

**Colegio Americano de Radiología  
Criterios de adecuación de la ACR®**

**Sospecha de osteomielitis, artritis séptica o infección de partes blandas (excluyendo la columna vertebral y el pie diabético)**

**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 infecciones musculoesqueléticas afectan a huesos, articulaciones y partes blandas. Estas infecciones son un escenario clínico común tanto en entornos ambulatorios como de emergencia. Aunque la radiografía simple se utiliza para visualizar hallazgos como punto de partida, a menudo se implementa un enfoque multimodal para proporcionar información más detallada sobre el alcance de la infección y las complicaciones. La RM con contraste intravenoso es excelente para la evaluación de infecciones musculoesqueléticas y es la más sensible para el diagnóstico de osteomielitis. La RM, la TC y la ecografía pueden ser útiles para las infecciones articulares y de partes blandas. Cuando la RM o la TC están contraindicadas, se pueden utilizar la gammagrafía ósea u otras exploraciones de medicina nuclear para ayudar en el diagnóstico de infección, especialmente si los pacientes presentan material quirúrgico de osteosíntesis o artroplastias que creen artefactos en la RM y la TC. 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 GRADO) 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); Cuerpo extraño; Fascitis necrotizante; Material quirúrgico; Osteomielitis; Artritis séptica; Infección de partes blandas

**Resumen del enunciado:**

Las pruebas de imagen son capaces de caracterizar las infecciones óseas y de partes blandas para guiar el manejo clínico. Incluso cuando la infección es clínicamente evidente, las pruebas de imagen proporcionan información adicional que incluye la extensión a tejidos más profundos, la presencia de abscesos, la afectación articular y las complicaciones vasculares.

Traducido por Isabel Morera Fuster

**Escenario 1:**

**Sospecha de osteomielitis o artritis séptica o infección de partes blandas (excluyendo columna vertebral y pie diabético). Pruebas iniciales de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
Ecografía del área de interés	Usualmente inapropiado	O
RM sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	O
RM sin contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	O
Gammagrafía ósea trifásica del área de interés	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros
TC sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros
TC sin contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros

**Escenario 2:**

**Sospecha de artritis séptica o infección de partes blandas. Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de derrame articular o edema de partes blandas. Siguiendo prueba de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecografía del área de interés	Usualmente apropiado	O
Aspiración guiada por imagen del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
RM sin y tras contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	O
RM del área de interés sin contraste IV	Usualmente apropiado	O
TC con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
TC sin contraste IV del área de interés	Puede ser apropiado	Otros
Gammagrafía ósea trifásica del área de interés	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros

**Escenario 3:**

**Sospecha de osteomielitis. Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de osteomielitis. Siguiendo prueba de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RM sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	O
RM del área de interés sin contraste IV	Usualmente apropiado	O
Gammagrafía ósea trifásica del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼
Gammagrafía ósea trifásica, gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Gammagrafía ósea trifásica y gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
PET/TC con FDG del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
TC con contraste IV del área de interés	Puede ser apropiado	Otros
TC sin contraste IV del área de interés	Puede ser apropiado	Otros
Ecografía del área de interés	Usualmente inapropiado	O
Gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros

**Escenario 4:**

**Sospecha de osteomielitis o infección de partes blandas con implantes quirúrgicos extraarticulares Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de osteomielitis o infección de partes blandas con implantes quirúrgicos extraarticulares. Siguiendo prueba de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RM sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	O
RM del área de interés sin contraste IV	Usualmente apropiado	O
Ecografía del área de interés	Puede ser apropiado	O
Gammagrafía ósea trifásica y gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
PET/TC con FDG del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
TC con contraste IV del área de interés	Puede ser apropiado	Otros
TC sin contraste IV del área de interés	Puede ser apropiado	Otros
Aspiración guiada por imagen del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros
Gammagrafía ósea trifásica del área de interés	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Gammagrafía ósea trifásica, gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros

**Escenario 5:**

**Sospecha de artritis séptica con artroplastia u otros implantes quirúrgicos intraarticulares. Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de artritis séptica con artroplastia u otros implantes quirúrgicos intraarticulares. Siguiendo prueba de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Aspiración guiada por imagen del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
RM sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	O
RM del área de interés sin contraste IV	Usualmente apropiado	O
TC con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
Ecografía del área de interés	Puede ser apropiado	O
Gammagrafía ósea trifásica y gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
PET/TC con FDG del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
Gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés	Puede ser apropiado	☼☼☼☼
TC sin contraste IV del área de interés	Puede ser apropiado	Otros
Gammagrafía ósea trifásica del área de interés	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Gammagrafía ósea trifásica, gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Otros

**Escenario 6:**

**Sospecha de infección de partes blandas. Antecedentes de herida punzante con posible cuerpo extraño retenido. Radiografías sin hallazgos patológicos. Siguiendo prueba de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecografía del área de interés	Usualmente apropiado	O
RM sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	O
RM del área de interés sin contraste IV	Usualmente apropiado	O
TC con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
TC sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
TC sin contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	Otros

**Escenario 7:**

**Sospecha de infección de partes blandas. Las radiografías iniciales muestran gas en partes blandas (sin herida punzante) o son normales con alta sospecha clínica de fascitis necrotizante. Siguiendo prueba de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RM sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	O
RM del área de interés sin contraste IV	Usualmente apropiado	O
TC con contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
TC sin contraste IV del área de interés	Usualmente apropiado	Otros
Ecografía del área de interés	Puede ser apropiado	O
TC sin y con contraste IV del área de interés	Usualmente inapropiado	Varios

# SOSPECHA DE OSTEOMIELITIS, ARTRITIS SÉPTICA O INFECCIÓN DE PARTES BLANDAS (EXCLUYENDO COLUMNA VERTEBRAL Y PIE DIABÉTICO)

Panel de expertos en imagen musculoesquelética: Jennifer L. Pierce, MD<sup>a</sup>; Michael T. Perry, MD, BS<sup>b</sup>; Daniel E. Wessell, MD<sup>c</sup>; Leon Lenchik, MD<sup>d</sup>; Shivani Ahlawat, MD<sup>e</sup>; Jonathan C. Baker, MD<sup>f</sup>; James Banks, MD<sup>g</sup>; Jamie T. Caracciolo, MD, MBA<sup>h</sup>; Katharine C. DeGeorge, MD, MS<sup>i</sup>; Jennifer L. Demertzis, MD<sup>j</sup>; Hillary W. Garner, MD<sup>k</sup>; Jinel A. Scott, MD, MBA<sup>l</sup>; Akash Sharma, MD, MBA<sup>m</sup>; Francesca D. Beaman, MD.<sup>n</sup>

## **Resumen de la revisión bibliográfica**

### **Introducción/Contexto**

Las infecciones del sistema musculoesquelético son una de las principales causas de dolor, discapacidad y asistencia sanitaria. Debido al envejecimiento de la población, la diabetes, la obesidad y el aumento de cirugías ortopédicas, la incidencia de infecciones musculoesqueléticas también está aumentando. Se estima que la tasa de infección general tras la colocación de material quirúrgico es de aproximadamente el 5 %, y la tasa de mortalidad general asociada a la fascitis necrotizante (FN) es >10 % [1].

Las infecciones musculoesqueléticas pueden tener afectación ósea y/o de partes blandas y, a menudo, se necesitan pruebas de imagen utilizando un enfoque multimodal [2]. Los signos y síntomas inespecíficos de las infecciones musculoesqueléticas pueden hacer que su diagnóstico sea particularmente difícil. Las afecciones predisponentes como la artritis inflamatoria, la diabetes, la inmunosupresión, el abuso de drogas y alcohol, la cirugía, las quemaduras, los hábitos corporales extremos y el bajo nivel socioeconómico, pueden aumentar aún más la dificultad en el diagnóstico de infecciones musculoesqueléticas tanto clínicamente como mediante pruebas de imagen [3]. La colocación de material quirúrgico puede dificultar el diagnóstico por imagen debido a artefactos metálicos, especialmente en la TC y RM.

El diagnóstico por la imagen desempeña un papel fundamental en el diagnóstico y tratamiento de las infecciones musculoesqueléticas. Cuando las pruebas de imagen se utilizan adecuadamente, la correcta caracterización de las infecciones óseas y de las partes blandas a menudo guía el manejo clínico. Incluso cuando la infección es clínicamente evidente, las pruebas de imagen proporcionan información adicional que incluye la extensión a tejidos más profundos, la presencia de abscesos, la afectación articular y las complicaciones vasculares. Estas evaluaciones son fundamentales para los tratamientos médicos, quirúrgicos y guiados por imagen [4].

### **Definición inicial de imágenes**

Las imágenes iniciales se definen como imágenes indicadas al comienzo del episodio de atención para la afección médica definida por la variante. Más de un procedimiento puede considerarse generalmente apropiado en la evaluación inicial por imágenes cuando:

- Existen procedimientos que son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica para administrar eficazmente la atención del paciente)

O

- Existen procedimientos complementarios (es decir, se ordena más de un procedimiento como un conjunto o simultáneamente donde cada procedimiento proporciona información clínica única para administrar eficazmente la atención del paciente).

