

American College of Radiology
Criterios de uso apropiado del ACR
Trauma agudo del pie

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:

Las lesiones agudas del pie se encuentran con frecuencia en urgencias y en la práctica clínica general. Esta publicación define las mejores prácticas para la evaluación por técnicas de imagen de pacientes que presentan un traumatismo agudo del pie en diversos escenarios que incluyen pacientes en los que se pueden evaluar las reglas de Ottawa, cuando existen criterios de exclusión y cuando la patología sospechada se encuentra en áreas anatómicas no abordadas por las reglas de Ottawa. 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 equívoca, la opinión de expertos puede complementar la evidencia disponible para recomendar imágenes o tratamiento.

Palabras clave:

Criterios de adecuación; Criterios de uso adecuado; Área bajo la curva (AUC); Traumatismo del pie; Lesión de Lisfranc; Reglas de Ottawa; Lesión de la placa plantar; Turf toe

Resumen del enunciado:

Este artículo ofrece orientación para la obtención de imágenes de traumatismos agudos del pie, incluidos escenarios en los que se pueden evaluar las reglas de Ottawa, con criterios de exclusión presentes, y cuando la patología sospechada se encuentra en áreas anatómicas no abordadas por las reglas de Ottawa.

Traducido por Anna Agustí Claramunt

Escenario 1:

Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios de exclusión. Las reglas de Ottawa son negativas. No se sospechan anomalías en regiones no evaluadas por las reglas de Ottawa. Imagen inicial.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía del pie	Usualmente inapropiado	☼
TC del pie sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC del pie con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
RM del pie sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de pie	Usualmente inapropiado	○

Escenario 2:

Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios de exclusión. Las reglas de Ottawa son positivas. Imagen inicial.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía del pie	Usualmente apropiado	☼
Radiografía de pie con carga de peso	Usualmente apropiado	☼
TC del pie sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC del pie con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
RM del pie sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de pie	Usualmente inapropiado	○

Escenario 3:

Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa no se pueden evaluar debido a criterios de exclusión. Imagen inicial.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía del pie	Usualmente apropiado	☼
TC del pie sin contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼
TC del pie con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
RM del pie sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de pie	Usualmente inapropiado	○

Escenario 4:

Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios de exclusión. Las reglas de Ottawa son negativas. Sospecha de patología en un área anatómica no contemplada por las reglas de Ottawa (que no involucra la parte media del pie; por ejemplo, articulación metatarsiano-falángica, metatarsiano, dedo del pie, tendón, etc.). Imagen inicial.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía del pie	Usualmente apropiado	☼
Radiografía de pie con carga de peso	Usualmente apropiado	☼
TC del pie sin contraste IV	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☼☼
TC del pie con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
Fluoroscopia del pie	Usualmente inapropiado	☼
RM del pie sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM del pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de pie	Usualmente inapropiado	○

Escenario 5:

Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Sospecha de lesión de Lisfranc, lesión de tendón o fractura o dislocación oculta. Las radiografías son normales o equívocas. Siguiente prueba de imagen

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
TC de pie sin contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼
RM de pie sin contraste IV	Usualmente apropiado	○
Ecografía de pie	Puede ser apropiado	○
TC de pie con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC de pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
RM de pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○

Escenario 6:

Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Sospecha de traumatismo penetrante con cuerpo extraño. Las radiografías del pie son negativas. Siguiente prueba de imagen.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecografía de pie	Usualmente apropiado	○
TC de pie sin contraste IV	Puede ser apropiado	☼☼
RM de pie sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
TC de pie con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
TC de pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼
RM de pie sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○

TRAUMA AGUDO DEL PIE

Expert Panel on Musculoskeletal Imaging: Tetyana Gorbachova, MD^a; Eric Y. Chang, MD^b; Alice S. Ha, MD, MS^c; Behrang Amini, MD, PhD^d; Scott R. Dorfman, MD^e; Michael G. Fox, MD, MBA^f; Bharti Khurana, MD^g; Alan Klitzke, MD^h; Kenneth S. Lee, MD, MBAⁱ; Pekka A. Moobar, MD^j; Kaushal H. Shah, MD^k; Nehal A. Shah, MD^l; Adam D. Singer, MD^m; Stacy E. Smith, MDⁿ; Mihra S. Taljanovic, MD, PhD^o; Jonelle M. Thomas, MD, MPP^p; Mark J. Kransdorf, MD.^q

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

Las lesiones agudas del pie se encuentran con frecuencia tanto en los servicios de Urgencias como en la en la práctica general. Las indicaciones clínicas para la realización de técnicas de imagen (conocidas como reglas de Ottawa) se han desarrollado para minimizar las radiografías innecesarias y su utilidad está bien documentada en múltiples estudios. La forma más comúnmente aceptada de estas reglas es la siguiente:

Se requiere una serie de radiografías del pie sólo si hay dolor en la parte media del pie y cualquiera de los siguientes: 1) sensibilidad ósea puntual del navicular; 2) dolor puntual óseo de la base del quinto metatarsiano; o 3) incapacidad para soportar peso o caminar 4 pasos (inmediatamente después de la lesión o en el servicio de urgencias).

Un metaanálisis (diez estudios que abarcan 3725 pacientes) de las reglas de Ottawa para el pie mostró que estas reglas tienen una sensibilidad del 99% y una especificidad media del 26% para la evaluación combinada del tobillo y el mediopié [1]. Se ha demostrado que las reglas de Ottawa para el tobillo y el mediopié son efectivas para la población pediátrica (>5 años) [2]. Incluir el criterio añadido de hinchazón produce una sensibilidad y especificidad para la fractura del 100% y 55% para la zona maleolar y del 50% y 40% para el mediopié, respectivamente [3,4].

