

Punciones ecoguiadas en el aparato locomotor

1

T. F. Fernández Jaén, C. Pedret Carballido

INTRODUCCIÓN

En la traumatología del deporte es necesario disponer de un método de imagen que pueda cubrir las tres facetas más importantes de dicha especialidad, esto es, la prevención, el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones del sistema músculo-esquelético. La ecografía cumple todos estos requisitos.

Desde el punto de vista preventivo es posible detectar lesiones asintomáticas que pueden evolucionar a lesiones sintomáticas cuando todavía están silentes. En el ámbito diagnóstico, actualmente es una de las herramientas más útiles para la detección de patologías y lesiones músculo-tendinosas y, en cuanto al tratamiento, cada vez se utiliza más para realizar punciones ecoguiadas o lo que se llama ecografía intervencionista.

La ecografía intervencionista es el conjunto de procedimientos invasivos percutáneos guiados mediante imagen ecográfica. Cualquier procedimiento ecoguiado exige dos condiciones indispensables para poder llevarse a cabo. Una es que la estructura en cuestión sea visible ecográficamente y la otra, que sea posible controlar la punta y en algunos casos el bisel de la aguja en cualquier momento del procedimiento.

La sonografía permite diferenciar perfectamente las distintas estructuras que existen en el aparato locomotor (músculos, tendones, tejido conectivo, etc.). Esto hace que sea una ventana virtual excelente que permite no sólo diagnosticar sino intervenir dichas estructuras sin que sea necesario realizar una apertura cutánea, usando como guía solamente la imagen ecográfica.

INDICACIONES

La precisión y la calidad de los aparatos de ecografía existentes en el momento actual, hacen que cada vez sea mayor el número de indicaciones que se realizan de manera ecoguiada.

Generalizando, y de manera muy simple, se podría decir que siempre que sea posible realizar la punción mediante ecografía, será mucho más preciso y ventajoso hacerlo con este control directo. También debe tenerse en cuenta que los procedimientos ecoguiados permiten ahorrar recursos, especialmente, de quirófano y de tiempo, además de conseguir una gran precisión.

Entre todas las indicaciones actuales (Tabla 1.1) destaca especialmente el uso que se le está dando en anestesiología para poder realizar anestesias regionales o tronculares, en el servicio

Tabla 1.1. Principales indicaciones de la ecografía intervencionista

- Anestesia regional o troncular.
- Drenaje de colecciones (hematomas, abscesos, quistes).
- Artrocentesis.
- Biopsias percutáneas.
- Tratamiento de tendinopatías.
- Tratamiento de neuromas.
- Lavado de calcificaciones intratendinosas.
- Infiltrado de sustancias intramusculares (PRP, ácido hialurónico, etc.).
- Infiltraciones de bursas.
- Identificaciones vasculares.
- Cirugía guiada por ecografía.
- Extracción de cuerpos extraños.

de clínica del dolor y en intervenciones quirúrgicas. La ecografía permite aproximarse al nervio de una manera mucho más segura y fiable.

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE VISUALIZACIÓN

En primer lugar es preciso informar al paciente sobre las posibles complicaciones del procedimiento invasivo (infecciones y dolor local, entre otras) y obtener el consentimiento informado. Previamente a la punción debe realizarse una exploración clínica y ecográfica completa de la región para confirmar el diagnóstico, descartar la presencia de lesiones asociadas, valorar cuál es la mejor vía de abordaje y evitar las estructuras nobles de la región, como nervios y vasos.

Deben mantenerse unas condiciones de asepsia adecuadas en la zona de punción. La piel del paciente y el material que va a utilizarse deben desinfectarse con alguna solución (por ejemplo, povidona yodada). Incluso en algunos casos puede ser necesaria la utilización de fundas estériles para el transductor y tallas fenestradas que muestren únicamente la región de interés.

También debe tenerse en cuenta la posición en la que se coloca al paciente, que debe ser cómoda para él y para el médico que realizará el procedimiento.

