



ARTROGRAFÍA DE LAS EXTREMIDADES, ¿CÓMO SE HACE?

Arthrography of Extremities, How is it Done?

Rodolfo Mantilla Espinosa¹

Claudia Patricia Dávila¹

Isaac Juan Sierra²

Andrés Velosa Moreno²



Palabras clave (DeCS)

Artrografía
Inyecciones intraarticulares
Fluoroscopia

Key words (MeSH)

Arthrography
Injections, intra-articular
Fluoroscopy

Resumen

La artrografía, a pesar de ser una técnica antigua, ha recobrado validez en los últimos años por su utilidad en la evaluación de estructuras que no se pueden valorar correctamente mediante técnicas de imagen no invasivas. El propósito de este artículo es realizar una revisión de las técnicas de artrografía por fluoroscopia de las principales articulaciones en las extremidades (hombro, codo, muñeca, cadera, rodilla y tobillo), con el fin de brindar al lector múltiples abordajes para cada una de ellas, con base en la anatomía articular.

Summary

Arthrography, despite being an old technique, has regained validity in recent years due to its usefulness in the assessment of structures that cannot be correctly assessed using non-invasive imaging techniques. The purpose of this article is to review the fluoroscopic arthrography techniques of the main joints in the extremities (shoulder, elbow, wrist, hip, knee and ankle), in order to provide the reader with multiple approaches for each of them, based on articular anatomy.

Introducción

La artrografía es una técnica que se ha usado por más de 100 años, con el fin de evaluar las estructuras articulares, así como la integridad y la localización de sus componentes (1). En la actualidad, con poco valor diagnóstico por sí misma, se utiliza con frecuencia para inyectar medio de contraste intraarticular para la realización de artrografías directas por resonancia magnética (RM) y escanografía. A pesar de la exposición a radiación ionizante, el uso de la fluoroscopia disminuye el riesgo de una inyección extracapsular o la lesión de estructuras intraarticulares. Este artículo tiene el propósito de realizar una revisión de las técnicas fluoroscópicas específicas para el abordaje de las principales articulaciones, con base en la anatomía articular.

cómoda, que le permita permanecer inmóvil, mientras el radiólogo inserta de forma perpendicular la aguja, sin angulación del tubo de rayos X.

Todas las artrografías se deben realizar con una técnica de esterilización que incluya asepsia y antisepsia en el sitio de punción. Antes de la punción se recomienda la aplicación de anestésico local, con el fin de disminuir el dolor del procedimiento.

Bajo visión fluoroscópica se realiza punción con aguja Spinocan® tamaño 21G-25G en la localización anatómica seleccionada, hasta tener contacto con las estructuras óseas, en las cuales se debe visualizar la punta de la aguja en contacto con el hueso y a 90° con respecto a este. La confirmación de la posición intraarticular se obtiene con la inyección de medio de contraste en el espacio articular y la opacificación del mismo.

La dilución de medio paramagnético que se utiliza para la artroresonancia es 1:200. Se puede realizar una mezcla de 250 cm³ de solución salina 0,9 % y 2 cm³ de medio de contraste paramagnético. De esta mezcla se utilizan 10 cm³.

1. Técnica general

La técnica de la artrografía por fluoroscopia varía dependiendo de la articulación que se intervenga. En general, el paciente se debe posicionar en una forma

¹Radiólogo(a), Clínica Universitaria Sanitas, Docente Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.

²Residente de Radiología e Imágenes diagnósticas, Fundación Universitaria Sanitas, Bogotá, Colombia.

1.1 Hombro

Para realizar la artrografía de hombro guiada por fluoroscopia existen distintos abordajes, el anterior y posterior. Se recomienda un abordaje invertido ante la sospecha de inestabilidad (inestabilidad posterior, abordaje anterior y viceversa) (2). En el primero, descrito por Berholzer y colaboradores en 1930, se posiciona al paciente en supino, se realiza con el brazo en rotación externa para evitar puncionar la cabeza larga del músculo bíceps; si esta posición resulta incómoda o muy dolorosa para el paciente, se puede realizar el abordaje anterior con el brazo en posición neutra, con la palma de la mano sobre las caderas (3). Se marca el sitio de punción en el cuadrante superior y medial de la cabeza humeral, entre los músculos supraespinoso y subescapular (figura 1).

