

**American College of Radiology  
ACR Appropriateness Criteria®  
Traumatismo agudo de rodilla**

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

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

**Resumen:**

El traumatismo agudo de la rodilla es una presentación frecuente en el servicio de Urgencias. Después de un examen clínico de rutina, con frecuencia se realizan imágenes para facilitar el diagnóstico y casi siempre se comienza con radiografías. Si está clínicamente indicado, se pueden realizar imágenes transversales avanzadas para una evaluación adicional. La TC a menudo se realiza para la planificación preoperatoria de las fracturas complejas de la meseta tibial y del fémur distal. Actualmente, la resonancia magnética es el estudio de elección para la evaluación de la médula ósea, las lesiones internas y otras lesiones de tejidos blandos de la articulación de la rodilla. En pacientes con luxaciones de rodilla, la angiografía por resonancia magnética se puede realizar simultáneamente con la resonancia magnética para evaluar trastornos internos y lesiones vasculares con menos morbilidad en comparación con la angiografía convencional. 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); Agudo; Subluxación; Fractura; Imagen; Rodilla; Trauma

**Resumen del enunciado:**

Este documento para traumatismos agudos de rodilla sirve como guía a los médicos a la hora de realizar un diagnóstico preciso y puede ayudar a elegir entre tratamientos conservadores o quirúrgicos.

Traducido por Anna Agustí Claramunt

**Escenario 1:**

**Adulto o niño de 5 o más años. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. Sin dolor focal, sin derrame, capaz de caminar. Imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de rodilla	Puede ser apropiado	☼
Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de rodilla con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼
TC de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼
TC de rodilla sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼
Artrografía de rodilla por RM	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de rodilla sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de rodilla	Usualmente inapropiado	○

**Escenario 2:**

**Adulto o niño de 5 o más años. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. Uno o más de los siguientes: dolor focal, derrame, incapacidad para soportar peso. Imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de rodilla	Usualmente apropiado	☼
Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de rodilla con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼
TC de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼
TC de rodilla sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼
Artrografía de rodilla por RM	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de rodilla sin contraste	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de rodilla	Usualmente inapropiado	○

**Escenario 3:** Adulto o niño esqueléticamente maduro. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. No se observa fractura en las radiografías. Sospecha de fractura oculta o trastorno interno. Siguiendo prueba de imagen.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RM de rodilla sin contraste IV	Usualmente apropiado	○
TC de rodilla sin contraste IV	Puede ser apropiado	⊕
Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
TC de rodilla con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
TC de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
Artrografía de rodilla por RM	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de rodilla	Usualmente inapropiado	○

**Escenario 4:** Niño esqueléticamente inmaduro. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. No se observa fractura en las radiografías. Sospecha de fractura oculta o trastorno interno. Siguiendo prueba de imagen.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RMN de rodilla sin contraste IV	Usualmente apropiado	○
TC de rodilla sin contraste IV	Puede ser apropiado	⊕
Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
TC de rodilla con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
TC de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
Artrografía de rodilla por RM	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de rodilla	Usualmente inapropiado	○

**Escenario 5:**

**Adulto o niño de 5 o más años. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. Fractura de meseta tibial en radiografías. Sospecha de lesión adicional de huesos o tejidos blandos. Siguiendo prueba de imagen.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RM de rodilla sin contraste IV	Usualmente apropiado	○
TC de rodilla sin contraste IV	Usualmente apropiado	⊕
Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
TC de rodilla con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
TC de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
Artrografía de rodilla por RM	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RM de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de rodilla	Usualmente inapropiado	○

**Escenario 6:**

**Adulto o niño de 5 o más años. Traumatismo agudo en la rodilla. Mecanismo desconocido. Dolor rotuliano focal, derrame, capacidad para caminar. Imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de rodilla	Usualmente apropiado	⊕
Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕
TC de rodilla con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
TC de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
TC de rodilla sin contraste IV	Usualmente inapropiado	⊕
Artrografía de rodilla por RM	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RMN de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
RMN de rodilla sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de rodilla	Usualmente inapropiado	○

