American College of Radiology
ACR Appropriateness Criteria®
Dolor crónico de tobillo

El Colegio Interamericano de Radiología (CIR) es el único responsable de la traducción al español de los Criterios® de uso apropiado del ACR. El American College of Radiology no es responsable de la exactitud de la traducción del CIR ni de los actos u omisiones que se produzcan en base a la traducción.

The Colegio Interamericano de Radiología (CIR) is solely responsible for translating into Spanish the ACR Appropriateness Criteria®. The American College of Radiology is not responsible for the accuracy of the CIR's translation or for any acts or omissions that occur based on the translation.

Resumen:
El dolor crónico de tobillo es un problema clínico común cuya causa a menudo puede ser diagnosticada mediante técnicas de imagen. Los Criterios de idoneidad de la ACR para el dolor crónico de tobillo definen las mejores prácticas a la hora de seleccionar una de estas técnicas. A los escenarios clínicos les siguen las opciones de imágenes y su idoneidad. La información está en tablas ordenadas con una explicación narrativa adjunta para guiar a los médicos a solicitar la prueba correcta. Los Criterios de Idoneidad del Colegio Americano de Radiología son pautas basadas en la evidencia para afecciones clínicas específicas que son revisadas anualmente por un panel multidisciplinario de expertos. El desarrollo y la revisión de la guía incluyen un extenso análisis de la literatura médica actual de revistas revisadas por pares y la aplicación de metodologías bien establecidas (Método de idoneidad de RAND / UCLA y Calificación de la evaluación de recomendaciones, desarrollo y evaluación o GRADE) para calificar la idoneidad de los procedimientos de diagnóstico por imágenes y el tratamiento para escenarios clínicos específicos. En aquellos casos en que la evidencia es escasa o equivalente, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

Palabras clave:
Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuados; Área bajo la curva (AUC); Tobillo; Articulación del tobillo; Dolor crónico de tobillo; Diagnóstico por imagen

Resumen del enunciado:
El dolor crónico de tobillo es un problema clínico común cuya causa a menudo puede ser diagnosticada mediante técnicas de imagen. Los Criterios de idoneidad de la ACR para el dolor crónico de tobillo definen las mejores prácticas a la hora de seleccionar una de estas técnicas

Traducido por Salvatore Marsico

Escenario1: **Dolor crónico de tobillo. Imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de tobillo	Usualmente apropiado	☢
Gammagrafía ósea de tobillo	Usualmente inapropiado	☢☢☢
Ecografía de tobillo	Usualmente inapropiado	O
TC de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
Resonancia magnética de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O
Resonancia magnética de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O

Escenario 2: **Dolor crónico de tobillo. Múltiples sitios de enfermedad articular degenerativa en el retropié detectados mediante radiografías de tobillo. Siguiente estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Inyección anestésica guiada por imagen del tobillo y retropié	Puede ser apropiado	Varies
Resonancia magnética de tobillo y retropié sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	O
TC de tobillo y retropié sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢
TC de tobillo y retropié con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo y retropié sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
Resonancia magnética de tobillo y retropié sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O
Gammagrafía ósea de retropié /tobillo	Usualmente inapropiado	☢☢☢
Radiografía de tobillo y retropié	Usualmente inapropiado	O
Artrografía por TC de tobillo y retropié	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía por resonancia magnética de tobillo y retropié	Usualmente inapropiado	O
Artrografía radiográfica de tobillo y retropié	Usualmente inapropiado	☢

Escenario 3: **Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales, sospecha de lesión osteocondral. Siguiente estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Resonancia magnética de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	O
Artrografía por TC de tobillo	Puede ser apropiado	☢
Artrografía por resonancia magnética de tobillo	Puede ser apropiado	O
Gammagrafía ósea con SPECT o SPECT/TC de tobillo	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☢☢☢
TC de tobillo sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢
Resonancia magnética de tobillo sin y tras contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O
TC de tobillo con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
Imágenes radiográficas de estrés del tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Ecografía de tobillo	Usualmente inapropiado	O
Artrografía radiográfica de tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Inyección anestésica guiada por imagen tobillo	Usualmente inapropiado	Varies

Escenario 4: **Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales o inespecíficas, sospecha de anomalía tendinosa. Siguiente estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Resonancia magnética de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	O
Ecografía de tobillo	Usualmente apropiado	O
Inyección de anestésico guiada por ecografía en vaina tendinosa del tobillo	Puede ser apropiado	O
Resonancia magnética de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O
Imágenes radiográficas de estrés del tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Gammagrafía ósea de tobillo	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía por TC de tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía por resonancia magnética de tobillo	Usualmente inapropiado	O
Tenografía por fluoroscopia del tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía radiográfica de tobillo	Usualmente inapropiado	☢

Escenario 5: **Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales o inespecíficas, sospecha de inestabilidad del tobillo. Siguiente estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Resonancia magnética de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	O
Artrografía por resonancia magnética de tobillo	Usualmente apropiado	O
Ecografía de tobillo	Puede ser apropiado	O
Imágenes radiográficas de estrés del tobillo	Puede ser apropiado	☢
Artrografía por TC de tobillo	Puede ser apropiado	☢
Resonancia magnética de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O
Gammagrafía ósea de tobillo	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía radiográfica de tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Inyección anestésica guiada por imagen tobillo	Usualmente inapropiado	Varies

Escenario 6: **Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales o inespecíficas, sospecha de síndrome de pinzamiento del tobillo. Siguiente estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Resonancia magnética de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	O
Artrografía por resonancia magnética de tobillo	Puede ser apropiado	O
TC de tobillo sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢
Artrografía por TC de tobillo	Puede ser apropiado	☢
Inyección anestésica guiada por imagen del tobillo	Puede ser apropiado (desacuerdo)	Varies
Ecografía de tobillo	Puede ser apropiado	O
Resonancia magnética de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O
Gammagrafía ósea de 3 fases con SPECT o SPECT/CT de tobillo	Usualmente inapropiado	☢☢☢
TC de tobillo con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
Imágenes radiográficas de estrés del tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía radiográfica de tobillo	Usualmente inapropiado	☢

Escenario 7: **Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales, dolor de etiología incierta. Siguiente estudio de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Resonancia magnética de tobillo sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	O
TC de tobillo sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	☢
Gammagrafía ósea con SPECT o SPECT/TC de tobillo	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☢☢☢
Inyección anestésica guiada por imagen de tobillo	Puede ser apropiado	Varies
Ecografía de tobillo	Puede ser apropiado	O
TC de tobillo con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
TC de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía por TC de tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía por resonancia magnética de tobillo	Usualmente inapropiado	O
Resonancia magnética de tobillo sin y con contraste intravenoso	Usualmente inapropiado	O
Imágenes radiográficas de estrés del tobillo	Usualmente inapropiado	☢
Artrografía radiográfica de tobillo	Usualmente inapropiado	☢

