

PROCEDIMIENTOS INTERVENCIONALES MUSCULOESQUELÉTICOS

MUSCULOSKELETAL INTERVENTIONAL PROCEDURES

DRA. SARA MUÑOZ CH. (1).

1. Departamento de Diagnóstico por Imágenes. Clínica Las Condes.

Email: smunoz@clc.cl

RESUMEN

Como parte de la subespecialidad de la Radiología Músculo esquelética, se ha desarrollado en la última década el "intervencionismo" (procedimientos intervencionales del sistema músculo esquelético guiados por imágenes) tanto diagnósticos como terapéuticos.

En nuestra Institución los realizamos cada vez con mayor frecuencia.

Se presentan en esta revisión los procedimientos más frecuentes mostrando ejemplos de cada uno.

Palabras clave: Intervencionismo, procedimientos intervencionales, sistema músculoesquelético.

SUMMARY

As part of the subspecialty of musculoskeletal radiology, in the last decade it has been developed interventional imaging guided procedures in musculoskeletal system for diagnosis and therapy.

We are performing these procedures in our institution with increasing frequency.

This article discusses the most frequent procedures showing examples of each.

Key words: Interventional, interventional procedures,

musculoskeletal system intervention, coronary heart disease, stroke.

INTRODUCCIÓN

La radiología músculo esquelética es una subespecialidad relativamente nueva, que ha tenido un rápido desarrollo a partir de las grandes innovaciones tecnológicas que han impactado en la aparición de nuevas herramientas de diagnóstico por imágenes como el Ultrasonido (US) y la Resonancia Magnética (RM). Otras técnicas, como la Radiología simple (Rx simple), la Tomografía Computada (TC) y la Fluoroscopia (FC) también han evolucionado desde el punto de vista tecnológico permitiendo la obtención de imágenes de mejor calidad.

En sus comienzos la Imaginología Músculo esquelética consideraba solo el diagnóstico de patologías articulares con Rx simple. En el proceso diagnóstico, se comenzó a utilizar a partir de los años 60, la inyección de contraste yodado a las articulaciones (artrografías) para la definición y caracterización de estructuras anatómicas intra-articulares nunca antes representadas con imágenes, como los meniscos en las rodillas, lesiones osteocondrales, cuerpos óseos intra-articulares, entre otros. La artrografía en sus comienzos consistía en la inyección de contraste yodado por una artrocentesis y la posterior obtención de imágenes en distintos planos bajo FC. Así comenzaba el desarrollo de procedimientos guiados por imágenes en el sistema músculo esquelético.

Un desafío permanente para la medicina moderna es el trabajo en

equipos multidisciplinares. Así, los radiólogos dedicados a imagenología músculo esquelética trabajando en conjunto con traumatólogos, reumatólogos, fisiatras y anatómicos patólogos, participan del proceso diagnóstico y muchas veces terapéutico, lo que redundará en un mejor resultado para los pacientes. La consolidación de los equipos genera vínculos de confianza y así los clínicos refieren a sus pacientes a Radiología para la realización de estos procedimientos que muchas veces constituyen la alternativa terapéutica de primera línea.

Los procedimientos intervencionales guiados por imágenes pueden tener distintos objetivos: diagnósticos, terapéuticos o ambos. En cualquiera de estos casos, el realizarlo guiado por alguna técnica de imágenes, lo hace más seguro y más eficiente. Es sin duda una mejor elección que una punción a ciegas porque es mucho más certera y segura.

Son, en general, muy bien aceptados por los pacientes ya que muchas veces evitan otras alternativas terapéuticas más complejas como la cirugía.

Se realizan procedimientos bajo visión con FC, US, TC o RM. De estas técnicas, la más frecuentemente utilizada es el US porque las imágenes se obtienen en tiempo real y por su disponibilidad y portabilidad (1).

El paciente debe estar informado antes del procedimiento de los riesgos y complicaciones posibles, para lo cual se le entrega en Radiología un folleto explicativo del procedimiento y un documento de consentimiento informado que debe mencionar que la punción conlleva algunos riesgos inherentes (infección- hematoma) y posibles efectos adversos (2) que no son 100% evitables, pero que se minimizan realizándolo bajo estrictas condiciones de seguridad y asepsia que se incluyen en el protocolo de atención.

I PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICOS

Arthro TC- Arthro RM

Como ya se mencionó, el intervencionismo Músculo esquelético comenzó con las artrografías diagnósticas que inicialmente se hacían bajo FC. En la actualidad, se realizan bajo TC o RM, (3-5) dependiendo de la articulación estudiada y de las condiciones particulares de cada paciente por cuanto, en pacientes con contraindicaciones para realizar una RM (marcapasos, artefactos incompatibles con el campo magnético, etc) se prefiere utilizar la TC.

En ambos casos, el procedimiento consiste en la inyección con técnica aséptica de un medio de contraste intra-articular bajo FC que puede ser yodado, paramagnético, o suero fisiológico dependiendo de la técnica con que se obtendrán las imágenes posteriormente.