**Escenario 7:****Adulto o niño de 5 o más años. Traumatismo significativo en la rodilla (p. ej., accidente automovilístico, luxación de rodilla). Imagen inicial.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de rodilla	Usualmente apropiado	☼
Angio-TC de rodilla con contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼
Arteriografía de extremidad inferior	Puede ser apropiado	☼☼
TC de rodilla con contraste IV	Puede ser apropiado (desacuerdo)	☼
TC de rodilla sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	☼
Angiografía de rodilla por RM sin y con contraste IV	Puede ser apropiado	○
RM de rodilla sin contraste IV	Puede ser apropiado	○
Angiografía de rodilla por RM sin contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de rodilla sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼
Artrografía de rodilla por RM	Usualmente inapropiado	○
RM sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	○
Ecografía de rodilla	Usualmente inapropiado	○

## TRAUMATISMO AGUDO DE RODILLA

Expert Panel on Musculoskeletal Imaging: Mihra S. Taljanovic, MD, PhD<sup>a</sup>; Eric Y. Chang, MD<sup>b</sup>; Alice S. Ha, MD, MS<sup>c</sup>; Roger J. Bartolotta, MD<sup>d</sup>; Matthew Bucknor, MD<sup>e</sup>; Karen C. Chen, MD<sup>f</sup>; Tetyana Gorbachova, MD<sup>g</sup>; Bharti Khurana, MD<sup>h</sup>; Alan K. Klitzke, MD<sup>i</sup>; Kenneth S. Lee, MD, MBA<sup>j</sup>; Pekka A. Mooar, MD<sup>k</sup>; Jie C. Nguyen, MD, MS<sup>l</sup>; Andrew B. Ross, MD, MPH<sup>m</sup>; Richard D. Shih, MD<sup>n</sup>; Adam D. Singer, MD<sup>o</sup>; Stacy E. Smith, MD<sup>p</sup>; Jonelle M. Thomas, MD, MPH<sup>q</sup>; William J. Yost, MD<sup>r</sup>; Mark J. Kransdorf, MD<sup>s</sup>.

### **Resumen de la revisión de la literatura**

#### **Introducción/Antecedentes**

Las lesiones agudas de huesos y tejidos blandos de la rodilla pueden ser el resultado de un traumatismo de baja o alta energía y se observan comúnmente tanto en los Servicios de Urgencias como en las consultas ambulatorias [1]. Las lesiones agudas de rodilla más comunes son el resultado de un golpe directo, una caída o una lesión por torsión [2,3]. El riesgo de fractura aumenta con la edad, probablemente debido a la disminución de la densidad mineral ósea, el aumento de la frecuencia de lesiones contusas y la incapacidad de proteger la rodilla durante una caída [3]. Se estima que entre 1999 y 2008 se presentaron 6,6 millones de lesiones de rodilla en los departamentos de urgencias de Estados Unidos, lo que representa una tasa de 2,29 lesiones de rodilla por cada 1.000 habitantes. El diagnóstico rápido y preciso facilita el tratamiento adecuado y puede prevenir posibles complicaciones [1,4].

Después de una anamnesis y un examen clínico exhaustivos, las radiografías suelen ser la modalidad de imagen inicial en la evaluación de la rodilla con lesión aguda [1]. Un examen clínico adecuado y la aplicación apropiada de las reglas establecidas para la toma de decisiones pueden reducir el número de estudios radiográficos en el contexto de lesiones agudas de rodilla con el beneficio potencial de reducir los costos de atención médica y disminuir la exposición del paciente a la radiación [1,5,6]. Las opciones de tratamiento para las lesiones traumáticas agudas de rodilla dependen de la gravedad de la lesión y de los factores del paciente e incluyen un tratamiento conservador o quirúrgico [1].

#### **Consideraciones especiales sobre imágenes**

A los efectos de este documento, la ecografía en el lugar de atención (EE. UU.) no se analiza ni se enumera en las tablas de variantes.

