

# Técnicas intervencionistas en patología pleural (toracoscopia médica/drenaje pleural tunelizado)

B. Romero Romero, J. Martín Juan

## TORACOSCOPIA

### Introducción

La toracoscopia fue descrita por primera vez en 1910 por HC Jacobsen, como procedimiento diagnóstico en dos casos de pleuritis tuberculosa<sup>(1)</sup>. Este médico sueco publicó posteriormente, en 1921, la primera serie de casos de toracoscopia, describiendo una técnica de cauterización de adherencias pleuro-pulmonares durante la colapso-terapia que se utilizaba en ese momento como tratamiento de la tuberculosis.

En las siguientes décadas, esta técnica se orientó casi exclusivamente al tratamiento de lesiones pulmonares cavitadas (inducción de neumotórax tras sección de adherencias pleuro-pulmonares mediante la aplicación de electrocauterio, "operación de Jacobsen").

La pleurodesis vía toracoscópica fue utilizada en Europa y Estados Unidos entre 1920 y 1950 en los casos de derrames pleurales malignos recurrentes y neumotórax.

Entre 1965 y 1990 la toracoscopia fue virtualmente ignorada en los Estados Unidos, y sin embargo en Europa se siguió realizando por un pequeño número de especialistas en patología pleural, lográndose en esta época algunos avances importantes dentro de la técnica.

En la década de los setenta, tras el declinar del uso de la toracoscopia como procedimiento terapéutico en la tuberculosis, algunos centros en Países Bajos<sup>(2)</sup>, Alemania<sup>(3)</sup> y Francia<sup>(4)</sup> continuaron utilizando la tora-

coscopia como procedimiento diagnóstico y terapéutico en otras enfermedades, como hemos comentado anteriormente (fundamentalmente derrames pleurales malignos y neumotórax).

A mediados de la década de los ochenta se empezaron a diseñar instrumentos que, además de la toma de biopsias, permitieran intervenir sobre las estructuras intratorácicas. A finales de esta década se desarrollaron las videocámaras adaptables a los endoscopios surgiendo el término VATS (*video-assisted thoracic surgery*). Es en ese momento cuando surge el término toracoscopia médica para distinguir la técnica convencional descrita por Jacobsen de la VATS.

A diferencia de la VATS, la toracoscopia médica es normalmente realizada por neumólogos en la sala de endoscopia respiratoria bajo anestesia local con sedación/analgesia intravenosa consciente, se usa una única puerta de entrada habitualmente y es utilizada para el diagnóstico de la patología pleural y pleurodesis.

### Equipo necesario para la realización de una toracoscopia

Para la realización de una toracoscopia, además del instrumental necesario para el acceso a la cavidad pleural, la equipación estándar consiste en: toracoscopio (trocar y óptica), fuente de luz y distintas pinzas de biopsia (en tamaño y flexibilidad) para la obtención de muestras en distintas patologías (Fig. 1).

Existen 2 tipos de toracoscopios: rígidos y semirrígidos. El toracoscopio rígido proporciona una excelente



**Figura 1.** Material necesario para la realización de una toroscopia.

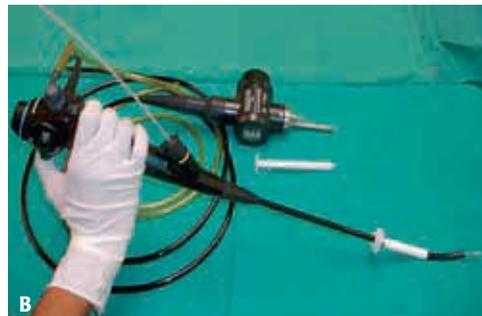
visión y mejor orientación de la cavidad pleural, permite la obtención de biopsias de gran tamaño, utilizando un solo punto de entrada, y es muy útil cuando las lesiones están situadas sobre superficies duras (por ejemplo, las costillas). El toroscopio semirrígido es más caro y frágil, el canal de trabajo es más pequeño y por tanto las biopsias también, siendo además más complicada la toma de biopsias sobre superficies duras. Sin embargo, permite una mejor visión lateral e incluso posterior; además, los neumólogos estamos acostumbrados a la utilización del broncoscopio flexible, por lo que nos resulta más familiar el toroscopio semirrígido<sup>(5)</sup> (Fig. 2).