DOLOR CRÓNICO DE TOBILLO

Panel de Expertos en Imagen Musculoesquelética: Eric Y. Chang, MD[a]; Anthony S. Tadros, MD[b]; Behrang Amini, MD, PhD[c]; Angela M. Bell, MD[d]; Stephanie A. Bernard, MD[e]; Michael G. Fox, MD, MBA[f]; Tetyana Gorbachova, MD[g]; Alice S. Ha, MD[h]; Kenneth S. Lee, MD, MBA[i]; Darlene F. Metter, MD[j]; Pekka A. Mooar, MD[k]; Nehal A. Shah, MD[l]; Adam D. Singer, MD[m]; Stacy E. Smith, MD[n]; Mihra S. Taljanovic, MD[o]; Ralf Thiele, MD[p]; Mark J. Kransdorf, MD.[q]

Resumen de la Revisión de la Literatura

Introducción/Antecedentes

El dolor de tobillo se considera crónico cuando los síntomas persisten más de 6 semanas. El dolor crónico de tobillo puede ser causado por una variedad de anomalías óseas o de tejidos blandos, ya sea de forma aislada o en combinación. Para evaluar el dolor crónico de tobillo, hay múltiples opciones de imagen, incluyendo radiografía, radiografía de estrés, tomografía computarizada (TC), gammagrafía ósea con radionúclidos, ecografía, imagen por resonancia magnética (RM) y varios procedimientos de inyección. Los procedimientos de inyección incluyen artrografía, artrografía por TC, artrografía por RM e inyección diagnóstica con agentes anestésicos. Aunque hay numerosas causas para el dolor crónico de tobillo, las etiologías comunes incluyen osteoartritis, lesión osteocondral, anomalías tendinosas o ligamentosas, inestabilidad y pinzamientos

Visión General de las Modalidades de Imagen

Radiografía

Las radiografías pueden proporcionar información sobre las estructuras óseas y de tejidos blandos alrededor del tobillo. Las radiografías rutinarias del tobillo típicamente son las proyecciones anteroposteriores, lateral y de la mortaja, esta última obtenida rotando internamente el pie de 15 a 20 grados. Las radiografías de estrés pueden usarse para evaluar la inestabilidad del tobillo [1,2]; sin embargo, algunos han cuestionado su precisión [3,4].

TC

La TC no se utiliza rutinariamente como herramienta de imagen de primera línea en el dolor crónico de tobillo, pero es más sensible que las radiografías, particularmente para las anomalías óseas [5]. La artrografía por TC puede ser más precisa que la artrografía por RM para la identificación de anomalías osteocondrales [6].

Gammagrafía Ósea

La gammagrafía ósea planar convencional puede evaluar la patología ósea. Más recientemente, la tomografía computarizada de emisión de fotón único (SPECT) combinada con TC ha demostrado proporcionar información adicional en comparación con el diagnóstico clínico y la gammagrafía ósea convencional para la evaluación de síndromes de pinzamiento y en la patología de tejidos blandos [7]. Además, las anomalías observadas en el SPECT/TC han demostrado correlacionarse significativamente con el dolor en lesiones osteocondrales [8].

Ecografía

La ecografía se puede usar para evaluar anomalías de tejidos blandos, incluidas desgarros de tendones y ligamentos. En la artritis inflamatoria, puede ayudar en la evaluación de la actividad y severidad de la enfermedad, así como detectar patología subclínica en la enfermedad temprana o después del tratamiento [9]. La ecografía es ideal para la evaluación dinámica de la inestabilidad del tendón peroneo [10] y se puede usar para guiar intervenciones [11]. Comparado con algunas de las otras modalidades, la ecografía es menos propensa a artefactos, como la susceptibilidad, movimiento, ángulo mágico o el "artefacto de rayas", pero la evaluación dinámica puede ser limitada en casos de dolor.

[a]Principal Author and Panel Chair, VA San Diego Healthcare System, San Diego, California. [b]Research Author, University of California San Diego Medical Center, San Diego, California. [c]University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. [d]Rush University Medical Center, Chicago, Illinois; American College of Physicians. [e]Penn State Milton S. Hershey Medical Center, Hershey, Pennsylvania. [f]Mayo Clinic Arizona, Phoenix, Arizona. [g]Albert Einstein College of Medicine, Philadelphia, Pennsylvania. [h]University of Washington, Seattle, Washington. [i]University of Wisconsin Hospital & Clinics, Madison, Wisconsin. [j]UT Health San Antonio, San Antonio, Texas. [k]Temple University Hospital, Philadelphia, Pennsylvania; American Academy of Orthopaedic Surgeons. [l]Brigham & Women's Hospital, Boston, Massachusetts. [m]Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia. [n]Brigham & Women's Hospital & Harvard Medical School, Boston, Massachusetts. [o]University of Arizona, Tucson, Arizona. [p]University of Rochester School of Medicine and Dentistry, Rochester, New York; American College of Rheumatology. [q]Specialty Chair, Mayo Clinic, Phoenix, Arizona.

El Colegio Americano de Radiología busca y alienta la colaboración con otras organizaciones en el desarrollo de los Criterios de Idoneidad de ACR a través de la representación de la sociedad en paneles de expertos. La participación de representantes de las sociedades colaboradoras en el panel de expertos no implica necesariamente la aprobación individual o social del documento final.

Reimprima las solicitudes a: publications@acr.org

RM
La RM es la prueba de imagen que evalúa globalmente todas las estructuras anatómicas, incluidos ligamentos, tendones, cartílago y hueso [12,13]. La mayoría de los estudios han mostrado que la RM es altamente precisa para la evaluación de anormalidades en ligamentos, tendones y lesiones osteocondrales [14-16], aunque un estudio encontró una sensibilidad estadísticamente significativa más baja para estas anormalidades en la RM en comparación con la artroscopía [17]. La RM puede identificar sinovitis y lesiones de pinzamiento, las cuales pueden contribuir a los síntomas del paciente [18].

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones.

Escenario 1: Dolor crónico de tobillo. Imagen inicial.

Radiografía
La radiografía debe considerarse como el estudio de imagen inicial. Las radiografías pueden revelar osteoartritis, cuerpos intraarticulares calcificados u osificados, anormalidades osteocondrales, fracturas por estrés o evidencia de trauma previo. También se puede identificar derrame en el receso anterior de la articulación del tobillo con una precisión del 53% al 74% [19]. A menudo están asociadas con lesiones ligamentosas o fracturas [19]. La presencia de fragmentos óseos puede indicar lesión ligamentosa o avulsión del retináculo [20], mientras que la periostitis puede ocurrir adyacente a la tenosinovitis. Las radiografías también pueden identificar osteocondromatosis sinovial y erosiones de sinovitis crónica.

TC
La TC no se usa rutinariamente como el primer estudio para la evaluación del dolor crónico de tobillo.

RM
La RM no se usa rutinariamente como el primer estudio para la evaluación del dolor crónico de tobillo.