<sup>a</sup>University of Virginia, Charlottesville, Virginia. <sup>b</sup>Research Author, University of Virginia Health Center, Charlottesville, Virginia. <sup>c</sup>Panel Chair, Mayo Clinic, Jacksonville, Florida. <sup>d</sup>Panel Vice-Chair, Wake Forest University School of Medicine, Winston Salem, North Carolina. <sup>e</sup>The Johns Hopkins University School of Medicine, Baltimore, Maryland. <sup>f</sup>Mallinckrodt Institute of Radiology Washington University School of Medicine, Saint Louis, Missouri. <sup>g</sup>Aventura Hospital, Aventura, Florida and Nova Southeastern University, Fort Lauderdale, Florida. <sup>h</sup>Moffitt Cancer Center and University of South Florida Morsani College of Medicine, Tampa, Florida; MSK-RADS (Bone) Committee. <sup>i</sup>University of Virginia, Charlottesville, Virginia, Primary care physician. <sup>j</sup>Diagnostic Imaging Associates, Chesterfield, Missouri. <sup>k</sup>Mayo Clinic Florida, Jacksonville, Florida. <sup>l</sup>SUNY Downstate Health Sciences University, Brooklyn, New York. <sup>m</sup>Mayo Clinic, Jacksonville, Florida; Commission on Nuclear Medicine and Molecular Imaging. <sup>n</sup>Specialty Chair, University of Kentucky, Lexington, Kentucky.

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](mailto:publications@acr.org)

## **Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones.**

### **Escenario 1: Sospecha de osteomielitis o artritis séptica o infección de partes blandas (excluyendo columna vertebral y pie diabético). Pruebas iniciales de imagen.**

Para la osteomielitis, las regiones del cuerpo cubiertas son tobillo, pecho, codo, fémur, pie, antebrazo, mano, cadera, húmero, rodilla, pelvis, hombro, tibia/peroné y muñeca. Para la artritis séptica, las regiones corporales cubiertas son tobillo, codo, cadera, rodilla, hombro, muñeca. Para la infección de partes blandas, las regiones corporales cubiertas son abdomen, cuello, tobillo, pecho, codo, muslo, pie, antebrazo, mano, cadera, brazo, rodilla, pelvis, hombro, pierna y muñeca.

#### **Gammagrafía ósea trifásica del área de interés**

No hay pruebas suficientes para apoyar el uso de la gammagrafía ósea trifásica del área de interés en la evaluación inicial de osteomielitis, artritis séptica o infecciones de partes blandas.

#### **TC del área de interés**

No hay pruebas suficientes para apoyar el uso de la TC del área de interés en la evaluación inicial de osteomielitis, artritis séptica o infecciones de partes blandas.

#### **RM del área de interés**

No hay pruebas suficientes para apoyar el uso de la RM del área de interés en la evaluación inicial de osteomielitis, artritis séptica o infecciones de partes blandas.

#### **Radiografía simple del área de interés**

La bibliografía indica que la radiografía simple debe usarse en la evaluación inicial de infecciones musculoesqueléticas, incluidas la osteomielitis, la artritis séptica y la infección de partes blandas. Las erosiones y la reacción perióstica son hallazgos comunes en la osteomielitis aguda, mientras que la esclerosis ósea se asocia comúnmente a la osteomielitis crónica. En la osteomielitis aguda precoz (<14 días), las radiografías pueden ser normales o mostrar solo edema leve de partes blandas [5]. El edema de partes blandas, el derrame articular, las úlceras, el borramiento de los planos de grasa y la presencia de gas o de cuerpos extraños pueden indicar infecciones de partes blandas o artritis séptica [2].

Muchos hallazgos radiográficos no son específicos de infección, y un diagnóstico diferencial debería incluir tumores, traumatismos, artritis, afecciones metabólicas, etiologías cardiovasculares e insuficiencia venosa o trombosis. Sin embargo, la obtención de la radiografía simple inicial proporciona una excelente visión general del área anatómica de interés y puede excluir fracturas y tumores como causantes del edema o dolor. Las radiografías también ayudan con la interpretación de ulteriores pruebas de imagen como TC, RM, ecografía y pruebas de medicina nuclear [6].

#### **Ecografía del área de interés**

No hay pruebas suficientes para apoyar el uso de la ecografía del área de interés en la evaluación inicial de osteomielitis, artritis séptica o infecciones de partes blandas.

### **Escenario 2: Sospecha de artritis séptica o infección de partes blandas. Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de derrame articular o edema de partes blandas. Siguiente prueba de imagen.**

Para la artritis séptica, las regiones corporales cubiertas son tobillo, codo, cadera, rodilla, hombro y muñeca. Para la infección de partes blandas, las regiones corporales cubiertas son abdomen, cuello, tobillo, pecho, codo, muslo, pie, antebrazo, mano, cadera, brazo, rodilla, pelvis, hombro, pierna y muñeca.

#### **Gammagrafía ósea trifásica del área de interés**

Las pruebas de imagen con radioisótopos, incluida la gammagrafía ósea trifásica, son de uso limitado en el diagnóstico de artritis séptica e infección de partes blandas [7]. En la gammagrafía ósea trifásica, las primeras imágenes pueden evidenciar un aumento de actividad con hiperperfusión e hiperemia en las fases de flujo y vascular. Las imágenes tardías pueden ser normales o tener una mayor actividad a nivel de las superficies articulares en el caso de una artritis séptica [7]. En comparación con la ecografía, la TC y la RM, la gammagrafía ósea tiene una resolución espacial deficiente y carece de especificidad [4]. Sin embargo, la gammagrafía ósea puede ser útil para la evaluación de infecciones multifocales.

#### **Aspiración guiada por imagen del área de interés**

En muchos casos, las pruebas de imagen no son capaces de distinguir las articulaciones o las colecciones líquidas infectadas de las no infectadas y la aspiración y el cultivo son necesarios para el diagnóstico [8,9]. El cultivo permite

la identificación del microorganismo infeccioso, lo que repercute directamente en el tratamiento. Aunque la adquisición de imágenes puede retrasar la realización de la aspiración, las imágenes con ecografía, TC o RM pueden ser esenciales para planificar una aspiración segura [8]. La aspiración guiada por imagen es idónea, ya que la colocación correcta y precisa de la aguja se puede confirmar mediante fluoroscopia, ecografía, TC y, rara vez, con RM. Además, la guía por imagen reduce significativamente las complicaciones vasculares y las lesiones nerviosas. Utilizando la guía por imagen, se puede planificar la trayectoria y la colocación de la aguja para reducir el riesgo de contaminación de los tejidos normales adyacentes [10].

### **TC del área de interés**

La TC permite la evaluación de varios compartimentos de partes blandas y puede ayudar a diferenciar la celulitis, la miositis, la tenosinovitis, los abscesos y la artritis séptica [11]. La TC con contraste IV puede evaluar las partes blandas y la extensión de la infección, lo que puede guiar la aspiración o el desbridamiento quirúrgico. La TC con contraste también puede mejorar la detección de sinovitis, inflamación, fistulas, abscesos y complicaciones vasculares [4]. La TC también es la prueba más sensible para detectar el gas en las partes blandas. Aunque la TC no es sensible en la detección de cambios precoces a nivel de la médula ósea, sí que puede mostrar una reacción perióstica precoz, erosiones óseas, infección de las partes blandas adyacentes o artritis séptica.

### **RM del área de interés**

La RM permite la evaluación de infecciones musculoesqueléticas de tejidos blandos debido a su alta sensibilidad al líquido y la inflamación en huesos, articulaciones, músculos, tendones y otras partes blandas [2,6,12]. Debido a su excelente resolución espacial y de contraste, la resonancia magnética es excelente para detectar y evaluar el alcance de las infecciones superficiales y profundas de las partes blandas [13]. La RM también permite descartar la infección de partes blandas si no se evidencia edema o señal de líquido que representen inflamación, derrame articular o abscesos [2,6]. La RM con contraste aumenta aún más la sensibilidad diagnóstica para abscesos, fistulas y complicaciones vasculares. La detección de inflamación articular, de la bursa, de los tendones y de los músculos también mejora con la RM con contraste.

En comparación con la TC, el gas en partes blandas no se visualiza tan bien en la RM. Aunque la RM a menudo proporciona imágenes para la planificación preoperatoria, no se usa habitualmente para la aspiración o drenaje guiados por imagen.

### **Ecografía del área de interés**

La ecografía es útil para detectar líquido, incluidos derrames articulares, abscesos y vainas de tendones infectados. Las aspiraciones guiadas por ecografía de colecciones líquidas de partes blandas y de derrames articulares son cada vez más frecuentes [14]. Con el uso de Doppler color, se puede evaluar la vascularización y la hiperemia sin la administración de contraste IV. Si es necesario, podemos examinar el lado contralateral para comparar o ampliar el área de imágenes de sospecha de infección. La ausencia de líquido excluye esencialmente el diagnóstico de artritis séptica, tenosinovitis y de abscesos.