Criterios de exclusión

Múltiples condiciones o escenarios impiden el uso de las reglas de Ottawa para determinar si son necesarias las técnicas de imagen [5,6]. Se ha informado que las reglas de Ottawa para el pie no deben usarse o deben usarse con mucha precaución en las siguientes situaciones clínicas: traumatismo penetrante, embarazo, cualquier herida en la piel, traslado con radiografías ya realizadas >10 días después del traumatismo, reconsulta por dolor traumático continuo en el pie, en el contexto de politraumatismo, alteración sensitiva, anomalía neurológica que afecta el pie o enfermedad ósea subyacente [7].

Otros escenarios clínicos de traumatismo del pie que no se abordan directamente en las reglas de Ottawa incluyen el traumatismo en la cabeza y los dedos de los metatarsianos y el traumatismo penetrante con presencia de un cuerpo extraño en los tejidos blandos. Además, hay poca literatura sobre la toma de decisiones médicas sobre cuándo solicitar un estudio radiográfico de los dedos de los pies [8].

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones.

Escenario 1: Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios de exclusión. Las reglas de Ottawa son negativas. No se sospechan anomalías en regiones no evaluadas por las reglas de Ottawa. Imagen inicial.

Al evaluar un traumatismo agudo en el pie, es muy importante determinar que no existen criterios de exclusión para la evaluación según las reglas de Ottawa, en cuyo caso las reglas no se pueden aplicar; ver Escenario 3. Además, hay escenarios clínicos que no están evaluados específicamente por las reglas de Ottawa porque las

^aEinstein Medical Center, Philadelphia, Pennsylvania. ^bPanel Chair, VA San Diego Healthcare System, San Diego, California. ^cPanel Vice-Chair, University of Washington, Seattle, Washington. ^dThe University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. ^eTexas Children's Hospital, Houston, Texas. ^fMayo Clinic Arizona, Phoenix, Arizona. ^gBrigham & Women's Hospital, Boston, Massachusetts. ^hRoswell Park Comprehensive Cancer Center, Buffalo, New York. ⁱUniversity of Wisconsin Hospital & Clinics, Madison, Wisconsin. ^jTemple University Hospital, Philadelphia, Pennsylvania; American Academy of Orthopaedic Surgeons. ^kIcahn School of Medicine at Mt. Sinai, New York, New York; American College of Emergency Physicians. ^lBrigham & Women's Hospital, Boston, Massachusetts. ^mEmory University School of Medicine, Atlanta, Georgia. ⁿBrigham & Women's Hospital & Harvard Medical School, Boston, Massachusetts. ^oUniversity of Arizona, Tucson, Arizona. ^pPenn State Milton S. Hershey Medical Center, Hershey, Pennsylvania. ^qSpecialty 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

reglas abordan principalmente las lesiones en la parte media del pie. Tales escenarios, por ejemplo, incluyen lesiones en el antepié; ver Escenario 4.

Radiografía del Pie

Las reglas de Ottawa fueron diseñadas para minimizar las radiografías innecesarias en pacientes con lesiones agudas de tobillo y pie [6]. Las reglas de Ottawa para traumatismos agudos del pie están bastante bien establecidas y han sido validadas por múltiples ensayos internacionales que verifican una sensibilidad del 99% para determinar la presencia de una fractura del pie [1,9,10]. Los problemas potenciales más graves para determinar la necesidad de imágenes se producen en pacientes que no cumplen con los criterios de inclusión para imágenes según las reglas del pie de Ottawa. Estos criterios de inclusión se establecen en la sección Introducción/Antecedentes [5,6]; El criterio añadido de inflamación aumenta la sensibilidad y la especificidad [3,4]. Se debe evaluar cuidadosamente al paciente para asegurarse de que no cumpla ninguno de los criterios de exclusión antes de implementar las reglas de Ottawa. Las radiografías pueden ser apropiadas en ciertos escenarios clínicos cuando no se pueden aplicar las reglas de Ottawa. Además, las reglas de Ottawa no abordan directamente el traumatismo en la parte distal del antepié (cabezas de los metatarsianos y dedos de los pies). En general, si se sospecha una fractura de un dedo del pie, las radiografías pueden documentar o descartar una fractura [11,12].

TC de pie

En este escenario clínico y en ausencia de criterios de exclusión de las reglas de Ottawa, la TC no se utiliza de forma rutinaria como primer estudio de imagen para la evaluación del traumatismo agudo del pie.

RMN de pie

La resonancia magnética no se utiliza de forma rutinaria como primer estudio de imagen para la evaluación de un traumatismo agudo en el pie.

Ecografía de pie

Un estudio preliminar ecográfico ha tenido resultados menos exitosos en comparación con la evaluación radiográfica, con una sensibilidad y especificidad del 90,9% para detectar fracturas [13]. Un artículo de consenso reciente de la Sociedad Europea de Radiología Musculoesquelética [14] asignó puntuaciones bajas para la evaluación ecográfica del astrágalo y las avulsiones óseas.

Variante 2: Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios de exclusión. Las reglas de Ottawa son positivas. Imagen inicial.

Radiografía de Pie

Las radiografías se indican mediante reglas positivas de Ottawa con una sensibilidad del 99% para determinar la presencia de una fractura del pie [1,9,10]. Las radiografías son la base de las imágenes iniciales en el contexto de un traumatismo agudo del pie. Las imágenes iniciales normalmente consisten en un estudio de 3 proyecciones con la posibilidad de proyecciones adicionales según lo indique el entorno clínico [8]. Dichas proyecciones adicionales, como la axial del calcáneo, pueden ser útiles en pacientes con sospecha de fractura de calcáneo [15] porque la adición de esta proyección aumenta la especificidad en el diagnóstico de fracturas de calcáneo y la sensibilidad para distinguir las fracturas de calcáneo intraarticulares.

