la tráquea. Tras la disección cuidadosa de los nervios laríngeos recurrentes y de los nervios vagos, se procede a introducir un gancho conectado a un soporte, que sirve para la retracción y elevación del manubrio esternal. Esta maniobra habilita el acceso a las estructuras mediastínicas más profundas. Todas las estaciones mediastínicas, a excepción de la referente al ligamento pulmonar (región 9 de la clasificación de Mountain-Dressler). La disección se realiza con material quirúrgico convencional y mediante visión directa, a excepción de la zona subcarinal, periesofágica y paratraqueal inferior, que precisa de un videomediastinoscopio con 2 valvas articuladas. Finalmente, también se puede realizar la linfadenectomía cervical, a través de la misma incisión.

Las complicaciones ocurren en un 6 % de los casos, destacando el derrame pleural (1,7 %) y la lesión del nervio laríngeo recurrente (2,3 %). La mortalidad no supera el 0,7 %⁽⁴⁸⁾.

Videotoracoscopia diagnóstica

Desde que, a principios del siglo XX Hans Christian Jacobeus, un internista sueco, describiera la toracoscopia como técnica de exploración de la cavidad pleural, utilizando para ello un cistoscopio, ha habido grandes avances tecnológicos, que han culminado en la videotoracoscopia como técnica de gran aceptación en la comunidad quirúrgica, tanto para fines diagnósticos como terapéuticos.

Indicaciones

Siempre y cuando hayan fallado técnicas diagnósticas menos cruentas, existen dos indicaciones fundamentales que justifican la realización de una videotoracoscopia diagnóstica, la biopsia pleural en los casos de tumor o derrame pleural, y la biopsia pulmonar (enfermedad pulmonar intersticial, infección, nódulo pulmonar, etc.). Otra indicación menos frecuente es la biopsia de lesiones mediastínicas no accesibles por mediastinoscopia o mediastinotomía. En este capítulo nos remitiremos a explicar la videotoracoscopia para el diagnóstico de nódulos pulmonares o lesiones sugerentes de neoplasia.

Las dos limitaciones fundamentales de la videotoracoscopia son la condición indispensable de colapso pulmonar mediante intubación orotraqueal selectiva y la necesidad de que no existan adherencias densas o sínfisis de ambas pleuras. En cualquiera de estas dos circunstancias, la toracotomía será la técnica diagnóstica de elección.

Técnica

Con el paciente generalmente en decúbito lateral contralateral, bajo anestesia general y con intubación orotraqueal selectiva que permita el colapso pulmonar ipsilateral, se realizarán una, dos o tres incisiones de 2 cm, en diferentes localizaciones del tórax, según la lesión a biopsiar.

En los casos en los que se pretenda biopsiar el pulmón, suele ser necesario practicar al menos tres accesos. Por dos de ellos se introducirá material de sujeción y movilización parenquimatosa y, por el otro, una endograpadora que secciona y sella la zona a extirpar. Por lo general se realizan al menos dos cortes-suturas en el parénquima pulmonar, obteniéndose una pieza en forma de cuña, que incluye tanto la lesión a extirpar como un margen de pulmón sano. Para facilitar esta resección pulmonar segmentaria “en cuña”, se dispone de endograpadoras que rotan sobre un eje, permitiendo resecciones con ángulos de hasta 45°. La localización de las incisiones dependerá de la



FIGURA 5. Toracotomía y resección segmentaria del pulmón “en cuña”, con grapadora protegida con goretex (ver en color en págs. finales).

localización de las lesiones a biopsiar y de las preferencias del cirujano.

En cualquier caso, la intervención culmina con la inserción por uno de los accesos de un drenaje torácico, que se conectará a un sistema valvular unidireccional.

Complicaciones

La principal ventaja de la videotoracosco-
pia con respecto a la toracotomía es el menor
número de complicaciones, siempre y cuando
la técnica sea realizada por manos entrenadas.
De existir, no suelen ser graves, limitándose a
infecciones de la herida quirúrgica, fuga aé-
rea persistente o sangrado leve (este último
generalmente por lesión de vasos intercosta-
les, de fácil resolución durante el propio acto
quirúrgico). Complicaciones más graves como
empiema pleural y sangrado grave con hemo-
tórax postoperatorio son excepcionales, al igual
que la mortalidad, que no supera el 0,09 %⁽⁴⁹⁾.