Para distinguir entre TC y angiografía por TC (ATC), los temas de los Criterios de idoneidad del ACR utilizan la definición que figura en la [ACR-NASCI-SIR-SPR Practice Parameter for the Performance and Interpretation of Body Computed Tomography Angiography \(CTA\)](#) [7].

*“La ATC utiliza una adquisición de TC de sección delgada que se programa para coincidir con el realce arterial o venoso máximo. El conjunto de datos volumétrico resultante se interpreta mediante reconstrucciones transversales primarias, así como reformateos multiplanares y representaciones tridimensionales”.*

Todos los elementos son esenciales: 1) sincronización, 2) reconstrucciones/reformateos y 3) representaciones 3-D. La TC estándar con contraste también incluye problemas de sincronización y reconstrucciones/reformateos. Sólo en ATC la representación 3D es un elemento obligatorio de acuerdo a las definiciones que el CMS ha aplicado a los códigos de terminología procesal actual.

---

<sup>a</sup>University of Arizona, Tucson, Arizona. <sup>b</sup>Panel Chair, VA San Diego Healthcare System, San Diego, California. <sup>c</sup>Panel Vice-Chair, University of Washington, Seattle, Washington. <sup>d</sup>Weill Cornell Medical College, New York, New York. <sup>e</sup>University of California San Francisco, San Francisco, California. <sup>f</sup>VA San Diego Healthcare System, San Diego, California. <sup>g</sup>Einstein Medical Center, Philadelphia, Pennsylvania. <sup>h</sup>Brigham & Women’s Hospital, Boston, Massachusetts. <sup>i</sup>Roswell Park Comprehensive Cancer Center, Buffalo, New York. <sup>j</sup>University of Wisconsin Hospital & Clinics, Madison, Wisconsin. <sup>k</sup>Temple University Hospital, Philadelphia, Pennsylvania, American Academy of Orthopaedic Surgeons. <sup>l</sup>Children’s Hospital of Philadelphia, Philadelphia, Pennsylvania. <sup>m</sup>University of Wisconsin School of Medicine & Public Health, Madison, Wisconsin. <sup>n</sup>Schmidt College of Medicine, Florida Atlantic University, Boca Raton, Florida, American College of Emergency Physicians. <sup>o</sup>Emory University School of Medicine, Atlanta, Georgia. <sup>p</sup>Brigham & Women’s Hospital & Harvard Medical School, Boston, Massachusetts. <sup>q</sup>Penn State Milton S. Hershey Medical Center, Hershey, Pennsylvania. <sup>r</sup>UnityPoint Health, Des Moines, Iowa, American College of Physicians. <sup>s</sup>Specialty Chair, Mayo Clinic, Phoenix, Arizona.

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

Reimprima las solicitudes a: [publications@acr.org](mailto:publications@acr.org)

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

**Variante 1: Adulto o niño de 5 años o más. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. Sin dolor focal, sin derrame, capaz de caminar. Imagen inicial.**

### **TC de rodilla**

En ausencia de dolor focal a la palpación y derrame articular en un paciente que puede caminar, la TC no se utiliza como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

### **Artrografía de rodilla por RM**

La artrografía por RM no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

### **Angiografía de rodilla por RM**

La angiografía por resonancia magnética (ARM) no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo en la rodilla.

### **RM de rodilla**

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

### **Radiografía de Rodilla**

Sin síntomas clínicos en la rodilla lesionada, incluida la falta de sensibilidad focal y derrame articular, y con capacidad para caminar, las radiografías de rodilla pueden estar indicadas si un paciente tiene >55 años según las reglas de Ottawa o >50 años o <12 años según las reglas de Pittsburgh [5, 6, 10]. Si el paciente tiene entre 5 y 12 años, está fuera del rango de edad para las reglas de Ottawa y Pittsburgh y las radiografías pueden ser beneficiosas a pesar de la falta de síntomas clínicos.