Lesión de Lisfranc

Cuando existe una alta sospecha clínica de una lesión aguda de Lisfranc, se deben realizar imágenes del pie. Además del estudio radiográfico típico de tres proyecciones del pie (anteroposterior [AP], oblicua y lateral), se puede agregar una proyección AP con una angulación craneocaudal de 20° [16,17]. Aunque los pacientes con esguince de Lisfranc pueden sufrir daño ligamentoso sin diástasis [18], la radiografía debe ser la modalidad de imagen inicial en caso de sospecha de lesión de Lisfranc.

Radiografía de pie en carga

Si hay signos clínicos de lesión de Lisfranc, se recomienda obtener radiografías en carga siempre que sea posible, porque las radiografías sin carga no son confiables para la detección de lesiones sutiles. Se ha demostrado que las proyecciones con carga aumentan la alineación anormal en la articulación de Lisfranc, lo que facilita su identificación [16,19]. La inclusión de ambos pies en las radiografías AP puede ayudar a detectar una mala alineación sutil en comparación con el lado ileso [20].

TC de pie

La TC se utiliza habitualmente para evaluar la verdadera extensión de la lesión ósea en fracturas complejas y, en ocasiones, se utiliza como estudio de imagen inicial en pacientes politraumatizados y en regiones complejas como

la parte media del pie [21,22]. La TC no se utiliza de forma rutinaria como primer estudio de imagen para la evaluación del traumatismo agudo del pie con reglas positivas de Ottawa cuando no se aplican criterios de exclusión.

RMN de pie

La resonancia magnética no se utiliza de forma rutinaria como primer estudio de imagen para la evaluación del traumatismo agudo del pie con reglas positivas de Ottawa.

Ecografía de pie

Un estudio preliminar estadounidense tuvo resultados menos exitosos en comparación con la evaluación radiográfica, con una sensibilidad y especificidad del 90,9% para detectar fracturas [13]. En presencia de dolor localizado, un estudio informó una sensibilidad y especificidad ecográfica del 100% y 96% para las fracturas del quinto metatarsiano y del 40% y 93% para las fracturas del navicular, respectivamente [23]. Un artículo de consenso reciente de la Sociedad Europea de Radiología Musculoesquelética [14] asignó puntuaciones bajas para la evaluación ecográfica del astrágalo y las avulsiones óseas.

Escenario 3: Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa no se pueden evaluar debido a criterios de exclusión. Imagen inicial.

Múltiples condiciones o escenarios impiden el uso de las reglas de Ottawa para determinar si es necesario realizar imágenes radiológicas [5,6]. Se ha informado que las reglas de Ottawa para el pie no deben usarse o deben usarse con mucha precaución en las siguientes situaciones clínicas: traumatismo penetrante, embarazo, cualquier herida en la piel, traslados con radiografías ya realizadas, >10 días después del traumatismo, reconsultas por dolor traumático continuo en el pie, en el contexto de politraumatismo, alteración del sensorio, anomalía neurológica que afecta el pie o enfermedad ósea subyacente [7].

Radiografía de Pie

Si se sospecha una fractura de pie en un paciente neurológicamente comprometido, incluidos pacientes con neuropatía diabética, se debe realizar una radiografía del pie. Las reglas de Ottawa no deben aplicarse en este entorno clínico porque la percepción del dolor puede estar disminuida, no se producirá dolor a la palpación y el paciente puede deambular incluso si hay una fractura [5]. Los politraumatismos y los traumatismos penetrantes también constituyen excepciones a la aplicación de las normas de Ottawa.

Tanto las radiografías como la ecografía son herramientas de imagen útiles para excluir un cuerpo extraño en el contexto de un traumatismo penetrante en el pie [24]. El mejor estudio de imagen inicial para un cuerpo extraño en el pie depende de si el cuerpo extraño sospechoso es radiopaco (p. ej., grava, vidrio con y sin plomo, o metal). La evaluación radiográfica de un cuerpo extraño radiopaco tiene aproximadamente una sensibilidad del 98% [25]. Si se dispone de un fragmento no incrustado del cuerpo extraño, la obtención de imágenes podría proporcionar más información sobre la morfología y la densidad del cuerpo extraño.

TC de Pie

La TC se utiliza habitualmente para evaluar la verdadera extensión de la lesión ósea en fracturas complejas y, en ocasiones, se utiliza como estudio de imagen inicial en pacientes politraumatizados y en regiones complejas como la parte media del pie [21,22]. En el paciente politraumatizado, aproximadamente el 25% de las fracturas del mediopié identificadas en la TC pasan desapercibidas en las radiografías [21]. Por lo tanto, la TC es esencial para la planificación adecuada del tratamiento y para determinar la verdadera extensión de las lesiones óseas en el paciente politraumatizado y puede usarse como técnica de imagen inicial en pacientes politraumatizados de alta energía.

La experiencia clínica inicial sugiere que la TC de haz cónico tobillo o del pie en pacientes pediátricos es una alternativa viable de dosis más bajas a la TC multidetector [26].

RMN de pie

La resonancia magnética no se utiliza de manera rutinaria como el primer estudio de imágenes para la evaluación del traumatismo agudo del pie en el contexto de neuropatía periférica, traumatismo penetrante o politraumatismo.

