

## ACTUALIZACIÓN

# Intervencionismo guiado por ecografía: lo que todo radiólogo debe conocer

J.L. Del Cura<sup>b,\*</sup>, R. Zabala<sup>a</sup> e I. Corta<sup>a</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital de Basurto, Bilbao, España

<sup>b</sup>Departamento de Radiología, Cirugía y Medicina Física, Universidad del País Vasco - Euskalherriko Unibertsitatea, Donostia-San Sebastián, España

Recibido el 27 de octubre de 2009; aceptado el 10 de enero de 2010

Disponible en Internet el 26 de marzo de 2010

### PALABRAS CLAVE

Ecografía  
intervencionista;  
Biopsia por aguja;  
Drenaje;  
Punciones

### Resumen

La ecografía presenta importantes ventajas como guía de procedimientos: es barata, disponible, móvil, no utiliza radiaciones ionizantes, y requiere menos tiempo que otras técnicas. La guía ecográfica puede realizarse usando dispositivos adaptados a las sondas o mediante la técnica de manos libres (sosteniendo la aguja con una mano y la sonda con la otra).

La realización de procedimientos guiados por ecografía requiere una planificación previa cuidadosa, tener una hemostasia suficiente o que la zona de punción sea directamente compresible, obtener el consentimiento informado del paciente, y medidas de asepsia y anestesia apropiadas.

La técnica de los procedimientos supone introducir la aguja o el catéter a través del plano de corte del ecógrafo. El avance se controla en tiempo real, pudiendo dirigir la aguja. Los transductores ideales para realizar intervenciones en tejidos superficiales son los lineales de alta resolución, aunque en lesiones profundas es necesario utilizar sondas de 3,5 MHz. Los procedimientos más habituales incluyen biopsias, drenajes e inyecciones percutáneas. Las biopsias pueden realizarse usando técnicas de punción con aguja fina (PAF), para citología, o gruesa, para obtener muestras histológicas. Esta última presenta mayor sensibilidad y especificidad con una tasa baja de complicaciones. El drenaje supone casi siempre colocar un catéter en una colección. Puede hacerse usando las técnicas de Seldinger, trócar o mediante catéteres de tipo pleural. Las inyecciones percutáneas con control ecográfico se pueden usar para inyectar sustancias en lesiones infecciosas, neoplásicas, en plexos nerviosos o en patología musculoesquelética sobre todo.

© 2009 SERAM. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

\*Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: JOSELUIS.DELCURARODRIGUEZ@osakidetza.net, jlcura@euskalnet.net (J.L. Del Cura).

**KEYWORDS**

Interventional ultrasonography;  
Needle biopsy;  
Drainage;  
Puncture

**US-guided interventional procedures: what a radiologist needs to know****Abstract**

US has important advantages in guiding interventional procedures: it is economical and widely available, it does not use ionizing radiation, and it requires less time than other techniques. US guidance can be provided using devices adapted to probes or using the freehand technique (holding the needle in one hand and the probe in the other).

US-guided procedures require careful planning, adequate hemostasis or a directly compressible puncture site, the patient's informed consent, and appropriate measures to ensure asepsis and anesthesia.

The technique involves introducing the needle or catheter through the plane of the US slice. The advance of the needle is controlled in real time. High resolution linear probes are ideal for interventional procedures in superficial tissues, but 3.5 MHz probes are required for procedures in deep tissues.

The most common procedures include biopsies, drainages, and percutaneous injections. Biopsies can be carried out using fine needles to obtain material for cytological study (fine-needle aspiration cytology) or using large needles to obtain specimens for histologic study (core biopsy). Core biopsy is more sensitive and more specific, and it has a low rate of complications. Drainage almost always involves placing a catheter in a fluid collection; it can be done using the Seldinger techniques, trocars, or pleural catheters. US-guided percutaneous injections can be used to inject substances into infectious lesions, tumors, or nerve plexuses, and they are especially useful in musculoskeletal disease.

© 2009 SERAM. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

## La ecografía como técnica de guía de procedimientos

Los procedimientos percutáneos pueden realizarse utilizando como guía cualquiera de los métodos de imagen radiológica. La selección de uno u otro depende de diversos factores: la localización de la lesión, la disponibilidad del equipo, las características del paciente y, sobre todo, la experiencia o preferencias personales del radiólogo. Quizá debido a la necesidad de una cierta coordinación motora y entrenamiento práctico para su utilización, el uso de la ecografía como guía de procedimientos no está actualmente tan extendido en los servicios de radiología como el de la TC o la radioscopía<sup>1-3</sup>.

Y, sin embargo, la ecografía presenta importantes ventajas que la hacen preferible para guiar procedimientos cuando la lesión sea visible mediante esta técnica<sup>1,4</sup>. La ecografía es más barata que la TC y se encuentra ampliamente disponible en todos los servicios de imagen, independientemente de su tamaño<sup>5</sup>. No utiliza radiaciones ionizantes, lo que es importante en procedimientos que pueden ser de larga duración. Permite realizar el procedimiento en tiempo real con un control continuo de la posición de la aguja<sup>4</sup>. Los ecógrafos se pueden trasladar, lo que los hace particularmente indicados para procedimientos en pacientes situados en unidades intensivas o en quirófano. El tiempo requerido para un procedimiento guiado por ecografía es siempre muy inferior al requerido usando otras técnicas, pudiéndose realizar la mayor parte de los procedimientos en unos pocos minutos<sup>5-7</sup>. Finalmente, es una técnica versátil, que permite seleccionar múltiples rutas de acceso a la lesión, no estando limitada a un plano como otras técnicas seccionales<sup>3</sup>.

Sin embargo, también tiene limitaciones, de las que conviene ser consciente. Así, la señal ecográfica se atenúa al aumentar la profundidad, lo que limita su uso en lesiones de localización profunda. La ecografía tiene asimismo una menor resolución espacial en planos profundos que la TC y la RM y una menor sensibilidad que estas técnicas en la detección de algunas lesiones. Por otra parte, los ultrasónidos no atraviesan el aire ni el hueso, lo que limita su uso en estructuras aéreas y óseas o en lesiones aéreas<sup>3</sup>.