Las radiografías se realizan comúnmente en casos de lesiones agudas de rodilla, pero tienen un rendimiento bajo para mostrar fracturas. En una revisión retrospectiva de 1.967 pacientes con lesiones agudas de rodilla realizada por Stiell et al [2], al 74,1% de los pacientes se les realizó una radiografía de rodilla y sólo el 5,2% de ellos tenían fracturas. Por lo tanto, para evitar una gran cantidad de estudios radiográficos negativos, fue necesario desarrollar criterios de inclusión para obtener radiografías de rodilla en el contexto de un traumatismo agudo.

Los dos criterios de decisión clínica más utilizados, la regla de Ottawa para la rodilla y la regla de decisión de Pittsburgh, pueden ayudar a decidir cuándo realizar radiografías en un traumatismo agudo de rodilla [5,6,8].

### **Regla de Ottawa para la rodilla**

La regla de Ottawa para la rodilla (OKR) [5,6,8] establece que los pacientes  $\geq 18$  años con dolor agudo de rodilla deben someterse a radiografías de rodilla si cumplen alguno de los siguientes criterios:

- Tiene 55 o más años
- Tiene dolor palpable sobre la cabeza del peroné.
- Tiene sensibilidad rotuliana aislada,
- No puede flexionar la rodilla a 90°,
- No puede soportar peso inmediatamente después de la lesión, o
- No puede caminar en la sala de urgencias (después de dar 4 pasos).

### **Regla de decisión de Pittsburgh**

La Regla de Decisión de Pittsburgh establece que los pacientes con traumatismo agudo de rodilla que tienen <12 años o >50 años deben someterse a radiografías, al igual que los pacientes que no pueden realizar 4 pasos con carga de peso en el departamento de emergencias [5,6].

En su estudio prospectivo de 178 pacientes con traumatismo agudo de rodilla a los que se aplicaron los criterios de la regla de Ottawa, Jenny et al [8] encontraron una disminución del 35% en el número de exámenes radiológicos con una sensibilidad del 100% para detectar fracturas de rodilla. De manera similar, Cheung et al [6] encontraron una reducción del 23% en las radiografías de rodilla en 90 pacientes si se aplicaban los criterios de la regla de Ottawa, aunque sí informaron de 1 paciente que tuvo una fractura y no cumplía ninguno de los criterios clínicos, pero esta fractura estaba radiográficamente oculta y visible sólo mediante resonancia magnética.

En su estudio retrospectivo de 106 pacientes con traumatismo agudo de rodilla, Konan et al [5] evaluaron el papel de las reglas de Ottawa y Pittsburgh para reducir el uso innecesario de radiografías después de una lesión de rodilla. A 101 pacientes (95%) se les realizaron radiografías de las rodillas lesionadas. Sólo el 5% de estos pacientes tuvieron una fractura en las radiografías, todos cumpliendo las reglas de rodilla de Ottawa y Pittsburgh. Utilizando las reglas de Ottawa, se podrían haber evitado 27 estudios radiográficos (25%) sin pasar por alto una fractura. Utilizando las reglas de Pittsburgh se podrían haber evitado 32 estudios radiográficos (30%). En este estudio, tanto la regla de Ottawa como la de Pittsburgh mostraron una alta sensibilidad en la detección de fracturas de rodilla [5].

Se probaron otros criterios de decisión clínica. En un departamento de urgencias, en un estudio de 242 pacientes >17 años con lesiones aisladas de rodilla sufridas 24 horas antes, Weber et al [3] pudieron excluir fracturas clínicamente significativas en pacientes >18 años que podían caminar sin cojear o si había una lesión por torsión en la rodilla y sin derrame articular. Estas reglas de decisión clínica fueron efectivas para detectar fracturas de rodilla con una sensibilidad del 100% y con especificidad suficiente para eliminar el 29% de las radiografías de rodilla [3].

En su estudio prospectivo de 146 pacientes de 3 a 18 años con traumatismo agudo en la rodilla, Moore et al [9] evaluaron tres criterios que incluyen: 1) incapacidad para soportar peso, 2) incapacidad para flexionar la rodilla a 90° y 3) presencia de sensibilidad ósea. Encontraron una reducción potencial del 53% en las radiografías si se aplicaba solo el criterio de capacidad para dar 4 pasos con carga de peso en el departamento de urgencias. Se encontró que tres de sus pacientes negativos para el criterio 3 tenían fracturas.