Ecografía
La ecografía no se usa rutinariamente como el primer estudio para la evaluación del dolor crónico de tobillo.

Gammagrafía Ósea
La gammagrafía ósea no se usa rutinariamente como el primer estudio para la evaluación del dolor crónico de tobillo

Variante 2: Dolor crónico de tobillo. Múltiples sitios de enfermedad articular degenerativa en el retropié detectados por radiografías de tobillo. Siguiente prueba de imagen.

Cuando están presentes múltiples sitios de osteoartritis, puede ser importante determinar que articulación es la causa de los síntomas.

Inyección Anestésica Guiada por Imagen
Varios informes han indicado la efectividad de la inyección anestésica guiada por fluoroscopia, TC o ecografía [11] con o sin inyección de corticosteroides en las articulaciones para identificar una fuente de dolor, que puede ayudar en la planificación quirúrgica [21-25].

RM
Cuando se diagnostican cambios degenerativos de la articulación del tobillo basados en radiografías, la RM puede considerarse como el siguiente mejor examen para evaluar la integridad del cartílago, médula ósea y tejidos blandos asociados, así como ligamentos y tendones, si estas lesiones se sospechan clínicamente [13-15].

TC
La TC sin contraste puede ser útil para visualizar quistes subcondrales [5].

Ecografía
La ecografía no se usa rutinariamente para la evaluación de la enfermedad articular degenerativa.

Gammagrafía Ósea
La gammagrafía ósea no se usa rutinariamente para la evaluación de la enfermedad articular degenerativa.

Artrografía
La artrografía no se usa rutinariamente para la evaluación de la enfermedad articular degenerativa.

Artrografía por RM
La artrografía por RM no se usa rutinariamente para la evaluación de la enfermedad articular degenerativa.

Artrografía por TC
La artrografía por TC no se usa rutinariamente para la evaluación de la enfermedad articular degenerativa.

Escenario 3: Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales, lesión osteocondral sospechada. Siguiente prueba de imagen.

Las lesiones osteocondrales pueden involucrar la cúpula talar y menos comúnmente, la placa tibial y el hueso navicular tarsiano [5,26,27]. Si esta lesión está asociada con fractura, quiste óseo o defecto osteocondral, la radiografía puede mostrar la anormalidad; sin embargo, la radiografía a menudo no muestra la extensión de la lesión osteocondral y será inicialmente negativa si la lesión se limita al cartílago hialino articular. Un estudio de multimodalidad [5] mostró que el 41% de las anormalidades osteocondrales del tobillo no eran visibles en la radiografía.

RM
En un estudio de multimodalidad, la RM se comportó de manera similar a la artroscopía para la evaluación de anormalidades osteocondrales del tobillo [5]. Aunque la RM tuvo la mayor sensibilidad (96%), fue menos específica que la TC [5]. La RM es efectiva para determinar la inestabilidad de lesiones osteocondrales (sensibilidad 97%), apareciendo más comúnmente como una línea de alta señal profunda a la lesión osteocondral en imágenes ponderadas en T2 o menos comúnmente como un defecto focal, una fractura articular o un quiste adyacente [28]. La RM también ha sido utilizada para clasificar preoperatoriamente estas lesiones con una precisión del 81% [29] y para evaluar anormalidades osteocondrales después de la reparación del cartílago [30]. Aunque la RM puede ser menos fiable que la artrografía por TC para lesiones cartilaginosas del talo (precisión entre el 76% y el 88%) [6], la RM de alta resolución utilizando una bobina de microscopía (por ejemplo, una bobina de superficie de solo recepción de 4 cm) puede ayudar a detectar características pequeñas y clínicamente relevantes de lesiones osteocondrales del talo que pueden pasar desapercibidas en la RM estándar, incluyendo la separación de la unión osteocondral debido al colapso focal del hueso subcondral, hipertrofia del cartílago reparador y separación ósea en ausencia de fractura del cartílago [31].

Artrografía por TC
La introducción de contraste en la articulación del tobillo antes del TC delineará un defecto en la superficie del cartílago, asistiendo en la detección de la lesión y la evaluación de la inestabilidad. Un estudio comparando la artrografía por TC y la artrografía por RM para lesiones cartilaginosas del talo encontró una precisión entre el 76% y el 88% usando artrografía por RM en comparación con el 90% al 92% para la artrografía por TC, sugiriendo que la artrografía por TC puede ser la modalidad de elección frente a esta sospecha [6].

Artrografía por RM
La introducción de contraste en la articulación del tobillo antes de la RM delineará un defecto en la superficie del cartílago, asistiendo en la detección de la lesión y la evaluación de la inestabilidad. Un estudio comparando la artrografía por TC y la artrografía por RM para lesiones cartilaginosas del talo encontró una precisión entre el 76% y el 88% usando artrografía por RM en comparación con el 90% al 92% para la artrografía por TC, sugiriendo que la artrografía por TC puede ser la modalidad de elección frente a esta sospecha [6].

TC
En un estudio de multimodalidad, la TC (sin contraste, multidetector con imágenes reformateadas multiplanares) se desempeñó de manera similar a la artroscopía para la evaluación de anormalidades osteocondrales del tobillo [5]. Sin embargo, la TC fue más específica (99%) pero menos sensible que la RM [5].

Gammagrafía ósea con SPECT o SPECT/CT
Cuando las lesiones osteocondrales están asociadas con fractura, quiste óseo o defecto osteocondral, las gammagrafías óseas pueden mostrar la anormalidad. Un estudio evaluando el papel del SPECT/CT en la evaluación de defectos osteocondrales en el tobillo encontró que este estudio afectó la decisión final del cirujano respecto al tratamiento entre el 48% y el 52% de los casos, ya que permitió una mejor evaluación del hueso subcondral y la placa ósea subcondral [32]. También se ha mostrado que las anormalidades SPECT/CT se correlacionan significativamente con el dolor en el contexto de lesiones osteocondrales [8] y para localizar con precisión las regiones dolorosas en el contexto de múltiples lesiones [33,34].

Ecografía
La ecografía no se usa rutinariamente para la evaluación de lesiones osteocondrales en el tobillo.

Radiografía
Las imágenes de estrés no se usan rutinariamente para la evaluación de lesiones osteocondrales en el tobillo.

Artrografía
La artrografía no se usa rutinariamente para la evaluación de lesiones osteocondrales en el tobillo.

Inyección Anestésica Guiada por Imagen
Las inyecciones anestésicas guiadas por imagen pueden ser útiles para evaluar si una lesión osteocondral en el tobillo es la fuente del dolor del paciente [8].

Escenario 4: Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales o inespecíficas, se sospecha anormalidad en el tendón. Siguiente prueba de imagen.