En cuanto al material, debe elegirse el apropiado para cada tipo de punción. Deben elegirse un transductor y una aguja apropiados. La elección de la aguja es de especial interés, ya que dependerá del procedimiento a realizar. Así pues, sobre todo, en el caso de los drenajes, habrá que valorar si la colección a aspirar es más o menos densa y a qué profundidad se encuentra para poder escoger una aguja de mayor o menor longitud y de mayor o menor diámetro. Cuanto menor es el calibre de la aguja, mayor es el diámetro. Por ejemplo, una aguja de calibre 22 G tiene un grosor de 0,8 mm y una del calibre 18 G posee un grosor de 1 mm. Por otra parte, las agujas con mayor diámetro serán la más visibles ecográficamente.

En lo que a técnicas de visualización se refiere existen dos tipos principales de técnicas para el control mediante ecografía de cualquier procedimiento. Una es la técnica indirecta y la otra es la técnica de control directo en tiempo real.

Técnica indirecta

Con esta técnica se utiliza la ecografía para localizar de manera exacta la zona a puncionar, pero no se visualiza la aguja durante el procedimiento. Para su desarrollo se toman las medidas exactas de la lesión, su localización y su profundidad, y se marcan los límites con un rotulador en la piel del paciente. Tras la desinfección de la zona se punciona en la parte central de la marca realizada sobre la piel y se avanza sin el control ecográfico (Fig. 1.1).

Esta técnica también puede llevarse a cabo usando una aguja ciega o un clip, aprovechando el artefacto en cola de cometa que genera la colocación sobre la piel para localizar el centro del objetivo a puncionar, en eje largo de la sonda y en el corto. En la marca que queda en la piel cuando se retira la sonda es donde se tendrá que realizar la punción. Como se ha comentado anteriormente, la dirección de la punción en este caso será vertical y sin control ecográfico directo (Fig. 1.2).

La técnica de guiado indirecto es más sencilla de realizar, ya que no requiere usar simultáneamente ambas manos. Sólo se empleará una para manejar la sonda y otra para manejar la aguja.

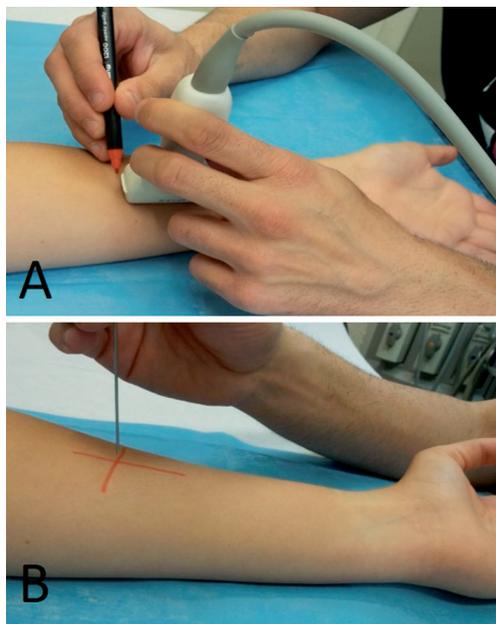


Figura 1.1. Técnica indirecta. A. Se marca con un rotulador sobre la piel del paciente. B. Punción posterior sin control ecográfico.

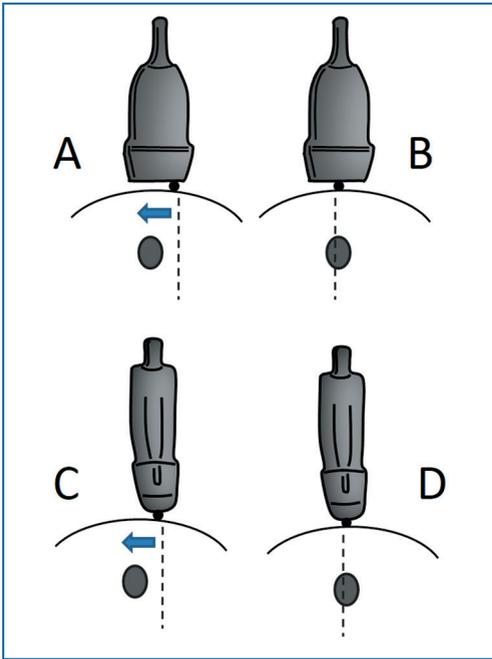


Figura 1.2. Esquema de la utilización del clip o de la aguja ciega para la localización de la estructura a puncionar. A y B. En eje largo. C y D. En eje corto.

