

Utilidad de la ecografía para el tratamiento del dolor

T. DOMINGO RUFES¹, V. MAYORAL ROJALS¹, M. MIGUEL-PÉREZ², I. MÖLLER PARERA³ Y A. SABATÉ PES⁴

RESUMEN

La creciente aplicación de la ecografía en una unidad de dolor crónico viene dada por la correcta visualización de las estructuras algogénicas más comunes así como las estructuras diana de las técnicas analgésicas. Así, mediante el uso de la ecografía podemos observar asimetrías y anomalías estructurales en tejidos musculares, óseos, fascias, tendones, nervios y articulaciones. Incluso, mediante la función Doppler, nos permite detectar procesos inflamatorios (inflamación vasogénica). Además, la punción ecoguiada nos permite observar en tiempo real el avance de la aguja y la difusión del agente analgésico justo en la zona de diana terapéutica. Asimismo, también nos permite evitar estructuras peligrosas fácilmente visualizables en el trayecto de punción.

Palabras clave: Dolor crónico. Ecografía. Punción ecoguiada.

ABSTRACT

The increase in the use of ultrasound guidance in chronic pain units is because it allows proper imaging of the most common algogenic structures as well as of the structures targeted by analgesic techniques. Thus, through use of ultrasound it is possible to observe asymmetry and structural abnormalities in muscle tissue, bones, fascia, tendons, nerves and joints. The Doppler function even allows us to identify inflammatory processes (vasogenic inflammation). In addition, ultrasound-guided puncture procedures allow us to observe in real time the progress of the needle and the spread of the analgesic agent right in the therapeutic target area. Likewise, we can easily see and avoid dangerous structures along the puncture route. (DOLOR. 2012;27:5-17)

Corresponding author: tdomingo@bellvitgehospital.cat

Key words: Chronic pain. Ultrasound, Ultrasound-guided puncture.

¹Clínica del Dolor

Servicio de Anestesiología

Reanimación y Terapéutica del Dolor

Hospital Universitario Bellvitge - IDIBELL

²Área de Anatomía y Embriología Humana

Departamento de Patología y Terapéutica Experimental

Facultad de Medicina. Campus de Bellvitge

Universidad de Barcelona

³Instituto Poal de Reumatología

Barcelona

⁴Servicio Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor

Hospital Universitario Bellvitge - IDIBELL

L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona

Dirección para correspondencia:

Tomás Domingo Rufes

Clínica del Dolor

Servicio de Anestesiología

Reanimación y Terapéutica del Dolor

Hospital Universitario Bellvitge - IDIBELL

Feixa Llarga, s/n

08907 L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona

E-mail: tdomingo@bellvitgehospital.cat

INTRODUCCIÓN

Generalmente, las técnicas intervencionistas en una unidad de dolor crónico están basadas en la utilización de la fluoroscopia como técnica de imagen. Sin embargo, la fluoroscopia produce efectos potencialmente nocivos tanto para el paciente como para el personal sanitario y precisa para su utilización de instalaciones y utillaje específicos. En cambio, los ultrasonidos no son tóxicos, y al no precisar de instalaciones especiales para su uso pueden ser utilizados en la misma consulta de dolor. La ecografía portátil, con un menor coste de adquisición y mantenimiento, ha hecho popular la técnica de punción ecoguiada entre los profesionales del dolor. En la misma consulta, además de su utilidad como herramienta de guía de punción, la ecografía nos permite posibilidades diagnósticas como pueden ser la visualización de derrames articulares, roturas de fibras musculares y tendinosas, artrosis, quistes y procesos inflamatorios (sinovitis) (Fig. 1).

La punción ecoguiada requiere la adopción de unas medidas de esterilidad específicas. La sonda se debe limpiar con un detergente no abrasivo y cubrir con una funda estéril antes de realizar la técnica. El gel conductor debe ser estéril y no neurotóxico. Según la profundidad de las estructuras a explorar, se utiliza una sonda lineal (hasta 5 cm de profundidad) o una convexa (> 5 cm).

Para realizar la punción, la sonda se debe mover lentamente hasta visualizar la imagen más idónea para introducir la aguja. Según la sonoanatomía del área o estructura que se debe infiltrar, la aguja se puede introducir en plano o fuera de plano. La ventaja principal de la punción en plano es la visualización completa de la aguja. Es importante no ejercer presión con la sonda sobre la piel ya que se pueden comprimir estructuras vasculares y alterar la sonoanatomía. Antes de introducir la aguja es recomendable realizar una pequeña infiltración del punto de punción con 1 ml de anestésico local (p. ej. lidocaína 2%). No obstante, en los casos en que se realiza un bloqueo diagnóstico, una infiltración cutánea o de estructuras más profundas puede producir un falso positivo y enmascarar el resultado final. La utilización de una pequeña alargadera es de gran ayuda para minimizar la repercusión de posibles cambios de jeringa sobre la aguja. La administración de un pequeño volumen (1 ml) de suero fisiológico (hidrodissección) antes de la inyección definitiva del agente analgésico es una excelente medida de seguridad para el control correcto de la posición de la punta de la aguja y la predicción de la difusión del

agente analgésico. La ecografía puede sustituir a la fluoroscopia excepto en aquellos casos en los cuales existe cierta dificultad para la obtención de imágenes correctas (obesidad, estructuras profundas o distorsionadas por procesos tumorales, sombras acústicas, aire, etc.). No obstante, la fluoroscopia no ha sido desplazada totalmente por la ecografía en nuestra unidad de dolor. En realidad, la ecografía permite aumentar las posibilidades de punción e intervencionismo y se mantiene o disminuye ligeramente la actividad ligada a la fluoroscopia (Fig. 2).

Seguidamente describimos una serie de técnicas básicas en una unidad de dolor que se pueden realizar mediante punción ecoguiada. Solamente en el bloqueo del plexo celíaco, la tomografía computarizada (TC) puede ser claramente superior en determinados pacientes con patología tumoral, interposición de asas intestinales u obesidad.

PUNCIÓN DE ESTRUCTURAS MUSCULARES

Las estructuras musculares son fácilmente asequibles a la exploración ecográfica. La mayoría de estas estructuras son visibles mediante ultrasonidos utilizando una sonda lineal. Sin embargo, en pacientes obesos o cuando se exploran músculos profundos (cuadrado lumbar, piriforme y/o psoas), puede ser necesario utilizar una sonda convexa.

En la exploración ecográfica, el músculo presenta un aspecto hipoecogénico con bandas hiperecogénicas que se suelen corresponder con las fascias. Según el músculo que exploremos, habrá otras estructuras vecinas (vasos, nervios, superficies óseas, peritoneo, intestinos, pleura, pulmón...) que, lógicamente, evitaremos en el trayecto de la aguja.

Describimos seguidamente unas técnicas de punción ecoguiada aplicadas a estructuras musculares que frecuentemente son causa de dolor miofascial.

Músculo trapecio

Es una causa común de dolor miofascial y muy fácil de explorar mediante ecografía debido a su localización superficial. Para realizar la punción, el paciente se coloca en posición sentada (trapecio superior) o en decúbito prono (trapecio medio/inferior). Si se intenta realizar una infiltración mediante punción ecoguiada de un «punto gatillo», al rozar con la aguja el punto doloroso el paciente puede referir un aumento del dolor, y en algunos casos se puede