Bajo visión fluoroscópica intermitente se avanza la aguja paralela al tubo de rayos X, hasta el contacto con la cabeza humeral. Se realiza una inyección de prueba con 1 cm³ la cual debe tener paso sin resistencia, para la posterior inyección del medio de contraste (5-10 cm³), con lo que se debe opacificar la cavidad articular (figura 2).

El abordaje posterior consiste en posicionar al paciente en decúbito prono, con angulación del hombro que se va a intervenir a 45 grados sobre el eje vertical, llenando el espacio entre el paciente y la mesa de fluoroscopia con una almohada triangular (figura 3) para que el hombro se encuentre en posición neutra (4). Se utiliza visión fluoroscópica para verificar una posición tangencial de la articulación glenohumeral. Se realiza la marcación en el cuadrante inferomedial de la cabeza humeral, para, posteriormente, realizar la inyección del medio de contraste. Este abordaje tiene riesgo de daño vascular y nervioso (5); sin embargo, en la literatura no existe información de estas complicaciones durante la realización de artrografía.

1.2 Codo

La artrografía de codo se puede realizar mediante la punción de los distintos compartimientos del codo. El abordaje del compartimiento húmerorradial se realiza con el paciente en posición supina, ubicando la mano posterior al dorso, de forma que se expone el aspecto lateral del codo. Se ubica la cabeza radial y se realiza la marcación proximal a esta, para realizar la punción en la porción anterior del compartimiento húmerorradial (figura 4). La aguja con jeringa (usualmente con anestésico) se avanza bajo guía fluoroscópica en sentido perpendicular, aplicando una presión baja constante hasta que haya disminución en la resistencia, la cual se produce al entrar a la cápsula; entonces, se avanza aproximadamente 2 mm más para la inyección del medio de contraste (6) con el fin de obtener una opacificación completa del receso que confirma la adecuada posición (figura 5).

El otro tipo es el abordaje posterior o transtríceps, en el cual se posiciona al paciente en supino o en prono con el codo semiflexionado en posición lateral; si el paciente se encuentra en posición supina, el hombro y el codo se deben elevar para reducir la rotación externa. Luego se palpan los epicóndilos mediales, laterales y el olécranon para realizar una marcación en el punto equidistante entre ambos epicóndilos, proximal al borde del olécranon. Finalmente, luego de ubicar el punto de reparo anatómico, mediante la técnica habitual se procede a inyectar el medio de contraste teniendo en cuenta que la capacidad máxima de la articulación del codo es de 3 cm³ (7).

1.3 Muñeca

En la artrografía de la muñeca existen distintos compartimientos, a los cuales se accede por un abordaje dorsal (figura 6).

Para realizar la artrografía de la articulación radiocubital distal se posiciona al paciente sentado con la palma orientada hacia la mesa de fluoroscopia, en algunos casos se requiere realizar una ligera rotación oblicua de la muñeca con el cúbito separado de la mesa para evitar la supinación debido a que el margen radial se superpone a la cabeza cubital (8). Luego, se marca el punto de punción: sobre la cabeza del cúbito 3 mm proximales de la margen distal horizontal del cúbito y a 1-2 mm al margen cortical del aspecto articular de la cabeza cubital (8). Después de marcar el punto, mediante la técnica habitual, con una aguja 25G de 1 pulgada de largo o 23G tipo mariposa, se punciona de forma perpendicular hasta tener contacto con la superficie ósea y se inyecta el medio de contraste. La articulación tiene una baja capacidad, la cual oscila entre 0,5-2 cm³ en condiciones normales (9).

Para puncionar la región mediocarpiana (compartimiento medio) existen dos sitios de marcación. El primero se localiza entre el escafoides, el trapezoide y el grande. El segundo, entre el semilunar, el piramidal, el grande y el ganchoso. Por último, si se desea la exploración de la articulación radiocarpiana, se realiza la marcación en la porción media del escafoides (10,11) (figura 7).