Tampoco exige estar pendiente de la imagen en el aparato de ecografía.

Técnica de control directo en tiempo real

La aguja en tiempo real puede visualizarse paralela a la sonda y, por tanto, con una visión completa de la aguja en todo momento (abordaje lateral, eje largo o bajo el plano de la sonda) o de manera axial a la sonda (abordaje axial, eje corto o fuera del plano de la sonda) (Fig. 1.3).

Cuando se realiza una punción en eje largo, la aguja se observa en toda su longitud y con la imagen de reverberación posterior o en cola de cometa. Se trata de la forma más segura y eficaz de realizar punciones ecoguiadas, ya que en todo momento se puede controlar la punta y el bisel de la aguja. Debe tenerse en cuenta que la aguja se podrá visualizar mejor cuanto más paralela se encuentre a la sonda. La punción en eje largo y mediante la técnica directa es la que aporta mayor precisión, pero también es la que requiere mayor experiencia y una curva de aprendizaje más larga.

Si se realiza el abordaje en eje corto o axial es muy importante tener en cuenta que se visualiza

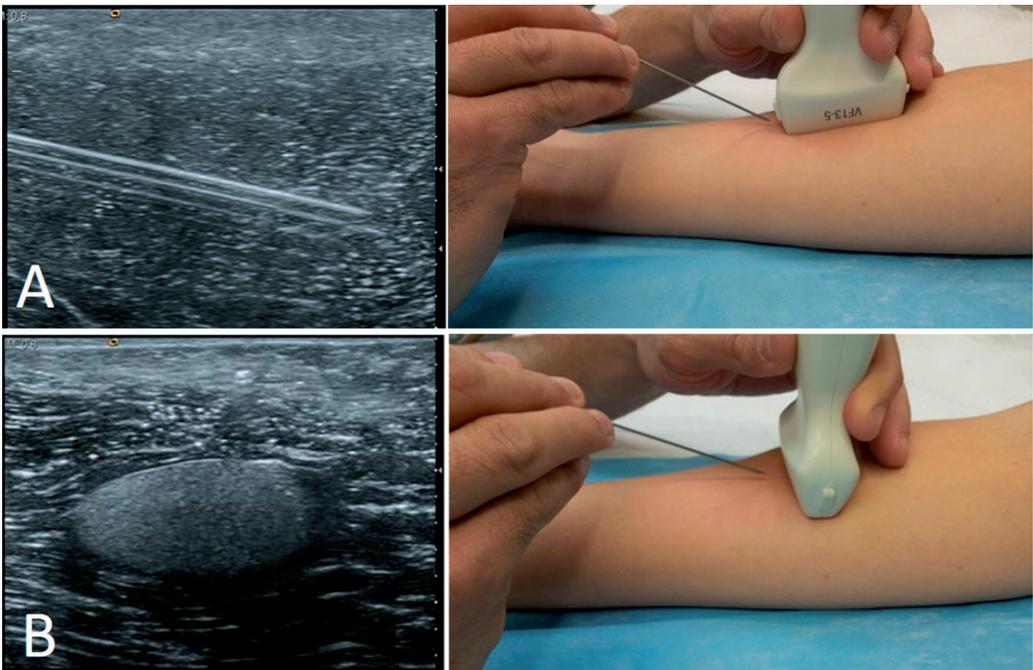


Figura 1.3. Esquema e imagen ecográfica de abordaje lateral y axial en una punción guiada en tiempo real mediante ecografía. Eje largo (A) y eje corto (B).

rá únicamente un punto brillante con reverberación posterior que coincide justo con el punto en el que la aguja atraviesa el haz de ultrasonidos. La visualización es correcta, pero se pierde toda referencia de la punta de la aguja. Este hecho lo convierte en un abordaje menos preciso y que se recomienda, especialmente, en colecciones líquidas grandes o en regiones exentas de peligro y en aquellas en las que el abordaje longitudinal es muy costoso.

PATOLOGÍAS ESPECÍFICAS

Bursitis

La bursitis es una inflamación de una bursa (saco lleno de líquido entre un tendón y un hueso o entre un tendón y la piel). La bursa permite el deslizamiento de una estructura sobre otra. En estado normal se caracteriza por ser una cavidad virtual, que se hace real cuando se produce una inflamación de la membrana que la rodea o se llena de líquido reactivo. Las causas pueden ser traumáticas, que son las más frecuentes en el mundo del deporte, metabólicas, infecciosas o reumáticas.