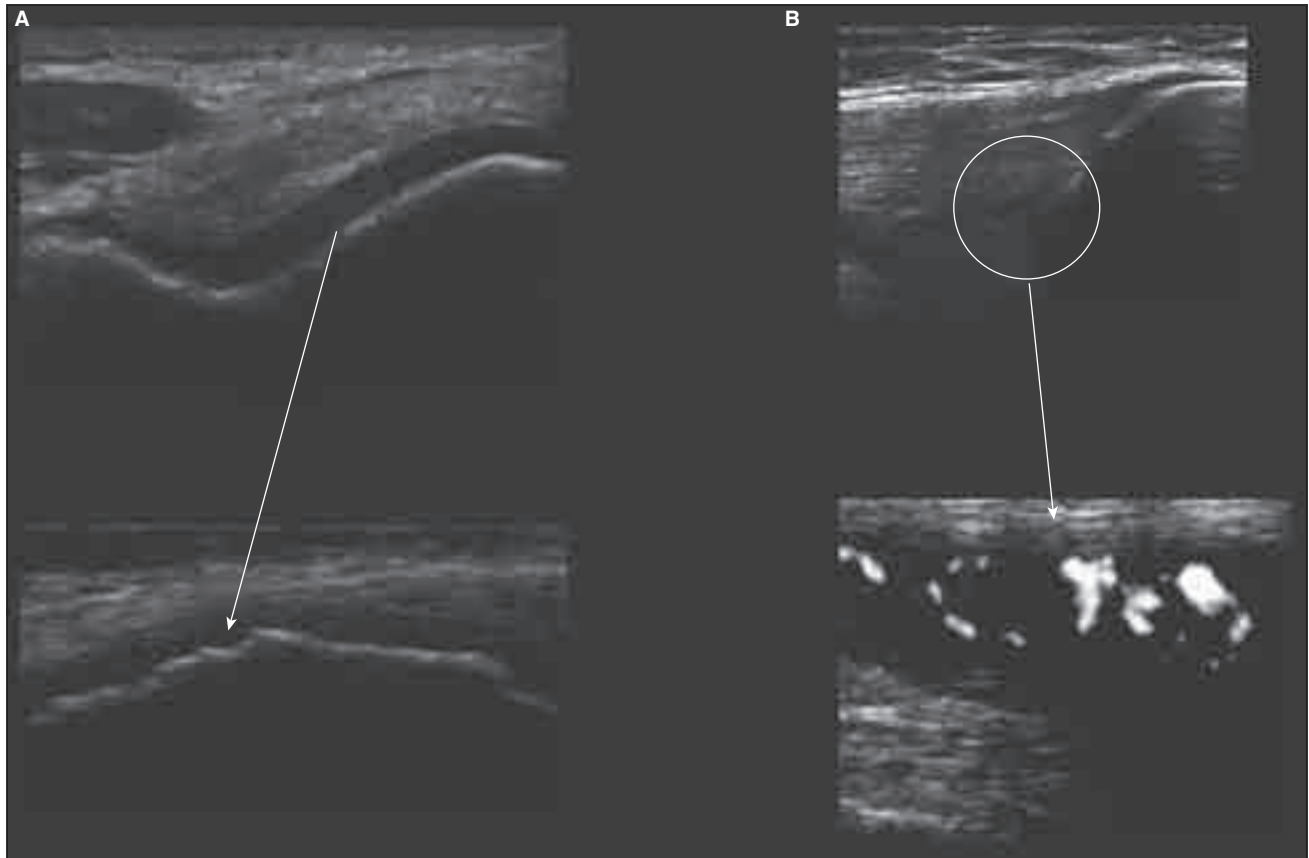


Figura 1. A: podemos observar en la imagen superior una superficie articular (rodilla) normal y en la imagen inferior una superficie de aspecto rugoso que se corresponde con artrosis. La imagen está obtenida con una sonda lineal colocada transversalmente por encima del borde superior de la rótula. **B:** en la imagen superior podemos observar el aspecto normal de la articulación de la rodilla con una sonda lineal colocada longitudinalmente a nivel de la rótula y ligamento del cuádriceps (se observa la sombra acústica de la rótula). El círculo nos detalla en la imagen inferior el aspecto que tendría esta misma área con un proceso inflamatorio (sinovitis). El efecto Doppler nos permite detectar e incluso valorar el grado de actividad inflamatoria (neovascularización).

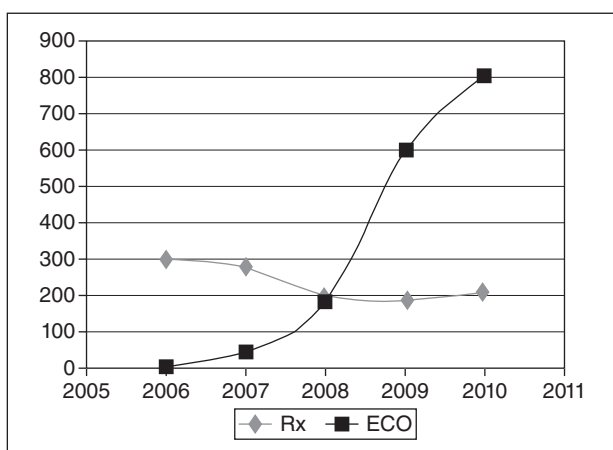


Figura 2. En el gráfico podemos observar que la actividad intervencionista mediante fluoroscopia no ha disminuido de forma significativa. En cambio, la ecografía nos ha permitido aumentar la actividad intervencionista debido sobre todo a su nula toxicidad, portabilidad y excelentes imágenes en tiempo real de la aguja de punción y difusión del agente analgésico.

visualizar la respuesta espasmódica muscular. Sin embargo, no siempre es fácil visualizar el punto doloroso¹. Nosotros proponemos que la inyección del agente analgésico sea a nivel del espacio interfascial, es decir, entre las fascias propias del músculo o músculos afectados². Por ejemplo, la administración interfascial la podemos realizar entre los músculos trapecio y supraespinoso y/o elevador de la escápula. A nivel de la parte media del músculo, se incide en conseguir una difusión interfascial entre el músculo trapecio y el músculo romboides mayor.

Una vez se ha escogido el nivel de punción, según la localización del dolor, se introduce en plano una aguja (22 G 0,7 × 90 mm) conectada a una pequeña alargadera. Tras comprobar mediante hidrodisección la correcta difusión entre planos fasciales del suero fisiológico, se inyectan entre 5-7 ml del agente escogido. Esta técnica se puede aplicar en otras áreas musculares del cuerpo (Fig. 3).