Toracotomía diagnóstica

La toracotomía es la técnica diagnóstica
más cruenta de todas, con mayor comorbilidad
y con un postoperatorio más largo y costoso,
y no debe ser indicada inicialmente, a menos
que hayan fallado las técnicas previas, o bien
no sea posible realizarlas con garantías de ren-
tabilidad o seguridad para el paciente.

Indicaciones

Las indicaciones de la toracotomía diagnós-
tica son las mismas que la videotoracosco-
pia. Por tanto, esta técnica queda relegada a las
siguientes circunstancias:

Imposibilidad de realizar la intervención
con ventilación unipulmonar como consecuen-
cia de la mala situación clínica del paciente.

Existencia de adherencias pleuropulmona-
res intensas y/o sínfisis pleural, que impida
realizar con garantías la exploración videoto-
racoscópica.

Necesidad de extirpar lesiones focales que
no están en contacto con la pleura visceral y
que, o bien son muy intraparenquimatosas,
o bien no son palpables y localizables digi-
talmente.

Poca experiencia del equipo quirúrgico en
técnicas videoasistidas.

Técnica

En los casos de lesiones focales sugerentes
de neoplásicas, no resecables mediante video-
toracosco-
pia, la decisión de realizar un acceso
mediante toracotomía posterior, posterolate-
ral, transerrática o submamaria dependerá
del equipo quirúrgico en cuestión. Las vías
de acceso más frecuentes, no obstante, son la
posterolateral y la transerrática, y la cirugía se
realizará bajo anestesia general y ventilación
unipulmonar. Una vez se acceda a la cavidad
pleural, se localizará mediante palpación o
visión directa la lesión. De ser tan intraparen-
quimatosas que requieran lobectomía para su
extirpación completa, se puede realizar una
biopsia no excisional de la lesión, atravesando
para ello el parénquima pulmonar. Esta se pue-
de realizar con electrobisturí o incluso con láser
diodo. Sin embargo, en los casos de lesiones
periféricas, se realizará una biopsia excisional
con grapadora automática (Fig. 5).

Una vez terminada la cirugía, se colocará uno o dos drenajes torácicos, según considere el equipo quirúrgico, conectados al sistema valvular unidireccional.

Complicaciones

Se trata de una técnica más agresiva, cuya complicación postoperatoria principal es el dolor pleurítico. En ocasiones, se puede tratar mediante la colocación intraoperatoria de un catéter subpleural para la instilación de perfusión anestésica. El mal control del dolor inmovilizará al paciente, le impedirá realizar correctamente la fisioterapia respiratoria y aumentará el riesgo de atelectasias y neumonías intrahospitalarias. Otras complicaciones menores son la infección de la herida quirúrgica y la fuga aérea persistente. El sangrado postoperatorio no es frecuente pero, en ocasiones, puede precisar reintervención para drenaje del hemotórax y cauterización del sangrado, que suele proceder de la toracotomía o de los toracotomas de los drenajes torácicos. Por último, si bien la mortalidad perioperatoria no es alta, es mayor que en otras técnicas, especialmente en los pacientes que no toleran la ventilación unipulmonar relacionándose, no tanto con la técnica quirúrgica en sí, como con la comorbilidad del propio paciente.