Cada tipo de toroscopio tiene sus indicaciones según sospecha clínica de patología subyacente y hallazgos ecográficos. Así, en nuestra experiencia, el toroscopio semirrígido está más indicado en derrame pleural neoplásico no complicado, sin adherencias y cuando no hay sospecha de mesotelioma. Para el

resto de indicaciones, sobre todo en los casos de pulmón atrapado, adherencias visibles, sospecha de mesotelioma o empiema, está claramente indicado el toroscopio rígido.

El diámetro óptimo para el toroscopio es de 7 mm. Diámetros mayores (10-12 mm) requieren el uso de mayor cantidad de anestésico local, además de mayor cuidado en la exploración porque suelen producir más dolor, además de existir un mayor riesgo de daño de los vasos y nervios intercostales. Existen trócares más pequeños (3 mm) que se utilizan en la denominada minitoroscopia, que precisan de la utilización de una segunda puerta de entrada para la toma de biopsias<sup>(6-8)</sup>.

Para la realización de una toroscopia es necesario un buen equipo de succión que permita extraer todo el líquido pleural. También es necesario un adecuado equipo de monitorización que incluya al menos



**Figura 2.** Toroscopios rígido y semirrígido.

pulsioxímetro y electrocardiograma, siendo aconsejable también un monitor de tensión arterial.

### Técnica de la toroscopia

Antes de realizar la exploración es necesario explicar al paciente en qué consiste la técnica y qué sensaciones puede experimentar durante la ejecución de las distintas maniobras. De este modo, la toroscopia puede ser muy bien tolerada con anestesia local y moderado consumo de analgésicos por vía sistémica. Previamente a la realización de la misma es necesaria la obtención de un consentimiento informado para su realización.

Hay una serie de cuestiones fundamentales para seleccionar los pacientes candidatos a realización de toroscopia médica diagnóstica y pleurodesis: ¿cuál es la expectativa de vida del paciente?, ¿el paciente es potencialmente tratable con QT/RT?, ¿los síntomas del paciente son atribuibles solo al derrame o hay otra patología añadida?, ¿la disnea mejora de forma significativa y se logra la expansión pulmonar tras torocentesis evacuadora?, ¿existen datos de organización, adherencias, loculaciones en la ecografía torácica o datos objetivos que sugieren un pulmón atrapado?. Estas cuestiones serán discutidas más adelante en este documento.

Así, es importante valorar el estado general antes de indicar la exploración, prestando especial atención a la presencia de hipoproteinemia o debilidad extrema del paciente, edemas generalizados o infiltración de la pared del hemitórax a explorar, y además hay que valorar la presencia de tos intensa, ya que esta puede dificultar mucho la exploración y favorecer la aparición de enfisema subcutáneo.

En pacientes con EPOC deben tener un estudio funcional respiratorio reciente, más aún si el paciente presenta síntomas de agudización no justificados por la cuantía del derrame pleural.

En la evaluación previa a la realización de toroscopia médica son fundamentales los siguientes estudios: Rx tórax con proyecciones posteroanterior y lateral (aconsejable la realización de Rx de tórax postevacuación), electrocardiograma, además de una analítica general con hemograma, bioquímica y estudio de coagulación, requiriéndose un conteo de plaquetas superior a 60.000 por  $\text{mm}^3$ , además de realizar los estudios habituales de coagulabilidad (no es recomendable la realización de esta técnica con  $\text{INR} > 2$ ).

La utilización de TAC torácica previa es altamente recomendable, fundamentalmente cuando la toroscopia se realiza en pacientes con derrame pleural recidivante de etiología desconocida, fundamentalmente para valorar la existencia de lesiones en el hemitórax contralateral. Por este motivo, en nuestro centro no se realiza ninguna toroscopia sin la realización previa de TAC torácica. La ecografía torácica es una exploración fundamental en la valoración previa del paciente, ya que informa sobre el punto de entrada más adecuado, la cuantía del derrame, el grado de colapso pulmonar, la presencia de adherencias o loculaciones y el grado de dificultad técnica.