Las posibles anormalidades en los tendones incluyen tenosinovitis, tendinopatía, desgarro del tendón (parcial o completo) y subluxación del tendón. Tanto la RM como la ecografía pueden demostrar efectivamente anormalidades en los tendones del tobillo, aunque los resultados de la ecografía dependen más de la habilidad y experiencia del operador [10,35]. Para la evaluación, se asume que el procedimiento es realizado e interpretado por un experto.

Ecografía
La ecografía se puede usar para evaluar anormalidades de tejidos blandos, incluidos desgarros de tendones y ligamentos. Se ha demostrado que produce resultados similares a la RM en el diagnóstico de desgarros de los tendones del tobillo, aunque los resultados dependen más de la habilidad y experiencia del operador [10,35]. En este caso, se asume que el procedimiento es realizado e interpretado por un experto. Un estudio mostró que tenía una sensibilidad del 100% y una precisión del 93% en comparación con los hallazgos quirúrgicos [36]. Con respecto al tendón tibial posterior, un estudio que evaluó la patología del tendón mostró que la ecografía era ligeramente menos sensible que la RM; sin embargo, esta diferencia no afectó significativamente el manejo clínico [37]. Un estudio usando ecografía mostró una sensibilidad del 100% y una precisión del 90% en el diagnóstico de desgarros del tendón peroneo [38]; sugiriendo que la ecografía puede ser más útil que la RM. Con respecto a la tendinopatía crónica de Aquiles, la ecografía detectó 21 de 26 casos de tendinosis y ruptura parcial [39], y otro estudio mostró que la ecografía puede diferenciar desgarros completos de desgarros parciales del tendón de Aquiles con una precisión del 92% [40]. Además de las capacidades diagnósticas de la ecografía, cuando se detecta una anormalidad en el tendón, se puede usar para guiar intervenciones como la realización ecoguiada concurrente de inyecciones anestésicas en la vaina tendinosa [11]. También se puede usar para inyección biológica intratendinosa directa y punción seca [41-43]. Una ventaja significativa de la ecografía es la evaluación dinámica para la subluxación del tendón (incluyendo la producida en su cubierta) y la luxación, con un valor predictivo positivo reportado del 100% en comparación con los hallazgos quirúrgicos [44,45].

Las inyecciones guiadas por ecografía son más precisas que las guiadas por palpación y permiten una colocación precisa de la punta de la aguja en la vaina en lugar del interior del tendón, que es importante ya que una inyección intratendinosa de gran volumen de corticosteroides o anestésico local puede resultar en un desgarro por separación [46]. Finalmente la ecografía puede detectar tofos en la gota, entesitis del tendón de Aquiles o la fascia plantar en espondiloartritis y tenosinovitis en espondiloartritis y artritis reumatoide [47].

RM
Generalmente se acepta que la RM puede lograr altas sensibilidades (>90%) en el diagnóstico de desgarros de los tendones del tobillo [16]. Con respecto al tendón tibial posterior, la RM es más sensible que la ecografía; sin embargo, esta diferencia no afectó significativamente el manejo clínico [37]. Con respecto a la tendinopatía peronea y el desgarro del tendón, un estudio encontró que las sensibilidades y especificidades de la RM fueron del 83.9% y 74.5%, respectivamente, para la tendinopatía y del 54.5% y 88.7%, respectivamente, para los desgarros de tendón [48]. Con respecto a la tendinopatía crónica de Aquiles, la RM detectó 26 de 27 casos de tendinosis y ruptura parcial [39]. La RM reportó una tasa de precisión del 66% para la evaluación de la subluxación y luxación del tendón [44,45]. La evidencia de RM de patología del tendón peroneo debe tratarse con precaución debido a que hasta un 34% de los pacientes asintomáticos pueden tener un desgarro del tendón peroneo brevis [49].

Un estudio mostró que la evidencia en RM de patología del tendón peroneo tenía un valor predictivo positivo del 48% para los hallazgos clínicos, destacando la importancia del examen clínico [50].

Inyección Anestésica Guiada por Imagen
Además de las capacidades diagnósticas de la ecografía, cuando se detecta una anormalidad en el tendón, se puede realizar concurrentemente una inyección anestésica guiada por fluoroscopia o ecografía [11].

Tenografía
La tenografía diagnóstica y terapéutica del tobillo también puede considerarse para la evaluación, con un estudio informando que el 47% de los pacientes tuvieron alivio prolongado de los síntomas [51].

TC
La TC no se usa rutinariamente para la evaluación de anormalidades sospechadas del tendón.

Gammagrafía Ósea
La gammagrafía ósea no se usa rutinariamente para la evaluación de anormalidades sospechadas del tendón.

Artrografía por TC
La artrografía por TC no se usa rutinariamente para la evaluación de anormalidades sospechadas del tendón.

Artrografía por RM
La artrografía por RM no se usa rutinariamente para la evaluación de anormalidades sospechadas del tendón.

Artrografía
La artrografía no se usa rutinariamente para la evaluación de anormalidades sospechadas del tendón.

Radiografía
Las imágenes de estrés no se usan rutinariamente para la evaluación de anormalidades sospechadas del tendón.

Escenario 5: Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales o inespecíficas, se sospecha inestabilidad del tobillo. Siguiente prueba de estudio.

En ausencia de hallazgos en la radiografía rutinaria, las opciones de imagen para evaluar la integridad ligamentosa incluyen radiografías de estrés, RM, artrografía por RM, artrografía por TC y ecografía.

RM
Un estudio que evaluó la lesión del ligamento talofibular anterior demostró una precisión diagnóstica del 97% de la RM en comparación con los hallazgos artroscópicos. Además, la RM identificó la ubicación exacta de la lesión en el 93% de los casos [15]. Comparando la RM con la artroscopía, los estudios han mostrado un rango de precisión para el desgarro crónico del ligamento lateral (parcial o completo), que varía del 77% al 92% para el ligamento talofibular anterior y del 88% al 92% para el ligamento calcaneofibular [14,52]. Para la evaluación de desgarros del ligamento deltoideo profundo, la RM es tanto sensible como específica en comparación con la artroscopía, con valores reportados del 96% y 98%, respectivamente [53].

Con respecto a los desgarros de los ligamentos tibiofibulares de la sindesmosis, la RM ha reportado una precisión del 100% [54]. Además, la RM también puede demostrar desgarros de la membrana interósea [55]. La RM ofrece la ventaja de evaluar lesiones asociadas o que imitan la inestabilidad lateral que pueden no ser diagnosticadas en radiografías de estrés, como tenosinovitis, lesiones tendinosas o lesiones osteocondrales [56]. La RM también puede usarse para evaluar el tobillo después de la reconstrucción del ligamento lateral [57].

Artrografía por RM
La artrografía por RM puede ser útil para la evaluación de la inestabilidad crónica del tobillo debido a lesiones del ligamento colateral lateral [12].