## Técnicas de guiado de los procedimientos

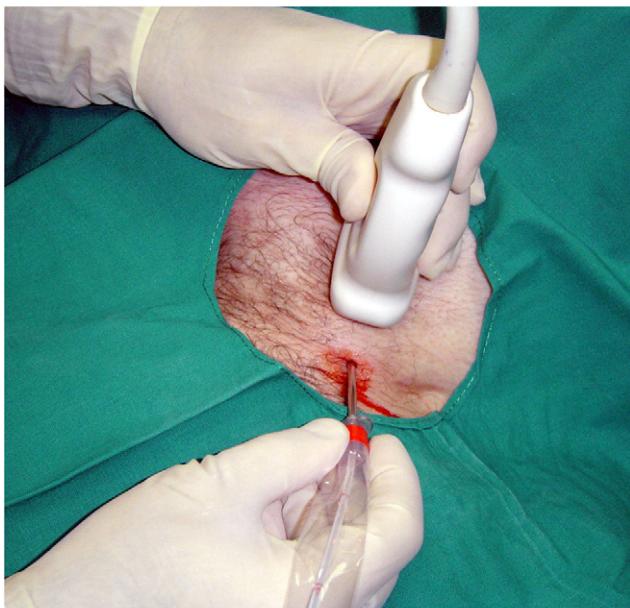
### Sistemas de guía adaptados a la sonda

Se utilizan dispositivos que se acoplan a la sonda a través de los cuales se introduce la aguja, la cual sigue una dirección prefijada marcada en el plano de corte<sup>8,9</sup>. Existen también sondas diseñadas especialmente con orificios para introducir las agujas a su través. Estos sistemas hacen los procedimientos más asequibles en caso de experiencia limitada a costa de limitar los planos de acceso y de un coste añadido.

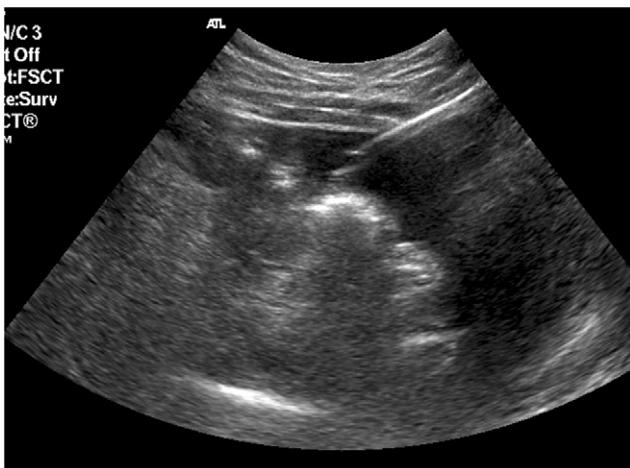
### Técnica de manos libres

Consiste en utilizar una mano para introducir la aguja o el catéter de punción desde uno de los laterales de la sonda, mientras se controla su trayecto con la sonda que se sostiene, libremente, con la otra mano (fig. 1). Ambos instrumentos son manipulados procurando mantener el trayecto de la aguja en el plano de corte y dirigirlo hacia su objetivo<sup>2</sup>. Esta técnica permite una mayor libertad al elegir el trayecto de entrada y al ajustar el trayecto durante

A



B



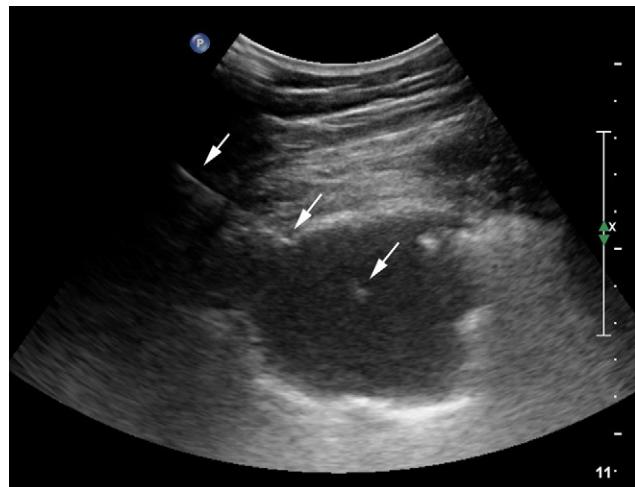
**Figura 1** Técnica de manos libres. Colocación de un catéter de tipo pleural para realizar una paracentesis en un paciente con ascitis. A) La sonda es sostenida sobre el objetivo con la mano izquierda mientras el catéter es dirigido, siguiendo el plano de corte, con la otra mano. B) En la imagen ecográfica se aprecia el catéter introduciéndose en la ascitis siguiendo el plano de corte.

el procedimiento, además de no requerir material suplementario. Por contra, requiere una curva de aprendizaje más larga<sup>1</sup>. Esta técnica es la que usamos nosotros<sup>10</sup>.

## Requisitos previos

### Planificación

Dos son las condiciones que debe reunir una lesión para que sea susceptible de acceso mediante cualquier procedimiento intervencionista con ecografía. La primera, que sea



**Figura 2** Biopsia con control ecográfico de carcinoma epidermoide de pulmón que contacta pleura. Las flechas señalan la aguja.

visible en la ecografía y la segunda que sea accesible a través de una ventana acústica, de manera que la aguja utilizada pueda ser visualizada a lo largo de todo su trayecto y el procedimiento controlado en tiempo real. Si se cumple este requisito, cualquier lesión visible en ecografía, incluso si está situada en el tórax o en el hueso (fig. 2), es susceptible de acceso mediante técnicas intervencionistas ecográficas.

Antes de iniciar cualquier procedimiento es preciso caracterizar y localizar de forma precisa la lesión. Para ello es necesaria una valoración de cualquier técnica de imagen que pueda estar disponible y una cuidadosa exploración ecográfica de la zona donde está situada<sup>2,11</sup>. Así, personalmente no realizamos en general el drenaje de un absceso en la cavidad abdominal en un adulto si no tenemos una TC previa. El procedimiento debe ser planificado previamente: debe evitarse atravesar vasos o nervios importantes o cualquier estructura que pueda ser dañada. Es importante complementar la exploración con el uso del Doppler para identificar los vasos cercanos<sup>2</sup>. Por ejemplo, en los procedimientos realizados en la cavidad abdominal la arteria epigástrica debe ser identificada en caso de que esté cerca de la zona de punción.