El tratamiento es la evacuación y análisis del líquido e inyección de la sustancia que corresponda en cada caso, como un antibiótico o un corticoide (Fig. 1.4).

Las bursitis más frecuentes se encuentran en el olécranon (olecraniana), tendón de Aquiles (pre y post aquilea), rótula (prerrotuliana) y en el trocánter mayor (trocanterea).

Gangliones

Son colecciones de líquido sinovial habitualmente relacionados con la cavidad articular o la vaina sinovial. La causa más frecuente es la

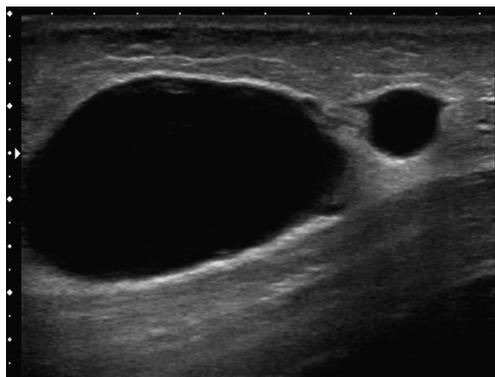


Figura 1.5. Imagen ecográfica en eje corto de un ganglión sinovial.

rotura traumática de la cápsula articular o de la sinovial, por donde se escapa el líquido sinovial que produce una prominencia del líquido por debajo de la piel y que se comunica con la cápsula articular o sinovial (Fig. 1.5).

Generalmente, el tratamiento es una punción- evacuación, que se realiza raspando la zona para producir un sangrado que evolucione a fibrosis y consiga cerrar la comunicación y la cavidad. Finalmente, debe colocarse un vendaje compresivo para producir la obturación de la comunicación del ganglión y se puede inyectar una sustancia irritativa para incrementar la producción de fibrosis.

Las localizaciones más frecuentes son el dorso de la muñeca, la pata de ganso de la rodilla o el dorso del pie.

Quistes

A diferencia de los gangliones, los quistes poseen una bolsa cerrada con membrana propia que puede estar rellena de algún tipo de sustancia o estar vacía. Son de naturaleza be-

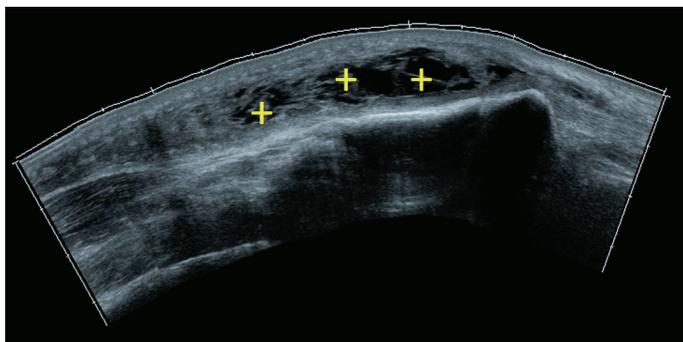


Figura 1.4. Imagen ecográfica (reconstrucción panorámica) de una bursitis olecraniana (+).

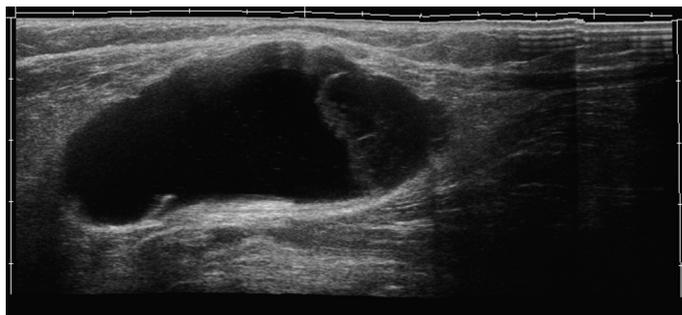


Figura 1.6. Imagen ecográfica (reconstrucción panorámica) en eje largo de un quiste de Baker.

nigna y crecen durante su etapa de actividad. La causa no está bien definida, pero parecen estar relacionados con trastornos del crecimiento o vasculares.