Tanto en TC como RM se obtiene imágenes de muy alta calidad. (Fig 1 y 2)



Figura 1. Arthro TAC de rodilla. Medio de contraste distendiendo la cápsula. Lesión condral tipo flap en el cartílago rotuliano de la faceta medial



Figura 2. Arthro RM de hombro: Medio de contraste distendiendo la cápsula. Labrum glenoideo normal

Test de Lidocaína

En los últimos años se ha comenzado a utilizar la infiltración de anestésico (lidocaína) como prueba diagnóstica ya que la abolición del dolor luego del procedimiento aporta información relevante al diagnóstico. La mayoría de los test de lidocaína se realizan aprovechando la artrocentesis para estudio artrográfico y/o infiltración con medicamentos como corticoides, especialmente en la cadera. (6)

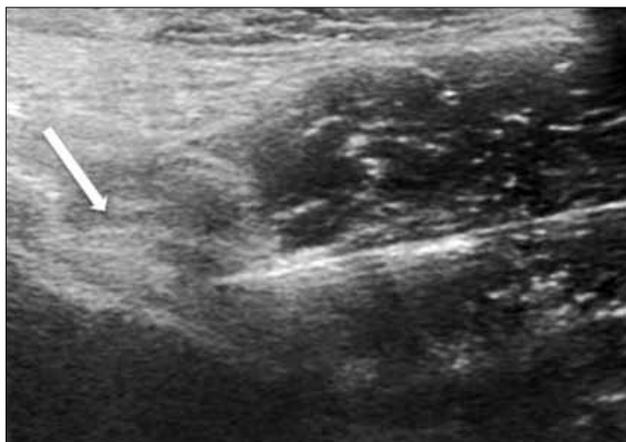


Figura 3. Punción peritendinea Psoas iliaco. Tendón del Psoas corte axial (flecha).

Se utiliza también para otras articulaciones y para otras estructuras anatómicas como bursas, peritendon etc, en cuyo caso la guía de imágenes puede ser el US (7).

Especial mención merece la peritendinitis del psoas (8) cuyo diagnóstico es clínico, sin embargo, el test de lidocaína lo confirma y se aprovecha la misma punción para inyección de corticoides peritendineos, que constituye su tratamiento.

La punción del psoas que es un tendón profundo y rodeado de estructuras anatómicas vasculares y neurales es muy segura bajo visión ecográfica (Fig 3).

Aspiración de líquido sinovial para estudio de cristales o infección

Se realiza bajo visión ecográfica y es especialmente recomendable para articulaciones de anatomía más compleja, obteniéndose una muestra rápida y eficiente, evitando dañar estructuras vasculares o nerviosas.

Las indicaciones más frecuentes son: sospecha de gota, artritis por cristales o artritis séptica (9, 10).

Biopsia ósea

La biopsia ósea percutánea de lesiones primarias o secundarias puede hacerse bajo visión fluoroscópica o TC tanto en el esqueleto axial como apendicular. Es un procedimiento seguro con una baja tasa de complicaciones con un alto grado de precisión de una forma rápida y segura. Ha sido demostrada la mejor relación costo efectividad en comparación con la biopsia abierta (11, 12).

II PROCEDIMIENTOS TERAPÉUTICOS

Punción evacuadora de colecciones

Si bien constituye un procedimiento terapéutico, muchas veces es también diagnóstico ya que en la misma punción se obtiene una muestra que se envía a estudio (13).

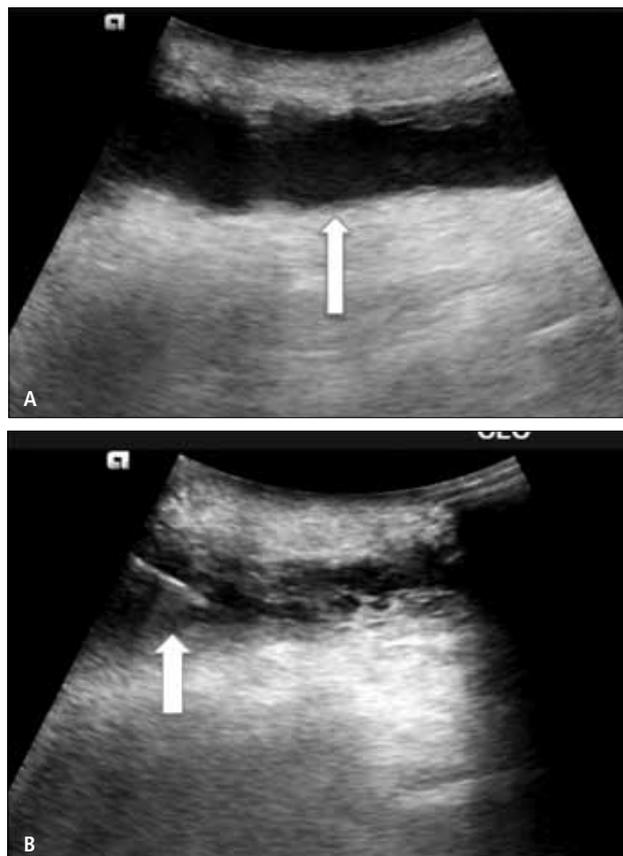


Figura 4. A: Imagen de seroma subcutáneo crónico (flecha). B: Imagen de aguja aspirando la colección líquida (flecha).

Corresponden en su mayoría a evacuación de hematomas y/o seromas de origen post traumáticos en extremidades(14) en que se utiliza US como guía de imágenes, (Fig 4) o a colecciones líquidas adyacentes a prótesis de cadera.

Cuando existe sospecha de fístula, puede ser necesario hacerlo bajo FC e inyectar contraste yodado para mejor caracterización, localización y profundidad de la cavidad (Fig 5).

Inyección intra articular de corticoides, ácido hialurónico o células madre

Corresponden a la infiltración intra articular de distintas alternativas terapéuticas. Se utiliza tanto el US como la FC como guía. Las infiltraciones más frecuentes son las de cadera, muñeca, manos tobillos y pies. Corticoides: como ya se mencionó, en la mayoría de los casos se aprovecha en una misma punción realizar test de lidocaína, infiltración con corticoides e inyección de medio de contraste para estudio artrográfico, especialmente en el estudio del pinzamiento fémoro acetabular en la cadera.