El uso de premedicación en la toroscopia no ha sido sujeto a estudios randomizados. Como premedicación se suele utilizar atropina 1 mg intramuscular/subcutánea para prevenir reacciones vasovagales, fundamentalmente en pacientes jóvenes. Recomendamos el inicio de pauta de heparina de bajo peso molecular subcutánea el día previo a la exploración, para prevenir la posibilidad de complicación tromboembólica.

La sedación/analgésia durante el procedimiento se realiza utilizando dosis progresivas de un narcótico (morfina, petidina, fentanilo) además de una benzodiazepina que suele ser midazolam (cuya dosis también titulamos de forma progresiva). En los últimos años se está extendiendo el uso de propofol con el que se consigue una sedación más profunda y, por tanto, una exploración más cómoda para el toroscopista en la mayoría de las ocasiones. El uso de propofol requiere estar suficientemente familiarizado con este medicamento ya que es frecuente la aparición de depresión respiratoria al usarlo, aunque el tiempo de vida media del propofol es corto, por lo que suele revertir rápidamente.

La aplicación de la anestesia local en la zona de inserción se debe realizar de forma cuidadosa y generosa, en ambos bordes de las costillas y en varias direcciones. Se realiza con mepivacaína al 2% sin vasoconstrictor, utilizando 30 ml como cantidad promedio. En nuestra experiencia, la aplicación de la anestesia local es uno de los pasos más importantes en la realización de esta técnica, ya que una correcta anestesia de la zona después permitirá una mayor movilidad del trocar y, por tanto, una mejor visualización de la cavidad pleural. Tras una mínima incisión, se realiza disección roma por planos. En esta fase, antes de la entrada del trocar, realizamos colocación de puntos en U enfrentados.

El paciente ha de estar monitorizado, siempre con O<sub>2</sub> suplementario (con SatO<sub>2</sub> > 90%), y en decúbito lateral.

La vía de entrada elegida dependerá de la localización radiológica de las lesiones pleurales (tratando siempre de eludir la mama), pero la más usual es a nivel del 5º-6º espacio intercostal a nivel de la línea axilar anterior, media o posterior. Existen algunos trabajos en la literatura que hablan sobre la utilidad de la ecografía torácica para localizar el mejor punto de entrada previamente a la realización de la toracoscopía, fundamentalmente en pacientes con derrames pleurales loculados o con menor cantidad de líquido pleural<sup>(8,9)</sup>. Seguidamente a la introducción del trocar se procede a la evacuación del líquido pleural (en caso de que haya derrame) de forma intermitente para dejar pasar aire pasivamente al interior de la cavidad pleural y así conseguir el colapso pulmonar. En ningún caso se deben aplicar presiones positivas (superiores a la atmosférica) en el interior de la cavidad pleural<sup>(5-7)</sup>.

Las biopsias deben ser tomadas preferiblemente de lesiones localizadas en zonas posteriores e inferiores de la pleura parietal, siendo más seguro tomarlas sobre la pleura que cubre los arcos costales cuando sea posible<sup>(5)</sup>.

Si la toracoscopía tiene como fin la pleurodesis en derrames pleurales malignos, el líquido pleural tiene que ser evacuado totalmente antes de la instilación de la sustancia sinfisante. Nuestro grupo emplea talco (libre de impurezas) como agente sinfisante, utilizando normalmente 4 gramos del mismo. La pulverización del talco la realizamos con ayuda de una jeringa de las usadas para alimentación. A la jeringa se le acopla una sonda de las de polietileno, cuyo extremo se introduce hasta el vértice pleural, pulverizando después el talco al tiempo que se mueve dicha sonda dentro de la cavidad pleural dirigiendo los movimientos en zig-zag con el trocar, con objeto de favorecer la dispersión intrapleural del talco.