Ecografía de pie

La ecografía no se utiliza habitualmente como primer estudio de imagen para la evaluación del traumatismo agudo del pie en el contexto de neuropatía periférica o politraumatismo. Tanto las radiografías como la ecografía son herramientas de imagen útiles para excluir un cuerpo extraño en el contexto de un traumatismo penetrante en

el pie [24]. La ecografía es la modalidad de imagen de elección si el cuerpo extraño no es radiopaco (p. ej., madera o plástico), con una sensibilidad del 90% para visualizar cuerpos extraños de madera en algunos estudios clínicos y experimentales [27,28]. La ecografía puede identificar un cuerpo extraño y también ayudar a localizarlo y determinar si involucra un tendón o un músculo así como evaluar si hay un absceso asociado.

Escenario 4: Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios de exclusión. Las reglas de Ottawa son negativas. Sospecha de patología en un área anatómica no contemplada por las reglas de Ottawa (que no involucra la parte media del pie; por ejemplo, articulación metatarsiano-falángica, metatarsiano, dedo del pie, tendón, etc.). Imagen inicial.

En situaciones clínicas en las que las reglas de Ottawa son aplicables y negativas, es posible que aún se deseen imágenes para evaluar lesiones no evaluadas por las reglas de Ottawa. Por ejemplo, los escenarios clínicos de traumatismo agudo del pie que no se abordan directamente en las normas de Ottawa incluyen el traumatismo de la cabeza de los metatarsianos, de los dedos y la lesión aguda del tendón.

Radiografía de pie

Lesión de la articulación metatarsiano-falángica

El mejor estudio de imagen inicial para evaluar la rotura de la placa plantar del hallux después de una lesión de la articulación metatarso-falángica (MTP) son las proyecciones axiales AP, lateral y sesamoidea en carga, con la adición de radiografías comparativas del pie contralateral [29]. Las radiografías también pueden evaluar indirectamente una lesión menor de la placa plantar metatarsofalángica [30]. La combinación de una prueba de cajón positiva junto con una desviación transversal de la tercera articulación MTF en las radiografías se puede utilizar para diagnosticar un desgarro de alto grado de la placa plantar de la segunda articulación MTF [31].

Se recomienda una proyección lateral en dorsiflexión forzada de la articulación MTP del hallux si existe sospecha clínica de lesión de la placa plantar a este nivel. [29].

Radiografía de pie en carga.

El mejor estudio de imagen inicial para evaluar la rotura de la placa plantar del hallux después de una lesión de la articulación MTF son las proyecciones AP, lateral y sesamoidea en carga, además de radiografías comparativas del pie contralateral [29,32].

TC de pie

Los estudios informan una sensibilidad de moderada a pobre (25% –33%) de las radiografías en la detección de fracturas del mediopié [21] en pacientes con traumatismos de nivel 1. Un estudio de 49 pacientes con lesiones agudas por hiperflexión del pie concluyó que las radiografías convencionales que incluyen imágenes en carga no son suficientes para el diagnóstico de rutina y la TC debería servir como técnica de imagen primaria en estos pacientes [33].

RMN de pie

La resonancia magnética es la modalidad más sensible para la detección de fracturas ocultas y cambios agudos de estrés óseo [34,35]. La resonancia magnética no se utiliza de forma rutinaria como primer estudio de imagen para la evaluación de un traumatismo agudo en el pie en caso de sospecha de lesión de la articulación MTP o fractura oculta. Tanto la resonancia magnética como la ecografía se utilizan para evaluar las lesiones de los tejidos blandos del pie en el contexto de un traumatismo agudo, especialmente cuando las radiografías no contribuyen. Ambas modalidades tienen una sensibilidad similar para el traumatismo agudo de los tejidos blandos del tobillo y el pie, como la rotura de ligamentos y tendones [36-38].

Ecografía de pie

La ecografía no se utiliza habitualmente como primer estudio de imagen para la evaluación de un traumatismo agudo en el pie en caso de sospecha de lesión de la articulación MTP o fractura oculta. Se ha demostrado que la ecografía es sensible para el diagnóstico de rotura o subluxación tendinosa aguda del pie [36,39,40].

Fluoroscopia del pie

Además de las radiografías de rutina, se ha sugerido la fluoroscopia en la evaluación de una lesión de la articulación MTF del primer dedo del pie, valorándose mediante esta técnica el desplazamiento en extensión del sesamoideo en una proyección lateral en flexión dorsal forzada [29].

Escenario 5: Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Sospecha de lesión de Lisfranc, lesión de tendón o fractura o subluxación oculta. Las radiografías son normales o equívocas. Próximo estudio de imagen.

TC de pie

Lesión de Lisfranc

La TC se ha recomendado como la técnica de imagen inicial en lesiones agudas por hiperflexión y politraumatismos de alta energía (especialmente si el paciente no es capaz de soportar peso) [33,38,41-45]. La TC es útil para demostrar las múltiples fracturas metatarsianas y de huesos cuneiformes que pueden asociarse con una lesión del ligamento de Lisfranc [21,22,33]. La TC se utiliza normalmente para la planificación preoperatoria del tratamiento y evaluación de fracturas. En el paciente con sospecha de lesión de Lisfranc y radiografías normales, la literatura respalda imágenes más avanzadas mediante resonancia magnética y tomografía computarizada [21,33,43,46].

Lesión tendinosa aguda

Se ha demostrado que la tomografía computarizada es una forma eficaz de documentar diversos atrapamientos y subluxaciones de tendones, en particular de los tendones peroneos, así como lesiones del retináculo peroneo, que se asocian con fracturas conminutas del calcáneo [47-50].