Existe un acuerdo general en que se debe obtener radiografías y no se debe aplicar la regla de decisión clínica en pacientes con deformidad grave [3], una masa palpable [10], una lesión penetrante, prótesis, una historia clínica o un examen físico poco confiable secundario a lesiones múltiples [3,10], estado mental alterado (p. ej., lesión en la cabeza, consumo de drogas o alcohol, demencia) [3,10], neuropatía (p. ej., paraplejía, diabetes) [3,10] o antecedentes que sugieran un mayor riesgo de fractura. Sin embargo, en cualquier caso, el criterio del médico y el sentido común deben prevalecer sobre las directrices clínicas [3].

Para la evaluación de la rodilla con lesión aguda en pacientes que cumplen los criterios de las reglas de Ottawa o Pittsburgh, se deben obtener un mínimo de 2 radiografías (anteroposterior y lateral) de la rodilla afectada. La proyección lateral se obtiene con la rodilla en flexión de 25° a 30° en posición de decúbito lateral y debe mostrar la rótula de perfil. Permite evaluar la presencia de derrame articular. Una proyección lateral en mesa transversal con un haz horizontal permite la visualización de la lipohemartrosis, que se observa frecuentemente en fracturas intraarticulares [11]. Otras proyecciones de imágenes complementarias que se realizan comúnmente en el contexto de un traumatismo agudo de rodilla incluyen las proyecciones patelofemorales, oblicua interna y oblicua externa. La proyección patelofemoral se obtiene típicamente en caso de sospecha de fracturas rotulianas y/o subluxación o dislocación [1].

### **Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla**

La gammagrafía ósea con Tc-99m con tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT)/TC de rodilla no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo en la rodilla.

### **Ecografía de rodilla**

La ecografía no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

**Escenario 2: Adulto o niño de 5 años o más. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. Uno o más de los siguientes: dolor focal, derrame, incapacidad para soportar peso. Imagen inicial.**

### **TC de rodilla**

La TC no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

### **Artrografía de rodilla por RM**

La artrografía por RM no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

### **Angiografía de rodilla por RM(ARM)**

La ARM no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

### **Resonancia magnética de rodilla**

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

### **Radiografía de rodilla**

Con uno o más criterios positivos de la regla de Ottawa, incluido el dolor focal y/o la incapacidad para soportar peso, las radiografías deben ser la modalidad de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo en la rodilla [5,6,8].

### **Exploración ósea con SPECT o SPECT/CT de rodilla**

La gammagrafía ósea con Tc-99m con SPECT/CT de rodilla no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación de traumatismos agudos en la rodilla.

### **Ecografía de rodilla**

La ecografía no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

**Escenario 3: Adulto o niño esqueléticamente maduro. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. No se observa fractura en las radiografías. Sospecha de fractura oculta o trastorno interno. Siguiendo prueba de imagen.**

### **TC de rodilla**

La TC se puede realizar como el siguiente estudio de imágenes para la evaluación de fracturas de rodilla sospechadas radiológicamente ocultas.

Varios estudios informaron que la TC es superior a las radiografías de rodilla en la detección y clasificación de fracturas. En un estudio realizado por Mustonen et al [12], la TC mostró una sensibilidad del 100% y las radiografías del 83% en la detección de fracturas de la meseta tibial, y la TC fue superior en la caracterización adicional de la gravedad de la fractura.

En el contexto de un traumatismo agudo de rodilla, Mui et al [13] informaron una sensibilidad del 80% y una especificidad del 98% del examen de TC para detectar fracturas por avulsión ósea y un alto valor predictivo negativo para excluir lesiones ligamentosas, pero la resonancia magnética siguió siendo necesaria para la detección preoperatoria de lesión meniscal.