Finalizada la exploración, se coloca un tubo de drenaje pleural (recomendado de grueso calibre, 24-28 F). En un principio, se deja el drenaje en sistema subacuático sin aspiración y, después de tres horas, se empieza a aplicar succión progresiva hasta alcanzar una presión negativa de unos 20 cm de H<sub>2</sub>O (como promedio), aunque en alguna ocasión se puede llegar a 30-40 cm de H<sub>2</sub>O. Para evitar una reexpansión pulmonar demasiado rápida, y así la existencia de fuga aérea, se incrementa la presión de forma progresiva y

cuidadosa (5-10 cm de H<sub>2</sub>O cada 3 horas) hasta alcanzar esa presión negativa de 20 cm de H<sub>2</sub>O. El drenaje se mantiene hasta que se comprueba la reexpansión pulmonar, y en el caso de la pleurodesis de derrames pleurales malignos hasta que el volumen de líquido pleural drenado no supere los 100 ml al día<sup>(6)</sup>.

### Contraindicaciones de la toracoscopía

Existen pocas contraindicaciones absolutas para la realización de la toracoscopía, siendo la principal la ausencia de cámara pleural (fundamentalmente a causa de abundantes bridas) que impedirá la introducción del toracoscopio. Parece lógico pensar también que no se realizará en pacientes que no puedan tolerar la ventilación unipulmonar. De esta forma no son buenos candidatos para la realización de esta técnica los pacientes con EPOC en situación de insuficiencia respiratoria global. No se recomienda tampoco en los casos de hipoxemia que no se justifica por un gran derrame pleural, dado que puede existir otra patología parenquimatosa asociada.

Cuando existen lesiones en el hemitórax contralateral no es recomendable la realización de toracoscopía médica, en estos casos se recomienda VATS con anestesia general e intubación orotraqueal.

Los pacientes con enfermedad cardiovascular en situación inestable tampoco deberían someterse a este procedimiento antes de su estabilización.

No se debería tampoco realizar la toracoscopía en pacientes con plaquetopenia < 60.000/mm<sup>3</sup> o con INR > 2, antes de la corrección de los mismos.

La necesidad de toracoscopía se debería considerar de forma muy cuidadosa en los pacientes con fibrosis pulmonar en estadio muy avanzado, ya que tras la inducción del neumotórax puede ser muy difícil la completa reexpansión pulmonar<sup>(7)</sup>.

### Complicaciones de la toracoscopía

La mayoría de las complicaciones de la toracoscopía se relacionan con una inadecuada selección de los pacientes. En pacientes adecuadamente seleccionados la toracoscopía bajo anestesia local es una técnica segura. Las complicaciones más severas descritas en los diferentes estudios publicados son: enfisema subcutáneo, complicaciones cardiovasculares transitorias, empiema, fiebre, sangrado excesivo y embolismo aéreo.

Cuando la toracoscopía con fin terapéutico para inducir sínfisis pleural, el agente más utilizado es el talco.



**Figura 3.** Imagen toroscópica de mesotelioma pleural.



**Figura 4.** Imagen toroscópica de metástasis de adenocarcinoma.

En los últimos años ha surgido una gran controversia en la seguridad del uso del talco como agente sinfisante; sin embargo, en un trabajo publicado en *Lancet* en 2007<sup>(10)</sup> se concluye que el talco libre de impurezas y con un adecuado tamaño de sus partículas es un agente seguro y eficaz en la pleurodesis en los derrames pleurales malignos, no encontrando ningún caso de distrés respiratorio en un total de 558 pacientes.

### Indicaciones de la toracoscopia

La toracoscopia médica puede ser realizada con fines tanto diagnósticos como terapéuticos. La indicación diagnóstica más frecuente es en el manejo de los derrames pleurales recidivantes de etiología desconocida y, también, en los neumotórax para comprobar si existe alguna lesión responsable del mismo.

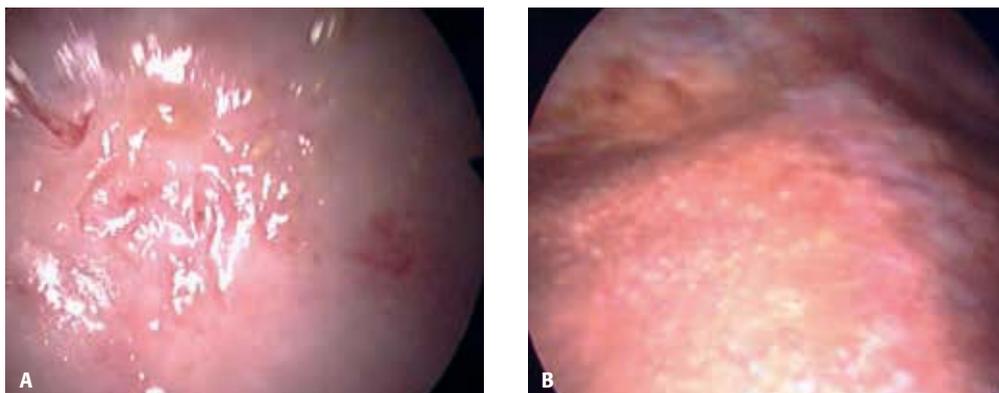
La indicación terapéutica más frecuente es la pleurodesis en derrames pleurales malignos, también en neumotórax. Cada vez se está utilizando más en el