1.4 Cadera

El objetivo en la realización de la artrografía de cadera es puncionar el receso anterior de la articulación, para lo cual se han descrito varios abordajes: el lateral supratrocantérico y el abordaje anterior con punción directa de la cabeza femoral, que puede ser debajo del reborde acetabular o en el centro de la cabeza y en aspecto inferior o superior del borde del cuello acetabular. En los pacientes pediátricos el más utilizado es el abordaje inferomedial (12) (figura 8). En la institución donde se hizo el estudio se utilizan el abordaje anterior con punción directa de la cabeza femoral y el abordaje lateral con punción en la zona lateral del cuello femoral en la parte central, el cual se prefiere en los pacientes obesos o con abundante panículo adiposo en esta zona.

Anatómicamente, el receso anterior se divide en dos compartimientos separados por la zona orbicular que corresponde al ligamento anular, como se mencionó ambos compartimientos pueden ser puncionados para el procedimiento. Para realizar la artrografía en el compartimiento lateral se acuesta el paciente en decúbito supino y se posiciona la cadera en ligera rotación medial para obtener una mejor presentación de esta zona, lo cual se logra juntando los pies del paciente (13). Luego, con una aguja 22G de 3,5 pulgadas se punciona la zona de interés ubicada lateral a la zona orbicular hasta obtener contacto con el hueso, posteriormente se inyecta el medio de contraste preparado, sin exceder su capacidad máxima de 10 cm³ (figura 9). Este abordaje tiene la ventaja de ser menos doloroso que el medial, pero se asocia a mayor tasa de extravasación extraarticular (figura 10)

En el abordaje de la zona medial se procede a posicionar al paciente con ligera rotación interna para marcar el punto de punción localizado en el aspecto lateral del cuadrante superolateral de la cabeza femoral, con el fin de evitar lesionar las estructuras neurovasculares; luego, se inserta una aguja de iguales dimensiones, hasta que esta entre en contacto con el cartilago de la cabeza femoral momento en el cual se inyecta el medio de contraste sin exceder la capacidad máxima.

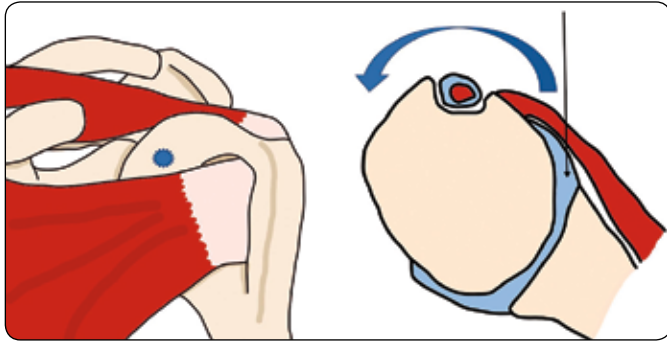


Figura 1. Esquema: punción anterior del hombro.
Fuente: Archivo docente, Clínica Universitaria Colombia, Keraltly.

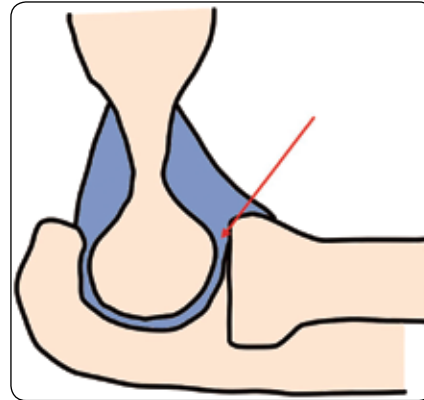


Figura 4. Punto de inserción (flecha roja) de artroscopia húmerorradial.
Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keraltly.



Figura 2. Toma fluoroscópica con abordaje anterior: opacificación de la cavidad articular por medio de contraste.
Fuente: Archivo Clínica Universitaria Colombia, Keraltly.