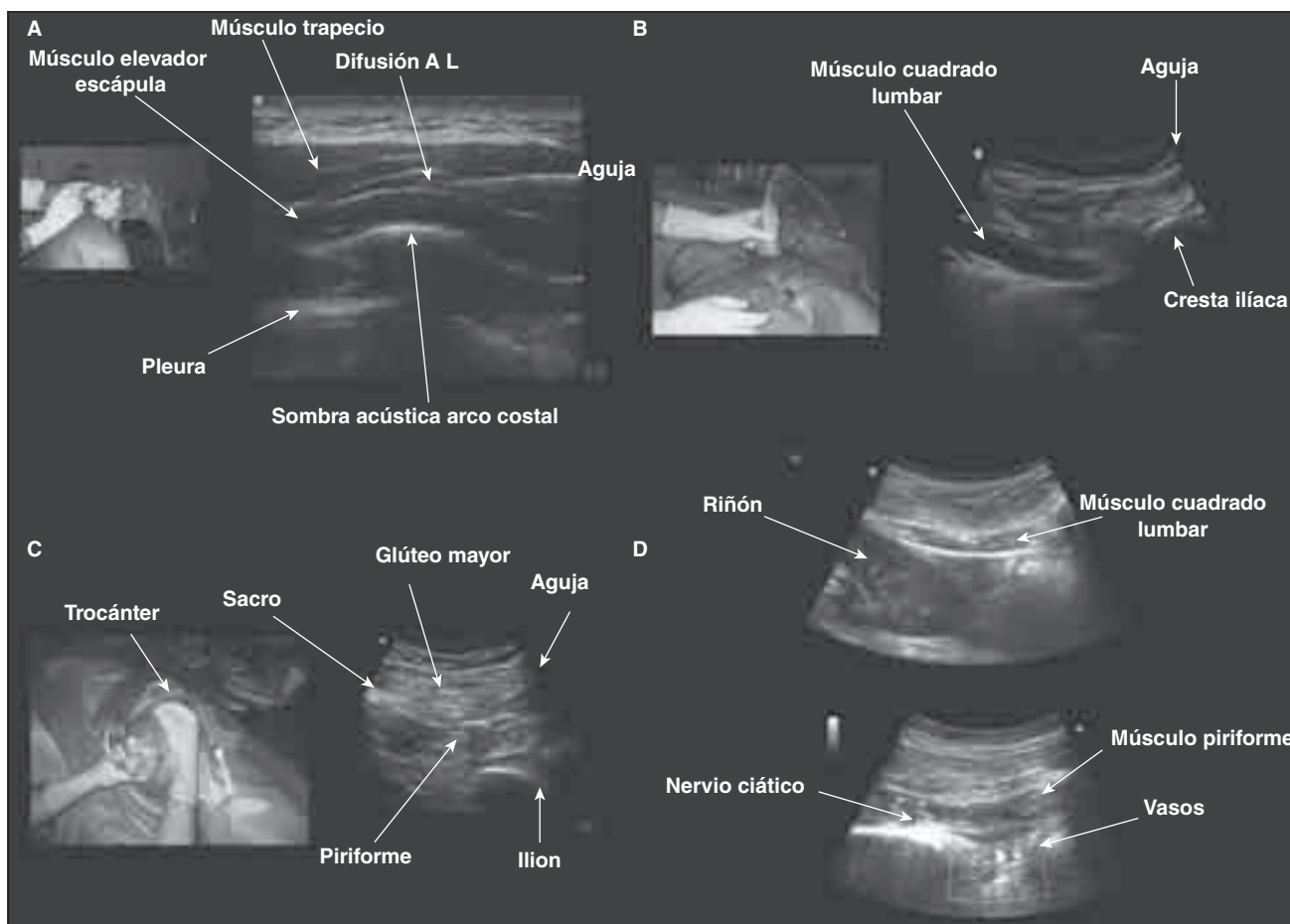


Figura 3. A: podemos ver un sonograma que nos muestra los músculos trapecio y elevador de la escápula. La aguja está dirigida hacia el espacio interfascial entre los dos músculos que se localiza mediante la combinación de visión ecográfica, un *pop* con la aguja y la observación de una difusión anecoica y fusiforme del líquido inyectado. Nótese lo cerca que se encuentran estructuras como la pleura o el propio parénquima pulmonar. El punto del sonograma se corresponde con la parte más medial e interna. **B:** observamos una visión longitudinal del músculo cuadrado lumbar con la sonda colocada entre la cresta ilíaca y la duodécima costilla y justo por fuera de las apófisis transversas. La aguja se introduce en plano por el extremo caudal, y casi rozando la cresta ilíaca se dirige hacia el músculo diana. **C:** punción del músculo piriforme con el paciente colocado en decúbito lateral. En este caso, la aguja se introduce en plano a través del extremo de la sonda que da al trocánter y se dirige hacia el músculo diana. En el sonograma podemos observar las sombras acústicas del borde lateral del sacro y del ilion. El músculo piriforme se localiza justo debajo del músculo glúteo mayor. Con este punto de punción se pretende alejar la aguja del nervio ciático. El punto azul del sonograma se corresponde con la parte medial del cuerpo. **D:** en la imagen superior se puede observar la relación del músculo cuadrado lumbar con el riñón. En la imagen inferior podemos observar las relaciones vasculares y nerviosas del músculo piriforme. El punto del sonograma se corresponde con la parte media (sacro).

Músculo cuadrado lumbar

Es una de las causas de dolor lumbar de origen miofascial más frecuente. El músculo cuadrado lumbar tiene su origen en el ligamento iliolumbar y cresta ilíaca y se inserta en el borde inferior de la duodécima costilla y en las apófisis transversas desde L₁-L₄³.

Es un músculo delgado, y con la sonda convexa en una posición longitudinal se observa el riñón justo por debajo del músculo e incluso su desplazamiento con los movimientos respiratorios (Fig. 3). Para realizar la

punción, el paciente se coloca en decúbito prono. La sonda se coloca entre la cresta ilíaca y la duodécima costilla con su eje longitudinal paralelo al eje longitudinal de la columna vertebral. Si desplazamos la sonda lateralmente desde la parte más medial (apófisis espinosas) se observa el siguiente orden: apófisis espinosas, láminas, apófisis articulares, transversas y el músculo cuadrado lumbar en una visión longitudinal (Fig. 3).

Se introduce en plano una aguja (22 G 0,7 × 90 mm) con una pequeña alargadera y se dirige hacia el

músculo. Una vez controlada la correcta posición del extremo distal de la aguja mediante hidrodisección, se realiza el cambio de jeringa para administrar el agente analgésico escogido⁴.

Músculo piriforme

Tiene su origen en la cara anterior del sacro y se inserta en la parte media del borde superior del trocánter mayor. Puede producir un cuadro clínico de pseudociatalgia. Para realizar la punción el paciente se coloca en decúbito lateral con la cadera y rodilla del lado a bloquear flexionadas y arriba. Si se coloca una sonda convexa entre la parte media del borde lateral de sacro y el trocánter mayor se visualiza el músculo piriforme por debajo del músculo glúteo mayor. Se pueden observar también (dependiendo de la variabilidad anatómica) el nervio ciático y vasos vecinos (arteria glútea mayor).

Una aguja (22 G 0,7 × 90 mm) acoplada a una pequeña alargadera se introduce en plano y se controla la posición de su extremo distal mediante hidrodisección en el músculo piriforme⁴ (Fig. 3). Es importante escoger un punto de punción que nos evite el trayecto del nervio ciático. El uso de agujas neuroestimulables puede ofrecernos una mayor seguridad en este sentido, ya que se combina una técnica de imagen (ecografía) con la ausencia de respuestas nerviosas de tipo motor y/o sensitivo⁵.

PUNCIÓN ARTICULAR

A nivel de una estructura ósea, la ecografía solamente nos permite observar la superficie o área expuesta directamente al haz de ultrasonidos. Por ello, prácticamente no se pueden visualizar las estructuras anatómicas que hay por debajo de cualquier estructura ósea.

La coxalgia y la gonalgia son una causa frecuente de consulta en las unidades de dolor, sobre todo en la población anciana. La ecografía puede ser útil como técnica orientativa diagnóstica inicial y posteriormente como guía de punción. La punción puede ser aspirativa (derrame) o usada para administrar agentes analgésicos o introducir agujas específicas para realizar sesiones de radiofrecuencia pulsada⁶. La punción ecoguiada nos permite acceder al espacio articular sin lesionar la superficie articular y dirigir la aguja hacia el área más adecuada. Como herramienta diagnóstica, podemos detectar derrames, sinovitis o quistes. Como ejemplo, describimos a continuación una técnica de

punción ecoguiada para las articulaciones de la cadera y la rodilla.

Cadera

La exploración ecográfica de la superficie articular de la cadera está limitada a la porción anterior de la cabeza femoral. La cara posterior, medial y superficie acetabular no pueden explorarse de forma suficiente debido a encontrarse a una mayor profundidad y por la sombra acústica producida por los componentes óseos acetabulares. La cápsula articular tiene un aspecto cóncavo hacia arriba, y por encima se encuentra el músculo psoas. La presencia de un derrame articular nos puede mostrar una imagen ecográfica con una convexidad del borde superior de la cápsula⁷. Para realizar la punción, el paciente se coloca en decúbito supino con la cadera en posición neutra. La sonda (convexa) es alineada con su eje longitudinal paralelo al eje del cuello femoral. Debemos observar el acetábulo, la cabeza femoral y el cuello femoral. Hay que tener un especial cuidado con la presencia del paquete vasculonervioso femoral. La aguja se introduce en plano desde el extremo caudal de la sonda en dirección a la confluencia entre la cabeza y el cuello femoral. Se atraviesa la cápsula (ligamento iliofemoral) y se realiza suavemente un contacto óseo (fuera del cartílago articular). Se retira muy poco la aguja (justo para no realizar el contacto óseo) y se inyecta el agente analgésico (Fig. 4).

La inyección previa de 1 ml de aire o suero fisiológico puede confirmarnos, mediante la visión de su difusión intracapsular, la posición correcta del extremo distal de la aguja en el espacio articular^{8,9}.

Rodilla

La exploración ecográfica de la articulación de la rodilla está condicionada por la presencia de sombras acústicas (rótula) que nos impiden observar la superficie articular¹⁰. Los ultrasonidos pueden detectar un engrosamiento o hipertrofia de la membrana sinovial en los casos de sinovitis¹⁰ (Fig. 1). El líquido sinovial suele tener una apariencia anecoica y en la rodilla se suele acumular, en condiciones normales, en el receso suprapatelar¹¹.

Para realizar la punción, el paciente se coloca en decúbito supino con la rodilla en flexión. Con esta posición, al desplazarse caudalmente la rótula, obtenemos una ventana acústica para visualizar la aguja y la superficie articular femoral. La sonda se coloca transversal encima del tendón del cuádriceps y justo