En el abdomen existen algunas consideraciones específicas que conviene conocer. Los órganos sólidos pueden ser atravesados, con la excepción del bazo y del páncreas (excepto para acceder a lesiones situadas en ellos). En cuanto a las estructuras huecas, el estómago puede ser atravesado tanto con agujas como con catéteres, mientras que el resto del tubo digestivo se puede atravesar con agujas, pero no se debe hacerlo con catéteres<sup>12</sup>. Las vías urinarias y la vejiga deben ser en general evitadas. Los recesos pleurales pueden ser atravesados, evitando cruzar el parénquima pulmonar, salvo para procedimientos dirigidos a lesiones en el propio pulmón. La ascitis no es una contraindicación absoluta para los procedimientos realizados en el hígado<sup>13</sup> y, por otra parte, puede reducirse mediante una paracentesis previa.

Como norma general, el trayecto más corto hasta la lesión es el más adecuado. En general, pero especialmente cuando

se usen agujas, el trayecto ideal de inserción es el más paralelo a la superficie del transductor. Esa orientación aumentará la ecogenicidad de la aguja y permitirá que se visualice mejor.

### Coagulación suficiente

La coagulación debe estar en niveles aceptables para evitar el sangrado, que es la complicación más frecuente. En los pacientes en tratamiento con dicumarínicos orales estos deben ser sustituidos por heparina de bajo peso molecular antes del tratamiento. Antes de cada procedimiento deben solicitarse pruebas de coagulación que incluyan tiempo de protrombina, razón normalizada internacional y recuento de plaquetas. En pacientes con coagulopatía o en tratamiento con anticoagulantes estos análisis deben ser obtenidos menos de 24 h antes de realizar la técnica. Para la biopsia o punción con aguja fina (PAF) de lesiones superficiales, en las que puede obtenerse una adecuada hemostasia mediante presión directa, pueden omitirse estos requisitos.

Las alteraciones de la coagulación no son necesariamente una contraindicación absoluta. Si el paciente tiene menos de 50.000 plaquetas/ml puede realizarse una transfusión de plaquetas antes del procedimiento. Las alteraciones del tiempo de protrombina pueden tratarse mediante la administración de vitamina K los días anteriores al procedimiento y, si la razón normalizada internacional es mayor de 1,3 está indicada la administración de plasma fresco (2 unidades por cada 0,1 puntos por encima de 1,3) inmediatamente antes del procedimiento<sup>9,11</sup>.

### Consentimiento informado

Siempre debe informarse previamente de forma clara y comprensible al paciente (o su responsable) sobre el procedimiento, su objetivo y sus posibles complicaciones, y éste debe dar su consentimiento y firmarlo.

### Analgesia

La mayor parte de los procedimientos pueden ser realizados simplemente con anestesia local, que debe ser inyectada en la zona de punción y el trayecto de la aguja. Nosotros utilizamos lidocaína al 1% inyectada en la zona de punción y el trayecto de la aguja. Las biopsias de tumores neurales o en las que se atraviesa periostio son muy dolorosas, por lo que se debe anestesiar cuidadosamente el punto de entrada de la aguja en la lesión<sup>11</sup>.

En los procedimientos que son dolorosos y en pacientes pediátricos es útil, y a veces imprescindible, utilizar la sedación<sup>11</sup>. Los fármacos más usado para ello son las benzodiacepinas (midazolam generalmente), el hidrato de cloral o la ketamina, a los que se puede asociar algún analgésico mayor (morphina, fentanilo, meperidina).

En algunos procedimientos también puede ser útil premedicar al paciente con ansiolíticos para evitar reacciones vagales. Es recomendable usar un ansiolítico de acción rápida como el alprazolam<sup>14</sup>.

### Asepsia

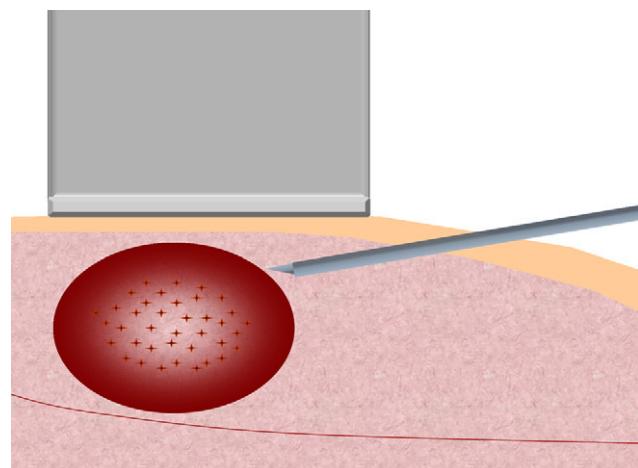
Es importante mantener una asepsia estricta del punto de punción, que debe ser limpiado con antisépticos, así como del material que se va a introducir en el paciente. Debe evitarse que el gel ecográfico, aunque sea estéril, contacte con el punto de entrada en la piel. Aunque no son imprescindibles, el uso de fundas estériles para el transductor ayuda a mantener las condiciones de asepsia.

### Técnica

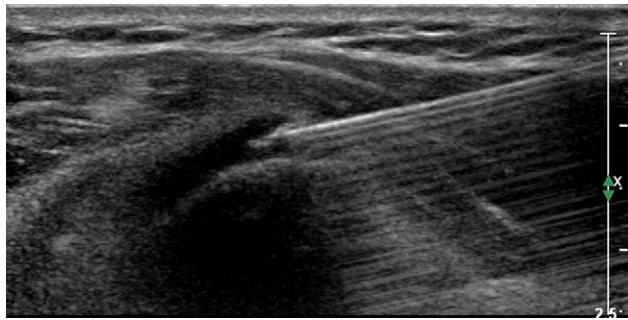
La aguja o el catéter se dirigen hacia la lesión a través del plano de corte del ecógrafo (fig. 3). El avance se controla en tiempo real, pudiendo dirigir la aguja y cambiar su trayectoria en caso de necesidad. Los transductores ideales para realizar intervenciones en tejidos superficiales son los lineales de alta resolución (al menos 5–10 MHz). En lesiones profundas es necesario utilizar sondas de 3,5 MHz, lo que tiene el inconveniente de que las agujas se visualizan con mayor dificultad.