RMN de pie

La resonancia magnética puede mostrar lesiones óseas que no son visibles radiológicamente, incluidas fracturas y contusiones de alto grado asociadas con tiempos de recuperación prolongados en atletas de élite [51]. La resonancia magnética puede demostrar lesiones ligamentosas y óseas en los esguinces mediotarsianos (Chopart), que frecuentemente acompañan a las lesiones agudas del tobillo [52,53]. Si las radiografías son negativas, se puede realizar una resonancia magnética en pacientes seleccionados con dolor en el antepié debido a su mayor sensibilidad para la detección temprana de fractura subcondral de la cabeza del metatarsiano [54].

Lesión de Lisfranc

La resonancia magnética se ha recomendado como una prueba diagnóstica sensible en la evaluación del complejo ligamentoso de Lisfranc (especialmente si el paciente no es capaz de soportar peso), y las adquisiciones volumétricas tridimensionales han demostrado superioridad sobre las imágenes con supresión grasa en secuencias ponderadas en densidad de protones en planos ortogonales [33,38, 41-45]. Existe una alta correlación entre la resonancia magnética y los hallazgos intraoperatorios de una lesión de Lisfranc inestable [44]. En el paciente con sospecha de lesión de Lisfranc y radiografías normales, la literatura respalda imágenes más avanzadas mediante resonancia magnética y tomografía computarizada [21,33,43,46].

Lesiones en la placa plantar y “Turf toe”

La RM es el método de imagen de elección en el caso de sospecha clínica de Turf toe o de lesiones menores de la placa plantar metatarsiana mediante la evaluación directa de las estructuras de tejido blando del complejo capsuloligamentoso, así como la evaluación de las lesiones condrales y osteocondrales a este nivel [29,55,56].

Rotura tendinosa aguda

La resonancia magnética tiende a usarse como técnica de detección cuando no se está seguro de la lesión específica del tendón o si se sospecha una lesión ósea concomitante. Se ha demostrado que tanto la resonancia magnética como la ecografía son sensibles para el diagnóstico de rotura o subluxación aguda del tendón del pie [39]. En un estudio confirmado quirúrgicamente, se demostró que la resonancia magnética tiene una sensibilidad del 83% para diagnosticar lesiones traumáticas de tendones y ligamentos en el tobillo y pie [37].

Ecografía de pie

La importancia de los exámenes ecográficos específicos se destaca en la literatura [57,58]. La evaluación ecográfica basada en protocolos identificó el 97,4% de las anomalías sintomáticas en las extremidades distales (incluido el pie), y se obtuvo una precisión adicional con un examen dirigido [57].

Lesión de Lisfranc

Aunque la evidencia bibliográfica es limitada, la ecografía puede ser prometedora como método alternativo para evaluar con precisión una lesión de Lisfranc significativa, proporcionando una evaluación directa e indirecta del complejo ligamentoso de Lisfranc, así como una evaluación dinámica en carga, como se demostró en una serie de 10 pacientes [59]. El componente dorsal del ligamento de Lisfranc es susceptible de evaluación ecográfica directa [59,60], aunque esta estructura puede no ser crítica para la estabilidad de la articulación de Lisfranc [20,32]. La deformación fisiológica del ligamento dorsal de Lisfranc resultante de la carga funcional enfatizó la necesidad de

datos ecográficos normativos, así como de un posicionamiento adecuado cuando se realiza una evaluación bilateral [61,62].

Lesiones en la placa plantar y “Turf toe”

La ecografía en el plano axial localiza la placa plantar entre el tendón flexor y el cartílago hialino de la cabeza del metatarsiano [63]. La ecografía ha demostrado una sensibilidad del 96 versus el 87 % de la RM en la detección de desgarros menores de la placa plantar del pie; sin embargo ambas modalidades tienen una muy baja especificidad [64].

Rotura tendinosa aguda

Se ha demostrado que tanto la resonancia magnética como la ecografía son sensibles para el diagnóstico de rotura o subluxación aguda del tendón del pie [39]. También se ha informado que la ecografía tiene una alta sensibilidad para los desgarros del tendón peroneo [65].

Variante 6: Adulto o niño mayor de 5 años. Traumatismo agudo en el pie. Sospecha de traumatismo penetrante con cuerpo extraño. Las radiografías del pie son negativas. Próximo estudio de imagen.

TC de pie

Un estudio experimental para la detección de una variedad de cuerpos extraños (p. ej., madera fresca, madera seca, vidrio, porcelana y fragmentos de plástico) informó una sensibilidad del 63% y una especificidad del 98% para la TC para detectar un cuerpo extraño [66]. La TC fue superior a la resonancia magnética para identificar madera fresca rica en agua.

RMN de pie:

Un estudio experimental informó una sensibilidad del 58% y una especificidad del 100% para la resonancia magnética para detectar un cuerpo extraño [66]. En un estudio clínico que incluyó a 8 pacientes con cuerpos extraños de madera, la resonancia magnética mostró la respuesta inflamatoria circundante en todos los pacientes [28].

Ecografía de pie:

Tanto las radiografías como la ecografía son herramientas de imagen útiles para excluir un cuerpo extraño en el contexto de un traumatismo penetrante en el pie [24]. La ecografía es la modalidad de imagen de elección si el cuerpo extraño no es radiopaco (p. ej., madera o plástico), con una sensibilidad del 90% para visualizar cuerpos extraños de madera en algunos estudios clínicos y experimentales [27,28]. La ecografía se puede utilizar eficazmente para localizar cuerpos extraños de madera de hasta 2,5 mm de longitud [27]. Sin embargo, algunos estudios experimentales que utilizan modelos fantasmas de tejidos blandos informan una sensibilidad general más baja (<50%) para la ecografía para la detección de cuerpos extraños [25]. La ecografía puede identificar un cuerpo extraño y también puede ayudar a localizarlo y determinar si involucra un tendón o un músculo, así como para evaluar si hay un absceso.