Otra indicación frecuente la constituyen los síndromes de pinzamiento en el tobillo, especialmente el anterolateral (Fig 6 a, b, c).

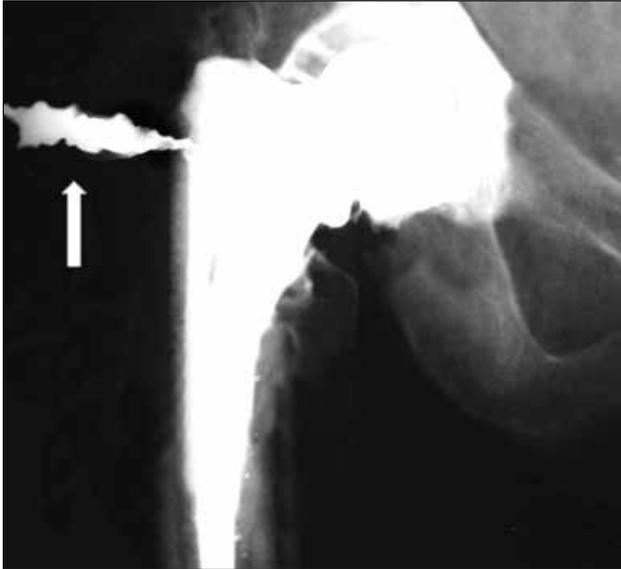


Figura 5. Fistulografía en prótesis de cadera. Fistula a la piel (flecha).

El ácido hialurónico es un glucosaminglicano (GAG) sintético. EL GAG constituye una parte normal del líquido sinovial y actúa como lubricante y protector frente a la carga que soporta una articulación (15). De esta manera, puede ayudar al tratamiento sintomático de artrosis leve o moderada en articulaciones de carga como cadera y rodilla (Fig 7).

Inyección de Células madre: este protocolo comienza con la extracción de células madre mesénquimáticas de la médula ósea del paciente y posteriormente a su procesamiento aislamiento, cultivo y expansión que se realiza en el Laboratorio de cultivo de tejidos (16).

El fundamento de esta alternativa terapéutica es que si bien existen diferentes tratamientos para la artrosis, ninguno de ellos posibilita la regeneración de los tejidos dañados. Las ventajas de la terapia celular reside en la posibilidad de regenerar los tejidos (Fig 8).

Inyección de corticoides peri-tendíneos y bursales

También se realizan infiltraciones de corticoides bursales, por ejemplo

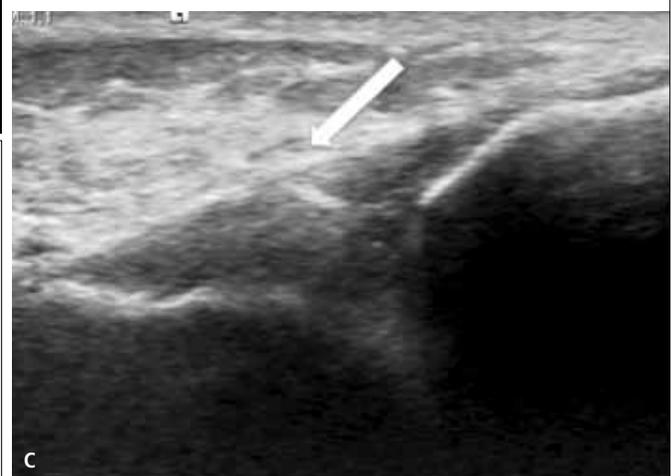


Figura 6. A: Artro TAC de tobillo. Lesión ocupante de espacio en receso antero lateral con características de pseudomenisco. (flecha). B: Imagen ecográfica del receso y del ligamento peroneoastagalino anterior (flecha). C: Imagen de aguja en receso anterolateral para infiltración con corticoides.



Figura 7. Punción de articulación coxofemoral con daño degenerativo para inyección de ácido hialurónico.

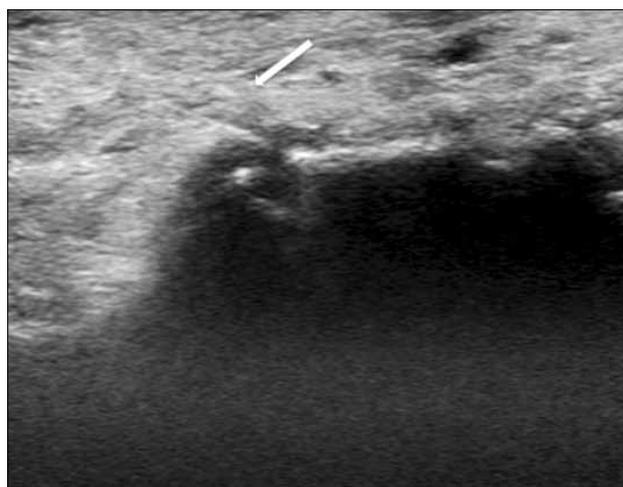


Figura 8. Punción de articulación de mediotarsiana bajo visión ecográfica para infiltración con células madre.