BIBLIOGRAFÍA

- Atkins JP. Bronchology. The Philadelphia Legacy. *Journal of Bronchology*. 1996; 3: 328-30.
- Ikeda S et al. Flexible bronchofiberscope. *Keipo J Med*. 1968; 17: 1-18.
- British Thoracic Society guidelines on diagnosis flexible bronchoscopy. *Thorax*. 2001; 56 (Suppl 1): i1.
- Flotte TR et al. A fluorescence video-endoscopy technique for detection of gene transfer and expression. *Gene Ther*. 1998; 5: 166-73.
- Herth F et al. Endobronchial ultrasound (EBUS)-assessment of a new diagnostic tool in bronchoscopy for staging of lung cancer. *Onkologie*. 2001; 24: 151-4.
- Schwarz Y et al. Electromagnetic navigation during flexible bronchoscopy. *Respiration*. 2003; 70: 516-22.
- Delgado Y et al. Fibrobroncoscopia. Experiencia en un hospital terciario. *Rev Patol Respir*. 2004; 7: 65-9.
- Kvale PA et al. Diagnostic accuracy in lung cancer. Comparison of techniques used in association with flexible fiberoptic bronchoscopy. *Chest*. 1976; 69: 752-7.
- Mazzone P et al. Bronchoscopy and needle biopsy techniques for diagnosis and staging of lung cancer. *Clinics in Chest Medicine* 2002; 23: 137-58.
- García Quero C et al. Rentabilidad de la broncoscopia en el diagnóstico de lesiones pulmonares focales malignas. *Rev Clin Esp*. 2008; 208: 551-6.
- Schumann Ch et al. Crioprobe biopsy increases the diagnostic yield in endobronchial tumor lesions. *Thorac Cardiovasc Surg*. 2010; 140: 417-21.
- McDougall JC, Cortese DA. Transbronchoscopic lung biopsy for localized pulmonary disease. *Semin Respir Med*. 1981; 3: 30-4.
- Zavala DC. Diagnostic fiberoptic bronchoscopy: techniques and results of biopsy in 600 patients. *Chest*. 1975; 68: 12-9.
- Schreiber G, McCrory DC. Performance characteristics of different modalities for diagnosis of suspected lung cancer. Summary of published evidence. *Chest*. 2003; 123: 115S-28S.
- Gasparini S et al. Integration of transbronchial and percutaneous approach in the diagnosis of peripheral pulmonary nodules or masses. Experience with 1027 consecutive cases. *Chest*. 1995; 108: 131-7.
- Baaklini WA et al. Diagnostic yield of fiberoptic bronchoscopy in evaluating solitary pulmonary nodules. *Chest*. 2000; 117: 1049-54.
- Radke JR et al. Diagnostic accuracy in peripheral lung lesions. Factors predicting success with flexible bronchoscopy. *Chest*. 1979; 76: 176-9.
- Herf SM et al. Deaths and complications associated with transbronchial lung biopsy. *Am Rev Respir Dis*. 1977; 115: 708-11.
- Hernández Blasco L et al. Safety of the transbronchial biopsy in outpatients. *Chest*. 1991; 99: 562-5.
- Seijo LM et al. Diagnostic yield of electromagnetic navigation bronchoscopy is highly dependent on the presence of a Bronchus sign on CT imaging: results from a prospective study. *Chest*. 2010; 138: 1316-21.
- Schwarz Y. Electromagnetic navigation. *Clin Chest Med*. 2010; 31: 65-73.