El tratamiento es punción y extracción del material correspondiente e inyección de una sustancia química que produzca el colapso de la bolsa. Finalmente, se colocará un vendaje compresivo.

La localización más frecuente sin ninguna duda es el quiste de Baker en la cara posterior de la rodilla (Fig. 1.6).

Hematomas

Son colecciones sanguíneas que se forman en algún tejido, habitualmente, por rotura de un músculo o por un traumatismo pequeño en pacientes con trastornos de la coagulación. Existe controversia sobre cuándo debe vaciarse el hematoma. Para algunos autores siempre hay que evacuarlos porque en estos casos se favorece la disminución de las complicaciones. Sin embargo, otros autores piensan que sólo deben evacuarse cuando se comporten con efecto masa, comprimiendo los tejidos circundantes tanto de partes blandas como de nervios o vasos sanguíneos y generan un dolor intratable. Otros autores hacen un seguimiento del tamaño con la ecografía y, en ocasiones, lo evacúan antes que se organice como quiste (hematoma encapsulado) o evolucione a una cicatriz excesivamente gruesa.

El tratamiento es la punción-evacuadora en las primeras 48 horas, antes de que se coagule de forma extensa y sea difícil la evacuación. Posteriormente se aplica un vendaje compresivo (Fig. 1.7).

Se puede localizar en cualquier parte de la anatomía, pero son más frecuentes en la región lateral del muslo por contusión directa o en el

músculo gastrocnemio, por roturas fibrilares con componente fascial.

Calcificaciones

Es la aparición de depósitos de calcio en zonas donde no existen de manera habitual. Suelen deberse a un traumatismo o rotura de partes blandas y se asocian a ciertos procesos degenerativos del tendón. Su etiología no está bien definida y parece que participan en su generación el factor transformante de fibroblastos beta (TGF-beta), los masajes intensos en las zonas lesionadas, los procesos de metaplasia, o la toma de corticoides. Otra circunstancia que hay que diferenciar es la miositis osificante, que es la formación de hueso propiamente y no el depósito de calcio en el músculo.

El tratamiento consiste en la punción-evacuadora mediante el lavado según la técnica habitual (Fig. 1.8).

Son especialmente frecuentes en los tendones del manguito rotador del hombro, en el tendón de Aquiles y en el tendón rotuliano y en la cica-

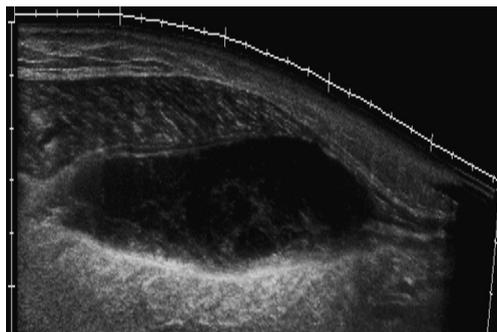


Figura 1.7. Imagen ecográfica (reconstrucción panorámica) en eje largo de un hematoma tras una lesión en la unión músculo-tendinosa distal del gastrocnemio medial con componente fascial (pierna de tenista).

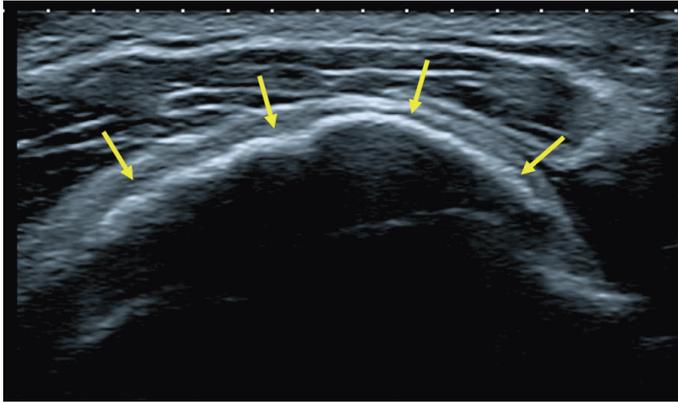


Figura 1.8. Imagen longitudinal de calcificación dura de gran tamaño en el tendón del supraespinoso (flechas).

trización de algunas roturas fibrilares, como la del músculo aductor largo.