Figura 5. Toma fluoroscópica con opacificación de la cavidad húmerorradial con medio de contraste.
Fuente: Archivo Clínica Universitaria Colombia, Keraltly.

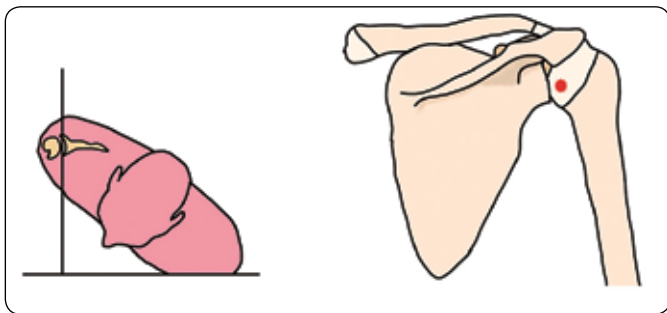


Figura 3. Punción posterior del hombro
Fuente: Archivo Clínica Universitaria Colombia, Keraltly.

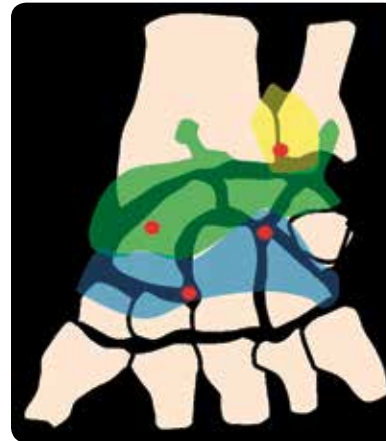


Figura 6. Localización de abordaje dorsal a los diferentes compartimentos de la muñeca (amarillo: articulación radiocubital, azul: región mediocarpiana, verde: articulación radiocarpiana).
Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keraltly.



Figura 7. Secuencia de imágenes en fluoroscopia para evaluar la articulación radiocarpiana: a) imagen de fluoroscopia previa a inyección de medio de contraste; b) localización de aguja para inserción de medio de contraste en la porción media del escafoides; c) imagen fluoroscópica posterior a inyección de medio de contraste.
Fuente: Archivo Clínica Colombia, Keraltly.

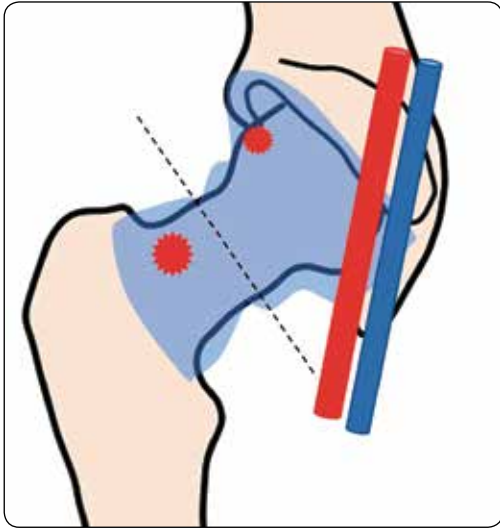


Figura 8. Descripción gráfica de los puntos de abordaje: lateral supratrocantérico y abordaje anterior con punción directa de la cabeza femoral por debajo del reborde acetabular.
Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keralty.

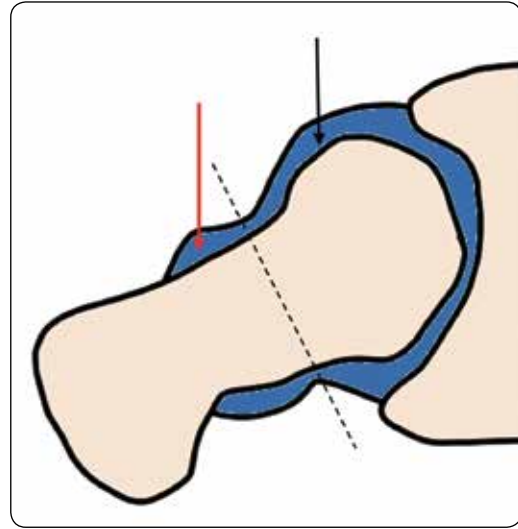


Figura 9. Dibujo de un corte axial, con división por el ligamento anular (línea punteada), que separa el receso anterior en la zona medial (flecha negra) y en la zona lateral (flecha roja).
Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keralty.