manejo de los empiemas para conseguir la eliminación de bridas en derrames multiloculados. Existen otras indicaciones de tratamiento bastante menos extendidas entre los neumólogos como son: simpatectomía en hiperhidrosis, biopsias pulmonares en neumatías intersticiales difusas<sup>(5)</sup>.

### Toracoscopia médica en derrames pleurales malignos

La toracoscopia es el procedimiento diagnóstico de elección cuando el derrame pleural persiste más de dos semanas y la citología es negativa con un rendimiento diagnóstico superior al 95%. Permite tomar bajo control visual amplias biopsias de la pleura parietal y visceral, también permite valorar la carga tumoral en la cavidad pleural y aplicar pleurodesis en el mismo acto<sup>(11)</sup> (Figs. 3, 4 y 5).

La existencia de metástasis pleurales implica la existencia de una enfermedad neoplásica avanzada,



**Figura 5.** Imagen toracoscópica de pleuritis inespecífica.

por lo que no es posible el tratamiento curativo. La terapéutica se orienta solo a paliar los síntomas controlando el derrame pleural. Para saber cuál es el momento ideal para efectuar la pleurodesis en un paciente con DPM, debemos tener en cuenta los siguientes elementos:

1. Es importante saber si la sintomatología del paciente (fundamentalmente la disnea) es atribuible directamente al derrame pleural. En la mayoría de los casos el pulmón está macroscópicamente o microscópicamente afectado de forma difusa (metástasis múltiples y/o linfangitis carcinoma-tosa), lo que naturalmente contribuye a la disnea que presenta el paciente. Se debe esperar un éxito aceptable de la pleurodesis cuando la disnea mejora al extraer el líquido pleural; no obstante, por los motivos antes mencionados, esta mejoría se ha de usar solo como guía solo cuando es muy evidente tras la evacuación del líquido pleural<sup>(12)</sup>.
2. En los derrames pleurales recidivantes, cabe preguntarse si, dada la previsible evolución hacia el aumento del mismo y por consiguiente de la sintomatología, no sería adecuado plantear la pleurodesis de forma precoz. De esta forma propiciaríamos un mejor resultado de la misma, al realizarla antes de que el pulmón llegue a estar atrapado por el engrosamiento pleural tumoral<sup>(12-14)</sup>.
3. Al planteamos la pleurodesis en un DPM, tenemos que saber si el pulmón será capaz de reexpandirse tras la evacuación completa del derrame pleural. Si la superficie pulmonar está totalmente cubierta por lesiones tumorales o por una capa de fibrina, o

bien el bronquio principal está obstruido por una masa tumoral, es improbable que se consiga la completa reexpansión pulmonar. Los datos que sugieren un pulmón atrapado son: imposibilidad de drenar el derrame pleural por aparición de síntomas como tos u opresión torácica, falta de expansión pulmonar demostrada por Rx o ecografía y la aparición de hidroneumotórax tras evacuación (sobre todo si la punción se ha realizado con control ecográfico). La confirmación de esta situación puede realizarse por el hallazgo de presiones pleurales muy negativas en las toracocentesis previas<sup>(15)</sup>. La reexpansión pulmonar es difícil si la presión pleural cae más de 20 cm de H<sub>2</sub>O por litro de líquido extraído.