Resumen de recomendaciones

- **Variante 1:** No se recomiendan las imágenes para la obtención de imágenes iniciales de un adulto o niño mayor de 5 años con traumatismo agudo en el pie cuando las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios de exclusión y son negativas y no se sospechan anomalías en regiones que no son evaluadas por las reglas de Ottawa.
- **Variante 2:** Las radiografías del pie, o cuando el paciente puede tolerarlas, las radiografías en carga del pie suelen ser apropiadas para la obtención de imágenes iniciales de un adulto o un niño mayor de 5 años con un traumatismo agudo en el pie cuando las reglas de Ottawa pueden evaluarse sin criterios excluyentes y son positivas. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se solicita más de un procedimiento en conjunto o simultáneamente en el que cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Variante 3:** Las radiografías del pie suelen ser apropiadas para la obtención de imágenes iniciales de un adulto o niño mayor de 5 años con traumatismo agudo en el pie cuando no se pueden descartar las reglas de Ottawa debido a criterios de exclusión. La TC del pie sin contraste intravenoso puede ser un estudio de imagen inicial apropiado en pacientes politraumatizados de alta energía.
- **Variante 4:** Las radiografías del pie y las radiografías con carga del pie suelen ser apropiadas para la obtención de imágenes iniciales de un adulto o niño mayor de 5 años con traumatismo agudo en el pie cuando

las reglas de Ottawa se pueden evaluar sin criterios de exclusión y son patología negativa o sospechada en un área anatómica no abordada por las reglas de Ottawa. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se solicita más de un procedimiento en conjunto o simultáneamente en el que cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente). El panel no estuvo de acuerdo en recomendar la TC del pie sin contraste intravenoso para las imágenes iniciales de pacientes en este escenario clínico. No hay suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de una TC del pie sin contraste intravenoso. La TC del pie sin contraste intravenoso en esta población de pacientes es controvertida, pero puede ser apropiada.

- **Variante 5:** La TC del pie sin contraste intravenoso o la resonancia magnética del pie sin contraste intravenoso suelen ser apropiadas para el siguiente estudio de imagen cuando las radiografías son normales o equívocas de un adulto o niño mayor de 5 años con traumatismo agudo en el pie y sospecha de lesión de Lisfranc, lesión de tendón o fractura o subluxación oculta. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para gestionar eficazmente la atención del paciente). La ecografía del pie puede ser el estudio de imagen más apropiado cuando las radiografías son normales o equívocas de un adulto o niño mayor de 5 años con traumatismo agudo en el pie como examen enfocado en escenarios clínicos seleccionados, como sospecha de lesiones de la placa plantar o rotura tendinosa aguda.
- **Variante 6:** La ecografía del pie suele ser apropiada como la siguiente prueba de imagen cuando las radiografías son negativas para un adulto o un niño mayor de 5 años con traumatismo agudo en el pie y sospecha de traumatismo penetrante con un cuerpo extraño.

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® [67].

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
○	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. Bachmann LM, Kolb E, Koller MT, Steurer J, ter Riet G. Accuracy of Ottawa ankle rules to exclude fractures of the ankle and mid-foot: systematic review. *BMJ* 2003;326:417.
2. Dowling S, Spooner CH, Liang Y, et al. Accuracy of Ottawa Ankle Rules to exclude fractures of the ankle and midfoot in children: a meta-analysis. *Acad Emerg Med* 2009;16:277-87.
3. Dayan PS, Vitale M, Langsam DJ, et al. Derivation of clinical prediction rules to identify children with fractures after twisting injuries of the ankle. *Acad Emerg Med* 2004;11:736-43.
4. Smith KR, Brown CK, Brewer KL. Can clinical prediction rules used in acute pediatric ankle and midfoot injuries be applied to an adult population? *Am J Emerg Med* 2011;29:441-5.
5. McLaughlin SA, Binder DS, Sklar DP. Ottawa ankle rules and the diabetic foot. *Ann Emerg Med* 1998;32:518.
6. Stiell IG, Greenberg GH, McKnight RD, et al. Decision rules for the use of radiography in acute ankle injuries. Refinement and prospective validation. *JAMA* 1993;269:1127-32.
7. Bancroft LW, Kransdorf MJ, Adler R, et al. ACR Appropriateness Criteria Acute Trauma to the Foot. *J Am Coll Radiol* 2015;12:575-81.
8. De Smet AA, Doherty MP, Norris MA, Hollister MC, Smith DL. Are oblique views needed for trauma radiography of the distal extremities? *AJR Am J Roentgenol* 1999;172:1561-5.
9. Broomhead A, Stuart P. Validation of the Ottawa Ankle Rules in Australia. *Emerg Med (Fremantle)* 2003;15:126-32.
10. Leisey J. Prospective validation of the Ottawa Ankle Rules in a deployed military population. *Mil Med* 2004;169:804-6.
11. Hatch RL, Hacking S. Evaluation and management of toe fractures. *Am Fam Physician* 2003;68:2413-8.
12. Schnaue-Constantouris EM, Birrer RB, Grisafi PJ, Dellacorte MP. Digital foot trauma: emergency diagnosis and treatment. *J Emerg Med* 2002;22:163-70.