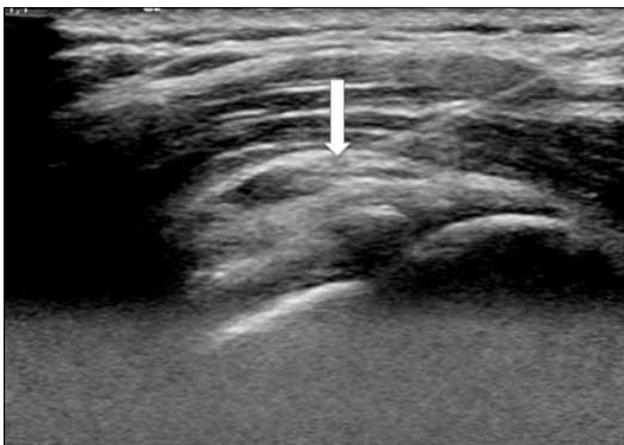


Figura 9. Infiltración de bursa subdeltoidea con corticoides. Imagen de aguja en la bursa (flecha).

en el hombro en casos de bursitis subdeltoidea especialmente en pacientes que han sido sometidos a reparación de manguito rotador con dolor residual (Fig 9), en rodilla para bursitis anserina, en tobillo para tenosinovitis de los peroneos, tibial posterior y peritendonitis aquiliana y en los pies en casos de bursitis intermetatarsiana. Otra indicación es el dedo en gatillo en que además de infiltrar corticoides permite intentar disolver los quistes de la vaina sinovial si existieran (Fig 10).

Infiltración con plasma rico en plaquetas (PRP)(17)

El plasma rico en plaquetas (PRP) es un concentrado plaquetario que contiene alta concentración de plaquetas y factores de crecimiento bioactivos. Se obtiene luego de centrifugar una muestra de sangre obtenida del paciente de lo que resultan 3 capas: plasma pobre en plaque-

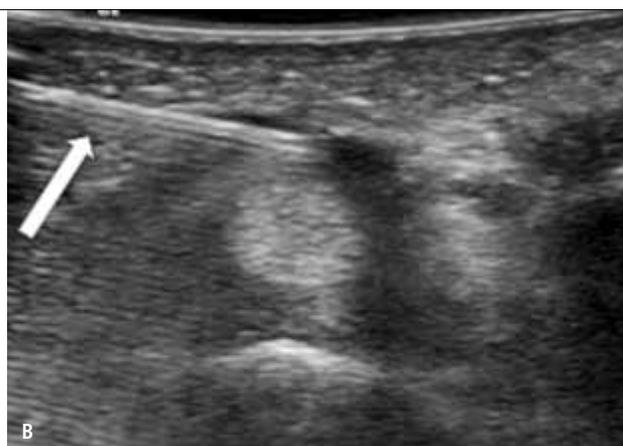
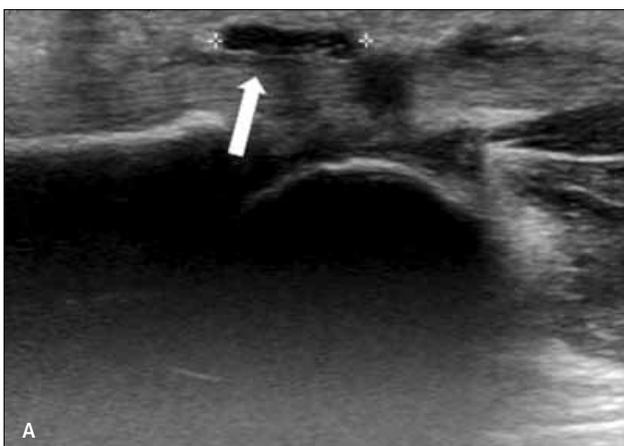


Figura 10. A: Imagen de quiste en la vaina flexora a la altura de la polea A1 (flecha). B: Punción de la lesión bajo visión ecográfica (flecha).

tas, plasma rico en plaquetas más leucocitos y fracción sedimentaria que corresponde en su mayoría a glóbulos rojos.

Existen varias indicaciones clínicas (18) basadas en el potencial de acelerar los procesos reparativos, regenerativos y anti-inflamatorios del PRP. Las más frecuentes en nuestra Institución son la Epicondilitis refractaria (19) y los desgarros musculares.

En el primer caso, se infiltra el PRP en el tendón conjunto bajo visión ecográfica (Fig. 11).

En el caso de desgarros musculares, (14) la diferencia es que inicialmente se debe evacuar el hematoma o seroma intramuscular y luego inyectar el PRP en la cavidad residual (Fig 12).

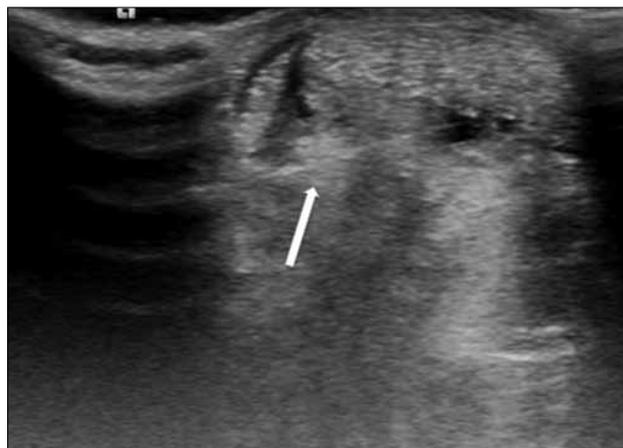


Figura 11. Infiltración de PRP bajo visión ecográfica en foco de rotura tendínea (flecha).