4. Obviamente, el uso de técnicas agresivas como la pleurodesis no se debería plantear en pacientes cuya expectativa de vida es muy corta. Existen también estudios en los que se encuentra relación entre niveles bajos de pH y glucosa en líquido pleural (pH < 7,20 y glucosa < 60 mg/dl) con una menor expectativa de vida<sup>(12,16)</sup>. En estos casos se recomienda un tratamiento más conservador con toracocentesis evacuadoras, o incluso a través de drenajes pleurales tunelizados<sup>(17)</sup>.

El talco es el agente más empleado en la pleurodesis de los derrames pleurales malignos. Su efecto sinfisante se encuentra bien acreditado (eficacia media del 93%), siendo además un agente barato y ampliamente disponible. El talco empleado debe estar libre de contaminantes (asbesto y otros) y con un tamaño de partículas superior a 15 micras.

La rentabilidad diagnóstica de la toracoscopia médica en pacientes con derrame pleural maligno está condicionada por los siguientes factores: inadecuada selección, realización o no de estudio ecográfico previo, mala tolerancia de la técnica, exploración no sistemática de la cavidad pleural y la obtención de muestras deficientes. Por otra parte, buena parte del éxito de la pleurodesis radica no solo en la técnica de realización, sino en el manejo adecuado de las presiones de succión y los cuidados del sistema de drenaje, valorando la permeabilidad y la identificación de posible fuga aérea en la reexpansión.

### **Toracoscopia médica en derrames pleurales benignos**

En el caso de los derrames pleurales recidivantes de etiología benigna se deben cumplir los siguientes criterios para la realización de la pleurodesis: el derrame pleural debe ser sintomático, se debe excluir la presencia de un pulmón atrapado y además no existe alternativa terapéutica o esta ha fallado.

### **Toracoscopia médica en neumotórax**

En las diferentes normativas existentes sobre neumotórax cada vez existe más consenso en el manejo conservador (aspiración manual, drenaje torácico de calibre fino) en el primer episodio de neumotórax espontáneo<sup>(18,19)</sup>. También existe acuerdo en que ya en el segundo episodio se debe realizar un tratamiento para prevenir/evitar las recidivas. Las opciones de tratamiento incluyen la pleurodesis, pleurectomía asociada a bullectomía vía toracotomía o VATS, o la pleurodesis con talco en suspensión vía toracoscopia médica. Muchas técnicas combinan la pleurodesis con talco además de la bullectomía, pero existen trabajos que ponen de manifiesto que la resección de bullas/*blebs* no mejora los resultados de la pleurodesis con talco<sup>(20)</sup>.

En un estudio multicéntrico prospectivo, Tschopp JM y cols.<sup>(21)</sup> demostraron que la pleurodesis con talco mediante toracoscopia médica es un procedimiento seguro, con baja morbilidad, además de ser un tratamiento coste-efectivo en pacientes con neumotórax espontáneo primario con necesidad de tubo de drenaje.

La normativa SEPAR para el manejo del neumotórax<sup>(19)</sup> recomienda reservar la pleurodesis con talco mediante toracoscopia médica en los casos en los

que no existe contraindicación quirúrgica o una grave enfermedad de base.

### **Toracoscopia médica en empiemas**

El manejo de los derrames pleurales paraneumónicos complicados y empiemas requiere de una evaluación clínica muy cuidadosa, además de una intervención precoz en el momento en el que se ven loculaciones en la Rx/ecografía torácica. Mientras que el uso de fibrinolíticos parece controvertido<sup>(22-24)</sup>, la toracoscopia puede ser útil, especialmente cuando se realiza de forma precoz cuando el tubo de drenaje falla. La utilidad de la toracoscopia reside fundamentalmente en la rotura de bridas para crear una única cavidad pleural, dando salida a todo el líquido pleural y facilitando así la posterior reexpansión<sup>(25)</sup>.

### **Otras indicaciones**

- **Biopsia pulmonar en enfermedades intersticiales difusas:** los resultados son comparables con los obtenidos en biopsias por VATS. En los casos en los que se sospecha una vasculitis es mejor la realización de VATS.
- **Simpatectomía para el control de la hiperhidrosis:** los resultados obtenidos a corto plazo son similares a los obtenidos con técnicas quirúrgicas pero con una menor morbilidad<sup>(26)</sup>.

### **DRENAJE PLEURAL TUNELIZADO**

En los últimos años se ha extendido el uso de estos catéteres para el control de los derrames pleurales malignos, incluso como alternativa a la pleurodesis con talco.