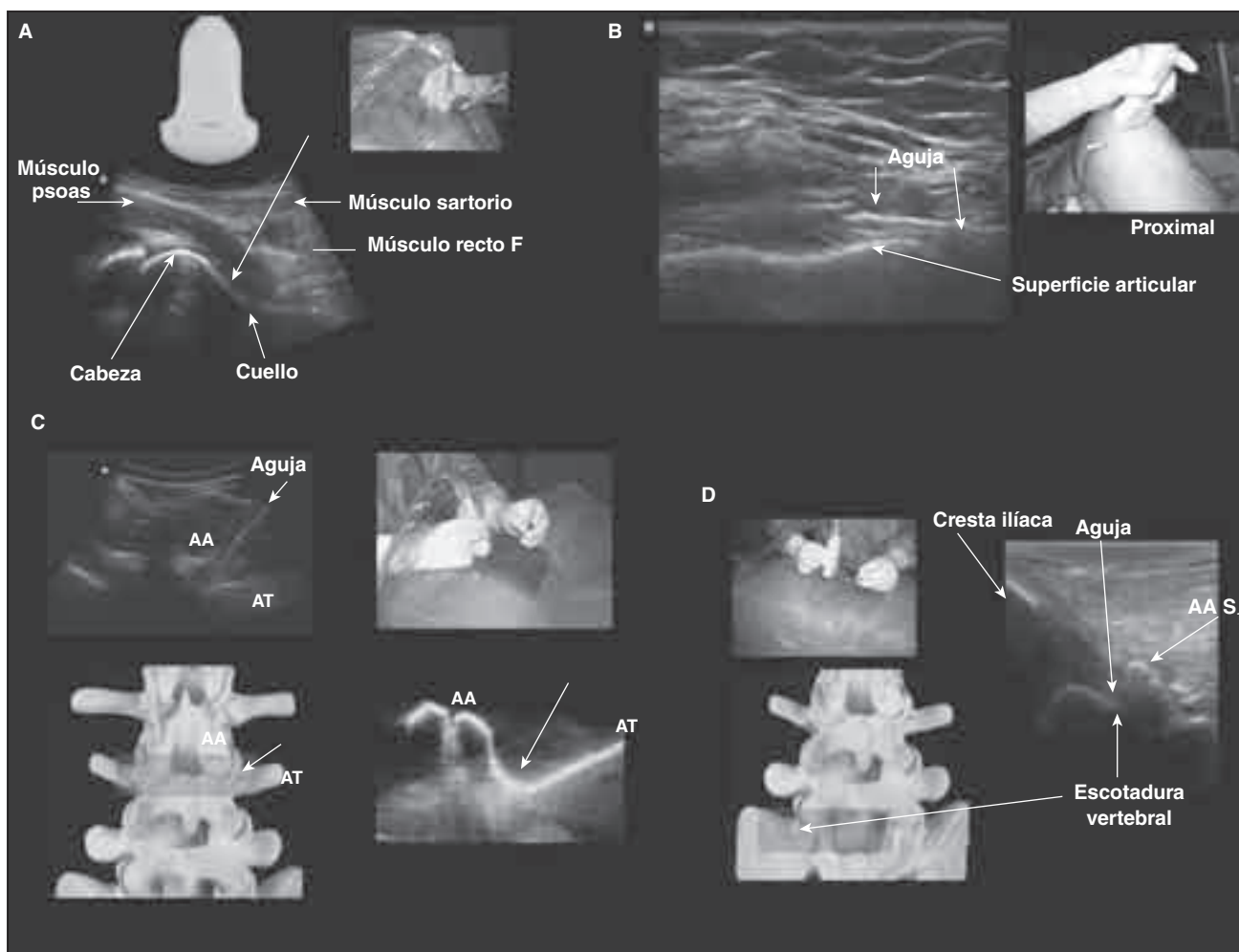


Figura 4. A: la figura nos muestra la dirección de la aguja de punción (flecha) hasta la confluencia entre el cuello y cabeza femoral. Es una localización intracapsular pero por fuera del cartílago articular. El punto en el sonograma se corresponde con la parte craneo-medial. **B:** posición de la rodilla para realizar la punción. La sonda está colocada transversal justo por encima del borde superior de la rótula. La aguja se introduce en plano por encima de la superficie articular. El punto del sonograma se corresponde con la parte medial. **C:** en las imágenes podemos observar la introducción en plano de la aguja hasta realizar contacto óseo en la confluencia entre la apófisis articular (AA) y la apófisis transversa (AT). Habitualmente, en el sonograma se observa la imagen en «escalón» que forman los «peldaños» correspondientes a las apófisis transversa y articular. Es importante realizar el contacto óseo en la parte más craneal de la confluencia entre la apófisis articular y la transversa. El uso de la neuroestimulación nos puede ayudar a situar mejor la aguja mediante la emisión de estímulos sensitivos y motores. **D:** la presencia de las crestas ilíacas nos produce una cierta barrera ósea para dirigir la aguja hacia la escotadura vertebral. En estos casos puede ser necesario realizar la punción fuera de plano.

en el borde superior de la rótula. Se mueve la sonda lentamente en una dirección craneal hasta visualizar el cóndilo femoral interno, el surco intercondíleo y el cóndilo femoral externo. Por la cara lateral, se introduce en plano una aguja (22 G 50 mm) justo por encima de la superficie articular. La solución analgésica se debe administrar sin dificultad y visualizándose en tiempo real su correcta difusión^{12,13}.

Es importante resaltar que, en una punción articular, las medidas de esterilidad han de ser estrictas y meticulosas para disminuir el riesgo de una artritis séptica.

BLOQUEO DEL RAMO MEDIAL DE LA RAÍZ POSTERIOR A NIVEL LUMBAR

La indicación principal del bloqueo es el síndrome facetar de causa degenerativa o inflamatoria. En aproximadamente un 40% de pacientes con lumbalgia el dolor suele ser causado por una sobrecarga de las articulaciones cigoapofisarias. La ecografía nos permite una punción ecoguiada tanto del ramo medial de la raíz posterior como de la propia articulación cigoapofisaria.

La articulación cigoapofisaria es una articulación sinovial verdadera con superficies recubiertas de cartílago hialino, una membrana sinovial y una cápsula fibrosa. Su sensibilidad es conducida por el ramo medial de la raíz posterior que cruza el borde superior de la apófisis transversa en su confluencia con la apófisis articular. Un ramo medial conduce la sensibilidad de la articulación cigoapofisaria de un mismo nivel y además da una rama hacia la articulación inferior. La articulación entre L₅-S₁ recibe también una rama desde el agujero radicular de S₁¹⁴. Esta particularidad en la inervación sensitiva implica la recomendación de bloquear en dos niveles.

Generalmente y según el nivel a actuar, el paciente se coloca en decúbito prono, y la sonda (convexa) se coloca transversalmente por encima de la apófisis espinosa de L₂ (la sombra acústica de la apófisis espinosa se debe observar justo en la parte media de la pantalla del ecógrafo). La sonda se desplaza lentamente en una dirección caudal hasta observar las apófisis transversas de L₃. Se introduce en plano una aguja 22 G 0,7 × 90 mm o una aguja de radiofrecuencia de 100 mm, dirigiendo el extremo distal de la aguja hacia el punto de confluencia entre la apófisis articular y la transversa (se percibe un contacto óseo)^{15,16}. Tras un test de aspiración negativo (contenido hemático y líquido cefalorraquídeo) se inyecta un volumen entre 0,5-1 ml del agente analgésico escogido. Si administramos más volumen, el agente analgésico inyectado puede difundir hacia estructuras vecinas y se puede producir un falso positivo en la interpretación del bloqueo¹⁷. Seguidamente, el procedimiento se repite para el resto de niveles del lado derecho e izquierdo de la columna lumbar (Fig. 4). Sin embargo, las crestas ilíacas nos pueden dificultar una punción en plano a nivel de las apófisis transversas de L₅ y del ramo posterior de L₅ a nivel de la escotadura vertebral en el ala sacra. En estos dos últimos casos puede ser necesario realizar la punción fuera de plano (Fig. 4).

PUNCIÓN EPIDURAL POR VÍA CAUDAL

La lumbociatalgia puede ser producida tanto por una compresión mecánica como por el contacto de mediadores inflamatorios en una o varias raíces espinales¹⁸. En este caso, uno de los tratamientos más utilizados consiste en la administración de corticoides a nivel epidural a través del hiato sacrococcígeo.

Para la realización de la punción a nivel del hiato sacrococcígeo, las principales referencias sonoanatómicas son los cuernos sacros y el propio ligamento

sacrococcígeo¹⁹. El saco dural suele terminar a nivel de S₂, por lo que no se recomienda sobrepasar con la punta de la aguja la sombra acústica de la pared posterior del canal sacro. La técnica se realiza con el paciente en posición de Kraske y con las nalgas separadas. Al ser el ligamento sacrococcígeo una estructura superficial, la mayoría de las veces se puede utilizar una sonda lineal. Ésta se coloca transversal a nivel de S₁ y se desplaza caudalmente hasta visualizar los cuernos del sacro y el ligamento sacrococcígeo en forma de una línea hiperecogénica²⁰. Se infiltra el punto de punción con anestésico local y se introduce fuera de plano una aguja (22 G 0,7 × 90 mm) hasta observar su extremo distal entre los dos cuernos sacros y por debajo del ligamento sacrococcígeo. Seguidamente, dejando la aguja introducida, se coloca la sonda en una posición longitudinal para observar en plano la aguja (Fig. 5). De esta forma, se puede realizar un control más exhaustivo de la posición de la aguja dentro del canal. Con la inyección de suero fisiológico (2-4 ml) se controla su fácil administración y difusión dentro del canal mediante el empleo de la función Doppler color²¹.

BLOQUEO DE ESTRUCTURAS DEL SISTEMA SIMPÁTICO

Ganglio estrellado

El bloqueo del ganglio estrellado se utiliza para el diagnóstico y tratamiento de los síndromes dolorosos crónicos de la extremidad superior, cuello y hombro²².

La punción ecoguiada disminuye el riesgo de complicaciones: neumotórax, punción del esófago, tiroides, vasos sanguíneos e incluso de un posible divertículo de Zenker no diagnosticado^{23,24}. Las referencias sonoanatómicas son la apófisis transversa de C₆ y la arteria carótida²⁵. Desde el punto de vista sonoanatómico, el ganglio estrellado es una estructura de escaso tamaño (1 cm) que es difícil diferenciarla de la fascia prevertebral que cubre al músculo largo del cuello.