Gaspari et al [14] describieron que la ecografía fue capaz de diagnosticar correctamente un absceso en 29 de 30 pacientes con absceso, y ningún absceso en 30 de 35 pacientes que tenían un diagnóstico alternativo. En comparación, la TC diagnosticó correctamente a 23 de los mismos 30 pacientes con absceso y diagnosticó correctamente a 32 de los 35 pacientes sin absceso. Describieron que la sensibilidad y especificidad general de la ecografía para el diagnóstico de un absceso era del 96,7 % y del 85,7 %, respectivamente, mientras que la CT tenía una sensibilidad del 76,7 % y una especificidad del 91,4 %. Concluyeron que tanto la TC como la ecografía son precisas para diagnosticar abscesos superficiales. La ecografía puede evaluar las características internas de la cavidad del absceso, como la necrosis o los detritus, y la patología asociada, como cuerpos extraños, fistulas y lesiones vasculares.

Para estructuras de partes blandas más profundas y la evaluación de la afectación del hueso subyacente, la ecografía es limitada en comparación con la RM y la TC.

### **Escenario 3: Sospecha de osteomielitis. Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de osteomielitis. Siguiente prueba de imagen.**

Para la osteomielitis, las regiones del cuerpo cubiertas son tobillo, pecho, codo, fémur, pie, antebrazo, mano, cadera, húmero, rodilla, pelvis, hombro, tibia/peroné y muñeca.

### **Gammagrafía ósea trifásica, gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés**

Estas 3 exploraciones se ordenan de forma cronológica para aumentar la precisión del diagnóstico de la osteomielitis. Si la gammagrafía ósea trifásica es positiva con aumento de la actividad, la obtención asociada de una gammagrafía de leucocitos marcados y una gammagrafía de sulfuro coloidal marcada con Tc-99m puede aumentar la especificidad para la evaluación de la osteomielitis aguda. Se puede considerar la adición de una gammagrafía de sulfuro coloidal si los resultados siguen siendo ambiguos tras una gammagrafía de leucocitos marcados y una trifásica. En los casos en que la captación del radiotrazador de la gammagrafía de leucocitos marcados y de la gammagrafía trifásica está aumentada, la gammagrafía de sulfuro coloidal no mostrará captación de radiotrazador en los casos de osteomielitis [15,16].

### **Gammagrafía ósea trifásica y gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés**

En pacientes con baja probabilidad pretest de infección que tengan una gammagrafía ósea trifásica positiva, la adición de una gammagrafía de leucocitos marcados puede aumentar la especificidad para la detección de infección, especialmente en el contexto de una cirugía reciente o fractura en el sitio sospechoso de infección [17].

### **Gammagrafía ósea trifásica del área de interés**

Se puede utilizar la gammagrafía ósea trifásica para descartar una osteomielitis. Sin embargo, una gammagrafía ósea trifásica positiva no es específica. Un metaanálisis realizado por Wang et al [17] mostró una especificidad de solo el 45 % para el diagnóstico de osteomielitis, mientras que la sensibilidad fue del 83 %. Una gammagrafía ósea trifásica es más precisa en el diagnóstico de osteomielitis cuando el hueso no se ve afectado por otra afección subyacente tal como una artrosis, una fractura reciente o el implante reciente de material quirúrgico [18]. La adición de tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT)/TC puede ser útil en la localización de la osteomielitis aguda [19].

### **TC del área de interés**

La TC no es sensible en la evaluación de la osteomielitis aguda. La administración de contraste intravenoso es útil para evaluar la afectación de partes blandas. La TC puede ser más útil para caracterizar los cambios óseos de la osteomielitis crónica, incluida la detección del secuestro óseo. Aunque el uso de contraste intravenoso no mejora la sensibilidad diagnóstica para la osteomielitis aguda, puede ser útil en la identificación de infecciones de partes blandas, como la formación de abscesos. [11] No hay ningún beneficio adicional en la realización de una TC multifásica antes y después de la administración de contraste IV en la evaluación de la infección.

### **PET/TC con FDG del área de interés**

El uso del trazador 18F-fluoro-2-desoxi-D-glucosa (FDG)-PET/TC tiene una alta sensibilidad (81 %–100 %) y una alta especificidad (87 %–100 %) para la detección de osteomielitis [17]. La mayor resolución de las imágenes PET permite una localización más precisa en comparación con otras técnicas de fotón único. Además, la PET/TC puede ofrecer ventajas en la evaluación de las infecciones multifocales cuando se sospecha diseminación hematogena como una prueba de imagen capaz de abarcar el cuerpo entero [15,18,20]. La presencia de una fractura reciente o de implantes quirúrgicos pueden disminuir la precisión de la FDG-PET, ya que la absorción de FDG se puede observar en la inflamación, incluido el aflojamiento aséptico del implante quirúrgico [15,21,22].

### **RM del área de interés**

La RM es altamente precisa para la detección de osteomielitis aguda. La RM sin contraste tiene una alta sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de la osteomielitis. La RM es sensible a la hora de representar los cambios en la señal de la médula ósea en una osteomielitis aguda. Además, la RM proporciona una excelente evaluación de las partes blandas adyacentes, incluidos los abscesos o las fistulas [13,23-26]. El uso de contraste IV no mejora el diagnóstico de osteomielitis periférica. Sin embargo, su uso puede mejorar la evaluación de infecciones de partes blandas [27].

### **Ecografía del área de interés**

La ecografía tiene un beneficio limitado en la detección de osteomielitis. Aunque se puede observar hallazgos como colecciones o líquido yuxtacortical y tractos fistulosos, estos hallazgos no son específicos de la osteomielitis [28].

### **Gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés**

A menudo se realiza una gammagrafía de sulfuro coloidal cuando los resultados de la gammagrafía de leucocitos marcados son ambiguos. Si hay osteomielitis, la gammagrafía de sulfuro coloidal no mostrará actividad del radiotrazador en áreas donde haya actividad en la gammagrafía de leucocitos marcados. Se ha observado que la

gammagrafía de leucocitos marcados combinada con imágenes de la médula ósea tiene una precisión de hasta el 90 % en el diagnóstico de la osteomielitis [18]. Las desventajas incluyen una baja resolución espacial [15,16].

#### **Gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés**

Se ha informado que la gammagrafía de leucocitos marcados tiene una sensibilidad y especificidad variable cuando se realiza como prueba única en la evaluación de la osteomielitis [17]. Se ha sugerido que la adición de una SPECT/TC a la gammagrafía de leucocitos marcados aumenta la precisión de la exploración para el diagnóstico de osteomielitis. Cuando una gammagrafía de leucocitos marcados es positiva en imágenes bidimensionales, se puede realizar una SPECT/TC para una localización más precisa de la infección [15,21].

#### **Escenario 4: Sospecha de osteomielitis o infección de partes blandas con implantes quirúrgicos extraarticulares. Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de osteomielitis o infección de partes blandas con implantes quirúrgicos extraarticulares. Siguiendo prueba de imagen.**

Para la osteomielitis y la infección de partes blandas, las regiones corporales cubiertas son el tobillo, el codo, la cadera, la rodilla, el hombro y la muñeca.

#### **Gammagrafía ósea trifásica, gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés**

No hay pruebas suficientes para respaldar el uso de la gammagrafía ósea trifásica, la gammagrafía de leucocitos marcados y la gammagrafía de sulfuro coloidal en la evaluación de la infección de material quirúrgico extraarticular en ausencia de colecciones líquidas o abscesos conocidos.

#### **Gammagrafía ósea trifásica y gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés**

La gammagrafía ósea trifásica tiene baja especificidad para la infección en el contexto de un traumatismo o cirugía reciente. Se debe considerar una gammagrafía de leucocitos marcados en pacientes con baja sospecha de infección que tienen hallazgos positivos en la gammagrafía ósea trifásica [21].

#### **Gammagrafía ósea trifásica del área de interés**

Un metaanálisis de Wang et al [17] concluyó que la gammagrafía ósea trifásica tiene una sensibilidad del 83 % pero una especificidad < 50 %. En el contexto de una cirugía o traumatismo previos, la especificidad de la gammagrafía ósea trifásica es probablemente aún menor, ya que la remodelación ósea también generará una absorción del radiotrazador aumentada [21]. Aunque se ha demostrado que la SPECT/TC contribuye en la localización anatómica de la infección, los hallazgos a menudo siguen siendo ambiguos [19].

#### **Aspiración guiada por imagen del área de interés**

No hay pruebas suficientes para respaldar el uso de la aspiración guiada por imagen para la evaluación de la infección del material quirúrgico extraarticular en ausencia de colección líquida o de abscesos conocidos.

#### **TC del área de interés**

La TC es útil en la evaluación de complicaciones posquirúrgicas, incluidas la fractura del material quirúrgico, la osteólisis periprotésica y la pseudoartrosis [29]. Los cambios óseos de la osteomielitis se pueden visualizar con TC, aunque estos hallazgos a menudo no son específicos, especialmente si ha habido un traumatismo o una cirugía reciente. La TC puede ser útil para identificar colecciones líquidas adyacentes al hueso o al material quirúrgico que puedan ser objeto de un estudio ulterior mediante drenaje percutáneo o quirúrgico. La TC también puede ser útil en la detección de fragmentos óseos necróticos o secuestros que representan un nido para la infección crónica [21]. Se debe considerar la introducción de contraste IV porque puede permitir una mejor definición de las colecciones líquidas o de las comunicaciones fistulosas con los implantes quirúrgicos [22].