Ecografía
Un estudio que evaluó la lesión del ligamento talofibular anterior demostró una precisión diagnóstica del 91% de la ecografía en comparación con los hallazgos artroscópicos. Además, la ecografía identificó la ubicación exacta de la lesión en el 63% de los casos [15]. Otro estudio que comparó la ecografía y la artrografía por TC para el diagnóstico de la lesión del ligamento talofibular anterior mostró una precisión del 61% usando el US y del 71% para la artrografía por TC [58]. La ecografía también tiene la capacidad dinámica de estresar el ligamento y buscar laxitud o separación franca del ligamento lesionado [1,59].

Con respecto a los desgarros de la membrana interósea, el US ha demostrado una sensibilidad del 89% y una especificidad del 94.5% en el diagnóstico de desgarros de la membrana interósea confirmados en cirugía [55,60].

Radiografía
Las radiografías de estrés se pueden usar para evaluar la inestabilidad del tobillo [1,2]; sin embargo, algunos han cuestionado su precisión [3,4]. Un estudio que evaluó la lesión del ligamento talofibular anterior demostró una precisión diagnóstica del 67% para radiografías de estrés [15]. Oae et al [15] compararon radiografías de estrés con hallazgos artroscópicos y encontraron que las primeras tienen una precisión del 67% para evaluar lesiones del ligamento talofibular anterior. Las radiografías de estrés subastragalinas usando dorsiflexión forzada y supinación [4] o rotación del talo [61] se pueden usar para evaluar la laxitud subastragalina.

Artrografía por TC
La artrografía por TC mostró una precisión del 71% para el diagnóstico de la lesión del ligamento talofibular anterior [58].

TC
La TC no se usa rutinariamente para la evaluación de la integridad ligamentosa.

Artrografía
La artrografía no se usa rutinariamente para la evaluación de la integridad ligamentosa.

Inyección Anestésica Guiada por Imagen
La inyección anestésica guiada por imagen no se usa rutinariamente para la evaluación de la integridad ligamentosa.

Gammagrafía Ósea
La gammagrafía ósea no se usa rutinariamente para la evaluación de la integridad ligamentosa.

Variante 6: Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales o inespecíficas, se sospecha síndrome de pinzamiento del tobillo. Siguiente prueba de imagen.

La imagen también puede usarse para diagnosticar síndromes de pinzamiento del tobillo, que pueden ocurrir en los aspectos anterolateral, anterior, anteromedial, posteromedial y posterior de la articulación del tobillo [62-71].

Artrografía por RM
La artrografía por RM se ha encontrado como un método preciso para evaluar tanto el pinzamiento anterolateral como el anteromedial con la ventaja de la distensión de la cápsula articular por la inyección de contraste intraarticular [68,69].

Ecografía
Un estudio que involucró el pinzamiento anterolateral del tobillo comparó los hallazgos ecográficos con los artroscópicos. El estudio encontró que la ecografía tenía una sensibilidad y especificidad del 77% y 57%, respectivamente [70]. La ecografía también mostró anormalidades de los tejidos blandos en el pinzamiento anterolateral, con una precisión reportada del 100% en un estudio [72].

RM
Los estudios sobre la precisión de la RM en el diagnóstico del síndrome de pinzamiento anterolateral han llegado a conclusiones variadas, lo que puede estar relacionado con los diferentes campos magnéticos utilizados y protocolos inconsistentes [73]. Comparando la RM con los hallazgos quirúrgicos, los estudios han mostrado sensibilidades entre el 75% y el 83% y especificidades entre el 75% y el 100% para el diagnóstico del pinzamiento anterolateral [73,74].

Un estudio encontró que, en comparación con la artroscopía, la imagen 3D eco-gradiente con contraste y supresión grasa fue sensible para la evaluación de sinovitis del tobillo asociada con trauma (92%), mientras que fue específica para la evaluación de pinzamiento de tejidos blandos (97%) cuando el tobillo se dividió en cuatro compartimentos: anterolateral, anteromedial, receso anterior y receso posterior [75].

La RM es útil para confirmar el diagnóstico, evaluar pacientes con un diagnóstico clínico incierto y planificar la cirugía. Además, puede ayudar a excluir otras entidades patológicas que pueden imitar o coexistir con síndromes de pinzamiento. Sin embargo, las características de la RM que apoyan el pinzamiento pueden estar presentes en individuos asintomáticos, y un diagnóstico preciso requiere una cuidadosa correlación de los hallazgos por imagen con los hallazgos clínicos [76]. Solo hay informes limitados sobre el uso de la RM para otras formas de síndrome de pinzamiento del tobillo, por lo que su precisión en estas condiciones no está bien establecida [62,64,67,68].

Artrografía por TC
Un estudio sobre el pinzamiento anterolateral del tobillo comparó la artrografía por TC con los hallazgos artroscópicos. El estudio encontró que la artrografía por TC tenía una sensibilidad y especificidad del 97% y 71%, respectivamente [77].

Inyección Anestésica Guiada por Imagen
Las inyecciones guiadas por fluoroscopia o ecografía se han mostrado como un tratamiento efectivo para algunos síndromes de pinzamiento del tobillo [78,79].

Gammagrafía Ósea con SPECT o SPECT/CT
Recientemente, se ha demostrado que el SPECT-TC proporciona información adicional en comparación con el diagnóstico clínico y la gammagrafía ósea convencional para la evaluación de síndromes de pinzamiento y patología de tejidos blandos [7]. Un estudio encontró que el SPECT-CT proporcionó información no sospechada en el diagnóstico clínico en el 56% de los casos con síndromes de pinzamiento o patología de tejidos blandos [7].

TC
La TC puede ser útil para la representación de causas óseas del pinzamiento, como anormalidades crónicas entre el talo y un os trigonum o fracturas del tubérculo lateral del talo u os trigonum [62].

Artrografía
La artrografía no se usa rutinariamente para la evaluación de síndromes de pinzamiento del tobillo.

Radiografía
Las imágenes de estrés no se usan rutinariamente para la evaluación de síndromes de pinzamiento del tobillo.

Variante 7: Dolor crónico de tobillo. Radiografías de tobillo normales, dolor de etiología incierta. Siguiente prueba de imagen.

Cuando el dolor crónico de tobillo es de etiología incierta, las radiografías normales de tobillo pueden ser seguidas por otras pruebas de imagen, dirigidas principalmente por hallazgos clínicos.

RM
Si el paciente tiene una anormalidad focal de tejido blando, se puede considerar la RM. Los síntomas relacionados con nervios periféricos se pueden evaluar con ecografía o RM; sin embargo, la ecografía tiene el beneficio de una mayor resolución. Si se cree que los síntomas se originan en estructuras óseas, se puede considerar la RM si hay preocupación por una fractura inicialmente no detectada [80]. La RM es efectiva en la detección de lesiones por estrés óseas [81]. En general, la RM es la prueba de imagen que evalúa globalmente todas las estructuras anatómicas, incluida la médula ósea [13,82].