Figura 10. Secuencia de imágenes en fluoroscopia: a) previa a inyección de medio de contraste; b) posicionamiento de aguja con abordaje anterior supratrocantérico; c) opacificación posterior al medio de contraste.
Fuente: Archivo Clínica Universitaria Colombia, Keralty.

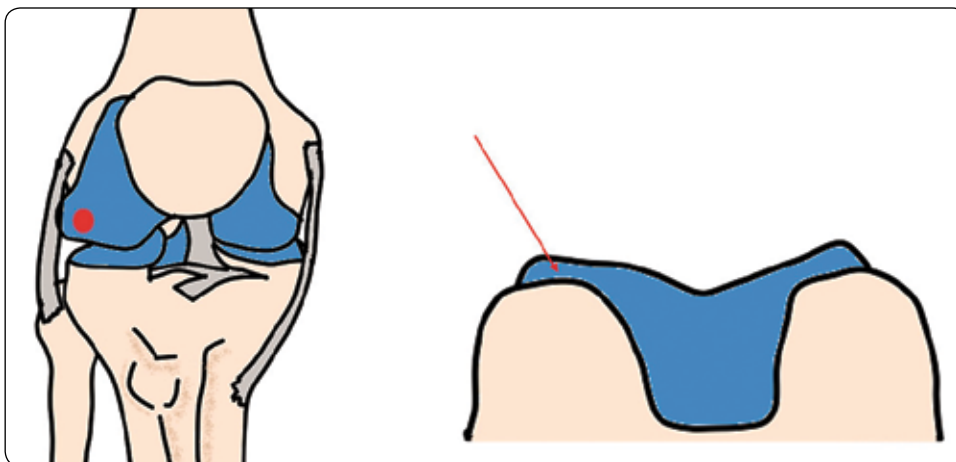


Figura 11. a) Punto de abordaje anterior; b) pequeña angulación de la aguja (flecha roja) para abordaje anterior.
Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keralty.

1.5 Rodilla

La rodilla es una articulación funcionalmente compleja, la cual se puede comprometer con lesiones degenerativas, procesos inflamatorios y trauma. En la actualidad se recomienda el uso de doble medio de contraste para evaluar los desgarros meniscales con RM (14).

La articulación de la rodilla se puede puncionar por vía infrapatelar, con abordaje medial o lateral, con el objetivo de llegar al receso anterior; también se describe otro tipo de abordaje, llamado *infrapatelar paramediano* (15). El abordaje anterior con punto en el receso anterior consiste en ubicar al paciente en posición supina con la rodilla en ligera semiflexión, con una pequeña almohada debajo de la rodilla; luego, se procede a realizar la punción, con aguja de 1,5 pulgadas calibre 22G, en el punto objetivo localizado en la parte medial o lateral con ligera angulación hasta que se entre en contacto con los cóndilos del fémur (figura 11). Durante la inserción de la aguja se recomienda realizar presión en la patela, en dirección inferior, en el lado opuesto a la punción, para ampliar el espacio. La articulación de la rodilla tiene una capacidad de 40 cm³; sin embargo, cuando se realiza la artrografía diagnóstica son suficientes 10-15 cm³ de medio de contraste (figura 12).

El otro tipo de abordaje es el infrapatelar paramediano: el sitio de entrada de la aguja se localiza inmediatamente lateral o medial al tendón patelar. Si se utiliza este abordaje, la aguja debe insertarse a una profundidad suficiente para que penetre la cápsula articular localizada posterior al margen interno de la grasa de Hoffa (figura 13). Es importante mencionar que, en los casos en que exista efusión articular, se debe aspirar esta efusión en la misma cantidad en que se inyectará la solución preparada con el fin de mantener las concentraciones estándares dentro de la articulación (16).