#### **PET/TC con FDG del área de interés**

Una revisión sistemática realizada por Govaert et al [21] describió que la FDG-PET/TC tiene una especificidad para la osteomielitis postraumática que oscila entre el 76 % y el 100 %, y una sensibilidad que oscila entre el 83 % y el 100 %. Sin embargo, en un contexto agudo, la inflamación debida a una fractura o una cirugía reciente puede disminuir la precisión diagnóstica. Una revisión retrospectiva de Hartmann et al [30] evidenció una sensibilidad del 100 % y una especificidad que oscila entre el 88 % y el 93 %. Este estudio incluyó a pacientes con implantes quirúrgicos y reemplazos articulares. Este pequeño estudio de 33 pacientes también sugirió que la FDG-PET era más específica al evaluar la infección en el esqueleto axial. Wenter et al [22] realizaron una revisión retrospectiva de las imágenes de PET realizadas en 215 pacientes por sospecha de osteomielitis o infección asociada al implante e informaron una sensibilidad del 88 % y una especificidad del 76 %. Sus resultados no mostraron una disminución significativa en la precisión en pacientes con implantes quirúrgicos.

### **RM del área de interés**

La RM es útil en la evaluación de osteomielitis o infección de partes blandas en el contexto de material quirúrgico extraarticular. La RM permite la caracterización tanto de la señal de la médula ósea como de las partes blandas adyacentes. Los avances recientes en las técnicas de reducción de artefactos metálicos han mejorado las imágenes de hardware ortopédico, particularmente en el esqueleto apendicular [31]. En el contexto de la osteomielitis postraumática, la RM se puede utilizar para determinar el grado de afectación ósea y de partes blandas. Sin embargo, se debe tener precaución en los casos de traumatismo o cirugía reciente, porque el edema de la médula ósea y las partes blandas puede persistir e imitar una infección [21]. Se prefiere la administración de contraste IV en la evaluación de las partes blandas [27,32].

### **Ecografía del área de interés**

La ecografía se puede utilizar en la detección de anomalías de las partes blandas, como abscesos o tractos fistulosos. Sin embargo, la evaluación del hueso subyacente suele ser limitada y los hallazgos ecográficos de osteomielitis no se visualizan o son inespecíficos [28,33].

### **Gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés**

La combinación de una gammagrafía de sulfuro coloidal con una gammagrafía de leucocitos marcados puede reducir los falsos positivos de una gammagrafía de leucocitos marcados normal en la médula ósea adyacente a material quirúrgico ortopédico. No se encontraron estudios que investigaran específicamente la precisión de la combinación de la gammagrafía de leucocitos marcados con la gammagrafía de sulfuro coloidal en el diagnóstico de osteomielitis asociada a material quirúrgico extraarticular. Debido a que la gammagrafía de sulfuro coloidal es una técnica de imagen de médula ósea, no hay ningún beneficio adicional para la evaluación de la infección de las partes blandas asociadas a material quirúrgico ortopédico. La adición de imágenes híbridas SPECT/TC puede aumentar la capacidad de localizar la infección en casos con material quirúrgico ortopédico.

### **Gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés**

Una revisión sistemática realizada por Govaert et al [21] concluyó que una gammagrafía de leucocitos marcados para el diagnóstico de la osteomielitis postraumática tenía una sensibilidad que oscilaba entre el 50 % y el 100 %, y una especificidad que oscilaba entre el 40 % y el 97 %. La adición de imágenes híbridas SPECT/TC puede aumentar la capacidad de localización de la infección en casos con material quirúrgico ortopédico.

### **Escenario 5: Sospecha de artritis séptica con artroplastia u otros implantes quirúrgicos intraarticulares. Radiografías iniciales normales o con hallazgos sugestivos de artritis séptica con artroplastia u otros implantes quirúrgicos intraarticulares. Siguiendo prueba de imagen.**

Para la artritis séptica, las regiones corporales cubiertas son tobillo, codo, cadera, rodilla, hombro y la muñeca.

### **Gammagrafía ósea trifásica, gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés**

No hay evidencia suficiente para respaldar el uso de la gammagrafía ósea trifásica, la gammagrafía de leucocitos marcados y la gammagrafía de sulfuro coloidal para la evaluación de la sospecha de artritis séptica.

### **Gammagrafía ósea trifásica y gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés**

Si bien la literatura no respalda el uso rutinario de la gammagrafía ósea trifásica y la gammagrafía de leucocitos marcados en los casos de sospecha de infección periprotésica, la gammagrafía de leucocitos marcados se podría realizar tras una gammagrafía ósea positiva para evaluar la infección. Una gammagrafía ósea trifásica puede ser positiva por múltiples razones en el contexto posterior a una artroplastia. Trevail et al [34] sugirieron que la adición de una gammagrafía de leucocitos marcados tras una artroplastia positiva suponía hasta un 99 % de especificidad y un 80 % de sensibilidad para la infección.

### **Gammagrafía ósea trifásica del área de interés**

La gammagrafía ósea por sí sola tiene una alta sensibilidad y baja especificidad en la evaluación de la sospecha de infección articular periprotésica [35,36]. Una gammagrafía ósea trifásica negativa sugiere una baja probabilidad de infección periprotésica [34,37].

### **Aspiración guiada por imagen del área de interés**

Se apoya el uso de la aspiración articular guiada por imagen en la evaluación de la sospecha de artritis séptica. En función de la articulación, se puede utilizar una guía por imagen para acceder a la articulación y confirmar el posicionamiento intraarticular de la aguja en caso de punción seca. La aspiración articular se puede realizar mediante fluoroscopia, ecografía o, menos frecuentemente, mediante TC. La decisión de la modalidad de imagen

debe basarse en la experiencia y comodidad del operador, ya que ninguna modalidad ha demostrado ser superior a otras. Las pruebas de laboratorio deben incluir cultivos, tinción de Gram y recuento celular diferencial [31,38,39].

### **TC del área de interés**

La TC se puede utilizar para evaluar las complicaciones del material quirúrgico, incluida la osteólisis adyacente al material quirúrgico implantado. El uso de técnicas de reducción de artefactos metálicos puede mejorar la detección de derrames articulares, abscesos de partes blandas y periostitis. La TC también es útil en la identificación de fragmentos necróticos o secuestros óseos en el contexto de una osteomielitis crónica [21,31]. Aunque el contraste IV no es útil para la evaluación de la osteomielitis, la adición de contraste IV puede ayudar en la detección de engrosamiento sinovial o abscesos de partes blandas [11].

### **PET/TC con FDG del área de interés**

Un metaanálisis de Verberne et al [36] mostró que había una heterogeneidad considerable en la literatura con respecto a los criterios diagnósticos para la infección de la articulación protésica. Los autores sugirieron que la acumulación de radiotrazador alrededor de la cabeza, el cuello y la punta distal de la prótesis puede persistir hasta 2 años después de la implantación, lo que limita la evaluación de la artritis séptica. Aunque el uso de la FDG-PET/TC en la evaluación de la infección de la articulación protésica parece prometedor, la especificidad de la PET/TC en el diagnóstico de la artritis séptica sigue siendo incierta debido a la falta de criterios diagnósticos claramente definidos [40].

### **RM del área de interés**

Aunque la RM es sensible a artefactos metálicos como los de material quirúrgico permanente, las secuencias de reducción de metal han disminuido esta limitación. La RM es útil en la detección de cambios óseos por osteomielitis con una alta sensibilidad y especificidad. Los hallazgos en RM que evidencien realce sinovial, derrame articular y cambios hipointensos en la señal de médula ósea en T1, tienen una alta correlación con la infección [41]. La RM también proporciona una evaluación de las partes blandas adyacentes, incluidos los tendones y los músculos, que pueden ofrecer un diagnóstico alternativo a la infección en pacientes con dolor después de una artroplastia [42]. La RM es precisa para la localización de colecciones líquidas en partes blandas que puedan ser objeto de aspiración o drenaje quirúrgico. Una desventaja de la RM es que las anomalías de la señal de la médula ósea pueden persistir durante meses tras una lesión o cirugía [21]. Se debe considerar la administración de contraste IV ya que puede ayudar a diferenciar un absceso de un área flemonosa [32,43].

### **Ecografía del área de interés**

La ecografía puede ser útil para la detección de engrosamiento sinovial o derrame articular. Sin embargo, estos hallazgos no son específicos de la artritis séptica. Las limitaciones de la ecografía incluyen: la dificultad para obtener imágenes de estructuras más profundas, de articulaciones profundas más grandes (como el hombro o la cadera), la incapacidad para evaluar implantes metálicos y una baja sensibilidad y especificidad para otros hallazgos como tractos fistulosos, colecciones líquidas subperiósticas y engrosamiento perióstico [28,33].