Cuando está paralela a la superficie, una aguja aparece como una línea ecogénica brillante, en ocasiones con artefactos de reverberación asociados<sup>2</sup> (fig. 4). Si la orientación se hace oblicua, la ecogenicidad de la aguja disminuye, llegando en caso de que la oblicuidad sea muy acusada a verse tan sólo la punta, que aparece como un punto ecogénico brillante. Si la aguja resulta difícil de ver, el moverla rápidamente dentro y fuera puede ayudar a identificar su localización. Para evitar artefactos es conveniente seleccionar una sola zona focal<sup>10</sup>.

Los catéteres y las agujas gruesas no plantean problemas para el control de su dirección. Pueden ser dirigidos linealmente (por ejemplo, para dirigir la punta hacia abajo se empuja hacia arriba el cono de la aguja). Este control es, sin embargo, más difícil en las agujas cuanto más finas y largas son. Las agujas finas, como las de Chiba, cuando están muy introducidas en el cuerpo pueden combarse<sup>15</sup> y



**Figura 3** Esquema de la punción con guía ecográfica. El transductor se coloca encima de la lesión. La aguja se introduce desde unos centímetros más allá del borde del transductor y es dirigida hacia el objetivo siguiendo el plano de corte ecográfico.



**Figura 4** Artefactos de reverberación detrás de la aguja en una artrocentesis guiada por ecografía.

experimentar un redireccionamiento paradójico (la punta se dirige hacia abajo cuando se empuja el cono hacia abajo).

## Procedimientos básicos guiados por ecografía

La variedad de procedimientos que pueden ser llevados a cabo con control ecográfico es extraordinariamente amplia (**tabla 1**). A continuación se describen los más básicos, es decir, los que todo radiólogo debería dominar y ser capaz de practicar.

### Biopsias

La biopsia percutánea es extraordinariamente eficaz para diagnosticar con bajo coste y mínimo riesgo cualquier lesión que pueda ser visualizada con ecografía. Consiste en colocar una aguja en el interior de la lesión para obtener muestras celulares o de tejido y lograr así identificar su naturaleza. Está indicada para diagnosticar de forma específica cualquier lesión de naturaleza no conocida. Puede realizarse en la práctica totalidad de los territorios, con la casi única excepción del sistema nervioso central<sup>3,5,6,11,12,15-21</sup>.

En general, la biopsia percutánea es muy sensible para distinguir entre lesiones benignas y malignas y tiene una especificidad cercana al 100%. El análisis patológico de las muestras plantea dificultades para tipar y subtipar algunos tumores, especialmente en el caso de las técnicas citológicas, debido a que las muestras son relativamente escasas y pueden no ser representativas del conjunto del tumor<sup>16</sup>.

### Técnicas de biopsia percutánea

#### 1. Punción con aguja fina

No es, estrictamente, una técnica de biopsia. Mediante esta técnica se obtiene un aspirado celular para su análisis citológico. Para ello se usan agujas finas (20–25 G) con las que se obtiene un aspirado celular para su análisis<sup>1</sup>. Aunque, teóricamente, es menos traumática, al usar agujas más finas, presenta los inconvenientes de tener un número significativo de punciones no valorables, ser muy dependiente de la experiencia del operador y de proporcionar habitualmente menos información que las técnicas con aguja gruesa, limitándose con frecuencia a una definición de la lesión como benigna o maligna<sup>1,3,15</sup>.

**Tabla 1** Principales procedimientos que pueden realizarse con guía ecográfica

#### Biopsias

- Mama
- Cuello y cara: tiroides, adenopatías, glándulas salivares, partes blandas, etc.
- Abdomen: hígado, riñón, bazo, mesenterio, peritoneo, retroperitoneo, adenopatías, ovario, páncreas, etc.
- Tórax: pleura, pared costal, nódulos pulmonares periféricos
- Musculoesquelético y partes blandas: lesiones de partes blandas, tumores neurales, sarcomas, lipomas, tumoraciones inespecíficas, etc.
- Adenopatías

#### Drenaje de colecciones

- Abscesos
- Hematomas
- Otras colecciones: bilomas, seromas, etc.
- Seudoquistes y abscesos pancreáticos

#### Nefrostomías

#### Colecistostomía

#### Drenajes pleurales

#### Drenajes peritoneales

#### Esclerosis de quistes y cavidades

#### Neurolisis química

#### Tratamiento de quistes hidatídicos

#### Ablación térmica

- Tumores hepáticos
- Tumores renales
- Carcinomas mamarios

#### Tratamiento de seudoaneurismas

#### Tratamiento de malformaciones arteriovenosas

#### Accesos vasculares

#### Anestesia troncular

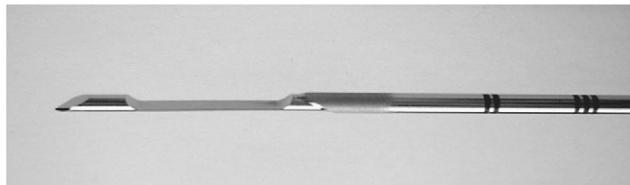
#### Tratamientos musculoesqueléticos

- Artrocentesis
- Tratamiento de tendinitis calcificantes
- Infiltraciones guiadas por ecografía
- Tratamiento de neuromas de Morton
- Tratamiento de fibromatosis plantar
- Tratamiento de tendinosis
- Inyección intraarticular de ácido hialurónico
- Tratamiento de gangliones y quistes de Baker
- Tratamiento de pierna de tenista grave