1.6 Tobillo

Se han descrito distintos abordajes para la realización de la artrografía de tobillo. El primero de ellos es el anteromedial, para el cual se posiciona el tobillo en ligera plantiflexión, el punto de punción se localiza medial al tendón del músculo tibial anterior y debajo del espacio articular. Una variación de este abordaje es el anterolateral, que tiene como punto de referencia el mismo músculo tibial anterior; sin embargo, se punciona inmediatamente lateral a este. Cuando se realizan estos abordajes existe el riesgo de chocar contra estructuras, lo que evita entrar en el espacio articular, por lo cual se debe puncionar debajo de la línea articular, localizada inmediatamente inferior al espacio articular (1) (figura 14). En el caso del abordaje anteromedial se debe angular la aguja ligeramente hacia cefálico, con el fin de evitar el borde del maléolo medial (17). El procedimiento se realiza con una aguja de 1,5 pulgadas de largo y con un calibre de 25G, que se inserta hasta entrar en contacto con la superficie del hueso astrágalo, para luego inyectar de 8-15 cm³ de medio de contraste, que corresponden a la capacidad de dicha articulación (18) (figura 15).

El abordaje lateral, “en mortaja”, es una alternativa al abordaje anteromedial, consiste en posicionar al paciente con el pie en moderada plantiflexión, bajo guía fluoroscópica se coloca el pie en proyección “de mortaja” para identificar la articulación talofibular, en la que se inyectará en sus tres cuartos superiores (figura 16). Luego de identificar dicha área, se procede a puncionar con una aguja de 25G, la cual se avanza hacia el borde medial de la fibula y luego ligeramente medial de 5 a 10 mm a la mortaja lateral del tobillo, una vez dentro del espacio se procede a inyectar el medio de contraste (19). Este abordaje tiene la ventaja de que rechaza los ligamentos talofibulares anteriores, los cuales discurren de la parte

anteroinferior del maléolo lateral al cuerpo del astrágalo (20), así como, también, es de más fácil acceso en los pacientes que tienen artritis de tobillo (21). Debido a que la arteria dorsal del pie puede tener una localización aberrante, es importante siempre realizar la palpación en el punto de punción para evitar la lesión de dicha estructura (22) (figura 17).

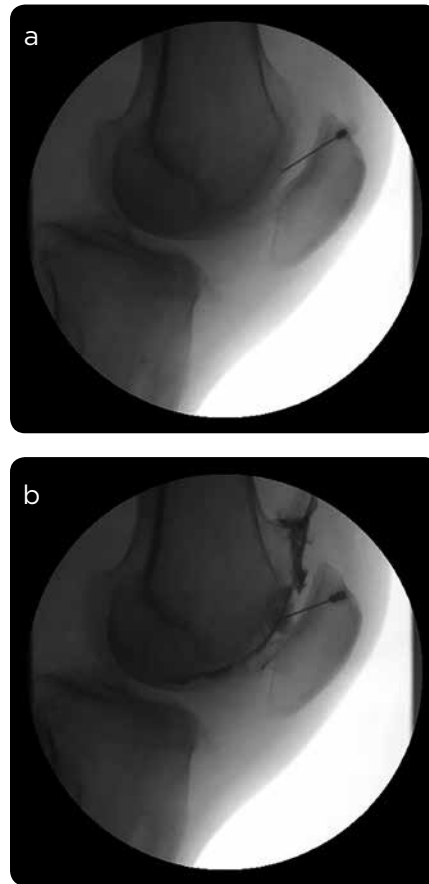


Figura 12. Fluoroscopia con abordaje anterior de rodilla: a) dirección de la aguja con ligera inclinación caudal; b) opacificación por medio de contraste en cavidad articular.

Fuente: Archivo Clínica Universitaria Colombia, Keralty.