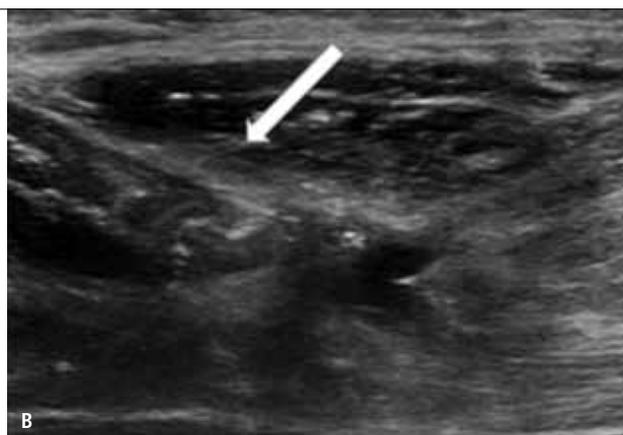


Figura 12. A: Seroma intramuscular post desgarro fascicular del recto femoral (flecha). B: Punción del seroma, aspiración e infiltración con PRP (flecha).

Si bien no existen estudios prospectivos hasta el momento, el uso de PRP está muy difundido especialmente en deportistas ya que existen reportes que indican que su uso aceleraría significativamente la reparación de lesiones musculares y disminuiría el dolor en casos de tendinopatía.

Inyección de agente esclerosante Polidocanol en neovascularización de tendinopatías crónicas dolorosas

La tendinopatía crónica dolorosa es de difícil manejo clínico. Se ha planteado que la neovascularización jugaría un rol en el origen del dolor, por lo que se ha comenzado a introducir la inyección de agentes esclerosantes bajo visión ecográfica cuando se demuestra neovascularización. Es una herramienta terapéutica para alivio del dolor crónico refractario. Se utiliza en tendinopatía patelar y aquiliana (20).

El procedimiento se realiza bajo visión ecográfica con doppler color y es posible comprobar luego de la inyección la desaparición de vascularización en el tendón (Fig 13).

Los pacientes relatan alivio del dolor y esta alternativa puede evitar la cirugía.

Aspiración de calcio en tendones y bursas

La enfermedad por depósito de cristales de Hidroxiapatita (21) se manifiesta con calcificaciones de partes blandas periarticulares o articulares. Tiene distintas fases, dando un cuadro clínico de dolor agudo muy intenso en su fase sintomática en la cual está indicado el tratamiento percutáneo bajo visión ecográfica (10, 13, 21-23).

La articulación más frecuentemente afectada es el hombro (Fig 14) con una presentación característica, pero puede darse en otras localizaciones (24) donde también puede indicarse este tratamiento (Fig 15). Además de la aspiración, se realiza una infiltración con corticoides. Con este procedimiento se alivia el dolor y muchas veces se evita la cirugía.

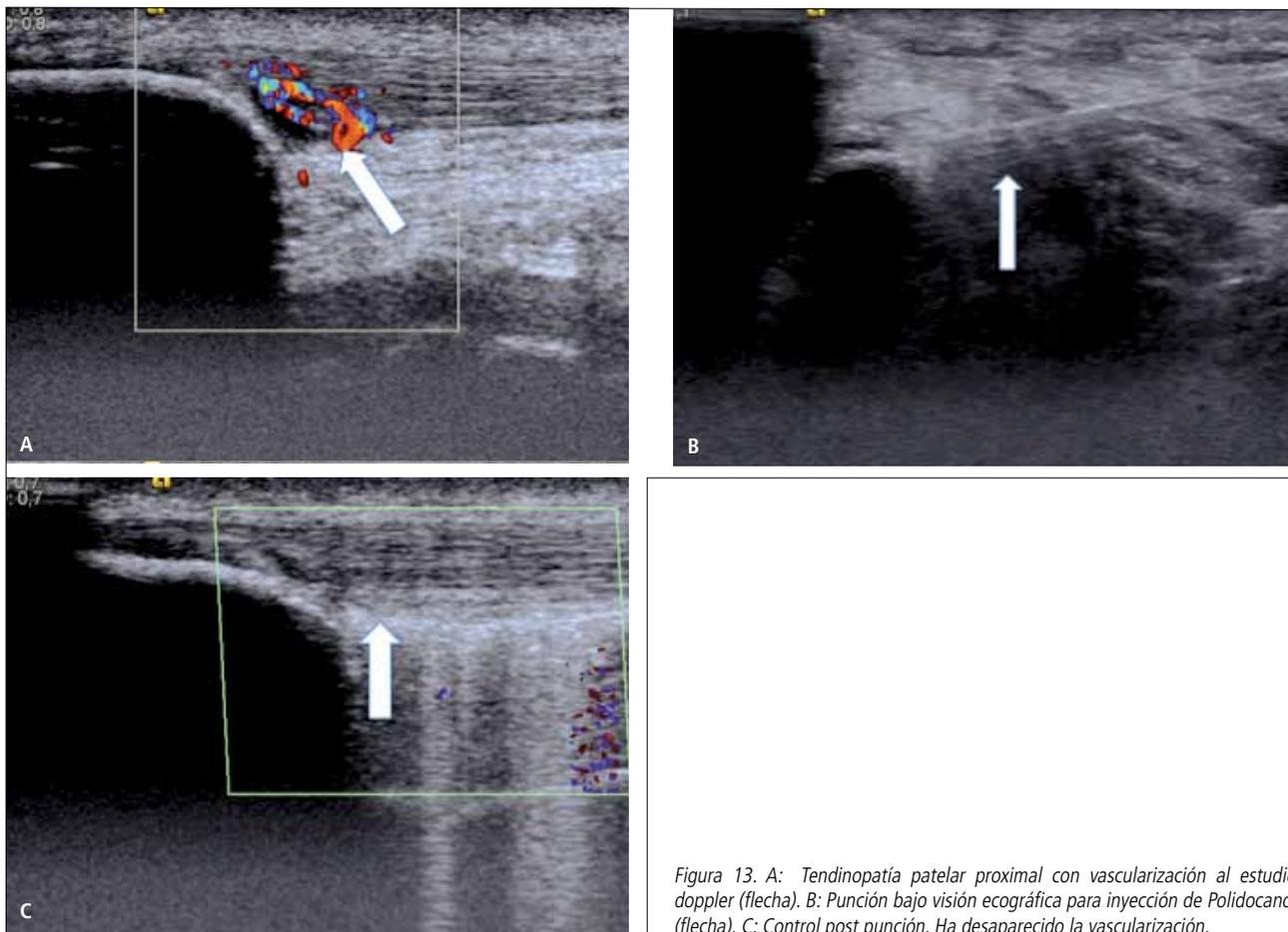


Figura 13. A: Tendinopatía patelar proximal con vascularización al estudio doppler (flecha). B: Punción bajo visión ecográfica para inyección de Polidocanol (flecha). C: Control post punción. Ha desaparecido la vascularización.