Su colocación esta especialmente indicada en pacientes con pulmón atrapado, o en aquellos con corta expectativa de vida o aquellos en los que ha fallado un intento previo de pleurodesis<sup>(27)</sup>. En aproximadamente un 50% de los casos se ha descrito síndesis pleural espontánea tras la colocación del drenaje, aunque en algunos trabajos se propone la instilación de talco a través del drenaje para complementar su efecto terapéutico<sup>(28)</sup>.

Sus principales inconvenientes radican en el coste del sistema (existen algunos trabajos que hablan de que sería una técnica coste-efectiva fundamentalmente en los pacientes con expectativa de vida corta al disminuir la necesidad de estancia y/o visitas al hospital)<sup>(29)</sup>, riesgo de infección, invasión neoplásica de la zona

de inserción y pérdida crónica de proteínas por las evacuaciones repetidas de líquido pleural.

La principal ventaja de los drenajes pleurales tunelizados es que permiten la evacuación periódica de los derrames pleurales recidivantes sin necesidad de acudir al hospital, lo que supone una mejora en la calidad de vida del paciente. Los cuidadores y el paciente deben ser educados acerca de los cuidados diarios necesarios para evitar complicaciones, además de la forma correcta de realizar las evacuaciones. Normalmente se indica a los pacientes que en domicilio no deben drenar más de 1.000 ml para evitar la aparición de complicaciones, igualmente se recomienda el drenaje en domicilio cada 2-3 días. Cuando la cantidad de líquido pleural drenada en 3 sesiones consecutivas es inferior a 50 ml en cada una de ellas, se recomienda al paciente contactar con el equipo médico para valorar la retirada del drenaje<sup>(27)</sup>.

Es fundamental para el éxito de esta técnica el seguimiento del paciente por parte del equipo médico que ha colocado el drenaje, en nuestro caso los pacientes tienen el teléfono de contacto de nuestra Unidad para cualquier duda, además de las visitas periódicas que realizamos al paciente para comprobar la correcta evolución.