Ecografía
La ecografía se utiliza mejor como un examen focal y no debe usarse para una evaluación integral del tobillo cuando no se sospecha una patología particular. Si el paciente tiene una anormalidad focal de tejido blando, se puede considerar la ecografía. Los síntomas relacionados con nervios periféricos se pueden evaluar con ecografía o RM; sin embargo, la ecografía tiene el beneficio de una mayor resolución. Se debe considerar la ecografía dinámica cuando los síntomas solo están presentes durante movimientos o posiciones específicas [83,84].

TC
Si se cree que los síntomas se originan en estructuras óseas, se puede considerar la TC si hay preocupación por una fractura inicialmente no detectada [80]. Se ha mostrado que la TC es superior a la radiografía en la detección de fracturas [85].

Gammagrafía Ósea con SPECT o SPECT/CT
El SPECT-CT es una modalidad de imagen emergente para la evaluación de la patología del tobillo y puede detectar lesiones osteocondrales, osteoartritis, coalición tarsal, fracturas ocultas o huesos accesorios dolorosos [86].

Artrografía
La artrografía no se usa rutinariamente para la evaluación del dolor de etiología desconocida en el tobillo.

Artrografía por TC
La artrografía por TC no se usa rutinariamente para la evaluación del dolor de etiología desconocida en el tobillo.

Artrografía por RM
La artrografía por RM no se usa rutinariamente para la evaluación del dolor de etiología desconocida en el tobillo.

Inyección Anestésica Guiada por Imagen
Se ha informado que los bloqueos nerviosos guiados por ecografía son útiles para fines diagnósticos y para planificar intervenciones quirúrgicas o procedimientos [87-89].

Radiografía
Las imágenes de estrés no se usan rutinariamente para la evaluación del dolor de etiología desconocida en el tobillo.

Otras Causas del Dolor Crónico de Tobillo
Síndrome del Túnel Tarsal
El síndrome del túnel tarsal también puede ser una causa de dolor crónico de tobillo. Vea el tema de Criterios de Adecuación de ACR bajo el tópico "Dolor Crónico de Pie" [90].

Sospecha de fractura por Estrés
Las fracturas por estrés también pueden ser una causa de dolor crónico de tobillo. Vea el tema de Criterios de Adecuación de ACR bajo el tópico "Fractura por Estrés (Fatiga/Insuficiencia), Incluyendo Sacro, Excluyendo Otras Vértebras" [91].

Coalición Tarsal
La coalición tarsal también puede ser una causa de dolor crónico de tobillo. Vea el tema de Criterios de Adecuación de ACR bajo el tópico "Dolor Crónico de Pie" [90].

Sospecha de Tumor
Los tumores también pueden ser una causa de dolor crónico de tobillo. Vea los temas de Criterios de Adecuación de ACR bajo el tópico "Tumores Óseos Primarios" [92], "Enfermedad Metastásica Ósea" [93] y "Masas de Tejidos Blandos" [94].

Artritis Inflamatoria o Depósito de Cristales
La artritis inflamatoria o el depósito de cristales también pueden ser una causa de dolor crónico de tobillo. Vea el tema de Criterios de Adecuación de ACR bajo el tópico "Dolor Crónico en Articulación de Extremidad-Sospecha de Artritis Inflamatoria" [95].

Resumen de Recomendaciones

- La radiografía de tobillo es el estudio de imagen inicial más apropiado.
- La inyección anestésica guiada por imagen en el tobillo y retropié, la RM de tobillo y retropié sin contraste intravenoso y la TC de tobillo y retropié sin contraste intravenoso pueden ser apropiadas como la siguiente prueba de imagen en la enfermedad articular degenerativa del retropié detectada por radiografías del tobillo.
- La RM de tobillo sin contraste intravenoso debe ser la siguiente prueba de imagen cuando las radiografías del tobillo son normales frente a la sospecha de lesión osteocondral,
- La RM de tobillo sin contraste intravenoso o la ecografía de tobillo deben indicarse cuando se sospecha una anormalidad en el tendón y las radiografías del tobillo son normales.
- La RM de tobillo sin contraste intravenoso o la artrografía por RM del tobillo deben indicarse cuando se sospecha inestabilidad del tobillo y las radiografías del tobillo son normales.
- La RM de tobillo sin contraste intravenoso debe indicarse cuando se sospecha síndrome de pinzamiento del tobillo y las radiografías de tobillo son normales.
- La RM de tobillo sin contraste intravenoso debe indicarse como la siguiente prueba de imagen después de las radiografías cuando hay dolor de etiología incierta y las radiografías del tobillo son normales.

Documentos de Apoyo
La tabla de evidencia, la búsqueda bibliográfica y el apéndice para este tema están disponibles en https://acsearch.acr.org/list. El apéndice incluye la evaluación de la solidez de la evidencia y las tabulaciones de la ronda de calificación para cada recomendación.

Para obtener información adicional sobre la metodología de los criterios de idoneidad y otros documentos de apoyo, consulte www.acr.org/ac.

Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

Nombre de categoría de idoneidad	Clasificación de idoneidad	Definición de categoría de idoneidad
Usualmente apropiado	7, 8 o 9	El procedimiento o tratamiento por imágenes está indicado en los escenarios clínicos especificados con una relación riesgo-beneficio favorable para los pacientes.
Puede ser apropiado	4, 5 o 6	El procedimiento o tratamiento por imágenes puede estar indicado en los escenarios clínicos especificados como una alternativa a los procedimientos o tratamientos de imagen con una relación riesgo-beneficio más favorable, o la relación riesgo-beneficio para los pacientes es equívoca.
Puede ser apropiado (desacuerdo)	5	Las calificaciones individuales están demasiado dispersas de la mediana del panel. La etiqueta diferente proporciona transparencia con respecto a la recomendación del panel. "Puede ser apropiado" es la categoría de calificación y se asigna una calificación de 5.
Usualmente inapropiado	1, 2 o 3	Es poco probable que el procedimiento o tratamiento por imágenes esté indicado en los escenarios clínicos especificados, o es probable que la relación riesgo-beneficio para los pacientes sea desfavorable.

Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación de los Criterios de Idoneidad del ACR® [65].

Asignaciones relativas del nivel de radiación		
Nivel de radiación relativa*	**Rango de estimación de dosis efectiva para adultos**	**Rango de estimación de dosis efectiva pediátrica**
O	0 mSv	0 mSv
☢	<0.1 mSv	<0.03 mSv
☢☢	0.1-1 mSv	0.03-0.3 mSv
☢☢☢	1-10 mSv	0.3-3 mSv
☢☢☢☢	10-30 mSv	3-10 mSv
☢☢☢☢☢	30-100 mSv	10-30 mSv
*No se pueden hacer asignaciones de RRL para algunos de los exámenes, porque las dosis reales del paciente en estos procedimientos varían en función de una serie de factores (por ejemplo, la región del cuerpo expuesta a la radiación ionizante, la guía de imágenes que se utiliza). Los RRL para estos exámenes se designan como "Varía".		