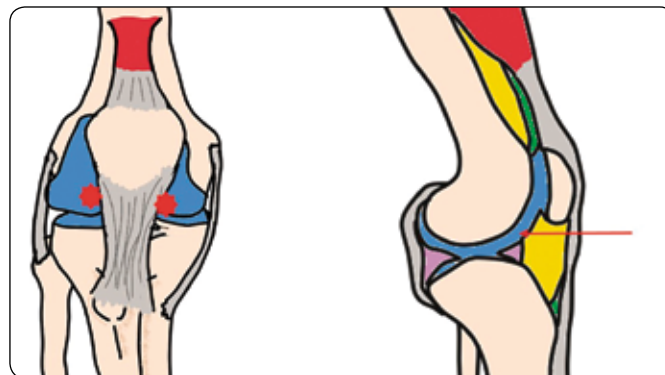


Figura 13. Abordaje infrapatelar paramedial: a) puntos de abordaje (asterisco) medial y lateral al tendón patelar; b) imagen lateral de la rodilla: la grasa de Hoffa (amarilla) como reparo anatómico importante para abordaje infrapatelar.

Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keralty.

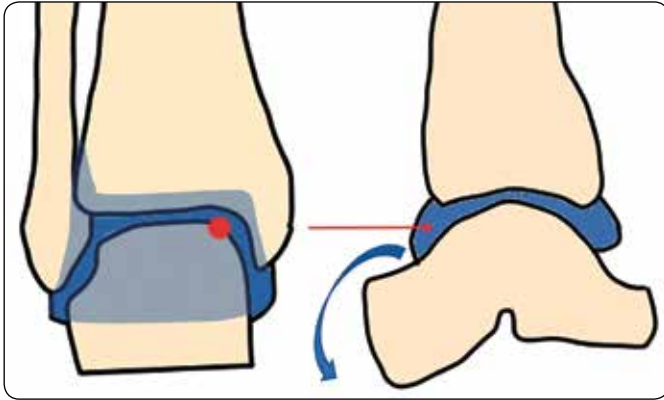


Figura 14. Abordaje anterolateral de tobillo: a) punto de inserción, lateral al tendón del músculo tibial anterior, debajo de la línea articular; b) imagen lateral con evidencia de plantiflexión.

Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keralty.

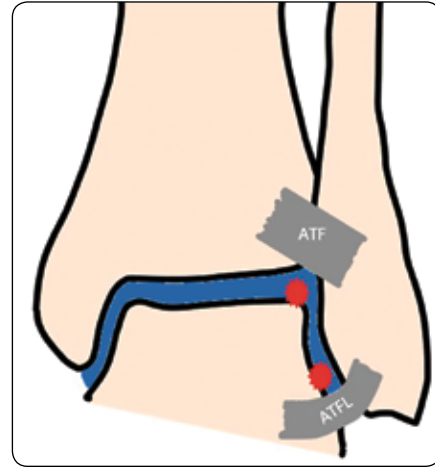


Figura 16. Abordaje lateral en mortaja ATF (articulación talofibular), el paciente con plantiflexión, para evitar el ligamento talofibular (ATFL).
Fuente: Archivo docente Clínica Universitaria Colombia, Keralty.



Figura 15. Proyecciones con abordaje anterolateral: a) proyección AP preliminar a inserción de la aguja Spinocan®; b) proyección evidencia de la aguja.
Fuente: Archivo Clínica Universitaria Colombia, Keralty.



Figura 17. Abordaje lateral "en mortaja": a) proyección AP preliminar a inserción de la aguja Spinocan®; b) proyección AP con Spinocan®.
Fuente: Archivo Clínica Universitaria Colombia, Keralty.

2. Conclusión

Se realizó una revisión de los abordajes más simples y comúnmente usados para la artrografía por fluoroscopia de las extremidades, con énfasis en el uso de reparos anatómicos como guía de la marcación del sitio de punción, con el fin de reducir el tiempo de exposición al fluoroscopio. El uso de la artrografía no se limita a la inyección de medios de contraste con objetivos diagnósticos, sino también, con fines terapéuticos.