13. Canagasabey MD, Callaghan MJ, Carley S. The sonographic Ottawa Foot and Ankle Rules study (the SOFAR study). *Emerg Med J* 2011;28:838-40.
14. Sconfienza LM, Albano D, Allen G, et al. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound updated in 2017 by European Society of Musculoskeletal Radiology (ESSR) consensus. *Eur Radiol* 2018;28:5338-51.
15. Zhang T, Chen W, Su Y, Wang H, Zhang Y. Does axial view still play an important role in dealing with calcaneal fractures? *BMC Surg* 2015;15:19.
16. Rankine JJ, Nicholas CM, Wells G, Barron DA. The diagnostic accuracy of radiographs in Lisfranc injury and the potential value of a craniocaudal projection. *AJR Am J Roentgenol* 2012;198:W365-9.
17. Shapiro MS, Wascher DC, Finerman GA. Rupture of Lisfranc's ligament in athletes. *Am J Sports Med* 1994;22:687-91.
18. Kalia V, Fishman EK, Carrino JA, Fayad LM. Epidemiology, imaging, and treatment of Lisfranc fracture-dislocations revisited. *Skeletal Radiol* 2012;41:129-36.
19. Nunley JA, Vertullo CJ. Classification, investigation, and management of midfoot sprains: Lisfranc injuries in the athlete. *Am J Sports Med* 2002;30:871-8.
20. Siddiqui NA, Galizia MS, Almusa E, Omar IM. Evaluation of the tarsometatarsal joint using conventional radiography, CT, and MR imaging. *Radiographics* 2014;34:514-31.
21. Haapamaki VV, Kiuru MJ, Koskinen SK. Ankle and foot injuries: analysis of MDCT findings. *AJR Am J Roentgenol* 2004;183:615-22.
22. Watura R, Cobby M, Taylor J. Multislice CT in imaging of trauma of the spine, pelvis and complex foot injuries. *Br J Radiol* 2004;77 Spec No 1:S46-63.
23. Atilla OD, Yesilaras M, Kilic TY, et al. The accuracy of bedside ultrasonography as a diagnostic tool for fractures in the ankle and foot. *Acad Emerg Med* 2014;21:1058-61.
24. Friedman DI, Forti RJ, Wall SP, Crain EF. The utility of bedside ultrasound and patient perception in detecting soft tissue foreign bodies in children. *Pediatr Emerg Care* 2005;21:487-92.
25. Manthey DE, Storrow AB, Milbourn JM, Wagner BJ. Ultrasound versus radiography in the detection of soft-tissue foreign bodies. *Ann Emerg Med* 1996;28:7-9.
26. Pugmire BS, Shailam R, Sagar P, et al. Initial Clinical Experience With Extremity Cone-Beam CT of the Foot and Ankle in Pediatric Patients. *AJR Am J Roentgenol* 2016;206:431-5.
27. Jacobson JA, Powell A, Craig JG, Bouffard JA, van Holsbeeck MT. Wooden foreign bodies in soft tissue: detection at US. *Radiology* 1998;206:45-8.
28. Peterson JJ, Bancroft LW, Kransdorf MJ. Wooden foreign bodies: imaging appearance. *AJR Am J Roentgenol* 2002;178:557-62.
29. McCormick JJ, Anderson RB. Turf toe: anatomy, diagnosis, and treatment. *Sports Health* 2010;2:487-94.
30. Klein EE, Weil L, Jr., Weil LS, Sr., Knight J. The underlying osseous deformity in plantar plate tears: a radiographic analysis. *Foot Ankle Spec* 2013;6:108-18.
31. Klein EE, Weil L, Jr., Weil LS, Sr., Bowen M, Fleischer AE. Positive drawer test combined with radiographic deviation of the third metatarsophalangeal joint suggests high grade tear of the second metatarsophalangeal joint plantar plate. *Foot Ankle Spec* 2014;7:466-70.
32. Linklater JM. Imaging of sports injuries in the foot. *AJR Am J Roentgenol* 2012;199:500-8.
33. Preidler KW, Peicha G, Lajtai G, et al. Conventional radiography, CT, and MR imaging in patients with hyperflexion injuries of the foot: diagnostic accuracy in the detection of bony and ligamentous changes. *AJR Am J Roentgenol* 1999;173:1673-7.
34. Freund W, Weber F, Billich C, Schuetz UH. The foot in multistage ultra-marathon runners: experience in a cohort study of 22 participants of the Trans Europe Footrace Project with mobile MRI. *BMJ Open* 2012;2.
35. Sormaala MJ, Ruohola JP, Mattila VM, Koskinen SK, Pihlajamaki HK. Comparison of 1.5T and 3T MRI scanners in evaluation of acute bone stress in the foot. *BMC Musculoskelet Disord* 2011;12:128.
36. Gerling MC, Pfirrmann CW, Farooki S, et al. Posterior tibialis tendon tears: comparison of the diagnostic efficacy of magnetic resonance imaging and ultrasonography for the detection of surgically created longitudinal tears in cadavers. *Invest Radiol* 2003;38:51-6.
37. Kuwada GT. Surgical correlation of preoperative MRI findings of trauma to tendons and ligaments of the foot and ankle. *J Am Podiatr Med Assoc* 2008;98:370-3.
38. Macmahon PJ, Dheer S, Raikin SM, et al. MRI of injuries to the first interosseous cuneometatarsal (Lisfranc) ligament. *Skeletal Radiol* 2009;38:255-60.
39. Klauser AS, Tagliafico A, Allen GM, et al. Clinical indications for musculoskeletal ultrasound: a Delphi-based consensus paper of the European Society of Musculoskeletal Radiology. *Eur Radiol* 2012;22:1140-8.