### **Gammagrafía de leucocitos marcados y gammagrafía de sulfuro coloidal del área de interés**

La adición de una gammagrafía de sulfuro coloidal es útil en los casos en los que los resultados son equívocos para el aflojamiento séptico o la osteomielitis, ya que los leucocitos pueden acumularse en la médula adyacente a los implantes quirúrgicos ortopédicos [36,44]. Sin embargo, la adición de una gammagrafía de sulfuro coloidal a una gammagrafía de leucocitos marcados no aumenta la precisión para la detección de artritis séptica. Se recomienda la adición de SPECT/TC en estudios positivos para ayudar en la diferenciación de la infección de partes blandas de la osteomielitis.

### **Gammagrafía de leucocitos marcados del área de interés**

Las revisiones sistemáticas de Verberne et al [36] y de Van der Bruggen et al [45] describen una variabilidad significativa en la especificidad y sensibilidad de la capacidad de la gammagrafía de leucocitos marcados para diagnosticar una infección de los implantes ortopédicos. Esto probablemente se deba a la variabilidad en la técnica de exploración y los criterios utilizados para el diagnóstico de la infección relacionada con la prótesis. En un estudio de 215 pacientes, Trevail et al [34] informaron que la gammagrafía de leucocitos marcados tenía una sensibilidad del 80 % y una especificidad > 99 %. Se recomienda la adición de una SPECT/TC en estudios positivos para ayudar en la diferenciación de la infección de partes blandas de la osteomielitis.

## **Escenario 6: Sospecha de infección de partes blandas. Antecedentes de herida punzante con posible cuerpo extraño retenido. Radiografías sin hallazgos patológicos. Siguiendo prueba de imagen.**

Para la infección de partes blandas, las regiones corporales cubiertas son abdomen, cuello, tobillo, pecho, codo, muslo, pie, antebrazo, mano, cadera, brazo, rodilla, pelvis, hombro, pierna y muñeca.

En pacientes con heridas punzantes, uno de los principales objetivos de las pruebas de imagen es determinar la presencia o ausencia de un cuerpo extraño retenido. Alrededor de un cuerpo extraño y una herida punzante, se produce una reacción granulomatosa de partes blandas y se puede llegar a desarrollar una infección superpuesta que incluya celulitis, abscesos, miositis, artritis séptica o tractos sinusales.

Los cuerpos extraños pueden ser radioopacos o radiolúcidos. El metal, la piedra y el grafito son radioopacos y se detectan mediante radiografía simple. Sin embargo, el plástico, el caucho y la madera no son visibles; son radiolúcidos. El vidrio y la cerámica no siempre se ven en las radiografías.

### **TC del área de interés**

Se ha evidenciado que la TC es de 5 a 15 veces más sensible que la radiografía en la detección de cuerpos extraños [46]. La localización precisa de cuerpos extraños a menudo se puede hacer con TC. La TC puede evidenciar el gas de las partes blandas que se puede ver en las heridas punzantes y en los cuerpos extraños de madera. Carneiro et al [46] sugirieron usar cortes de espesor delgados (1 mm) ya que los cuerpos extraños pueden ser muy pequeños y no ser visibles en la TC si se obtienen cortes más gruesos. El vidrio y la madera son moderadamente hiperdensos en la TC, aunque en radiografía simple son radiolúcidos. La TC puede ser capaz de identificar en cierta manera la composición del material del cuerpo extraño en función de la atenuación y los valores de las unidades Hounsfield (UH) [47]. La utilidad de la visualización de cuerpos extraños con TC se basa en la densidad del objeto, ya que los cuerpos extraños con metal tendrán valores más altos de densidad de atenuación/UH, y los cuerpos extraños que sean más porosos tendrán valores más bajos debido al contenido de aire.

La TC puede evaluar las complicaciones de las infecciones por cuerpos extraños, como la celulitis, el edema muscular/fascial, los abscesos, los tractos sinusales y las lesiones vasculares o tendinosas. Las lesiones vasculares y los pseudoaneurismas se evalúan mejor tras la administración de contraste IV. Sin embargo, los cambios en las partes blandas asociados a cuerpos extraños, como el edema periférico, la hiperemia y la inflamación, pueden requerir una modalidad más sensible, como la resonancia magnética o la ecografía. La TC puede detectar cambios óseos relacionados con cuerpos extraños, incluida la destrucción ósea, la esclerosis, la reacción perióstica o el absceso intraóseo [46,47]. Aunque la TC puede detectar cuerpos extraños incrustados en el hueso, no es tan sensible como la RM para detectar el edema de médula ósea.

### **RM del área de interés**

En RM, los cuerpos extraños suelen tener una señal baja en todas las secuencias y demuestran una morfología que no es anatómica (es decir, forma lineal o poligonal). La RM es la modalidad más sensible para evaluar las partes blandas y los cambios óseos por la infección. Sin embargo, no es sensible ni específica para detectar cuerpos extraños. Muchos de los cuerpos extraños se pueden pasar por alto, especialmente si son pequeños. Debido a la respuesta granulomatosa e inflamatoria a los cuerpos extraños dentro de las partes blandas, la señal de líquido circundante, el edema y el realce periférico es un patrón dominante en la resonancia magnética, que puede ser utilizado para localizar cuerpos extraños. La RM con contraste IV también puede evaluar las complicaciones de los cuerpos extraños en las partes blandas y los huesos, como la celulitis, la fascitis, los abscesos, los tractos sinusales, la osteomielitis y las lesiones vasculares o tendinosas. En comparación con la ecografía y la CT, la RM tiene una menor sensibilidad y una resolución espacial inferior para la detección de cuerpos extraños. Los cuerpos extraños radioopacos se visualizan mejor en la radiografía simple [46].

Los cuerpos extraños metálicos y el aire producen artefactos de susceptibilidad magnética, lo que puede limitar la calidad de la RM. Con los objetos metálicos existe la posibilidad de un calentamiento severo de las partes blandas y el movimiento del cuerpo extraño debido al campo magnético. La gravedad de este riesgo depende de las propiedades ferromagnéticas y la ubicación del cuerpo extraño metálico, el tiempo que el cuerpo extraño ha permanecido en su lugar y la potencia del campo magnético de la unidad de resonancia [47]. Por lo tanto, se recomienda la detección radiográfica de cuerpos extraños metálicos antes de la RM.

### **Ecografía del área de interés**

Si no se logra visualizar el cuerpo extraño en las radiografías, la ecografía se puede utilizar para una evaluación adicional, especialmente en un contexto agudo de emergencia [46,47]. La ecografía tiene una sensibilidad del 95 %

para la detección de cuerpos extraños [48]. Tantray et al [48] demostraron que de 120 pacientes que se sometieron a cirugía para una exploración de cuerpo extraño, la ecografía fue capaz de visualizar los cuerpos extraños en 114 de los pacientes. Entre los 6 pacientes con ecografía negativa, solo 1 paciente tenía un cuerpo extraño evidenciado en la cirugía. Además, la ecografía puede caracterizar aún más la morfología, profundidad y ubicación de cuerpos extraños en relación con las estructuras adyacentes como vasos, huesos, articulaciones, tendones o nervios. Además, la ecografía puede constituir una guía de imagen para la extracción de cuerpos extraños y puede mostrar las complicaciones de las infecciones por cuerpos extraños, como la celulitis, la miositis, los abscesos, los tractos sinusales y las lesiones vasculares o tendinosas [47].

Todos los cuerpos extraños son hiperecoicos en ecografía, con cierto grado de sombra acústica posterior. Un reborde hiperecogénico puede rodear el cuerpo extraño con mayor inflamación y vascularización en el Doppler color. Este puede desarrollarse en 24 horas y se cree que representa una reacción granulomatosa de las partes blandas [47]. Aunque la mayoría de los cuerpos extraños superficiales son visibles por ecografía, los de localización más profunda (> 4 cm de la piel) son más difíciles de detectar mediante ecografía [46]. También es difícil visualizar cuerpos extraños si hay aire en las partes blandas adyacentes, especialmente cuerpos extraños más profundos y pequeños. La ecografía sin embargo no puede detectar cuerpos extraños localizados dentro del hueso.

**Escenario 7: Sospecha de infección de partes blandas. Las radiografías iniciales muestran gas en partes blandas (sin herida punzante) o son normales con alta sospecha clínica de fascitis necrotizante. Siguiente prueba de imagen.**

Para la infección de partes blandas, las regiones corporales cubiertas son abdomen, cuello, tobillo, pecho, codo, muslo, pie, antebrazo, mano, cadera, brazo, rodilla, pelvis, hombro, pierna y la muñeca.

La FN es una infección de partes blandas poco frecuente y rápidamente progresiva, que a menudo es difícil de tratar y requiere intervención quirúrgica con una alta tasa de mortalidad que oscila entre el 29 % y el 80 % [2,49]. Por lo general, se observa una infección polimicrobiana compuesta por organismos aerobios y anaerobios. La infección causa necrosis por oclusión microvascular a lo largo de los tejidos fasciales, comenzando en la fascia superficial a lo largo de las partes blandas a nivel subcutáneo y luego progresando hacia las capas fasciales más profundas entre los planos y compartimentos musculares [49].