Peltola et al [14] compararon los exámenes de TC de energía dual con estudios de resonancia magnética como estándar de referencia en 18 pacientes con traumatismo agudo de rodilla e informaron que la TC de energía dual tenía una sensibilidad del 79 % y una especificidad del 100 % en la detección de roturas del ligamento cruzado anterior (LCA). [14].

En un estudio realizado por Heffernan et al [15], la TC multidetector de 64 canales mostró una sensibilidad del 87,5% al 100% y una especificidad del 100% para la detección de desgarros del LCA. Al igual que en la resonancia magnética, los signos secundarios, como la anómala disposición del ligamento cruzado posterior, también fueron útiles en su diagnóstico. En este estudio, la TC multidetector mostró una baja sensibilidad para otras lesiones de tejidos blandos en la rodilla; sin embargo, su alta especificidad indicó que los desgarros aparentes del ligamento cruzado posterior, del menisco y del ligamento colateral pueden tratarse de manera confiable como hallazgos verdaderos positivos [15].

La técnica virtual sin calcio de TC de energía dual puede sustraer calcio del hueso esponjoso, lo que permite la detección [16-18] y posiblemente la clasificación de las contusiones postraumáticas de la médula ósea [18]. Sin embargo, la resonancia magnética es superior a la tomografía computarizada para detectar anomalías de la médula ósea y lesiones de meniscos y ligamentos y puede realizarse posteriormente según esté clínicamente indicado.

### **Artrografía por RM de rodilla**

Con radiografías negativas, la artrografía por RM no se utiliza de manera rutinaria como el siguiente estudio de imágenes para la evaluación de sospecha de fracturas ocultas de rodilla o trastornos internos.

### **Angiografía de rodilla por RM**

Con radiografías negativas, la ARM no se utiliza de manera rutinaria como el siguiente estudio de imágenes para la evaluación de sospechas de fracturas ocultas de rodilla o trastornos internos.

## **RM de rodilla**

La resonancia magnética tiene muchas ventajas distintas para la evaluación de la rodilla lesionada en el caso de radiografías negativas.

La mayoría de los pacientes (93,5%) que acuden al servicio de urgencias con lesiones agudas de rodilla sufrieron lesiones de tejidos blandos en lugar de lesiones óseas [19]. La resonancia magnética es una herramienta valiosa probada en el proceso de toma de decisiones sobre el tratamiento, ya que permite una intervención quirúrgica más temprana al obtener un diagnóstico más preciso [20,21]. Frobell et al [22] informaron un beneficio diagnóstico bajo del examen clínico inicial en el contexto de un traumatismo agudo de rodilla con una incidencia de lesiones del LCA mayor a la sospechada en la resonancia magnética. En estudios aleatorizados de pacientes con lesiones de rodilla [23,24], los hallazgos de la resonancia magnética acortaron el tiempo de finalización del diagnóstico, redujeron el número de procedimientos de diagnóstico adicionales y mejoraron la calidad de vida en las primeras 6 semanas, lo que potencialmente redujo la pérdida de productividad.

Un estudio retrospectivo realizado por Cecava et al [25] demostró que la radiografía de rodilla es una prueba de detección altamente específica para trastornos internos en pacientes <40 años con lesión aguda de rodilla. En esta población de pacientes, un derrame de rodilla >10 mm en la radiografía lateral debe hacer que se considere la realización de un examen de resonancia magnética de la rodilla, lo que potencialmente puede disminuir el retraso en el diagnóstico, mejorar los resultados de los pacientes y disminuir la discapacidad [25].

Magee et al [26] informaron una sensibilidad del 96% y una especificidad del 97% de la resonancia magnética 3T en la detección de desgarros de menisco en correlación con la artroscopia. Sin embargo, un estudio realizado por Van Dyck et al [21] mostró sensibilidades y especificidades altas similares de los exámenes rutinarios de resonancia magnética de 3T y 1,5T en la evaluación de desgarros de menisco y del LCA con correlación artroscópica. El protocolo de resonancia magnética de 3T de rutina no mejoró significativamente la precisión para evaluar los meniscos de la rodilla y el LCA en comparación con un protocolo de resonancia magnética de 1,5T similar.