40. Nallamshetty L, Nazarian LN, Schweitzer ME, et al. Evaluation of posterior tibial pathology: comparison of sonography and MR imaging. *Skeletal Radiol* 2005;34:375-80.
41. Castro M, Melao L, Canella C, et al. Lisfranc joint ligamentous complex: MRI with anatomic correlation in cadavers. *AJR Am J Roentgenol* 2010;195:W447-55.
42. Melao L, Canella C, Weber M, Negrao P, Trudell D, Resnick D. Ligaments of the transverse tarsal joint complex: MRI-anatomic correlation in cadavers. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:662-71.
43. Potter HG, Deland JT, Gusmer PB, Carson E, Warren RF. Magnetic resonance imaging of the Lisfranc ligament of the foot. *Foot Ankle Int* 1998;19:438-46.
44. Raikin SM, Elias I, Dheer S, Besser MP, Morrison WB, Zoga AC. Prediction of midfoot instability in the subtle Lisfranc injury. Comparison of magnetic resonance imaging with intraoperative findings. *J Bone Joint Surg Am* 2009;91:892-9.
45. Ulbrich EJ, Zubler V, Sutter R, Espinosa N, Pfirrmann CW, Zanetti M. Ligaments of the Lisfranc joint in MRI: 3D-SPACE (sampling perfection with application optimized contrasts using different flip-angle evolution) sequence compared to three orthogonal proton-density fat-saturated (PD fs) sequences. *Skeletal Radiol* 2013;42:399-409.
46. Ting AY, Morrison WB, Kavanagh EC. MR imaging of midfoot injury. *Magn Reson Imaging Clin N Am* 2008;16:105-15, vi.
47. Ballard DH, Campbell KJ, Blanton LE, et al. Tendon entrapments and dislocations in ankle and hindfoot fractures: evaluation with multidetector computed tomography. *Emerg Radiol* 2016;23:357-63.
48. Golshani A, Zhu L, Cai C, Beckmann NM. Incidence and Association of CT Findings of Ankle Tendon Injuries in Patients Presenting With Ankle and Hindfoot Fractures. *AJR Am J Roentgenol* 2017;208:373-79.
49. Ohashi K, Restrepo JM, El-Khoury GY, Berbaum KS. Peroneal tendon subluxation and dislocation: detection on volume-rendered images--initial experience. *Radiology* 2007;242:252-7.
50. Rosenfeld P. Acute and chronic peroneal tendon dislocations. *Foot Ankle Clin* 2007;12:643-57, vii.
51. Baker JC, Hoover EG, Hillen TJ, Smith MV, Wright RW, Rubin DA. Subradiographic Foot and Ankle Fractures and Bone Contusions Detected by MRI in Elite Ice Hockey Players. *Am J Sports Med* 2016;44:1317-23.
52. Walter WR, Hirschmann A, Alaia EF, Garwood ER, Rosenberg ZS. JOURNAL CLUB: MRI Evaluation of Midtarsal (Chopart) Sprain in the Setting of Acute Ankle Injury. *AJR Am J Roentgenol* 2018;210:386-95.
53. Hirschmann A, Walter WR, Alaia EF, Garwood E, Amsler F, Rosenberg ZS. Acute Fracture of the Anterior Process of Calcaneus: Does It Herald a More Advanced Injury to Chopart Joint? *AJR Am J Roentgenol* 2018;210:1123-30.
54. Torriani M, Thomas BJ, Bredella MA, Ouellette H. MRI of metatarsal head subchondral fractures in patients with forefoot pain. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:570-5.
55. Arbona N, Jedrzynski M, Frankfather R, et al. Is glass visible on plain radiographs? A cadaver study. *J Foot Ankle Surg* 1999;38:264-70.
56. Nery C, Umans H, Baumfeld D. Etiology, Clinical Assessment, and Surgical Repair of Plantar Plate Tears. *Semin Musculoskelet Radiol* 2016;20:205-13.
57. Jamadar DA, Jacobson JA, Caoili EM, et al. Musculoskeletal sonography technique: focused versus comprehensive evaluation. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:5-9.
58. Slater HK. Acute peroneal tendon tears. *Foot Ankle Clin* 2007;12:659-74, vii.
59. Woodward S, Jacobson JA, Femino JE, Morag Y, Fessell DP, Dong Q. Sonographic evaluation of Lisfranc ligament injuries. *J Ultrasound Med* 2009;28:351-7.
60. Kaicker J, Zajac M, Shergill R, Choudur HN. Ultrasound appearance of the normal Lisfranc ligament. *Emerg Radiol* 2016;23:609-14.
61. Marshall JJ, Graves NC, Rettedal DD, Frush K, Vardaxis V. Ultrasound assessment of bilateral symmetry in dorsal Lisfranc ligament. *J Foot Ankle Surg* 2013;52:319-23.
62. Ryba D, Ibrahim N, Choi J, Vardaxis V. Evaluation of dorsal Lisfranc ligament deformation with load using ultrasound imaging. *Foot (Edinb)* 2016;26:30-5.
63. Khoury V, Guillin R, Dhanju J, Cardinal E. Ultrasound of ankle and foot: overuse and sports injuries. *Semin Musculoskelet Radiol* 2007;11:149-61.
64. Gregg J, Silberstein M, Schneider T, Marks P. Sonographic and MRI evaluation of the plantar plate: A prospective study. *Eur Radiol* 2006;16:2661-9.
65. Grant TH, Kelikian AS, Jereb SE, McCarthy RJ. Ultrasound diagnosis of peroneal tendon tears. A surgical correlation. *J Bone Joint Surg Am* 2005;87:1788-94.

66. Pattamapasong N, Srisuwan T, Sivasomboon C, et al. Accuracy of radiography, computed tomography and magnetic resonance imaging in diagnosing foreign bodies in the foot. *Radiol Med* 2013;118:303-10.
67. 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 September 30, 2019.

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.