Artritis

Es una inflamación de la articulación con o sin derrame. Las causas pueden ser múltiples y variadas: procesos metabólicos (gota o condrocalcinosis), reumáticos (artritis reumatoide, mono u oligoarticular entre otras), mecánicos (sobrecarga o daño de los componentes articulares), postraumáticos o degenerativos (artrosis).

El tratamiento puede realizarse por infiltración con o sin previa extracción de líquido sinovial para su estudio analítico, con administración de corticoides, ácido hialurónico o plasma rico en plaquetas.

Se localiza en cualquier articulación de la anatomía, predominando en rodilla, tobillo y articulaciones interfalángicas proximales de los dedos. Evolucionan más favorablemente cuando son monoarticulares que cuando son poliarticulares, ya que éstas traducen una causa general que provoca la artritis. En general, la evolución de la enfermedad no se verá alterada por un tratamiento local.

Enteropatías/entesitis

La entesis es la zona que corresponde anatómicamente a la unión del tendón en el hueso o unión osteotendinosa, que en ocasiones está rodeada por una bursa pre y post-tendinosa. La entesitis define la inflamación de la unión osteotendinosa, mientras que la entesopatía designa la existencia de fenómenos degenerativos en dicha zona. La causa puede ser mecánica o de índole médico en el contexto de una enfermedad sistémica.

Para su tratamiento lo primero y fundamental es delimitar la localización y definir la anatomía patológica a tratar (hipervascularización, rotura parcial, bursitis, etc.), realizando la infiltración bajo guía ecográfica de la sustancia química o fármaco adecuado.

Destacan las entesopatías en la zona distal del tendón rotuliano, la del tendón de Aquiles y la de la fascia plantar (Fig. 1.9).

Tenosinovitis

Es una inflamación de la membrana sinovial que rodea a determinados tendones, aunque en algunos casos se puede producir una tenosinovitis esclerosante de forma crónica. La etiología, como sucede en las entesitis, es traumática o sistémica.

El tratamiento consiste en punción y administración de corticoides y anestésicos locales que

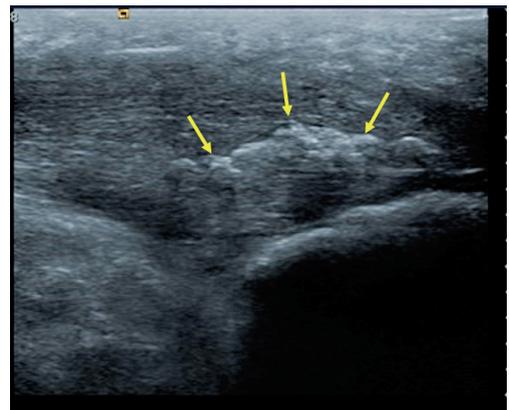


Figura 1.9. Entesopatía insercional grave con calcificación intratendinosa del tendón de Aquiles (flechas).

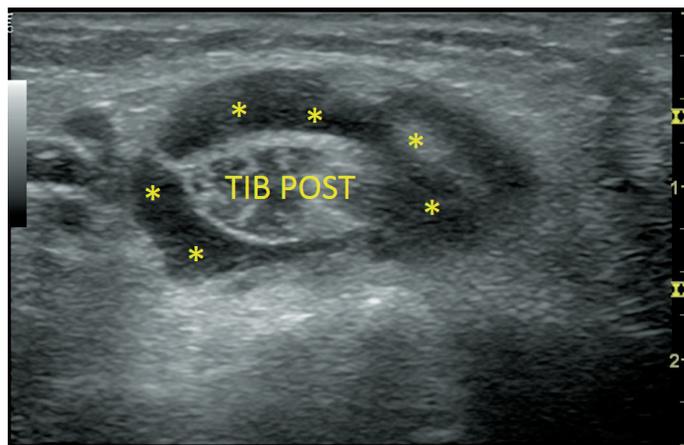


Figura 1.10. Imagen ecográfica en eje corto de tenosinovitis (*) en el tendón del tibial posterior (TIB POST).

reducen los procesos inflamatorios o sustancias que rompan las adherencias producidas en las tenosinovitis esclerosantes.

Se localizan especialmente en tendones flexores y extensores de mano y muñeca, en los tendones peroneos o en el tendón del tibial posterior (Fig. 1.10).