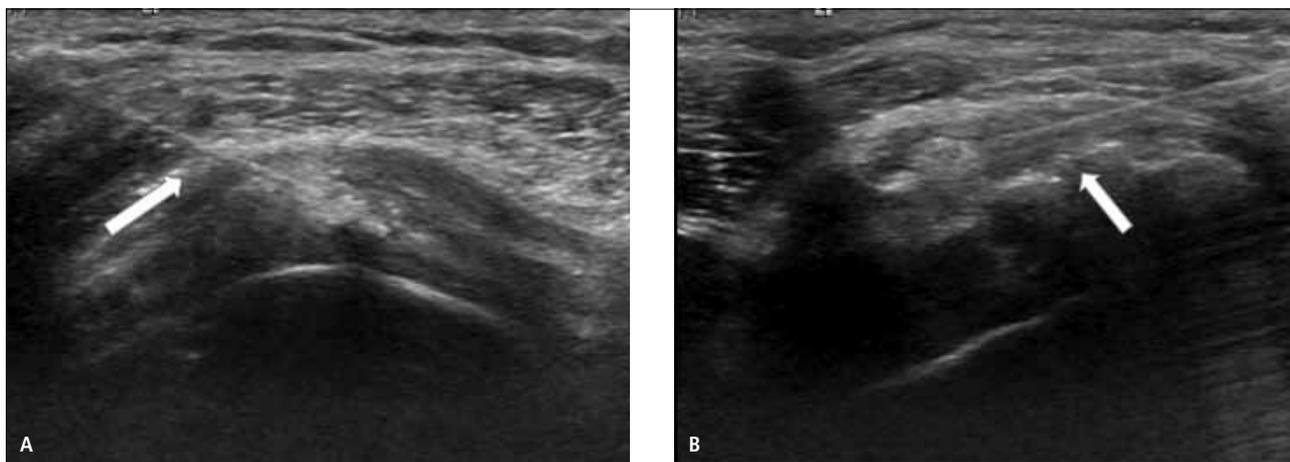


Figura 14. Punción y aspiración de contenido cálcico en tendón supraespinoso y bursa subdeltoidea (flechas).

Punción evacuadora de lesiones quísticas

Otro procedimiento que puede evitar la cirugía es la punción evacuadora de quistes sinoviales y gangliones, (25) especialmente cuando su localización es profunda (Fig 16) o su tamaño muy pequeño (Fig 17). Consiste en puncionar el quiste bajo visión ecográfica, aspirarlo y luego infiltrar localmente con corticoides.

Inyección de solución salina en Tendinopatía aquiliana y patelar

La tendinopatía aquiliana y patelar es una patología dolorosa secundaria a sobreesfuerzo frecuente no solo en deportistas. La etiología del dolor es debatida. Se cree que la neovascularización y neo inervación jugarían un rol. Este procedimiento consiste en inyectar una solución salina (26) con corticoide en alto volumen en el peritendón bajo visión

ecográfica. Se cree que el alto volumen inyectado produciría efectos mecánicos causando vasoconstricción, rotura y oclusión de la neovascularización. (27-29) Su efecto ya descrito en la literatura, es la disminución del dolor (Fig 18).

Patología de columna

Existen numerosos procedimientos intervencionistas músculo esqueléticos en patología de la columna como con mielografías diagnósticas, discografías, infiltraciones facetarias, bloqueos y vertebroplastías (30).

No se incluyen en esta revisión ya que en nuestra Institución, estos procedimientos son realizados por los cirujanos de columna.

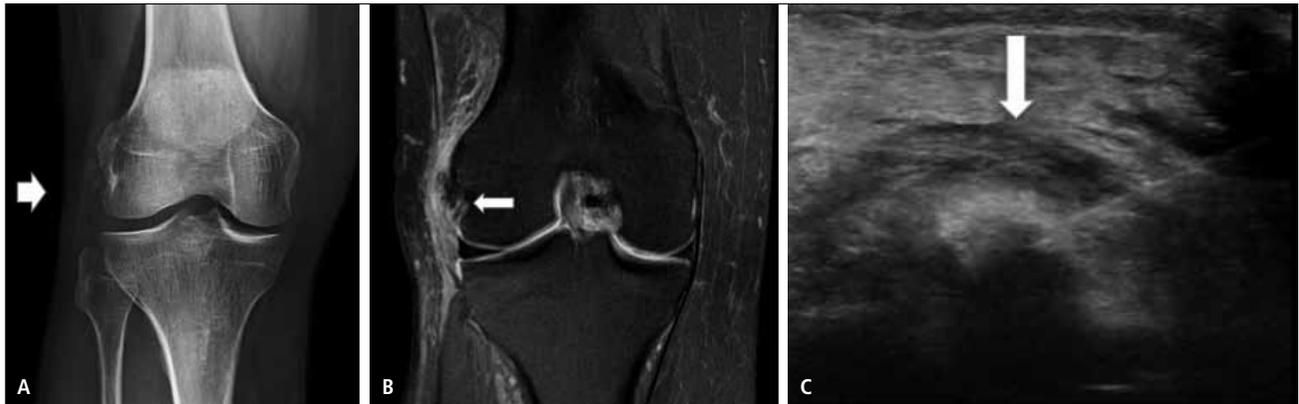


Figura 15. A: Rx de rodilla que muestra calcificaciones en ligamento colateral lateral (flecha). B: RM de rodilla que muestra además del calcio, el proceso inflamatorio agudo (flecha). C: Punción y aspiración del contenido cálcico bajo visión ecográfica (flecha).