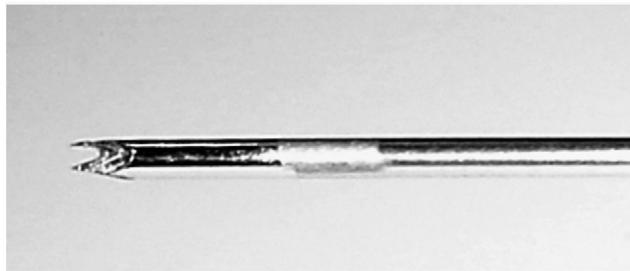
#### 2. Biopsia con aguja gruesa

Permite obtener cilindros de tejido que son susceptibles de análisis histológico, incluyendo técnicas histoquímicas o inmunohistoquímicas. Además permite realizar improntas del espécimen para realizar un análisis citológico añadido. En esta técnica se usan agujas más gruesas (usualmente 14–18 G). Las agujas pueden ser de manejo manual o automáticas. Estas últimas se disparan al apretar un pulsador y suelen ser más fiables pero tienen el inconveniente de su mayor coste. La biopsia con aguja gruesa presenta una sensibilidad y especificidad muy

A



B



C



**Figura 5** Extremos distales cortantes de diversos tipos de aguja de biopsia. A) Aguja tipo «tru-cut». B) Aguja de corte frontal, borde cortante. C) Aguja de corte frontal, antes del disparo.

elevadas, mayores que las de la PAF, con una tasa muy baja de complicaciones<sup>3,16-20</sup>.

Las agujas de biopsia pueden ser de 2 tipos:

- **Agujas de corte lateral**, conocidas también como «tru-cut». Constan de una cánula externa con un estilete central que tiene una cámara en su porción distal (fig. 5). Cuando se dispara, este estilete penetra en la lesión y, posteriormente, la cánula externa avanza cortando el tejido y dejando un fragmento en la cámara de la aguja central<sup>3,15</sup>.
- **Agujas de corte frontal**. En ellas el estilete central no tiene cámara. Cuando se dispara, la cánula externa avanza dejando el estilete central atrás y cortando un fragmento de tejido que queda en su interior (fig. 1). Permiten obtener especímenes más gruesos que las de corte lateral con diámetros de aguja similares. También permiten variar la longitud de muestreo sin cambiar de aguja. Sin embargo son inferiores a las de corte lateral al muestrear lesiones blandas o muy duras, o en tejidos como la mama o la próstata<sup>3,15</sup>.

Ambas pueden ser introducidas directamente o a través de una aguja coaxial, que es una cánula externa de mayor calibre que se introduce hasta el borde de la lesión objetivo y a través de la cual se introduce la aguja de biopsia. Permite tomar varias muestras sin tener que volver a introducir la aguja.

#### Precauciones específicas

No deben biopsiarse lesiones sospechosas de corresponder a feocromocitomas a causa del riesgo de desencadenar una crisis hipertensiva severa con complicaciones cardiovasculares. Tampoco las lesiones sospechosas de corresponder a quistes hidatídicos por el riesgo de anafilaxia. No existe, sin

embargo, un riesgo específico asociado a la biopsia de un hemangioma<sup>1,18,22</sup>. Nunca debe biopsiarse una lesión no infecciosa atravesando una zona de infección, para evitar que los gérmenes se extiendan por el trayecto de la aguja<sup>2</sup>. Cuando se biopsian lesiones potencialmente malignas conviene atravesar tan sólo un compartimento anatómico. En lesiones situadas en la superficie del hígado conviene seleccionar un trayecto que acceda a la lesión a través de parénquima sano del órgano para evitar hemorragias y diseminación tumoral<sup>1</sup>.

Para seleccionar el lugar de la toma de muestras debe tenerse en cuenta que el centro de muchas lesiones está ocupado por tejido necrótico, no válido para el análisis histológico, por lo que se debe tomar el material preferentemente de la periferia de la lesión. En las adenopatías debe biopsiarse la zona más alejada del hilio<sup>3</sup>. En las lesiones con componente quístico se deben muestrear las zonas de tejido sólido. Es necesario tratar de obtener muestras representativas del conjunto de la lesión para evitar errores de muestreo, por lo que es conveniente realizar varias punciones de la lesión<sup>3</sup>.

#### Complicaciones

- **Siembra de implantes malignos a lo largo del trayecto de la aguja**

Es una complicación muy infrecuente. Para evitarla es conveniente usar una técnica depurada y seleccionar cuidadosamente el trayecto de la biopsia evitando cruzar compartimentos intactos<sup>21</sup> y accediendo a la lesión a través de parénquima sano del órgano<sup>1</sup>. También es conveniente extirpar en el acto quirúrgico el trayecto de la biopsia<sup>15,21</sup>. Algunos autores han descrito una menor tasa de diseminación en el trayecto con el uso de agujas coaxiales<sup>23</sup>.

- **Sangrado**

Además de las medidas para mantener la hemostasia, tras el procedimiento, y siempre que sea posible, se debe realizar una compresión adecuada de la zona de punción y, en los procedimientos realizados en el tronco, el paciente deberá permanecer recostado durante 20–30 min sobre el lado de la punción, tras los cuales es conveniente realizar un nuevo control de imagen para confirmar la ausencia de complicaciones. Si se atraviesan órganos sólidos conviene realizar una ecografía de control una hora después del procedimiento y mantener en reposo al paciente durante unas horas antes de enviarle a su domicilio. Si se produce un sangrado incoercible se puede recurrir a la embolización por vía intravascular<sup>15</sup>.

#### Drenajes

A pesar de los notables avances en antibioterapia los abscesos siguen representando un problema grave cuya solución requiere de la intervención directa para drenar el pus como método de curación. El drenaje percutáneo es en la actualidad, por su sencillez y escasas complicaciones, el tratamiento de primera elección en toda colección líquida sintomática si no hay indicación de cirugía inmediata.

Además puede usarse también en el tratamiento de cualquier colección líquida, infectada o no, en cualquier parte del cuerpo. Y también para acceder a estructuras huecas del organismo, como en las colecistostomías o las nefrostomías (fig. 6)<sup>9,24</sup>.

El drenaje puede realizarse con dos propósitos: diagnóstico, para obtener muestras para cultivo y análisis, o terapéutico, como medio para conseguir su curación evitando la cirugía, o para mejorar los síntomas del paciente y su estado con vistas a realizar una intervención quirúrgica programada.