Además de los hallazgos clínicos de FN, las pruebas de laboratorio pueden ser útiles. A menudo se utiliza un sistema de puntuación denominado "indicador de riesgo de laboratorio para la fascitis necrotizante" (LRINEC por sus siglas en inglés), que tiene en cuenta los leucocitos, la hemoglobina, la bioquímica sanguínea y la PCR [50]. Aunque la FN se diagnostica principalmente clínicamente, los hallazgos por imágenes pueden ser fundamentales para respaldar el diagnóstico, ayudar en la planificación quirúrgica y describir el alcance y la participación de la enfermedad. Sin embargo, la obtención de pruebas de imagen, como la RM, no debe retrasar el tratamiento quirúrgico adecuado en pacientes gravemente enfermos e inestables [49].

**TC del área de interés**

Los hallazgos de la TC en FN se correlacionan con la fisiopatología de la infección que causa inflamación de partes blandas y necrosis licuefactiva. El engrosamiento de la piel, la trabeculación de la grasa subcutánea y el líquido o gas en los planos fasciales superficiales o profundos son los hallazgos típicos en la TC [49,51,52]. En un estudio que evaluó 20 casos probados quirúrgicamente de FN, Wysoki et al [53] informaron que la TC demostró trabeculación de grasa subcutánea y líquido o engrosamiento fascial en el 80 %, gas en partes blandas en el 55 % y abscesos en el 35 % de los casos. Tso et al [52] concluyeron que, aunque la sensibilidad general de la TC en el diagnóstico de FN es del 80 %, la especificidad es baja porque pueden estar presentes hallazgos similares en infecciones que no sean FN; celulitis, piomiositis, bursitis y en general en otras infecciones de partes blandas.

En comparación con la radiografía, la ecografía y la RM, la TC es la modalidad más sensible para la detección de gas en las partes blandas [51,52,54]. Fernando et al [54] informaron en un metaanálisis de 23 estudios que la visualización del gas en partes blandas en las radiografías tenía una sensibilidad del 49 % y una especificidad del 94 % para el diagnóstico de FN. El gas en partes blandas en la TC se asoció con una sensibilidad del 89 % y una especificidad del 93 % para el diagnóstico de FN. La presencia de gas dentro de los planos fasciales y las colecciones líquidas son un hallazgo importante y puede ser un sello distintivo de FN. Sin embargo, la ausencia de gas en partes blandas no excluye FN [2,49,51,52]. Al inicio del proceso de la enfermedad, especialmente las infecciones por FN con predominio de organismos aerobios y en pacientes diabéticos, el gas de las partes blandas puede no estar presente o no ser detectable por TC [52].

En el metaanálisis de Fernando et al de estudios de FN, la mayoría de las pruebas de TC se realizaron sin contraste IV o no se especificó el tipo de prueba realizado [52,54]. La evaluación del uso de imagen con contraste en la literatura médica es limitada [2]. Carbonetti et al [51] realizaron un estudio retrospectivo que investigó a 36 pacientes seleccionados con sospecha de NF u otra infección grave de partes blandas, a los que se les realizaron imágenes de TC con contraste, y que incluyó pacientes confirmados con FN (10 pacientes probados quirúrgicamente), no FN (2 pacientes), celulitis (10 pacientes), absceso de tejidos blandos (7 pacientes), miositis (5 pacientes) y gangrena gaseosa (2 pacientes). Este estudio concluyó que los hallazgos de TC de líquido fascial y engrosamiento y falta de realce de la fascia tras la administración de contraste IV en una TC estaban altamente asociados a FN. El estudio de Carbonetti et al informó que más pacientes con FN comprobado quirúrgicamente tenían ausencia de realce fascial en comparación con aquellos con otras infecciones musculoesqueléticas, lo que sugiere que la ausencia de realce fascial era específica de la FN [55]. La TC con contraste también mejora la evaluación de abscesos, necrosis tisular y complicaciones vasculares [6,52].

Sin embargo, la TC sin contraste es altamente precisa para la detección de FN [2,49,52,54].

### **RM del área de interés**

La RM es la modalidad de elección para detectar líquido fascial superficial o profundo o edema [2,49,50,52,56,57]. La RM puede reconocer pequeñas cantidades de líquido o edema en la fascia, lo que podría permitir un diagnóstico más precoz [54,56]. La RM tiene la sensibilidad más alta informada, del 93 %, para el diagnóstico de FN debido a esta detección de señal líquida en T2 con supresión grasa o en STIR (Short Tau Inversion Recovery, por sus siglas en inglés) [49,52]. Además, la ausencia de señal líquida a lo largo de la fascia excluye esencialmente el diagnóstico de FN [2,52,56,57]. Sin embargo, los hallazgos de RM de líquido fascial superficial o profundo o edema no son específicos para FN y se pueden ver en otras infecciones de tejidos blandos, como celulitis severa y fascitis no necrotizantes (NNF). Si la RM es negativa o con hallazgos inespecíficos y existe una alta sospecha clínica de FN, se debe planificar el tratamiento quirúrgico adecuado [49]. Además, en pacientes estables pero que no mejoran, la obtención de una RM de seguimiento puede ser beneficiosa para evaluar la progresión de la necrosis o el líquido fascial y el edema [49].

Yoon et al [50] informaron que el engrosamiento de la fascia intermuscular profunda  $\geq 3$  mm en secuencias de RM sensibles a líquidos (supresión grasa ponderada en T2 o STIR), la afectación significativa de la fascia profunda con 3 o más compartimentos musculares involucrados en una extremidad y focos o colecciones de baja intensidad de señal en todas las secuencias de RM que representaban el gas en las partes blandas fueron excelentes predictores de FN. Se observó un engrosamiento fascial de  $\geq 3$  mm en el 86 % de los pacientes frente al 30 % en el grupo sin FN, lo que fue estadísticamente significativo ( $P=0,05$ ). Además, el 100 % de los pacientes con FN tenían una afectación fascial profunda extensa, mientras que solo la presentaban el 39 % en el grupo sin FN [50].

Aunque la TC es más sensible para detectar el gas de los tejidos blandos, se puede ver como una señal punteada o curvilínea en todas las secuencias de resonancia magnética (ponderada en T1, ponderada en T2, STIR) y se puede detectar con alta sensibilidad con secuencias gradiente eco debido al artefacto de Blooming y al artefacto de susceptibilidad magnética. La presencia de gas en partes blandas está altamente asociada a FN. Sin embargo, la ausencia de gas en partes blandas en la RM no debe excluir el diagnóstico de FN y puede observarse en etapas tardías de FN [50,52,56]. Aunque se puede ver cierto grado de engrosamiento fascial, desdiferenciación de los planos fasciales y acúmulo de líquido en la TC, la aparición de alta intensidad de señal en RM del líquido fascial y el edema en las secuencias de T2 con supresión grasa/STIR es muy superior para la detección de FN [56]. Yoon et al [50] también compararon 2 parámetros para diagnosticar FN: la utilización de la puntuación LRINEC sola, y la aplicación combinada de los hallazgos de la RM con las puntuaciones LRINEC al escenario de diagnóstico. Cuando se utilizó la puntuación LRINEC sola, la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo y el valor predictivo negativo fueron del 57 %, 84 %, 77 % y 67 %, respectivamente. La combinación de los hallazgos de RM y la puntuación de LRINEC produjo valores de 77 %, 84 %, 82 % y 79 %, respectivamente. Llegaron a la conclusión de que los hallazgos de la RM mejoraron la sensibilidad global del diagnóstico de FN.

Existen diversos artículos sobre la cantidad de realce fascial presente en función de la etapa de necrosis [49,52]. Al igual que en la TC, la evaluación del realce fascial es controvertida. Según estudios bibliográficos de la RM de hace  $>20$  años, los patrones de realce fascial tras la administración de contraste IV en la NF se presentan de forma variable con patrones sin realce, mixtos y con realce, todos objetivados en la literatura médica [2,58]. La presencia de realce fascial se atribuye a una mayor permeabilidad capilar y extravasación de contraste IV. Por el contrario, la ausencia de realce fascial se atribuye a la necrosis y la oclusión microvascular [2,49,52,58]. En las últimas etapas de la FN se puede observar una falta de realce fascial focal o difusa debido a la necrosis, que puede ser útil para

diferenciarla de la no FN [50,52,57]. En general, la RM con contraste ayuda a identificar abscesos y áreas de necrosis, extensión de la infección y delineación de la afectación vascular, lo que puede ser beneficioso en la FN [2,49,52].

Sin embargo, la RM sin contraste sigue siendo una prueba importante con las sensibilidades más altas informadas para detectar hallazgos de afectación de partes blandas en forma de edema fascial/señal líquida y puede detectar los hallazgos de imagen típicos de la FN: edema fascial/intermuscular profundo, gas en partes blandas y colecciones líquidas [2,49,50,52,56,57].