## BIBLIOGRAFÍA

- Jacobus HC. Ueber die Möglichkeit die Zystoskope bei untersuchung seröser höhlungen anzuwenden. *Munch Med Wochenschrift*. 1910; 40: 2090-2.
- Swierenga J, Wagenaar JPM, Bergstein PGM. The value of thoracoscopy in the treatment of diseases affecting the pleura and lung. *Pneumologie*. 1974; 151: 11-8.
- Brandt HJ. Diagnostik der pleura-erkrankungen einschliesslich thoroskopie und biopsie. *Thoraxchir Vask Chir*. 1974; 22: 371-80.
- Boutin C, Viallat JR, Aelony Y. *Practical thoracoscopy*. Berlin: Springer Verlag; 1991.
- Rodríguez Panadero F. Medical thoracoscopy. *Respiration*. 2008; 76: 363-72.
- Rodríguez Panadero F. La toroscopia hoy: indicaciones y procedimiento. *Arch Bronconeumol*. 2004; 40(Suppl 6): 49-54.
- Rodríguez Panadero F, Janssen JP, Astoul P. Thoracoscopy: general overview and place in the diagnosis and management of pleural effusion. *Eur Respir J*. 2006; 28: 409-21.
- Tassi GF, Davies RJO, Noppen M. Advanced techniques in medical thoracoscopy. *Eur Respir J*. 2006; 28: 1051-9.
- Hersh CP, Feller-Kopman D, Wahidi M, Garland R, Herth F, Ernst A. Ultrasound guidance for medical thoracoscopy: A novel approach. *Respiration*. 2003; 70: 299-301.
- Janssen JP, Collier G, Astoul P, Tassi GF, Noppen M, Rodríguez-Panadero F, et al. Safety of pleurodesis with talc poudrage in malignant pleural effusion: a prospective cohort study. *Lancet* 2007; 369: 1535-9.
- Villena Garrido V, Cases Viedma E, Fernández Villar A, De Pablos Gafas A, Pérez Rodríguez E, Porcel Pérez JM, et al. Normativa sobre el diagnóstico y tratamiento del derrame pleural. Actualización. *Arch Bronconeumol*. 2014; 50: 235-49.
- Rodríguez Panadero F, Romero Romero B. Management of malignant pleural effusions. *Curr Opin Pulm Med*. 2011; 17: 269-73.
- Reshad, Inui K, Takahashi Y, Hitomi S. Treatment of malignant pleural effusion. *Chest*. 1985; 88: 393-7.
- Fentiman IS, Rubens RD, Hayward JL. Control of pleural effusions in patients with breast cancer: a randomized trial. *Cancer*. 1983; 53: 737-9.
- Light RW, Jenkinson SG, Minh V, George RB. Observation on pleural pressures as fluid is withdrawn during thoracentesis. *Am Rev Respir Dis*. 1980; 121: 799-804.
- Sánchez Armengol A, Rodríguez Panadero F. Survival and talc pleurodesis in metastatic pleural carcinoma, revisited: report in 125 cases. *Chest*. 1995; 107: 1454-6.
- Seijo L, Campo A, Alcaide AB, Lacunza M, Armendáriz AC, Zulueta J. Manejo ambulatorio del derrame pleural maligno mediante colocación de un catéter de drenaje tunelizado. Experiencia preliminar. *Arch Bronconeumol*. 2006; 42: 660-2.
- Henry M, Arnold T, Harvey J; Pleural Diseases Group, Standards of Care Committee, British Thoracic Society. BTS Guidelines for the management of spontaneous pneumothorax. *Thorax* 2003; 58(Suppl II): ii39-52.
- Rivas de Andrés JJ, S López MF, Molins López Rodó L, et al. Normativa sobre el diagnóstico y tratamiento del neumotórax espontáneo. *Arch Bronconeumol*. 2008; 44: 437-48.
- Janssen JP, Schramel FMNH, Sutedja TG, Cuesta MA, Oosterhuis WP, Ostmus PE. Videothoroscopic appearance of first and recurrent pneumothorax. *Chest*. 1995; 108: 330-4.
- Tschopp JM, Boutin C, Astoul P, Janssen JP, Grandin S, Bolliger CT, et al. Talcage by medical thoracoscopy for primary pneumothorax is more cost-effective than drainage: a randomized study. *Eur Respir J*. 2002; 20: 1003-9.
- Diacon AH, Theron J, Schuumans MM, Van de Wal BW, Bolliger CT. Intrapleural streptokinase for empyema and complicated parapneumonic effusions. *Am J Respir Crit Care Med*. 2004; 170: 49-53.
- Maskell NA, Davies CW, Nunn AJ, Snell G, Williams T, Venuta F, et al. UK controlled trial of intrapleural streptokinase for pleural infection. *N Engl J Med*. 2005; 352: 865-74.

24. Bouros D, Tzouvelekis A, Antoniou KM, Heffner JE. Intrapleural fibrinolytic therapy for pleural infection. *Pulm Pharmacol Ther.* 2007; 20: 616-26.
25. Brutsche MH, Tassi GF, Gyork S, Gokcimen M, Renard C, Marchetti GP, et al. Treatment of sonographically stratified multiloculated thoracic empyema by medical thoracoscopy. *Chest.* 2005; 128: 3303-9.
26. Noppen M, Herregodts P, D'Haese J, Dhaens J, Vincken W. A simplified T2-T3 thoroscopic symphaticolysis technique for the treatment of essential hyperhidrosis. Short-term results in 100 patients. *J Laparoendosc Surg.* 1996; 6: 151-9.
27. Gillen J, Lau C. Permanent indwelling catheters in the management of malignant pleural effusions. *Thorac Surg Clin.* 2013; 23: 63-71.
28. Freeman RK, Ascoti AJ, Mahidjara RS. A propensity-matched comparison of pleurodesis or tunneled pleural catheter in patients undergoing diagnostic thoracoscopy for malignancy. *Ann Thorac Surg.* 2013; 96: 259-64.
29. Rial MB, Lamela IP, Fernandez VL, Arca JA, Snell G, Williams T, Venuta F, et al. Management of malignant pleural effusion by an indwelling pleural catheter. A cost-efficiency analysis. *Ann Thorac Med.* 2015; 10: 181-4.