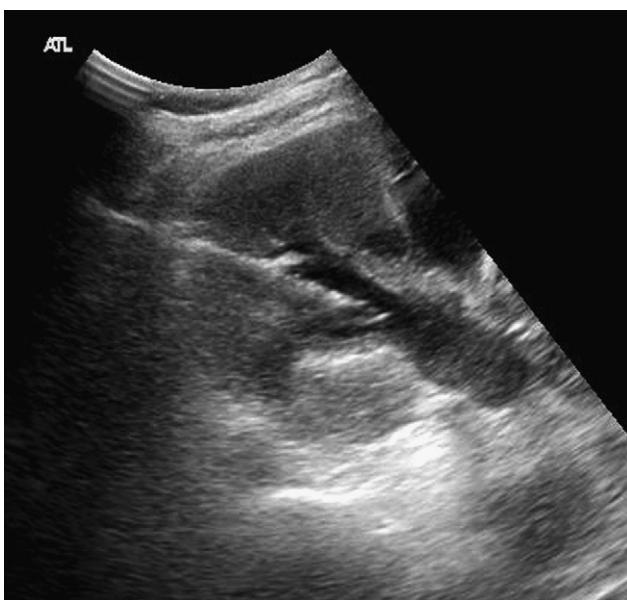
## Métodos de drenaje

- **Aspiración con aguja**

Aspirando las colecciones mediante una punción directa con una aguja de calibre grueso (14–18 G). Resultan muy útiles las agujas con catéter de acceso vascular externo a través del cual pueden drenarse las colecciones con gran eficacia. Puede ser suficiente en colecciones de pequeño tamaño (asociada a tratamiento antibiótico si se trata de abscesos)<sup>10</sup>.

- **Colocación de catéteres de drenaje**

Son tubos de plástico con varios agujeros en su porción distal que permiten la salida de líquido a través de ellos.



**Figura 6** Nefrostomía. Acceso a la pelvis renal mediante punción directa con trócar.

El catéter se introduce en la colección y su extremo opuesto se fija a piel y se conecta a una bolsa o colector para recoger el líquido drenado. La forma más habitual de los catéteres es con su extremo distal en «cola de cerdo», con los agujeros en su borde interno, lo que permite evitar su colapso por las paredes de la colección al vaciarse<sup>10</sup>.

Existen diversos tipos de catéteres en función de su composición, su diámetro y su morfología. Los calibres más útiles son de 7–10 F. Algunas colecciones más densas pueden requerir la colocación de catéteres de hasta 12 F. Muchos catéteres tienen dispositivos de retención que los fijan a la colección y evitan que se salgan de ella. El más habitual es un lazo que recorre el catéter y lo ancla<sup>9,24,25</sup>.

## Técnicas de colocación de catéteres de drenaje

- a) **Técnica de Seldinger**

Consiste en la punción de la colección con una aguja gruesa /14–18 G), a través de la cual se pasa una guía metálica de calibre 0,035"–0,038" y, sobre ella se introduce el catéter en la cavidad, a veces con el uso previo de dilatadores para facilitar su introducción.

- b) **Técnica trócar**

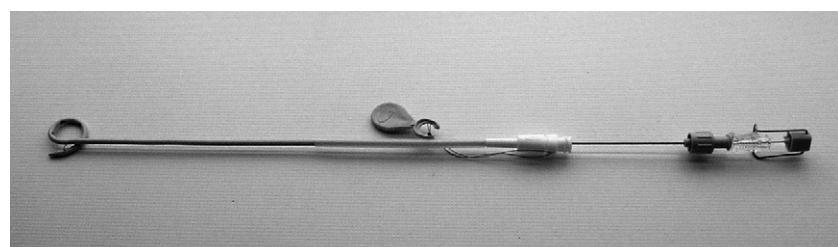
El catéter viene montado sobre una guía rígida metálica hueca, por cuyo interior se introduce un estilete metálico (fig. 7). El trócar, cuando está montado, aparece como un catéter puntiagudo, rígido. Se introduce en la colección por punción directa desde la piel y, al llegar a la colección, se retira el estilete y se desliza el catéter sobre la guía metálica hasta colocar su parte distal en el interior de la colección. Es una técnica más rápida, que permite realizar el drenaje en un solo acto y tiene la ventaja de ser más sencilla para los no experimentados<sup>24,25</sup>.

- c) **Catéter pleural**

Es un catéter que se desliza por el interior de una aguja metálica. Al entrar la aguja en una cavidad el catéter, romo, se desliza hacia el interior evitando dañar las estructuras situadas en su interior. Cuando se retira la aguja, el catéter queda en posición<sup>24</sup>. Nosotros lo usamos en procedimientos pleurales (fig. 8) y también para realizar paracentesis (fig. 1).

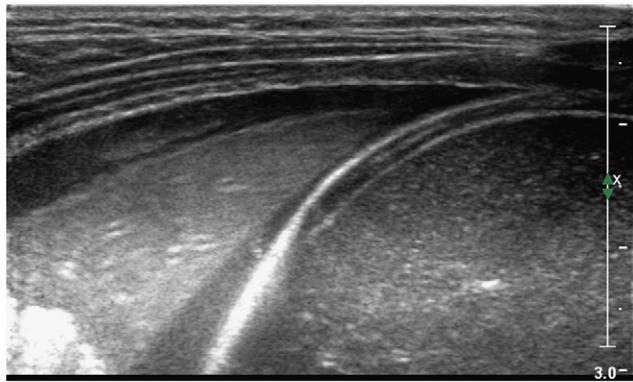
## Mantenimiento del catéter de drenaje

Es importante asegurarse de que todos los agujeros del catéter se encuentran situados dentro de la colección. Si existen varias colecciones independientes debe colocarse un

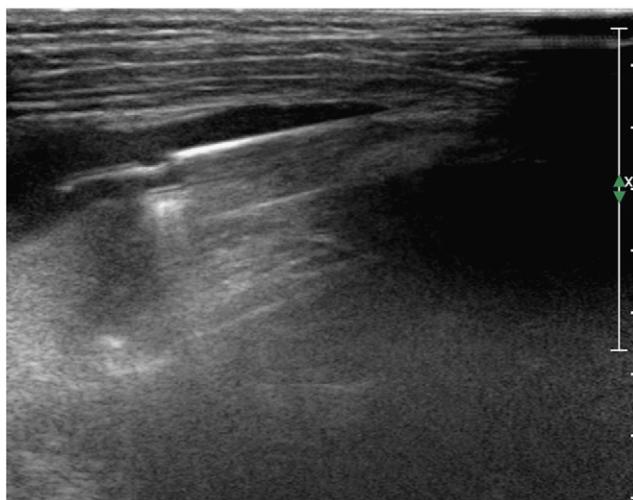


**Figura 7** Catéter de tipo trocar con dispositivo de hilo para fijar la forma de cerdo.

A



B



**Figura 8** Drenaje de un derrame pleural metaneumónico en un lactante. A) Selección de la zona de acceso. B) Colocación del drenaje de tipo pleural.

catéter en cada una de ellas. Deben enviarse muestras del líquido obtenido al laboratorio para su análisis o cultivo.