Hipervascularización tendinosa

Algunas tendinopatías cursan con hipervascularización patológica desde la cara ventral del tendón hacia el seno del propio tendón, observable cuando a la ecografía se aplica el Doppler (Fig. 1.11). Un tendón normal no posee vasos sanguíneos intratendinosos.

Aunque la etiología no está bien perfilada, se produce dentro de la fisiopatología de la tendinopatías, cuyo resultado es una deficiente reparación tendinosa.

A pesar de que puede realizarse un tratamiento con sustancias esclerosantes (polidocanol) con punción ecoguiada para provocar el colapso de estos neovasos, cada vez son más los artículos y los trabajos que desaconsejan este tratamiento debido a la poca evidencia que existe sobre la función real de esta neovascularización. Por tanto, esta técnica se encuentra un tanto en desuso.

Dedos en resorte

El dedo en resorte se produce por engrosamiento del tendón flexor profundo a su paso por debajo de las poleas de los dedos, lo que provoca un salto en cada movimiento. También puede producirse por hipertrofia degenerativa o traumática de la propia polea.

El tratamiento consiste en la localización del engrosamiento de la polea que produce el salto e infiltración bajo control ecográfico de un deri-



Figura 1.11. Imagen ecográfica en eje largo de aumento de vascularización por entesopatía avanzada de características degenerativas en tendón de Aquiles.

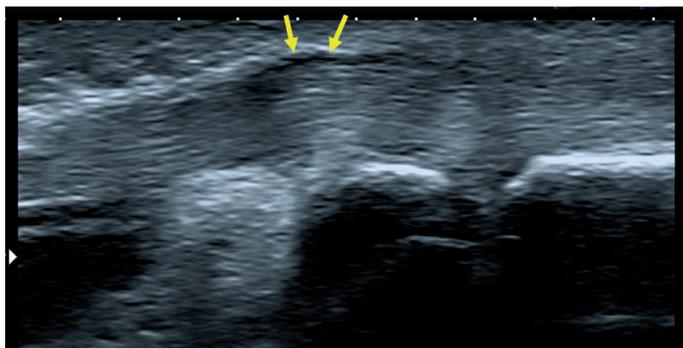


Figura 1.12. Imagen ecográfica en eje largo de hipertrofia de la polea A1 (flechas) que condicionaba el dedo en resorte en las maniobras dinámicas.

vado de corticoides. Se localizan frecuentemente en los tendones flexores de los dedos de la mano (Fig. 1.12).

Nódulo o cicatriz fibrótica

Se trata de un proceso de cicatrización excesivo en las partes blandas tras una lesión o rotura muscular previa, que evoluciona en forma de cicatriz nodular o fibrosa dolorosa. La causa es múltiple y no está bien definida, aunque parece que está implicado el aumento relativo de TGF-beta.

El tratamiento consiste en localizar la zona fibrótica y mediante punción realizar macrostomías o infiltración de sustancias antifibróticas, siempre que sea antes de los 6 meses desde su producción. También puede realizarse una infiltración de un derivado de corticoides intracicatrizal. Posteriormente, a los 6 meses, si persisten los síntomas, estará indicada la cirugía.

Estos nódulos se pueden situar en cualquier localización donde haya existido una rotura fibrilar con este resultado defectuoso de cicatrización. Son frecuentes en la lesión entre el gastrocnemio medial y el músculo sóleo (*tennis leg*) y en las cicatrices producidas tras la rotura fibrilar del recto abdominal (Fig. 1.13).

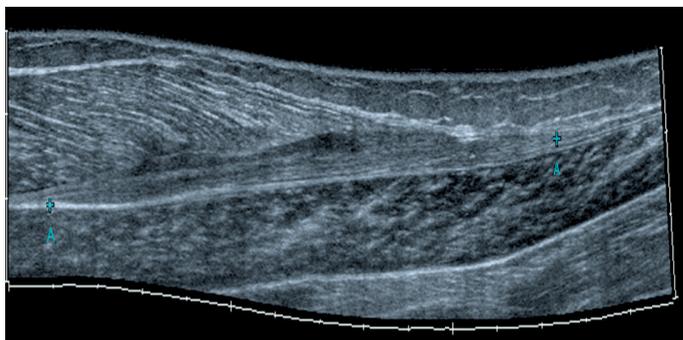


Figura 1.13. Imagen ecográfica (reconstrucción panorámica) en eje largo de una cicatriz fibrosa tras una lesión del tipo pierna de tenista (*tennis leg*).