22. Steinfort DP et al. Radial probe endobronchial ultrasound for the diagnosis of peripheral lung cancer: systematic review and meta-analysis. *Eur Respir J.* 2011; 37: 902-10.
23. Hurter T, Hanrath P. Endobronchial sonography: feasibility and preliminary results. *Thorax.* 1992; 47: 565-7.
24. Harrow EM et al. The utility of transbronchial needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma. *Am J Respir Crit Care.* 2000; 161: 601-7.
25. Patelli M et al. Role of fiberoptic transbronchial needle aspiration in the staging of bronchogenic carcinoma. *Ann Thorac Surg.* 2002; 73: 407-11.
26. Chin R Jr et al. Transbronchial needle aspiration in diagnosing and staging lung cancer: how many aspirates are hended?. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166: 377-81.
27. Krasnik M et al. Preliminary experience with a new method of endoscopic transbronchial real-time ultrasound guided biopsy for diagnosis of mediastinal and hilar lesions. *Thorax.* 2003; 58: 1085-6.
28. Yasufuku K et al. Real-time endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration of mediastinal and hilar lymph nodes. *Chest.* 2004; 126: 122-8.
29. Fritscher-Ravens A et al. Mediastinal lymph node involvement in potentially resectable lung cancer: comparison of CT, positron emission tomography, and endoscopic ultrasonography with and without fine-needle aspiration. *Chest.* 2003; 123: 442-51.
30. Coughlin M et al. Role of mediastinoscopy in pre-treatment staging of patients with primary lung cancer. *Ann Thorac Surg.* 1985; 40: 556-60.
31. Vilmann P, Larsen SS. Endoscopic ultrasound-guided biopsy of the chest: little to loose, much to gain. *Eur Respir J.* 2005; 25: 400-1.
32. Herth FJ et al. Transbronchial vs transesophageal ultrasound-guided aspiration of enlarged mediastinal lymph nodes. *Am J Respir Crit Care Med.* 2005; 171: 1164-7.
33. Herth FJ et al. Combined endoscopic-endobronchial ultrasound-guided fine-needle aspiration of mediastinal lymph nodes through a single bronchoscope in 150 patients with suspected lung cancer. *Chest.* 2010; 138: 790-4.
34. Lim EH et al. An alternative approach to determining therapeutic choices in advanced non-small cell lung carcinoma (NSCLC): maximizing the diagnostic procedure and the use of low-volume lung biopsies. *J Thorac Oncol.* 2007; 2: 387-96.
35. Fukui T et al. Samples Obtained from Patients with Non-Small Cell Lung. Analysis by High-Resolution Melting Analysis in Small. Prospective Study of the Accuracy of EGFR Mutational. *Clin Cancer Res.* 2008; 14: 4751-7.
36. Nakajima T et al. Multi-gene mutation analysis of metastatic lymph nodes in non-small cell lung cancer diagnosed by EBUS-TBNA. *Chest.* 2011.
37. Sakairi Y et al. EML4-ALK fusion gene assessment using metastatic lymph node samples obtained by endobronchial ultrasound-guided transbronchial needle aspiration. *Clin Cancer Res.* 2010; 16: 4938-45.
38. Wallace WA, Rassl DM. Accuracy of cell typing in nonsmall cell lung cancer by EBUS/EUS-FNA cytological samples. *Eur Respir J.* 2011; 38: 911-7.
39. Carlens E. Mediastinoscopy: a method inspection a tissue biopsy in the superior mediastinum. *Dis Chest.* 1959; 36: 343-52.
40. Ginsberg RJ, et al. Extended cervical mediastinoscopy. A single staging procedure for bronchial carcinoma of the left upper lobe. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1987; 94: 673.
41. Martín de Nicolás JL et al. Complicaciones técnicas de la exploración quirúrgica del mediastino en la estadificación del cáncer de pulmón. *Arch Bronconeumol.* 199; 35: 390-4.
42. Paleru C et al. Complications of mediastinoscopy. *Pneumologia.* 2009; 58: 39-42.
43. McNeill TM, Chamberlain JM. Diagnostic anterior mediastinotomy. *Ann Thorac Surg.* 1966; 2: 532.
44. Ginsberg RJ. The role of preoperative surgical staging in left upper lobe tumors. *Ann Thorac Surg.* 1994; 57: 526.
45. Ravopati NB et al. Anterior mediastinotomy for parathyroidectomy. *AM J Surg.* 2008; 195: 799-802.
46. Evans DS et al. Anterior mediastinotomy. *Thorax.* 1973; 28: 444-7.
47. Hürtgen M et al. *European Journal of Cardiothoracic Surgery* 2002; 21: 348-51.
48. Marcin Zielinski et al. Transcervical extended mediastinal lymphadenectomy (TEMLA) for staging of non-small-cell lung cancer (NSCLC). *Pneumonol. Alergol Pol.* 2011; 79: 196-206.
49. Boutin C, Viallat JR, Cargnino P, Rey F. Thoracoscopic lung biopsy. Experimental and clinical preliminary study. 1982. *Chest.* 2009; 136 (5 Suppl): e30.