El catéter debe ser controlado periódicamente (al menos una vez por semana) en el Servicio de Radiología, para comprobar su correcta colocación y que no esté obstruido, detectar posibles complicaciones, y realizar una aspiración de la colección y lavado de la misma. Los volúmenes drenados deben ser registrados diariamente. Pueden pautarse lavados periódicos con suero fisiológico. En colecciones densas o hemáticas pueden usarse fibrinolíticos intracavitarios para facilitar el drenaje. Como norma general el catéter debe ser mantenido hasta que el paciente permanece sin fiebre, sin fórmula sanguínea infecciosa y con menos de 10 cc de drenaje durante 3 días consecutivos<sup>10,25</sup>.

Si el volumen de líquido drenado permanece constante durante largo tiempo es probable que exista una fistula asociada. En estos casos está indicado realizar una fistulografía a través del catéter para confirmar su existencia e identificar su trayecto. En caso de existencia de una fistula debe esperarse que el drenaje deba ser mantenido largo tiempo, hasta que se cierre. Este tiempo puede ser hasta de meses en las fistulas pancreáticas, por lo que deben extremarse el cuidado y la asepsia en el control del catéter<sup>24</sup>.

## Complicaciones

- **Infección**

La punción de tejido infectado puede provocar el paso de agentes patógenos a la sangre, produciéndose una bacteriemia y eventualmente una sepsis. Por ello, es imprescindible que el drenaje se realice con el paciente sometido a un tratamiento antibiótico específico o de alto espectro (en caso de desconocerse el agente patógeno) y que ese tratamiento se mantenga posteriormente<sup>9,24</sup>.

- **Sangrado**

Es importante planificar el procedimiento cuidadosamente, evitando atravesar vasos importantes y controlar la hemostasia en el paciente<sup>9</sup>.

- **Lesión de víscera hueca**

Al atravesar inadvertidamente un asa intestinal. Debe sospecharse si existe drenaje estercoráceo en ausencia de fistula intestinal. Si se produce, se debe dejar el catéter en posición durante unas dos semanas para que madure el tracto antes de retirarlo<sup>9</sup>.

- **Neumotórax o derrame pleural**

Determinados drenajes, especialmente los de abscesos subfrénicos, se realizan atravesando los surcos inferiores del espacio pleural, lo cual puede causar neumotórax o derrame<sup>9</sup>.

- **Fracaso del drenaje**

Se produce en el 10–20% de los casos. En la mitad de éstos, el drenaje permite controlar la infección convirtiendo la cirugía en electiva. El fracaso se produce más frecuentemente en abscesos micóticos o asociados a fistulas<sup>26,27</sup>.

## Inyecciones percutáneas

Consisten en introducir una aguja con guía ecográfica para vehiculizar una sustancia hasta el interior de una lesión o una estructura con fines terapéuticos. Se pueden usar para inyectar sustancias en lesiones infecciosas y neoplásicas o en Plexos nerviosos, con fines analgésicos, bien para destruirlos (neurólisis) en casos de dolor no controlado, o para realizar una anestesia selectiva de los mismos<sup>28,29</sup>. También se usan infiltraciones terapéuticas (fundamentalmente de corticoides) en patología musculoesquelética para tratar procesos inflamatorios o álgicos. Estas últimas son habitualmente efectuadas sin control de imagen; sin embargo, la guía ecográfica permite evitar que la inyección se produzca fuera del objetivo (fig. 9), aumentando su efectividad y disminuyendo el dolor que causan<sup>25</sup>. Incluso pueden usarse estas inyecciones para lavar calcificaciones en las tendinitis calcificantes<sup>25,14</sup>.

Para estos procedimientos es preferible usar agujas finas (22–25 G) que son menos molestas para el paciente. Para las inyecciones en estructuras superficiales las agujas de inyección subcutánea o intramuscular son adecuadas. En inyecciones en estructuras más profundas deberán usarse agujas de más longitud, como las agujas espinales o las agujas de Chiba.

La técnica de guiado y realización es similar a la utilizada para las biopsias. Conviene confirmar la correcta localización de la sustancia inyectada en el objetivo. Esto es sencillo



**Figura 9** Infiltración de corticoides guiada por ecografía en un paciente con epicondilitis.

ya que la distribución del líquido inyectado se puede ver en tiempo real. Las inyecciones de etanol y sustancias similares son en general dolorosas por lo que, aunque no es imprescindible, conviene realizarlas bajo sedación<sup>25</sup>.

## Conclusiones

La guía ecográfica está actualmente infroutilizada entre los radiólogos en la realización de procedimientos. Sin embargo, por su bajo coste, inocuidad, accesibilidad, rapidez y eficacia debería ser la técnica de elección en procedimientos realizados sobre lesiones visibles con ecografía. El conocimiento de sus posibilidades, de sus requisitos técnicos y un entrenamiento adecuado para realizar los procedimientos más básicos con esta técnica deberían ser parte del acervo competencial de todos los radiólogos.

## Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Autoría

Jose Luis del Cura ha contribuido en la concepción y diseño de la revisión, en la obtención de los datos, en su análisis e interpretación y en la redacción del trabajo y ha dado su aprobación final a la versión que se envía para publicar.

Rosa Zabala ha contribuido en la obtención de los datos, ha intervenido en su revisión crítica, y ha dado su aprobación final a la versión que se envía para publicar. Igone Corta ha contribuido en la obtención de los datos, ha intervenido en su revisión crítica, y ha dado su aprobación final a la versión que se envía para publicar.

Todos los autores han leído y aprueban la versión final del artículo.