Roturas parciales tendinosas

Las roturas de menos del 50% del espesor del tendón pueden ser de dos tipos: agudas o crónicas. Son roturas de causa traumática producidas sobre un tendón sano o en un tendón degenerado con mínimo traumatismo.

El tratamiento de las roturas parciales crónicas o degenerativas mediante punción consiste en realizar microtenotomías percutáneas o punciones para producir la puesta en marcha de los fenómenos reparativos o inyectar sustancias que activen la circulación de la zona para favorecer los mecanismos de reparación.

Se puede localizar en cualquier tendón, siendo los más frecuentes el tendón rotuliano y el tendón de Aquiles.

Bloqueos nerviosos

Como se ha comentado anteriormente, la realización de bloqueos y de anestias tronculares de manera ecoguiada está cada vez más extendida por su eficacia y precisión. Se pueden realizar con finalidad diagnóstica o terapéutica.

Se trata de localizar el nervio por ecografía y proceder a la infiltración perineural del

anestésico local. Esta técnica tiene enorme trascendencia, especialmente, en la clínica del dolor, para realizar infiltraciones miofasciales y evidentemente en anestesia, en procedimientos loco-regionales.

BIBLIOGRAFÍA

1. Adler RS, Sofka CM. Percutaneous ultrasound-guided injections in the musculoskeletal system. *Ultrasound Q* 2003;19:3-12.
2. Bianchi S, Zamorani P. US-guided interventional procedures. En: Bianchi S, Martinolli C (eds.). *Ultrasound of the Musculoskeletal System*. Berlin: Springer-Verlag, 2007: 891-917.
3. Blankenbaker D. Musculoskeletal imaging-guided procedures: past, present, and future. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:603-4.
4. Bruyn GA, Schmidt WA. How to perform ultrasound-guided injections. *Best Pract Res Clin Rheumatol* 2009;23:269-71.
5. Del Cura JL, Zabala R, Corta I. Intervencionismo guiado por ecografía: lo que todo radiólogo debe conocer. *Radiología* 2010;52:525-33.
6. Fessell DP, Jacobson JA, Craig J, *et al.* Using sonography to reveal and aspirate joint effusions. *AJR Am J Roentgenol* 2000;174:1353-62.
7. Morvan G, Guerini H, Tobillo. En: Guerini H, Drapé J L. *Infiltraciones ecoguiadas*. Madrid: Elsevier España, 2014:199-219.
8. Gogna A, Peh W, Munk PL. Image-guided musculoskeletal biopsy. *Radiol Clin N Am* 2008; 6:455-73.
9. Hall S, Buchbinder R. Do imaging methods that guide needle placement improve outcome? *Ann Rheum Dis* 2004;63:1007-8.
10. Khoury V, Cardinal E, Bureau N. Musculoskeletal sonography: a dynamic tool for usual and unusual disorders. *AJR* 2007;188:W63-W73.
11. McNally EG. Musculoskeletal interventional ultrasound. In: McNally EG (ed.). *Practical musculoskeletal ultrasound*. Philadelphia: Elsevier, 2005: 283.
12. Nazarian LN. The top 10 reasons musculoskeletal sonography is an important complementary or alternative technique to MRI. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:1621-6.
13. Royall N, Farrin E, Bahner D *et al.* Ultrasound-assisted musculoskeletal procedures: A practical overview of current literature. *World J Orthop* 2011;18;2(7):57-66.
14. Smith J, Finnoff JT. Diagnostic and Interventional Musculoskeletal Ultrasound: Part 1. Fundamentals. *PM&R* 2009;1:64-75.
15. Smith J, Finnoff JT. Diagnostic and Interventional Musculoskeletal Ultrasound: Part 2. Clinical applications. *PM&R* 2009;2:162-177.
16. Sofka CM, Collins AJ, Adler RS. Use of ultrasonographic guidance in interventional musculoskeletal procedures: a review from a single institution. *J Ultrasound Med* 2001;20:21-6.