References

1. Javed M, Mustafa S, Boyle S, Scott F. Elbow pain: a guide to assessment and management in primary care. Br J Gen Pract 2015;65:610-2.
2. Kane SF, Lynch JH, Taylor JC. Evaluation of elbow pain in adults. Am Fam Physician 2014;89:649-57.
3. Kurppa K, Viikari-Juntura E, Kuosma E, Huuskonen M, Kivi P. Incidence of tenosynovitis or peritendinitis and epicondylitis in a meat-processing factory. Scand J Work Environ Health 1991;17:32-7.
4. Taljanovic MS, Hunter TB, Fitzpatrick KA, Krupinski EA, Pope TL. Musculoskeletal magnetic resonance imaging: importance of radiography. Skeletal Radiol 2003;32:403-11.
5. O'Driscoll SW. Stress radiographs are important in diagnosing valgus instability of the elbow. J Bone Joint Surg Am 2002;84:686; author reply 86-7.
6. Molenaars RJ, Medina GIS, Eygendaal D, Oh LS. Injured vs. uninjured elbow opening on clinical stress radiographs and its relationship to ulnar collateral ligament injury severity in throwers. J Shoulder Elbow Surg 2020;29:982-88.
7. Lee GA, Katz SD, Lazarus MD. Elbow valgus stress radiography in an uninjured population. Am J Sports Med 1998;26:425-7.
8. Freed JH, Hahn H, Menter R, Dillon T. The use of the three-phase bone scan in the early diagnosis of heterotopic ossification (HO) and in the evaluation of Didronel therapy. Paraplegia 1982;20:208-16.
9. Shehab D, Elgazzar AH, Collier BD. Heterotopic ossification. J Nucl Med 2002;43:346-53.
10. Zubler V, Saupe N, Jost B, Pfirrmann CW, Hodler J, Zanetti M. Elbow stiffness: effectiveness of conventional radiography and CT to explain osseous causes. AJR Am J Roentgenol 2010;194:W515-20.
11. Ouellette H, Kassarjian A, Tetreault P, Palmer W. Imaging of the overhead throwing athlete. Semin Musculoskelet Radiol 2005;9:316-33.
12. Quinn SF, Haberman JJ, Fitzgerald SW, Traughber PD, Belkin RI, Murray WT. Evaluation of loose bodies in the elbow with MR imaging. J Magn Reson Imaging 1994;4:169-72.
13. Grainger AJ, Elliott JM, Campbell RS, Tirman PF, Steinbach LS, Genant HK. Direct MR arthrography: a review of current use. Clin Radiol 2000;55:163-76.
14. Steinbach LS, Palmer WE, Schweitzer ME. Special focus session. MR arthrography. Radiographics 2002;22:1223-46.
15. Lee HI, Koh KH, Kim JP, Jaegal M, Kim Y, Park MJ. Prominent synovial plicae in radiocapitellar joints as a potential cause of lateral elbow pain: clinico-radiologic correlation. J Shoulder Elbow Surg 2018;27:1349-56.
16. Theodoropoulos JS, Dwyer T, Wolin PM. Correlation of preoperative MRI and MRA with arthroscopically proven articular cartilage lesions of the elbow. Clin J Sport Med 2012;22:403-7.
17. Sonin AH, Tutton SM, Fitzgerald SW, Peduto AJ. MR imaging of the adult elbow. Radiographics 1996;16:1323-36.
18. Mulligan SA, Schwartz ML, Broussard MF, Andrews JR. Heterotopic calcification and tears of the ulnar collateral ligament: radiographic and MR imaging findings. AJR Am J Roentgenol 2000;175:1099-102.
19. Ammann W, Matheson GO. Radionuclide Bone Imaging in the Detection of Stress Fractures. Clinical Journal of Sport Medicine 1991;1:115-22.
20. Anderson MW. Imaging of upper extremity stress fractures in the athlete. Clin Sports Med 2006;25:489-504, vii.
21. Querellou S, Moineau G, Le Duc-Pennec A, et al. Detection of occult wrist fractures by quantitative radioscintigraphy: a prospective study on selected patients. Nucl Med Commun 2009;30:862-7.
22. Haapamaki VV, Kiuru MJ, Koskinen SK. Multidetector computed tomography diagnosis of adult elbow fractures. Acta Radiol 2004;45:65-70.
23. Zuazo I, Bonnefoy O, Tauzin C, et al. Acute elbow trauma in children: role of ultrasonography. Pediatr Radiol 2008;38:982-8.
24. Pienimaki TT, Takalo RJ, Ahonen AK, Karppinen JI. Three-phase bone scintigraphy in chronic epicondylitis. Arch Phys Med Rehabil 2008;89:2180-4.
25. Herber S, Kalden P, Kreitner KF, Riedel C, Rompe JD, Thelen M. [MRI in chronic epicondylitis humeri radialis using 1.0 T equipment--contrast medium administration necessary?]. Rofo 2001;173:454-9.
26. Cha YK, Kim SJ, Park NH, Kim JY, Kim JH, Park JY. Magnetic resonance imaging of patients with lateral epicondylitis: Relationship between pain and severity of imaging features in elbow joints. Acta Orthop Traumatol Turc 2019;53:366-71.