Para realizar la técnica, el paciente se coloca en decúbito supino con la cabeza en posición neutra o ligeramente extendida. La punción se realiza con la sonda (lineal) colocada transversalmente a nivel del cartílago cricoides, identificando a la apófisis transversa de C₆ como una línea hiperecogénica (Fig. 6). La aguja (22 G 50 mm) se introduce por la cara lateral justo al lado y por fuera del paquete vascular.

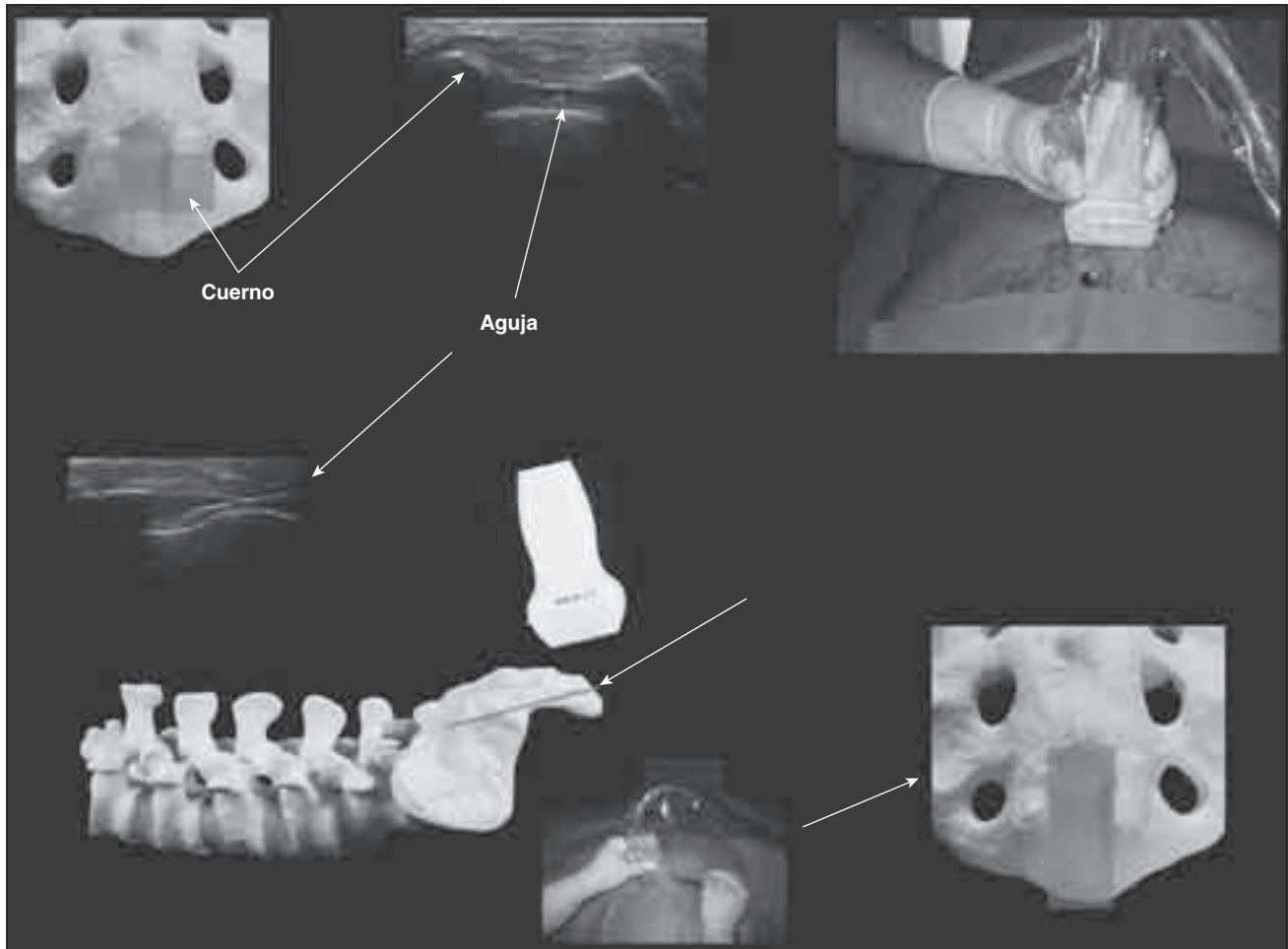


Figura 5. Podemos observar en la secuencia de imágenes que es importante primero colocar la aguja, en una punción fuera de plano, justo entre los dos cuernos sacros y por debajo del ligamento sacrococcígeo. La posterior colocación de la sonda en una posición longitudinal nos muestra su correcta posición dentro del canal.

No se debe ejercer presión con la sonda para no comprimir y colapsar la vena yugular interna y otros vasos vecinos. La aguja se dirige hacia la fascia prevertebral entre el músculo largo del cuello y la arteria carótida²⁶. En el trayecto de la aguja hay que evitar las estructuras vasculares y nerviosas propias de esta área del cuello. Un test de aspiración negativo (sangre y líquido cefalorraquídeo) y el control de una correcta difusión mediante hidrodissección (0,5 ml de suero fisiológico) son indispensables antes de inyectar el agente analgésico.

Bloqueo del ganglio celíaco

El bloqueo del ganglio celíaco está indicado en el control del dolor abdominal de origen oncológico y en la pancreatitis crónica. El ganglio celíaco está situado en una posición anterior a la arteria aorta

(nivel T₁₂-L₁) y estrechamente relacionado con el tronco celíaco y la arteria mesentérica superior. La existencia de sombras acústicas (columna vertebral) y asas intestinales nos limitan la punción ecoguiada a un acceso por vía anterior^{27,28}. Por vía percutánea anterior las referencias sonoanatómicas son principalmente vasos (aorta, tronco celíaco, arteria mesentérica superior, venas cava y porta), hígado, riñón, páncreas, estómago y la sombra acústica de L₁. El parénquima hepático suele ofrecernos una excelente ventana acústica para la visualización de la trayectoria de la aguja hacia el área anterior a la arteria aorta (Fig. 7). Las desventajas de la técnica son la obesidad, la interposición de asas intestinales y la presencia de tumores o masas abdominales que distorsionen la anatomía. El paciente se coloca en decúbito supino y con la sonda (convexa) colocada transversal o longitudinal a nivel subxifoideo. El objetivo es conseguir una ventana acústica que nos