Referencias

- Lungu E, Moser TP. A practical guide for performing arthrography under fluoroscopic or ultrasound guidance. *Insights Imaging*. 2015;6(6):601-10.
- Stoller DW. MR arthrography of the glenohumeral joint. *Radiol Clin North Am*. 1997;35(1):97-116.
- Dépelteau H, Bureau NJ, Cardinal E, Aubin B, Brassard P. Arthrography of the Shoulder: A simple fluoroscopically guided approach for targeting the rotator cuff interval. *Am J Roentgenol*. 2004;182(2):329-32.
- Farmer KD, Hughes PM. MR arthrography of the shoulder: Fluoroscopically guided technique using a posterior approach. *Am J Roentgenol*. 2002;178(2):433-4.
- Hulstyn MJ, Fadale PD. Arthroscopic anatomy of the shoulder. *Orthop Clin North Am*. 1995;26(4):597-612.
- Steinbach LS, Schwartz M. Elbow arthrography. *Radiol Clin North Am*. 1998;36(4):635-49.
- Lohman M, Borrero C, Casagrande B, Rafiee B, Towers J. The posterior transtriiceps approach for elbow arthrography: A forgotten technique? *Skeletal Radiol*. 2009;38(5):513-6.
- Gilula LA, Hardy DC, Totty WG. Distal radioulnar joint arthrography. *AJR Am J Roentgenol*. 1988;150(4):864-6.
- Lomasney LM, Cooper RA. Distal radioulnar joint arthrography: Simplified technique. *Radiology*. 1996;199(1):278-9.
- Moser T, Dosch J-C, Moussaoui A, Buy X, Gangi A, Dietemann J-L. Multidetector CT arthrography of the wrist joint: how to do it. *Radiographics*. 2008;28(3):787-800; quiz 911.
- Levisonson M, Rosen D. Wrist arthrography: Value of the three-compartment injection method. *Radiology*. 1991;179:231-9.
- Duc SR, Hodler J, Schmid MR, Zanetti M, Mengiardi B, Dora C, et al. Prospective evaluation of two different injection techniques for MR arthrography of the hip. *Eur Radiol*. 2006;16(2):473-8.
- Petersilge C. From the RSN refresher courses. Radiological Society of North America. Chronic adult hip pain: MR arthrography of the hip. *Radiographics*. 2000;20 Spec No:S43-52.
- Coumas JM, Palmer WE. Knee arthrography. Evolution and current status. *Radiol Clin North Am*. 1998;36(4):703-28.
- Moser T, Moussaoui A, Dupuis M, Douzal V, Dosch J-C. Anterior approach for knee arthrography: tolerance evaluation and comparison of two routes. *Radiology*. 2008;246(1):193-7.
- Chung CB, Isaza IL, Angulo M, Boucher R, Hughes T. MR arthrography of the knee: How, why, when. *Radiol Clin North Am*. 2005;43(4):733-46.
- Şahin G, Demirtaş M. An overview of MR arthrography with emphasis on the current technique and applicational hints and tips. *Eur J Radiol*. 2006;58(3):416-30.
- Robinson P, White LM, Salonen D, Ogilvie-Harris D. Anteromedial impingement of the ankle. *Am J Roentgenol*. 2002;178(3):601-4.
- Fox MG, Wright PR, Alford B, Patrie JT, Anderson MW. Lateral mortise approach for therapeutic ankle injection: An alternative to the anteromedial approach. *Am J Roentgenol*. 2013;200(5):1096-100.
- Olson RW. Arthrography of the ankle: its use in the evaluation of ankle sprains. *Radiology*. 1969;92(7):1439-46.
- Moon JS, Shim JC, Suh JS, Lee WC. Radiographic predictability of cartilage damage in medial ankle osteoarthritis. *Clin Orthop Relat Res*. 2010;468(8):2188-97.
- Vázquez T, Rodríguez-Niedenfuhr M, Parkin I, Viejo F, Sanudo J. Anatomic study of blood supply of the dorsum of the foot and ankle. *Arthroscopy*. 2006;22(3):287-90.

Correspondencia

Andrés Felipe Velosa Romero
Fundación Universitaria Sanitas
Carrera 7a # 173-64
Bogotá, Colombia
andresfelipevelmo@hotmail.com

Recibido para evaluación: 10 de junio de 2018

Aceptado para publicación: 19 de noviembre de 2018