## Bibliografía

- Douglas BR, Charboneau JW, Reading CC. Ultrasound-guided intervention: expanding horizons. *Radiol Clin North Am*. 2001;39:4–428.
- Louis LJ. Musculoskeletal Ultrasound Intervention: Principles and Advances. *Radiol Clin N Am*. 2008;46:5–533.
- Gupta S. Role of image-guided percutaneous needle biopsy in cancer staging. *Semin Roentgenol*. 2006;41:78–90.
- Sheafor DH, Paulson EK, Simmons CM, DeLong DM, Nelson RC. Abdominal percutaneous interventional procedures: Comparison of CT and US guidance. *Radiology*. 1998;207:705–10.
- Kliewer MA, Sheafor DH, Paulson EK, Helsper RS, Hertzberg BS, Nelson RC. Percutaneous liver biopsy: A cost-benefit analysis comparing sonographic aid CT guidance. *AJR Am J Roentgenol*. 1999;173:1199–202.
- Memel DS. Efficacy of sonography as a guidance technique for biopsy of abdominal, pelvic and retroperitoneal lymph nodes. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;167:957–62.
- Sheafor DH, Paulson EK, Kliewer MA, DeLong DM, Nelson RC. Comparison of sonographic and CT guidance techniques: Does CT fluoroscopy decrease procedure time? *AJR Am J Roentgenol*. 2000;174:939–42.
- Dodd GD, Esola CC, Memel DS, Ghilas AA, Chintapalli KN, Paulson EK, et al. Sonography: The undiscovered jewel of interventional radiology. *Radiographics*. 1996;16:1271–88.
- Nakamoto DA, Haaga Jr DA. Emergent ultrasound interventions. *Radiol Clin North Amer*. 2004;42:457–78.
- Del Cura JL, Zabala R. Procedimientos percutáneos con control de imagen. Aspectos técnicos. En: Del Cura JL, Pedraza S, Gayete A, editores. *Radiología Esencial*. Madrid: Editorial Panamericana; 2010. p. 1419–28.
- Choi JJ, Davis KW, Blankenbaker DG. Percutaneous Musculoskeletal Biopsy. *Semin Roentgenol*. 2004;39:114–28.
- Brandt KR, Charboneau JW, Stephens DH, Welch TJ, Goellner JR. CT and US-guided biopsy of the pancreas. *Radiology*. 1993;187:99–104.
- Little AF, Ferris K, Dodd GD, Baron RL. Image-guided percutaneous hepatic biopsy: Effect of ascites on the complication rate. *Radiology*. 1996;199:79–83.
- Del Cura JL, Torre E, Zabala R, Legórburu A. Sonographically guided percutaneous needle lavage in calcific tendinitis of the shoulder: short- and long-term results. *AJR*. 2007;189:W128–34.
- Gogna A, Peh WCG, Munk PL. Image-Guided Musculoskeletal Biopsy. *Radiol Clin N Am*. 2008;46:455–73.
- López JL, del Cura JL, Zabala R, Bilbao FJ. Usefulness and limitations of ultrasound-guided core biopsy in the diagnosis of musculoskeletal tumours. *APMIS*. 2005;113:353–60.
- López JL, Fernández de Larrinoa A, Zabala R, Oleaga L, del Cura JL, Bilbao FJ. Utilidad de la biopsia cilindro guiada por control ecográfico en el diagnóstico y manejo de los tumores renales. *Rev Esp Patol*. 2006;39:219–27.
- López JL, del Cura JL, Fernández de Larrinoa A, Gorriño O, Zabala R, Bilbao FJ. Role of ultrasound-guided core biopsy in the evaluation of spleen pathology. *APMIS*. 2006;114:492–9.
- Fernández de Larrinoa A, del Cura JL, Zabala R, Fuertes E, Bilbao F, López JL. Value of Ultrasound-guided Core Biopsy in the diagnosis of malignant lymphoma. *J Clin Ultrasound*. 2007;35:295–301.
- López JL, Fernández de Larrinoa A, Zabala R, del Cura JL. El diagnóstico histológico de la patología tiroidea en biopsias guiadas por control ecográfico. *Rev Esp Patol*. 2009;42: 97–106.
- Liu PT, Valadez SD, Chivers FS, Roberts CC, Beauchamp CP. Anatomically based guidelines for core needle biopsy of bone tumors: implications for limb-sparing surgery. *Radiographics*. 2007;27:189–205.

22. Heilo A, Stenwig AE. Liver hemangioma: US-guided 18-gauge core-needle biopsy. *Radiology*. 1997;204:719–22.
23. Maturen KE, Nghiem HV, Marrero JA, Hussain HK, Higgins EG, Fox GA, et al. Lack of tumor seeding of hepatocellular carcinoma after percutaneous needle biopsy using coaxial cutting needle technique. *AJR Am J Roentgenol*. 2006;187:1184–1187.
24. Zabala R, del Cura JL. Intervencionismo básico en la urgencia. En: del Cura JL, Oleaga L, editores. La radiología en urgencias. Temas de actualidad. Madrid: Editorial Panamericana; 2006. p. 111–7.
25. Del Cura JL. Ultrasound-guided therapeutic procedures in the musculoskeletal system. *Curr Probl Diagn Radiol*. 2008;37: 203–18.
26. Cinat ME, Wilson SE, Din AM. Determinants for successful percutaneous image-guided drainage of intra-abdominal abscesses. *Arch Surg*. 2002;137:845–9.
27. Gervais DA, Ho CH, O'Neill MJ, Arellano RS, Hahn PF, Mueller PR. Recurrent abdominal and pelvic abscesses: incidence, results of repeated percutaneous drainage, and underlying causes in 956 drainages. *Am J Roentgenol*. 2004;182:463–6.
28. Livraghi T, Giorgio A, Marin G, Salmi A, de Sio I, Bolondi L, et al. Hepatocellular carcinoma and cirrhosis in 746 patients: long-term results of percutaneous ethanol injection. *Radiology*. 1995;197:101–8.
29. Aguirrezzábal A, Domínguez JA, del Cura JL, Zabala RM. Tratamiento de un tumor desmoide mediante inyección percutánea de ácido acético 50%. *Farmacia hospitalaria*. 2006;30:320–1.