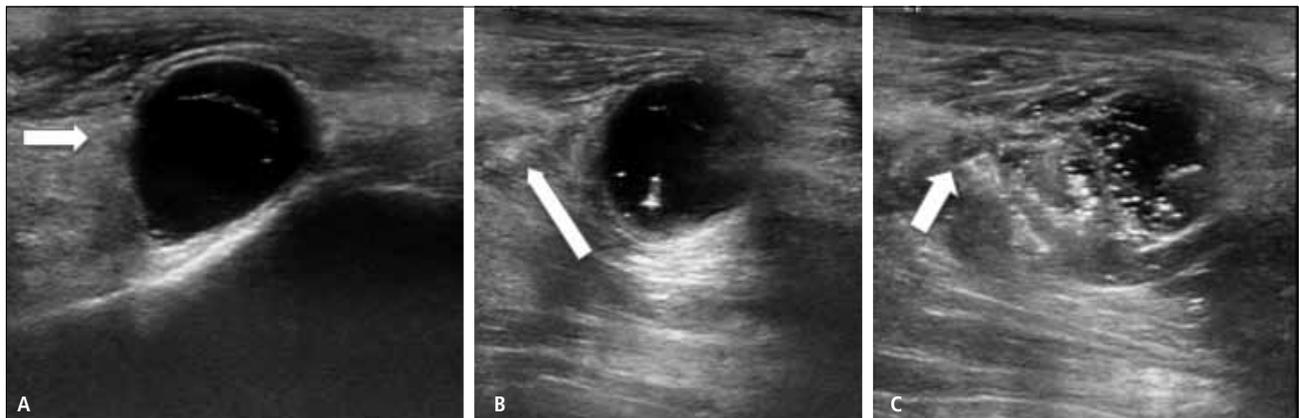


Figura 16. A: Imagen ecográfica de ganglion por detrás del maléolo tibial posterior (flecha). B: Punción y evacuación del contenido bajo visión ecográfica (flecha). C: Infiltración con corticoides de la cavidad residual (flecha).

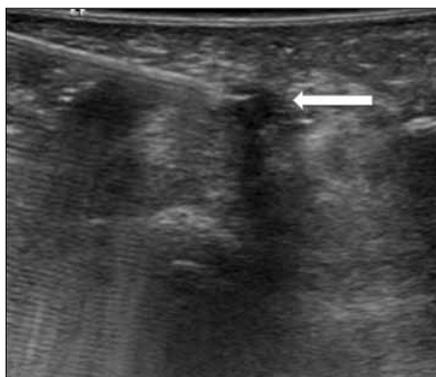


Figura 17. Punción de pequeño quiste sinovial en vaina flexora (flecha).

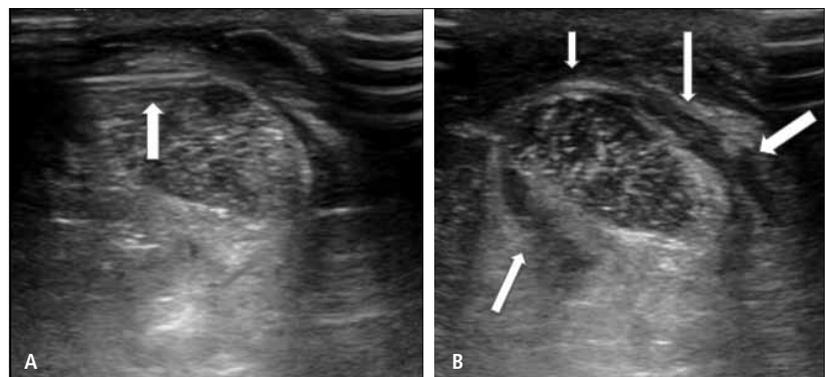


Figura 18. A: Punción del peritendon aquiliano para inyección de solución salina (flecha). B: Control post punción que muestra separación del tendón aquiliano del tejido peritendineo por presencia de solución salina (flechas).

COMENTARIO

Los procedimientos bajo visión imaginológica en el sistema músculo-esquelético se realizan cada vez con mayor frecuencia. Pueden ser