### **Ecografía del área de interés**

Los hallazgos ecográficos de la FN incluyen gas en partes blandas, edema de grasa subcutánea y engrosamiento irregular y líquido a lo largo de los planos fasciales superficiales y profundos [52,57,59,60]. Un beneficio único de la ecografía es la capacidad de comparar la extremidad contralateral u otras regiones con tejido normal. Además, la ecografía puede evaluar la trombosis venosa profunda, proporcionar información para la aspiración de colecciones, usar Doppler color y evaluar la presencia de cuerpos extraños [52,59]. El aspecto ecográfico del gas en las partes blandas suele traducirse en un área ecogénica o en focos ecogénicos a lo largo de la fascia superficial y/o profunda con cierto grado de sombra acústica posterior incompleta. La presencia de gas causa sombra acústica posterior, y los cambios en la ecoestructura impiden la penetración del sonido, lo que puede limitar la visualización de estructuras más profundas [57]. En la FN estas alteraciones pueden determinar que la ecografía tenga un papel limitado en la evaluación de la fascia intermuscular profunda, especialmente en pacientes con estructuras corporales más grandes [52,57]. La grasa subcutánea puede engrosarse y evidenciar un aumento general de su ecogenicidad debido al edema graso y al cambio inflamatorio. Además, los lóbulos de grasa pueden formar un aspecto en empedrado debido al engrosamiento de los tabiques de la grasa subcutánea [52,57,59,60]. Aunque estos hallazgos no son específicos de la FN y se pueden ver en celulitis o anasarca, encontrar una fascia engrosada e irregular y acúmulos anormales de líquido en la fascia muscular más profunda puede ayudar a caracterizar la FN [52,60].

En toda la bibliografía se subraya la importancia de la detección de acúmulos de líquido y del engrosamiento de la fascia intermuscular profunda para el diagnóstico de la FN mediante ecografía [52,59-62]. La sensibilidad general de la ecografía para el diagnóstico de la FN varía entre el 42 % y el 88 %, con una especificidad del 70 % a 94 % [52,59,60]. Estas variaciones pueden deberse a la cantidad de engrosamiento fascial profundo y acúmulo de líquido necesarios en su diagnóstico.

Existe evidencia limitada con respecto al papel de la ecografía en el diagnóstico de la FN [52,57,59,60]. Debido a que la TC y la RM son modalidades más sensibles para visualizar el engrosamiento y líquido fascial, una ecografía negativa no debe excluir el diagnóstico de FN [61]. La ecografía se ha descrito como útil en el diagnóstico de FN en pacientes pediátricos con partes blandas más delgadas que permiten una mejor visualización de los planos fasciales más profundos [57,61].

### **Resumen de las recomendaciones**

- **Escenario 1:** La radiografía del área de interés suele ser apropiada como prueba de imagen inicial en la sospecha de osteomielitis, artritis séptica o infecciones de tejidos blandos.
- **Escenario 2:** La ecografía del área de interés, la aspiración guiada por imagen del área de interés, la RM sin y con contraste del área de interés, la RM sin contraste IV del área de interés o la TC con contraste IV del área de interés suelen ser apropiadas como siguiente prueba de imagen en la sospecha de artritis séptica o de infección de partes blandas tras radiografías normales, o con hallazgos que sugieran derrame articular o edema de partes blandas. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se indicará un procedimiento para proporcionar la información clínica para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Escenario 3:** La RM sin y con contraste IV del área de interés o la RM sin contraste IV del área de interés suelen ser apropiadas como las siguientes pruebas de imagen en la sospecha de osteomielitis tras radiografías normales, o con hallazgos sugestivos de osteomielitis. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se indicará un procedimiento para proporcionar la información clínica para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Escenario 4:** La RM sin y con contraste IV del área de interés o la RM sin contraste VI del área de interés suelen ser apropiadas como las siguientes pruebas de imagen en la sospecha de osteomielitis o infección de partes blandas en el entorno de material quirúrgico extraarticular tras radiografías normales, o con hallazgos sugestivos de osteomielitis o infección de partes blandas con material quirúrgico extraarticular implantado.

Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se indicará un procedimiento para proporcionar la información clínica para gestionar eficazmente la atención del paciente).

- **Escenario 5:** La RM sin y con contraste IV del área de interés, la RM sin contraste del área de interés, la aspiración guiada por imagen del área de interés o la TC con contraste IV del área de interés suelen ser apropiadas como las siguientes pruebas de imagen en la sospecha de artritis séptica en el contexto de una artroplastia u otro material quirúrgico intraarticular implantado tras radiografías normales, o con hallazgos que sugieran artritis séptica con artroplastia u otro material quirúrgico intraarticular implantado. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se indicará un procedimiento para proporcionar la información clínica para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Escenario 6:** La ecografía del área de interés, la RM sin y con contraste IV del área de interés, la RM sin contraste IV del área de interés, la TC con contraste IV del área de interés, la TC sin y con contraste IV del área de interés o la TC sin contraste IV del área de interés suelen ser apropiadas como las siguientes pruebas de imagen en la sospecha de infección de partes blandas en el contexto de posibles cuerpos extraños retenidos por heridas punzantes tras radiografías normales. Estos procedimientos son complementarios (es decir, se ordena más de un procedimiento como un conjunto o simultáneamente, donde cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Escenario 7:** La RM sin y con contraste IV del área de interés, la RM sin contraste IV del área de interés, la TC con contraste IV del área de interés o la TC sin contraste IV del área de interés suelen ser apropiadas como las siguientes pruebas de imagen en la sospecha de infección de partes blandas tras radiografías normales con una alta sospecha clínica de fascitis necrotizante o que muestren gas en partes blandas. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se indicará un procedimiento para proporcionar la información clínica para gestionar eficazmente la atención del paciente).

### 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](http://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 asociada 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 asociada 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® [63].

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".

## **Referencias**

1. Hackett DJ, Rothenberg AC, Chen AF, et al. The economic significance of orthopaedic infections. *J Am Acad Orthop Surg* 2015;23 Suppl:S1-7.
2. Hayeri MR, Ziai P, Shehata ML, Teytelboym OM, Huang BK. Soft-Tissue Infections and Their Imaging Mimics: From Cellulitis to Necrotizing Fasciitis. *Radiographics* 2016;36:1888-910.
3. Turecki MB, Taljanovic MS, Stubbs AY, et al. Imaging of musculoskeletal soft tissue infections. *Skeletal Radiol* 2010;39:957-71.
4. Yadavalli S. Radiologic Evaluation of Musculoskeletal Soft Tissue Infections: A Pictorial Review. *Current Radiology Reports* 2015;3:40.
5. Schmitt SK. Osteomyelitis. *Infect Dis Clin North Am* 2017;31:325-38.
6. Simpfendorfer CS. Radiologic Approach to Musculoskeletal Infections. *Infect Dis Clin North Am* 2017;31:299-324.
7. Palestro CJ. Radionuclide Imaging of Musculoskeletal Infection: A Review. *J Nucl Med* 2016;57:1406-12.
8. Chan BY, Crawford AM, Kobes PH, et al. Septic Arthritis: An Evidence-Based Review of Diagnosis and Image-Guided Aspiration. *AJR Am J Roentgenol* 2020;215:568-81.
9. Porrino J, Richardson ML, Flaherty E, et al. Septic Arthritis and Joint Aspiration: The Radiologist's Role in Image-Guided Aspiration for Suspected Septic Arthritis. *Semin Roentgenol* 2019;54:177-89.
10. Hansford BG, Stacy GS. Musculoskeletal aspiration procedures. *Semin Intervent Radiol* 2012;29:270-85.
11. Fayad LM, Carrino JA, Fishman EK. Musculoskeletal infection: role of CT in the emergency department. *Radiographics* 2007;27:1723-36.
12. Soldatos T, Durand DJ, Subhawong TK, Carrino JA, Chhabra A. Magnetic resonance imaging of musculoskeletal infections: systematic diagnostic assessment and key points. *Acad Radiol* 2012;19:1434-43.
13. Alaia EF, Chhabra A, Simpfendorfer CS, et al. MRI nomenclature for musculoskeletal infection. *Skeletal Radiol* 2021;50:2319-47.
14. Gaspari R, Dayno M, Briones J, Blehar D. Comparison of computerized tomography and ultrasound for diagnosing soft tissue abscesses. *Crit Ultrasound J* 2012;4:5.
15. Glaudemans A, Jutte PC, Cataldo MA, et al. Consensus document for the diagnosis of peripheral bone infection in adults: a joint paper by the EANM, EBJIS, and ESR (with ESCMID endorsement). *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2019;46:957-70.
16. Math KR, Berkowitz JL, Paget SA, Endo Y. Imaging of Musculoskeletal Infection. *Rheum Dis Clin North Am* 2016;42:769-84.
17. Wang GL, Zhao K, Liu ZF, Dong MJ, Yang SY. A meta-analysis of fluorodeoxyglucose-positron emission tomography versus scintigraphy in the evaluation of suspected osteomyelitis. *Nucl Med Commun* 2011;32:1134-42.
18. Love C, Palestro CJ. Nuclear medicine imaging of bone infections. *Clin Radiol* 2016;71:632-46.
19. Horger M, Eschmann SM, Pfannenbergs C, et al. Added value of SPECT/CT in patients suspected of having bone infection: preliminary results. *Arch Orthop Trauma Surg* 2007;127:211-21.
20. Palestro CJ. FDG-PET in musculoskeletal infections. *Semin Nucl Med* 2013;43:367-76.
21. Govaert GA, FF IJ, McNally M, McNally E, Reininga IH, Glaudemans AW. Accuracy of diagnostic imaging modalities for peripheral post-traumatic osteomyelitis - a systematic review of the recent literature. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2017;44:1393-407.
22. Wenter V, Muller JP, Albert NL, et al. The diagnostic value of [(18)F]FDG PET for the detection of chronic osteomyelitis and implant-associated infection. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2016;43:749-61.
23. Collins MS, Schaar MM, Wenger DE, Mandrekar JN. T1-weighted MRI characteristics of pedal osteomyelitis. *AJR Am J Roentgenol* 2005;185:386-93.
24. Connolly SA, Connolly LP, Drubach LA, Zurakowski D, Jaramillo D. MRI for detection of abscess in acute osteomyelitis of the pelvis in children. *AJR Am J Roentgenol* 2007;189:867-72.
25. Hauptfleisch J, Meagher TM, Hughes RJ, Singh JP, Graham A, Lopez de Heredia L. Interobserver agreement of magnetic resonance imaging signs of osteomyelitis in pelvic pressure ulcers in patients with spinal cord injury. *Arch Phys Med Rehabil* 2013;94:1107-11.
26. Johnson PW, Collins MS, Wenger DE. Diagnostic utility of T1-weighted MRI characteristics in evaluation of osteomyelitis of the foot. *AJR Am J Roentgenol* 2009;192:96-100.
27. Kan JH, Young RS, Yu C, Hernanz-Schulman M. Clinical impact of gadolinium in the MRI diagnosis of musculoskeletal infection in children. *Pediatr Radiol* 2010;40:1197-205.