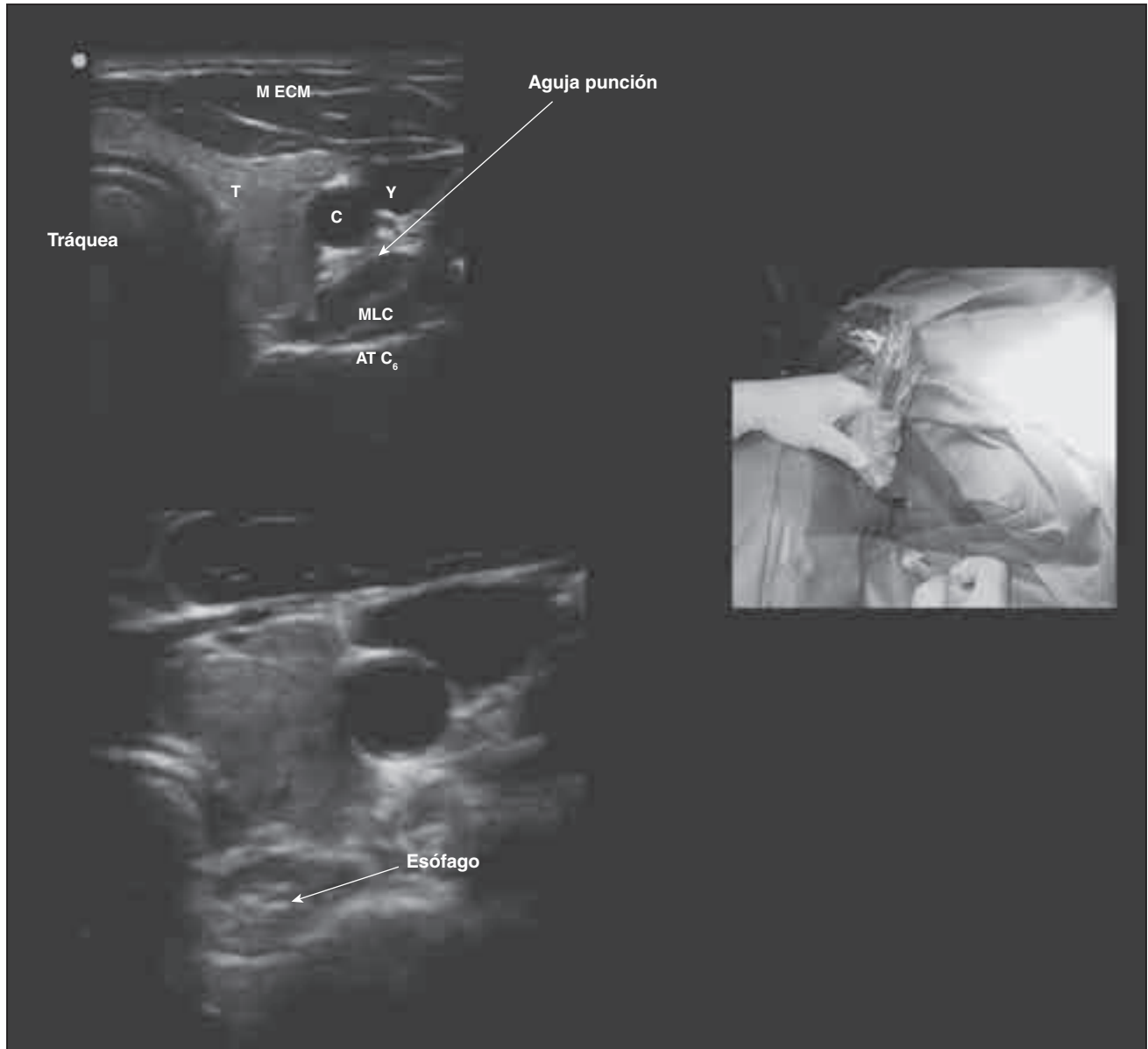


Figura 6. En la imagen, el sonograma superior nos muestra las principales referencias sonoanatómicas: músculo esternocleidomastoideo (M ECM), tiroides (T), arteria carótida (C), vena yugular (Y), músculo largo del cuello (MLC) y la apófisis transversa C_6 (AT C_6). La aguja se dirige hacia la fascia prevertebral. La administración puede ser alrededor de la fascia o por debajo con resultados parecidos, excepto una mayor probabilidad de producir un bloqueo del nervio recurrente laríngeo cuando la difusión es por encima de la fascia. En el sonograma inferior podemos observar el esófago, que puede estar localizado muy cerca del área de punción.

ofrezca un trayecto en el que no se interpongan vasos, asas intestinales o el hilio hepático. En cambio, sí podemos realizar la punción a través de músculos, hígado, estómago o incluso un tumor pancreático. La aguja (22 G Chiba 0,7 × 15 mm) se introduce en plano hasta la cara anterior de la aorta, justo entre el tronco celíaco y la arteria mesentérica superior o también craneal al tronco celíaco. Antes de inyectar el agente analgésico hay que realizar obligatoriamente un test de aspiración.

UTILIDAD DEL *TRANSVERSUS ABDOMINIS PLANE* PARA EL CONTROL DEL DOLOR CRÓNICO DE LA PARED ABDOMINAL

El *transversus abdominis plane* (TAP) es un espacio interfascial situado entre los músculos oblicuo interno y transverso de la pared abdominal. La inyección de un anestésico local a este nivel proporciona una analgesia de la pared abdominal homolateral al lado

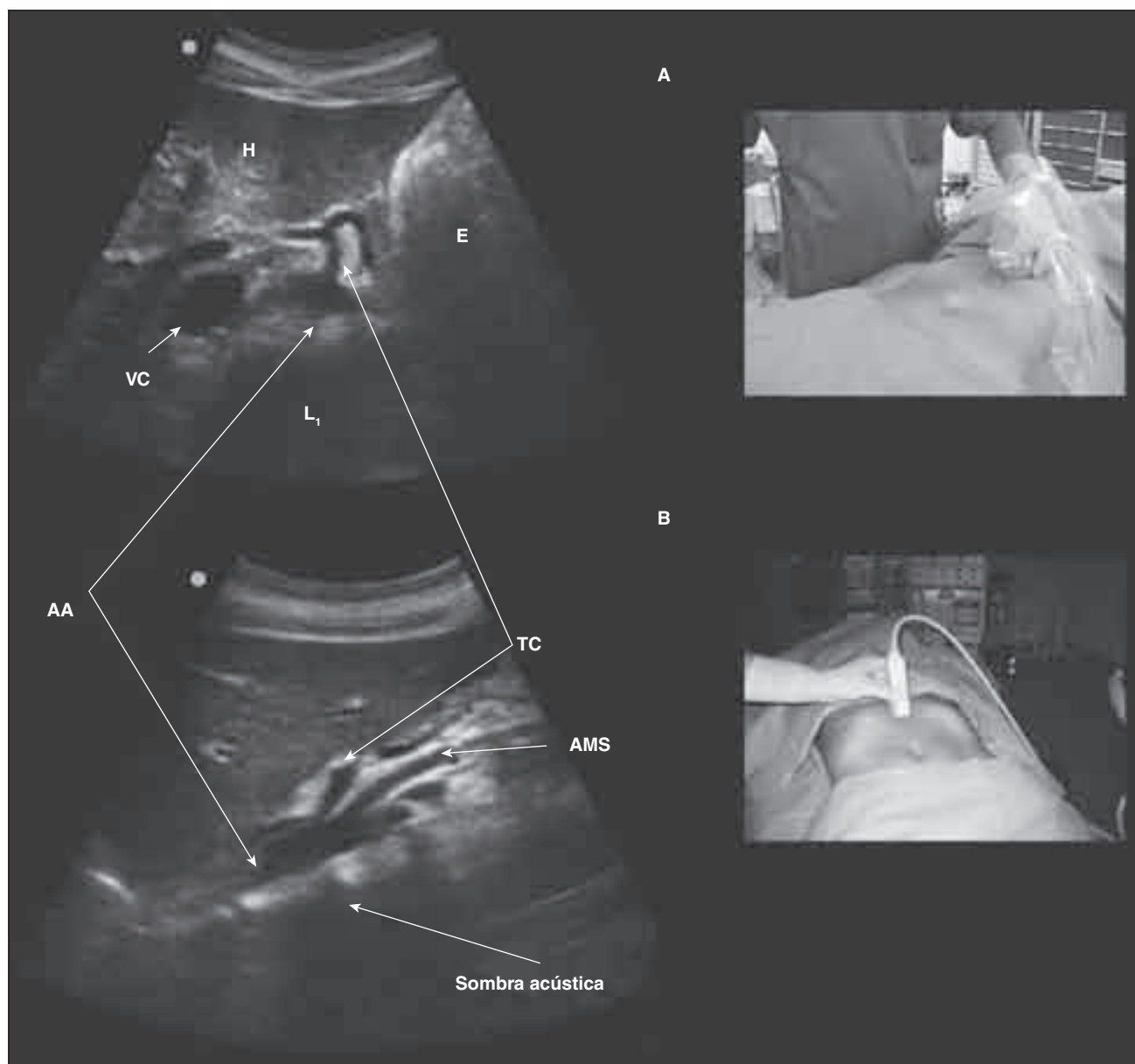


Figura 7. Los sonogramas superior e inferior se corresponden a una posición transversal (A) y longitudinal (B) de la sonda a nivel subxifoideo. Las principales referencias sonoanatómicas son: hígado (H), estómago (E), arteria aorta (AA), tronco celíaco (TC), arteria mesentérica superior (AMS), vena cava (VC) y la sombra acústica de las vértebras (L₁). En el sonograma (A) se puede observar como el tronco celíaco se divide en las arterias hepática y esplénica.

del bloqueo²⁹. El anestésico local actúa sobre las estructuras nerviosas presentes en el plano fascial y produce un bloqueo de la inervación de la piel, músculos, fascias y peritoneo parietal. No se produce analgesia visceral.

Se puede utilizar el TAP para diferenciar un dolor visceral de un dolor somático o neuropático de la pared abdominal anterior. Además, el TAP es útil para la analgesia postoperatoria de la pared abdominal en la cirugía abdominal³⁰. Para realizar la

punción, el paciente se coloca en decúbito supino y la sonda (lineal) se coloca proximal al área dolorosa. El objetivo es la obtención de una imagen con los tres músculos de la pared abdominal (oblicuo externo, oblicuo interno y transversos) (Fig. 8).