diagnósticos, terapéuticos o ambos. A veces reemplazan tratamientos más complejos y costosos como la cirugía. Representan un importante desafío para el futuro ya que su aplicación y desarrollo depende del trabajo multidisciplinario en equipo entre radiólogos y médicos clínicos que en conjunto eligen y ofrecen la mejor alternativa para los pacientes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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(1):21–6.
2. Peterson C, Hodler J. Adverse events from diagnostic and therapeutic joint injections: a literature review. *Skeletal Radiol.* 2011;40(1):5–12.
3. Kalke RJ, Di Primio GA, Schweitzer ME. MR and CT arthrography of the knee. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2012Feb.1;16(1):57–68.
4. Rhee RB, Chan KK, Lieu JG, Kim BS, Steinbach LS. MR and CT arthrography of the shoulder. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2012Feb.1;16(1):3–14.
5. Llopis E, Fernandez E, Cerezal L. MR and CT arthrography of the hip. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2012Feb.1;16(1):42–56.
6. Deshmukh AJ, Panagopoulos G, Alizadeh A, Rodriguez JA, Klein DA. Intra-articular hip injection: does pain relief correlate with radiographic severity of osteoarthritis? *Skeletal Radiol.* 2011Nov.1;40(11):1449–54.
7. Drakonaki EE, Kho JSB, Sharp RJ, Ostlere SJ. Efficacy of ultrasound-guided steroid injections for pain management of midfoot joint degenerative disease. *Skeletal Radiol.* 2011Aug.1;40(8):1001–6.
8. Adler R, Buly R, Ambrose R, Sculco T. Diagnostic and therapeutic use of sonography-guided iliopsoas peritendinous injections. *American Journal of Roentgenology.* 2005.
9. Fessell DP, Jacobson JA, Craig J, Habra G, Prasad A, Radliff A, et al. Using sonography to reveal and aspirate joint effusions. *AJR Am J Roentgenol.* 2000May;174(5):1353–62.
10. Lin HM, Leach TJ, White EA, Gottsegen CJ. Emergency joint aspiration: a guide for radiologists on call. *Radiographics.* 2009;29(4):1139–58.
11. Srinivasan S, Peh WCG. Imaging-guided biopsy in musculoskeletal infections. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2011Nov.1;15(5):561–8.
12. Roberts CC, Morrison WB, Leslie KO, Carrino JA, Lozevski JL, Liu PT. Assessment of bone biopsy needles for sample size, specimen quality and ease of use. *Skeletal Radiol.* 2005Jun.11;34(6):329–35.
13. Joines M, Motamedi K, Seeger L, Difiori J. Musculoskeletal Interventional Ultrasound. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2007;11(2):192–8.
14. Linklater JM, Hamilton B, Carmichael J, Orchard J, Wood DG. Hamstring injuries: anatomy, imaging, and intervention. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2010Jun.1;14(2):131–61.
15. Block J, Berkoff, miller. Clinical utility of ultrasound guidance for intra-articular knee injections: a review. *CIA.* 2012Mar.;:89.
16. Nejadnik H, Daldrup-Link HE. Engineering stem cells for treatment of osteochondral defects. *Skeletal Radiol.* 2012;41(1):1–4.
17. Hall M, Band P, Meislin R, Jazrawi L. Platelet-rich plasma: Current concepts and application in sports medicine. *Journal of the American Academy of Orthopaedic* 2009.
18. Lee KS, Wilson JJ, Rabago DP, Baer GS, Jacobson JA, Borrero CG. Musculoskeletal applications of platelet-rich plasma: fad or future? *AJR Am J Roentgenol.* 2011Mar.1;196(3):628–36.
19. Lee KS, Rosas HG, Craig JG. Musculoskeletal ultrasound: elbow imaging and procedures. *Semin Musculoskelet Radiol.* 2010Sep.1;14(4):449–60.
20. Wijesekera NT, Chew NS, Lee JC, Mitchell AW, Calder JD, Healy JC. Ultrasound-guided treatments for chronic Achilles tendinopathy: an update and current status. *Skeletal Radiol.* 2010May1;39(5):425–34.
21. Hayes C, Conway W. Calcium hydroxyapatite deposition disease. *Radiographics.* 1990.
22. Aina R, Cardinal E, Bureau NJ, Aubin B, Brassard P. Calcific shoulder tendinitis: treatment with modified US-guided fine-needle technique. *Radiology.* 2001Nov.1;221(2):455–61.
23. Farin P, Räsänen H, Jaroma H, Harju A. Rotator cuff calcifications: treatment with ultrasound-guided percutaneous needle *Skeletal Radiol.* 1996.
24. Anderson SE, Bosshard C, Steinbach LS, Ballmer FT. MR imaging of calcification of the lateral collateral ligament of the knee: a rare abnormality and a cause of lateral knee pain. *AJR Am J Roentgenol.* 2003Jul.1;181(1):199–202.
25. Bredahl WH, Adler RS. Ultrasound-guided injection of ganglia with corticosteroids. *Skeletal Radiol.* 1996Oct.1;25(7):635–8.
26. Maffulli NMFUGLVDG, Spiezia F, Longo UG, Denaro V, Maffulli G. High volume image guided injections for the management of chronic tendinopathy of the main body of the Achilles tendon. *Physical Therapy in Sport.* Elsevier Ltd; 2012Jul.18;:1–6.
27. Chan O, O'Dowd D, Padhiar N, Morrissey D, King J, Jalan R, et al. High volume image guided injections in chronic Achilles tendinopathy. *Disabil Rehabil.* 2008Jan.;30(20-22):1697–708.
28. Crisp T, Khan F, Padhiar N, Morrissey D, King J, Jalan R, et al. High volume ultrasound guided injections at the interface between the patellar tendon and Hoffa's body are effective in chronic patellar tendinopathy: A pilot study. *Disabil Rehabil.* 2008Jan.;30(20-22):1625–34.
29. Humphrey J, Chan O, Crisp T, Padhiar N, Morrissey D, Twycross-Lewis R, et al. The short-term effects of high volume image guided injections in resistant non-insertional Achilles tendinopathy. *Journal of Science and Medicine in Sport.* 2010May;13(3):295–8.
30. Md EAB. Past, Present, and Future of Therapeutic Lumbar Spine Interventional Procedures. *Radiologic Clinics of NA.* 2009Apr.6;47(3):411–9.

La autora declara no tener conflictos de interés, con relación a este artículo.