28. Balanika AP, Papakonstantinou O, Kontopoulou CJ, et al. Gray-scale and color Doppler ultrasonographic evaluation of reactivated post-traumatic/postoperative chronic osteomyelitis. *Skeletal Radiol* 2009;38:363-9.
29. Ertugrul MB, Baktiroglu S, Salman S, et al. The diagnosis of osteomyelitis of the foot in diabetes: microbiological examination vs. magnetic resonance imaging and labelled leucocyte scanning. *Diabet Med* 2006;23:649-53.
30. Hartmann A, Eid K, Dora C, Trentz O, von Schulthess GK, Stumpe KDM. Diagnostic value of 18F-FDG PET/CT in trauma patients with suspected chronic osteomyelitis. *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2007;34:704-14.
31. Signore A, Sconfienza LM, Borens O, et al. Consensus document for the diagnosis of prosthetic joint infections: a joint paper by the EANM, EBJIS, and ESR (with ESCMID endorsement). *Eur J Nucl Med Mol Imaging* 2019;46:971-88.
32. Zalavras CG, Rigopoulos N, Lee J, Learch T, Patzakis MJ. Magnetic resonance imaging findings in hematogenous osteomyelitis of the hip in adults. *Clin Orthop Relat Res* 2009;467:1688-92.
33. Bohndorf K. Infection of the appendicular skeleton. *Eur Radiol* 2004;14 Suppl 3:E53-63.
34. Trevail C, Ravindranath-Reddy P, Sulkin T, Bartlett G. An evaluation of the role of nuclear medicine imaging in the diagnosis of periprosthetic infections of the hip. *Clin Radiol* 2016;71:211-9.
35. Palestro CJ, Love C. Role of Nuclear Medicine for Diagnosing Infection of Recently Implanted Lower Extremity Arthroplasties. *Semin Nucl Med* 2017;47:630-38.
36. Verberne SJ, Raijmakers PG, Temmerman OP. The Accuracy of Imaging Techniques in the Assessment of Periprosthetic Hip Infection: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Bone Joint Surg Am* 2016;98:1638-45.
37. Hill DS, Kinsella D, Toms AD. Three-phase Technetium-99m bone scanning in patients with pain in the knee region after cemented total knee arthroplasty. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2019;29:1105-13.
38. Isern-Kebeschull J, Tomas X, Garcia-Diez AI, Morata L, Rios J, Soriano A. Accuracy of Computed Tomography-Guided Joint Aspiration and Computed Tomography Findings for Prediction of Infected Hip Prosthesis. *J Arthroplasty* 2019;34:1776-82.
39. Randelli F, Brioschi M, Randelli P, Ambrogi F, Sdao S, Aliprandi A. Fluoroscopy- vs ultrasound-guided aspiration techniques in the management of periprosthetic joint infection: which is the best? *Radiol Med* 2018;123:28-35.
40. Bhoil A, Caw H, Vinjamuri S. Role of 18F-fluorodeoxyglucose in orthopaedic implant-related infection: review of literature and experience. *Nucl Med Commun* 2019;40:875-87.
41. Karchevsky M, Schweitzer ME, Morrison WB, Parellada JA. MRI findings of septic arthritis and associated osteomyelitis in adults. *AJR Am J Roentgenol* 2004;182:119-22.
42. Backer HC, Steurer-Dober I, Beck M, et al. Magnetic resonance imaging (MRI) versus single photon emission computed tomography (SPECT/CT) in painful total hip arthroplasty: a comparative multi-institutional analysis. *Br J Radiol* 2020;93:20190738.
43. Yu JS, Habib P. MR imaging of urgent inflammatory and infectious conditions affecting the soft tissues of the musculoskeletal system. *Emerg Radiol* 2009;16:267-76.
44. Brammen L, Palestro CJ, Holinka J, Windhager R, Sinzinger H. A retrospective analysis of the accuracy of radioactively labeled autologous leukocytes in patients with infected prosthetic joints. *Nucl Med Rev Cent East Eur* 2017;20:81-87.
45. van der Bruggen W, Bleeker-Rovers CP, Boerman OC, Gotthardt M, Oyen WJ. PET and SPECT in osteomyelitis and prosthetic bone and joint infections: a systematic review. *Semin Nucl Med* 2010;40:3-15.
46. Carneiro BC, Cruz IAN, Chemin RN, et al. Multimodality Imaging of Foreign Bodies: New Insights into Old Challenges. *Radiographics* 2020;40:1965-86.
47. Jarraya M, Hayashi D, de Villiers RV, et al. Multimodality imaging of foreign bodies of the musculoskeletal system. *AJR Am J Roentgenol* 2014;203:W92-102.
48. Tantray MD, Rather A, Manaan Q, Andleeb I, Mohammad M, Gull Y. Role of ultrasound in detection of radiolucent foreign bodies in extremities. *Strategies Trauma Limb Reconstr* 2018;13:81-85.
49. Chaudhry AA, Baker KS, Gould ES, Gupta R. Necrotizing fasciitis and its mimics: what radiologists need to know. *AJR Am J Roentgenol* 2015;204:128-39.
50. Yoon MA, Chung HW, Yeo Y, et al. Distinguishing necrotizing from non-necrotizing fasciitis: a new predictive scoring integrating MRI in the LRINEC score. *Eur Radiol* 2019;29:3414-23.

51. Carbonetti F, Cremona A, Carusi V, et al. The role of contrast enhanced computed tomography in the diagnosis of necrotizing fasciitis and comparison with the laboratory risk indicator for necrotizing fasciitis (LRINEC). *Radiol Med* 2016;121:106-21.
52. Tso DK, Singh AK. Necrotizing fasciitis of the lower extremity: imaging pearls and pitfalls. *Br J Radiol* 2018;91:20180093.
53. Wysoki MG, Santora TA, Shah RM, Friedman AC. Necrotizing fasciitis: CT characteristics. *Radiology* 1997;203:859-63.
54. Fernando SM, Tran A, Cheng W, et al. Necrotizing Soft Tissue Infection: Diagnostic Accuracy of Physical Examination, Imaging, and LRINEC Score: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Ann Surg* 2019;269:58-65.
55. Stevens DL, Bryant AE. Necrotizing Soft-Tissue Infections. *N Engl J Med* 2017;377:2253-65.
56. Kim KT, Kim YJ, Won Lee J, et al. Can necrotizing infectious fasciitis be differentiated from nonnecrotizing infectious fasciitis with MR imaging? *Radiology* 2011;259:816-24.
57. Malghem J, Lecouvet FE, Omoumi P, Maldague BE, Vande Berg BC. Necrotizing fasciitis: contribution and limitations of diagnostic imaging. *Joint Bone Spine* 2013;80:146-54.
58. Schmid MR, Kossman T, Duewell S. Differentiation of necrotizing fasciitis and cellulitis using MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1998;170:615-20.
59. Clark ML, Fisher KL. Sonographic Detection of Necrotizing Fasciitis. *Journal of Diagnostic Medical Sonography* 2017;33:311-16.
60. Lin CN, Hsiao CT, Chang CP, et al. The Relationship Between Fluid Accumulation in Ultrasonography and the Diagnosis and Prognosis of Patients with Necrotizing Fasciitis. *Ultrasound Med Biol* 2019;45:1545-50.
61. Castleberg E, Jenson N, Dinh VA. Diagnosis of necrotizing fasciitis with bedside ultrasound: the STAFF Exam. *West J Emerg Med* 2014;15:111-3.
62. Wronski M, Slodkowski M, Cebulski W, Karkocha D, Krasnodebski IW. Necrotizing fasciitis: early sonographic diagnosis. *J Clin Ultrasound* 2011;39:236-9.
63. 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.