La aguja (22 G 0,7 × 90 o 50 mm) se introduce en plano hasta visualizar el extremo distal de la aguja entre las fascias de los músculos oblicuo interno y transversos. Se controla mediante hidrodisección la correcta posición de la aguja y se debe visualizar

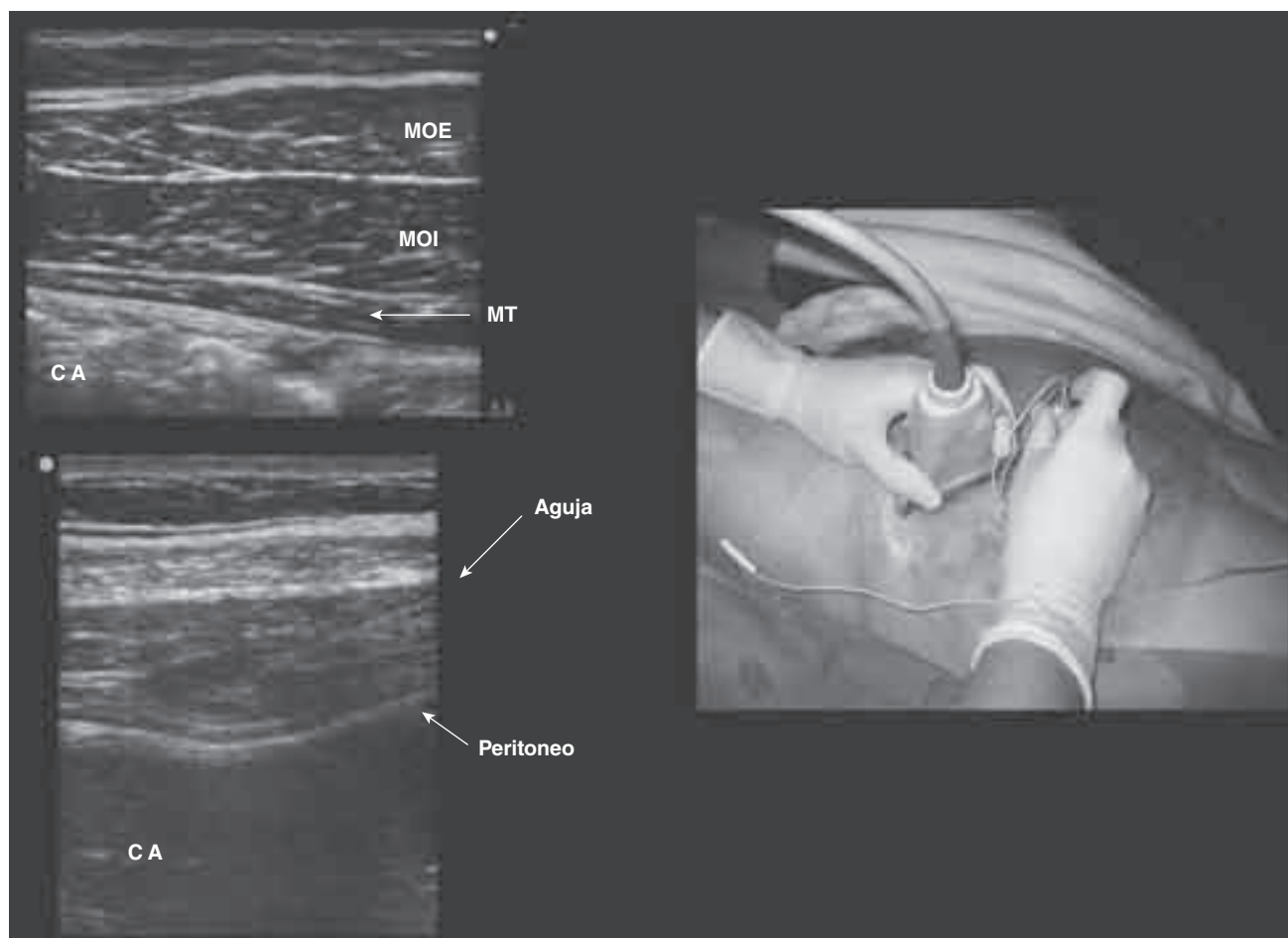


Figura 8. En el sonograma superior podemos visualizar desde la piel hasta la cavidad peritoneal (CA) a tres músculos de la pared abdominal: músculo oblicuo externo (MOE), músculo oblicuo interno (MOI) y músculo transverso (MT). En el sonograma inferior podemos observar la introducción de la aguja en plano hasta observar la difusión del agente inyectado entre las fascias del músculo transverso y oblicuo interno.

una difusión anecoica del líquido inyectado. Seguidamente se administran unos 4-5 ml de anestésico local. Es importante utilizar una pequeña alargadera, ya que disminuye la probabilidad de producir movimientos anómalos en la aguja cuando se realiza el cambio de jeringa.

CONTRAINDICACIONES GENERALES

Las principales contraindicaciones para una punción ecoguiada son las mismas que para cualquier bloqueo: coagulopatía, infección sistémica o en el punto de punción y alergia a los agentes utilizados. No obstante, la principal contraindicación práctica es la no visualización de las estructuras sonoanatómicas y/o no observar el extremo distal de la aguja.

COMPLICACIONES

Las complicaciones pueden ser tanto debidas a una lesión directa de la aguja como por efecto de la administración intravascular o en otros espacios del agente analgésico. Otras complicaciones son propias de las características farmacológicas de los agentes administrados, por ejemplo los debidos a la administración de corticoides. Si se siguen escrupulosamente las normas de esterilidad, las complicaciones infecciosas son poco frecuentes. En nuestra experiencia, con más de 1.500 procedimientos ecoguiados, no hemos observado ninguna complicación de tipo infeccioso.

Cuando se realiza un bloqueo del ramo medial, las complicaciones suelen ser menores y autolimitadas, como dolor en el punto de punción o un

hematoma. Es importante no sobrepasar el borde inferior de la apófisis transversa, ya que justo por debajo transcurren vasos sanguíneos que se pueden llegar a lesionar y/o realizar una inyección intravascular de corticoides particulados³¹.

En la realización de bloqueos nerviosos periféricos, la punción ecoguiada puede reducir las complicaciones pero no totalmente³². Las causas de error más frecuentes son no visualizar la aguja y/o la difusión del agente inyectado.

En el bloqueo del ganglio celíaco, las complicaciones propias de la técnica (no del agente administrado) pueden ser: perforación colon, punción de vasos, sangrado abdominal o retroperitoneal, infección y absceso. En cuanto al bloqueo del ganglio estrellado, como complicaciones graves están descritas la administración inadvertida del agente en el espacio intradural y una parada cardíaca tras la administración de anestésico local en un vaso arterial³³.

En este último caso solamente se administró 2 ml de bupivacaína 0,5% sin vasoconstrictor y el paciente se recuperó tras realizar maniobras de reanimación cardiopulmonar.

CONCLUSIONES

La aplicación de la ecografía como herramienta de imagen para dirigir una aguja hacia un determinado tejido, ha supuesto un gran avance en el intervencionismo en dolor. Su portabilidad, nula toxicidad, posibilidad diagnóstica y la visión en tiempo real del avance de la aguja y de la difusión del agente analgésico son sus principales virtudes. Ahora bien, puede ser una técnica peligrosa si no se observan unos principios básicos como son la visión continua del extremo distal de la aguja y evitar en su trayecto las estructuras que no se deben lesionar³².

El máximo rendimiento y seguridad en la técnica de punción ecoguiada solamente se consigue con un profundo conocimiento anatómico, conseguido tanto con el estudio bibliográfico como en la sala de disección anatómica. Es muy útil la disección anatómica de una preparación cadavérica en la que previamente se ha inyectado (mediante punción ecoguiada) látex coloreado o tinta en una estructura anatómica de interés (p. ej. el músculo piriforme). La disección nos muestra el resultado y nos ofrece una visión anatómica real.

La utilización de agujas ecogénicas y la interposición de una pequeña alargadera entre la aguja y la jeringa

son factores secundarios pero muy útiles, ya que nos simplifican la técnica. El uso de una alargadera nos permite ser más precisos en la punción, ya que los pequeños movimientos que pueden producirse con un cambio de jeringa no repercuten en la posición de la punta de la aguja.

En algunos casos, sobre todo cuando se realiza un bloqueo sobre un nervio periférico o una infiltración muscular, el uso de la neuroestimulación es una medida más de seguridad debido a la información adicional que nos aporta. En el caso del músculo piriforme, la no existencia de una respuesta nerviosa tanto motora como sensitiva nos confirma que el extremo distal de la aguja no está en contacto con estructuras nerviosas vecinas (p. ej. el nervio ciático)⁵.

Actualmente, el siguiente paso es el aprovechamiento de la utilidad diagnóstica de la ecografía. La visualización de derrames articulares, artrosis, lesiones musculares, actividad inflamatoria, roturas tendinosas y compresiones nerviosas son posibles en la práctica diaria. La medición de estructuras musculares antes y después de un tratamiento intervencionista y/o rehabilitador nos puede ser útil como control evolutivo³⁴⁻³⁶. La utilización de la función P Doppler nos permite detectar la aparición (o desaparición) de fenómenos de neovascularización (inflamación vasogénica). Fuera del ámbito estrictamente radiológico, la ecografía tiene cada vez más un mayor papel diagnóstico y de control evolutivo, como queda demostrado por el incremento del número de publicaciones³⁷.