27. Miller TT, Shapiro MA, Schultz E, Kalish PE. Comparison of sonography and MRI for diagnosing epicondylitis. J Clin Ultrasound 2002;30:193-202.
28. Kijowski R, De Smet AA. Magnetic resonance imaging findings in patients with medial epicondylitis. Skeletal Radiol 2005;34:196-202.
29. Jeon JY, Lee MH, Jeon IH, Chung HW, Lee SH, Shin MJ. Lateral epicondylitis: Associations of MR imaging and clinical assessments with treatment options in patients receiving conservative and arthroscopic managements. Eur Radiol 2018;28:972-81.
30. Festa A, Mulieri PJ, Newman JS, Spitz DJ, Leslie BM. Effectiveness of magnetic resonance imaging in detecting partial and complete distal biceps tendon rupture. J Hand Surg Am 2010;35:77-83.
31. Bachta A, Rowicki K, Kisiel B, et al. Ultrasonography versus magnetic resonance imaging in detecting and grading common extensor tendon tear in chronic lateral epicondylitis. PLoS One 2017;12:e0181828.
32. Park G, Kwon D, Park J. Diagnostic confidence of sonoelastography as adjunct to greyscale ultrasonography in lateral elbow tendinopathy. Chin Med J (Engl) 2014;127:3110-5.
33. Arslan S, Karahan AY, Oncu F, Bakdik S, Durmaz MS, Tolu I. Diagnostic Performance of Superb Microvascular Imaging and Other Sonographic Modalities in the Assessment of Lateral Epicondylosis. J Ultrasound Med 2018;37:585-93.
34. de la Fuente J, Blasi M, Martinez S, et al. Ultrasound classification of traumatic distal biceps brachii tendon injuries. Skeletal Radiol 2018;47:519-32.
35. Lobo Lda G, Fessell DP, Miller BS, et al. The role of sonography in differentiating full versus partial distal biceps tendon tears: correlation with surgical findings. AJR Am J Roentgenol 2013;200:158-62.
36. Campbell RE, McGhee AN, Freedman KB, Tjoumakaris FP. Diagnostic Imaging of Ulnar Collateral Ligament Injury: A Systematic Review. Am J Sports Med 2020;48:2819-27.
37. Schwartz ML, al-Zahrani S, Morwessel RM, Andrews JR. Ulnar collateral ligament injury in the throwing athlete: evaluation with saline-enhanced MR arthrography. Radiology 1995;197:297-9.
38. Magee T. Accuracy of 3-T MR arthrography versus conventional 3-T MRI of elbow tendons and ligaments compared with surgery. AJR Am J Roentgenol 2015;204:W70-5.
39. Roedl JB, Gonzalez FM, Zoga AC, et al. Potential Utility of a Combined Approach with US and MR Arthrography to Image Medial Elbow Pain in Baseball Players. Radiology 2016;279:827-37.
40. Kijowski R, Tuite M, Sanford M. Magnetic resonance imaging of the elbow. Part II: Abnormalities of the ligaments, tendons, and nerves. Skeletal Radiol 2005;34:1-18.
41. Steinbach LS, Schwartz M. Elbow arthrography. Radiol Clin North Am 1998;36:635-49.
42. Lin DJ, Kazam JK, Ahmed FS, Wong TT. Ulnar Collateral Ligament Insertional Injuries in Pediatric Overhead Athletes: Are MRI Findings Predictive of Symptoms or Need for Surgery? AJR Am J Roentgenol 2019;212:867-73.
43. Potter HG, Weiland AJ, Schatz JA, Paletta GA, Hotchkiss RN. Posterolateral rotatory instability of the elbow: usefulness of MR imaging in diagnosis. Radiology 1997;204:185-9.
44. Hackl M, Wegmann K, Ries C, Leschinger T, Burkhart KJ, Muller LP. Reliability of Magnetic Resonance Imaging Signs of Posterolateral Rotatory Instability of the Elbow. J Hand Surg Am 2015;40:1428-33.
45. Tai R, Bolinske T, Ghazikhanian V, Mandell JC. The association of the medial joint vacuum phenomenon with ulnar collateral ligament injury in symptomatic elbows of younger athletes. Skeletal Radiol 2018;47:795-803.
46. Park JY, Kim H, Lee JH, et al. Valgus stress ultrasound for medial ulnar collateral ligament injuries in athletes: is ultrasound alone enough for diagnosis? J Shoulder Elbow Surg 2020;29:578-86.
47. Spinner RJ, Hayden FR, Jr., Hipps CT, Goldner RD. Imaging the snapping triceps. AJR Am J Roentgenol 1996;167:1550-1.
48. Aggarwal A, Srivastava DN, Jana M, et al. Comparison of Different Sequences of Magnetic Resonance Imaging and Ultrasonography with Nerve Conduction Studies in Peripheral Neuropathies. World Neurosurg 2017;108:185-200.
49. Breitenseher JB, Kranz G, Hold A, et al. MR neurography of ulnar nerve entrapment at the cubital tunnel: a diffusion tensor imaging study. Eur Radiol 2015;25:1911-8.
50. Keen NN, Chin CT, Engstrom JW, Saloner D, Steinbach LS. Diagnosing ulnar neuropathy at the elbow using magnetic resonance neurography. Skeletal Radiol 2012;41:401-7.
51. Vucic S, Cordato DJ, Yiannikas C, Schwartz RS, Shnier RC. Utility of magnetic resonance imaging in diagnosing ulnar neuropathy at the elbow. Clin Neurophysiol 2006;117:590-5.

52. Hold A, Mayr-Riedler MS, Rath T, et al. 3-Tesla MRI-assisted detection of compression points in ulnar neuropathy at the elbow in correlation with intraoperative findings. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2018;71:1004-09.
53. Terayama Y, Uchiyama S, Ueda K, et al. Optimal Measurement Level and Ulnar Nerve Cross-Sectional Area Cutoff Threshold for Identifying Ulnar Neuropathy at the Elbow by MRI and Ultrasonography. J Hand Surg Am 2018;43:529-36.
54. Beltran J, Rosenberg ZS. Diagnosis of compressive and entrapment neuropathies of the upper extremity: value of MR imaging. AJR Am J Roentgenol 1994;163:525-31.
55. Bordalo-Rodrigues M, Rosenberg ZS. MR imaging of entrapment neuropathies at the elbow. Magn Reson Imaging Clin N Am 2004;12:247-63, vi.
56. Chang KV, Wu WT, Han DS, Ozcakar L. Ulnar Nerve Cross-Sectional Area for the Diagnosis of Cubital Tunnel Syndrome: A Meta-Analysis of Ultrasonographic Measurements. Arch Phys Med Rehabil 2018;99:743-57.
57. Li XY, Yu M, Zhou XL, et al. A method of ultrasound diagnosis for unilateral peripheral entrapment neuropathy based on multilevel side-to-side image contrast. Math Biosci Eng 2019;16:2250-65.
58. Pelosi L, Tse DMY, Mulroy E, Chancellor AM, Boland MR. Ulnar neuropathy with abnormal non-localizing electrophysiology: Clinical, electrophysiological and ultrasound findings. Clin Neurophysiol 2018;129:2155-61.
59. Deng H, Lu B, Yin C, et al. The Effectiveness of Ultrasonography in the Diagnosis of Spontaneous Hourglasslike Constriction of Peripheral Nerve in the Upper Extremity. World Neurosurg 2020;134:e103-e11.
60. Jacobson JA, Jebson PJ, Jeffers AW, Fessell DP, Hayes CW. Ulnar nerve dislocation and snapping triceps syndrome: diagnosis with dynamic sonography--report of three cases. Radiology 2001;220:601-5.
61. Park GY, Kim JM, Lee SM. The ultrasonographic and electrodiagnostic findings of ulnar neuropathy at the elbow. Arch Phys Med Rehabil 2004;85:1000-5.
62. Schertz M, Mutschler C, Masmejean E, Silvera J. High-resolution ultrasound in etiological evaluation of ulnar neuropathy at the elbow. Eur J Radiol 2017;95:111-17.
63. Paluch L, Noszczyk B, Nitek Z, Walecki J, Osiak K, Pietruski P. Shear-wave elastography: a new potential method to diagnose ulnar neuropathy at the elbow. Eur Radiol 2018;28:4932-39.
64. Paluch L, Noszczyk BH, Walecki J, Osiak K, Kicinski M, Pietruski P. Shear-wave elastography in the diagnosis of ulnar tunnel syndrome. J Plast Reconstr Aesthet Surg 2018;71:1593-99.
65. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Appropriateness-Criteria/RadiationDoseAssessmentIntro.pdf. Accessed March 31, 2022.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.