En cuanto al dolor miofascial, la presencia de estructuras nerviosas a nivel de los planos fasciales es importante porque nos permite comprender el efecto relajante y analgésico de la infiltración de un agente analgésico en el espacio interfascial². La excelente visión de las estructuras nerviosas periféricas convierten a la ecografía en método práctico para la aplicación de técnicas basadas en neuromodulación periférica en el tratamiento del dolor neuropático.

En algunos casos, es necesaria la utilización de la fluoroscopia, sobre todo cuando se interponen sombras acústicas óseas, obesidad o existe la presencia de masas tumorales que distorsionen la anatomía. En los casos en que se precise un control de difusión mediante contraste radiológico, para disminuir la exposición radiológica se puede utilizar la ecografía como técnica de punción y realizar posteriormente el control radiológico.

En algunos casos las complicaciones pueden ser inevitables (anafilaxia) o evitables (no observar la

difusión del agente analgésico). Para evitar situaciones de peligro para el paciente es indispensable disponer en la sala de bloqueos de material y fármacos de reanimación cardiopulmonar.

Por último, es aconsejable la adopción de normas y protocolos de formación docente y de actuación sobre los diferentes procedimientos de punción ecografiada^{38,39}.

BIBLIOGRAFÍA

- Chim D, Cheng P. Ultrasound-guided trigger point injections. *Tech Reg Anesth Pain Manag.* 2009;13:179-83.
- Domingo T, Blasi J, Miguel-Pérez M, Mayoral V, Casals M. Is interfascial block with ultrasound-guided puncture useful in treatment of myofascial pain of the trapezius muscle? *Clin J Pain.* 2011;27:297-303.
- Williams PL, Warwick R. Aponeurosis y músculos del tronco. En: *Gray Anatomía*. Tomo I. 36.ª ed. Madrid: Churchill Livingstone; 1992.
- Domingo T, Mayoral V, Casals M, Miguel-Pérez M, Sabaté A. Ultrasound-guided puncture: applications in a chronic pain clinic. *Rev Esp Anestesiología Reanim.* 2010;57:431-8.
- Huerto AP, Yeo SN, Ho KY. Piriformis muscle injection using ultrasonography and motor stimulation – Report of a technique. *Pain Physician.* 2007;10:687-90.
- Sluijter ME, Teixeira A, Serra V, Balogh S, Schianchi P. Intra-articular application of pulsed radiofrequency for arthrogenic pain—report of six cases. *Pain Pract.* 2008;8:57-61.
- McNally E. *Ultrasonografía musculoesquelética*. Madrid: Marbán, SL; 2008.
- Carson BW, Wong A. Ultrasonographic guidance for injection of local steroids in the native hip. *J Ultrasound Med.* 1999;18:159-60.
- Quistgaard E, Kirstoffersen H, Terslev L, et al. Guidance by ultrasound of intra-articular injections in the knee and hip joints. *Osteoarthritis Cartilage.* 2001;9:512-7.
- Bianchi S, Martinoli C. *Ultrasound of the musculoskeletal system*. Berlin-Heidelberg: Springer-Verlag; 2007.
- Cheng PH, Kim HJ, Ottestad E, Narouze S. Ultrasound-guided injections of the knee and hip joints. *Tech Reg Anesth Pain Manag.* 2009;13:191-7.
- Naredo E. *Ecografía articular: anatomía y técnica de exploración*. Badalona (España): Euromedice Ediciones Médicas; 2007.
- Quistgaard E, Kirstoffersen H, Terslev L, et al. Guidance by ultrasound of intra-articular injections in the knee and hip joints. *Osteoarthritis Cartilage.* 2001;9:512-7.
- Insausti-Valdivia J. Técnicas intervencionistas en el dolor reumático. *Radiofrecuencia: técnicas y evidencias*. *Reumatol Clin.* 2006;2 Suppl 1:28-33.
- Greher M, Kirchmair L, Enna B, et al. Ultrasound-guided lumbar facet nerve block: accuracy of a new technique confirmed by computed tomography. *Anesthesiology.* 2004;191(5):1195-200.
- Dreyfuss P, Schwarzer AC, Lau P, Bogduk N. Specificity of lumbar medial branch and L5 dorsal ramus blocks: a computed tomography study. *Spine.* 1997;22:895-902.
- Manchikanti L, Pampati V, Fellows B, Bakhit CE. The diagnostic validity and therapeutic value of lumbar facet joint nerve blocks with or without adjuvant agents. *Curr Rev Pain.* 2000;4:337-44.
- Buenaventura RM, Datta S, Abdi S, Smith HS. Therapeutic lumbar transforaminal epidural steroid injections. *Pain Physician.* 2009;12:233-51.
- Klocke R, Jenkinson T, Glew D. Sonographically guided caudal epidural steroid injections. *J Ultrasound Med.* 2003;22:1229-32.
- Roberts S. Ultrasound-guided neuroaxial blocks. In: Harmon D, Fritzel HP, Sandhu NP, Colreavy F, Griffin M. *Perioperative diagnostic and interventional ultrasound*. Philadelphia: Saunders Elsevier Inc; 2008. p. 186-92.
- Yoon JS, Sim KH, Kim SJ, et al. The feasibility of color Doppler ultrasonography for caudal epidural steroid injection. *Pain.* 2005;118:210-4.
- López-Alarcón MD, De Andrés J. Bloqueo del ganglio estrellado: aplicaciones en el tratamiento del dolor crónico. *Rev Soc Esp Dolor.* 1999;6:449-53.
- Kapral S, Krafft P, Gosch M, Fleishmann D, Weinstabl C. Ultrasound imaging for stellate ganglion block: direct visualization of puncture site and local anesthetic spread. A pilot study. *Reg Anesth.* 1995;20:323-8.
- Narouze S, Vydyanathan A, Patel N. Ultrasound-guided stellate ganglion block successfully prevented esophageal puncture. *Pain Physician.* 2007;10:747-52.
- Curatolo M, Eichenberg U. Ultrasound-guided blocks for the treatment of chronic pain. *Tech Reg Anesth Pain Manag.* 2007;11:95-102.
- Shibata Y, Fujiwara Y, Komatsu T. A new approach of ultrasound-guided stellate ganglion block. *Anesth Analg.* 2007;105(2):550-1.
- Montero Matamala A, Vidal Lopez F, Aguilar Sanchez JL, Donoso Bach L. Percutaneous anterior approach to the celiac plexus using ultrasound. *Br J Anaesth.* 1989;62:637-40.
- Romanelli DF, Beckmann CF, Heiss FW. Celiac plexus block: efficacy and safety of the anterior approach. *AJR Am J Roentgenol.* 1993;160:497-500.
- Hebbard P. Subcostal *transversus abdominis plane* block under ultrasound guidance. *Anesth Analg.* 2008;106(2):674-5.
- McDonnell JG, O'Donnell B, Curley G, et al. The analgesic efficacy of *transversus abdominis plane* block after abdominal surgery: a prospective randomized controlled trial. *Anesth Analg.* 2007;104:193-7.
- Boelderl A, Daniaux H, Kathrein A, Maurer H. Danger of damaging the medial branches of the posterior rami of spinal nerves during a dorsomedian approach to spine. *Clin Anat.* 2002;15:77-81.
- Hadzic A, Sala-Blanch X, Xu D. Ultrasound guidance may reduce but not eliminate complications of peripheral nerve blocks. *Anesthesiology.* 2008;108:557-8.
- Rastogi S, Tripathi S. Cardiac arrest following stellate ganglion block performed under ultrasound guidance. *Anaesthesia.* 2010;65:1041-9.
- Ploumis A, Michailidis N, Christodoulou P, Kalaitzoglou I, Gouvas G, Beris A. Ipsilateral atrophy of paraespal and psoas muscle in unilateral back pain patients with monosegmental degenerative disc disease. *Br J Radiol.* 2011;84:709-13.
- Barker KL, Shamley DR, Jackson D. Changes in the cross-sectional area of multifidus and psoas in patients with unilateral back pain: the relationship to pain and disability. *Spine.* 2004;29:515-9.
- Pressler JF, Heiss DG, Buford JA, Chidley JV. Between-day repeatability and symmetry of multifidus cross-sectional area measured using ultrasound imaging. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2006;16:93-8.
- Ulaşlı AM, Kara M, Özçakar L. Publications of physical and rehabilitation medicine physicians concerning musculoskeletal ultrasonography: an overview. *J Rehabil Med.* 2011;43:681-3.
- Sites BD, Chan VW, Neal JM, et al. The American Society of Regional Anesthesia and Pain Medicine and the European Society of Regional Anaesthesia and Pain Therapy Joint Committee recommendations for education and training in US-G regional anesthesia. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35(2 Suppl):S74-80.
- Narouze S. Ultrasound-G interventional procedures in pain management. Evidence-based medicine. *Reg Anesth Pain Med.* 2010;35(2 Suppl):S55-8.