La resonancia magnética puede diagnosticar los patrones y la gravedad de las contusiones de la médula ósea que frecuentemente tienen una asociación con los mecanismos específicos de la lesión y pueden predecir las lesiones asociadas de los tejidos blandos [27,28]. En un estudio realizado por Song et al [28], en el contexto de una lesión aguda del LCA sin contacto, tanto la presencia como la gravedad de las contusiones óseas laterales se asociaron con lesiones concomitantes del menisco lateral y del ligamento anterolateral. Klengel et al [29] descubrieron que los mapas de coeficiente de difusión aparente son más sensibles que las correspondientes secuencias de resonancia magnética de espín turbo eco con saturación grasa y ponderadas en densidad de protones para la detección de lesiones de la médula ósea después de un traumatismo de rodilla y permitieron la detección de más lesiones y de mayor tamaño a nivel medular óseo. Además, la evaluación del mapa del coeficiente de difusión aparente mejoró el rendimiento diagnóstico en regiones con una saturación espectral de grasa insuficiente, como la rótula. Koster et al [30] demostraron que la presencia de una contusión ósea en la resonancia magnética después de un traumatismo agudo de rodilla es altamente predictiva del desarrollo de osteoartritis focal un año después del traum

La resonancia magnética facilita el diagnóstico de las lesiones del ligamento anterolateral que se asocian frecuentemente con lesiones del LCA e inestabilidad anterolateral de la rodilla, de las cuales una minoría se asocia con fracturas de Segond [31]. En un estudio realizado por Kosy et al [32], la resonancia magnética detectó un mayor número de lesiones del ligamento anterolateral en asociación con lesiones del LCA dentro de las 6 semanas posteriores al traumatismo agudo de la rodilla en comparación con exploraciones realizadas más tarde, lo que sugiere que algunas lesiones pueden resolverse o disminuir con la cronicidad. Se ha demostrado que la resonancia magnética es útil en la detección y caracterización de lesiones de la esquina posterolateral, que pueden estar asociadas con roturas del LCA y, si no se detectan, pueden provocar una considerable morbilidad. En un estudio realizado por Temponi et al [33], las lesiones concomitantes de la esquina posterolateral y las roturas del LCA estuvieron presentes en el 19,7% de los pacientes en estudios de resonancia magnética. La ubicación y clasificación precisas de los desgarros del LCA en el estudio de resonancia magnética pueden ayudar en la planificación preoperatoria, en particular con un interés creciente en esta técnica de preservación de ligamentos [34].

La resonancia magnética puede cambiar el tratamiento de quirúrgico a conservador en hasta el 48% de los pacientes que presentan bloqueo de rodilla que suele ser una indicación para un procedimiento artroscópico [35,36].

## **Exploración ósea con SPECT o SPECT/TC de rodilla**

La gammagrafía ósea con Tc-99m no sería el siguiente mejor estudio de imágenes para evaluar fracturas radiográficamente ocultas y/o trastornos internos.

La SPECT/CT ósea con Tc-99m-metilendiofosfato se ha sugerido como una alternativa a la MRI para evaluar sospechas de contusiones óseas y desgarros de meniscos y del LCA en el contexto de un traumatismo agudo de rodilla. Un estudio SPECT realizado por Even-Sapir et al [37] con correlación artroscópica y de resonancia magnética mostró resultados prometedores en el diagnóstico del LCA y los desgarros de menisco y las contusiones óseas asociadas en pacientes con traumatismo agudo de rodilla. Otro estudio realizado por Siegel et al [38] sugirió que el grado de captación del radiotrazador en la rodilla, determinado por SPECT, se correlaciona positivamente con la gravedad de la patología observada en la artroscopia. Sin embargo, un estudio SPECT más reciente con correlación artroscópica realizado por Wertman et al [39] mostró una menor sensibilidad, especificidad y precisión que la resonancia magnética en la evaluación de las lesiones meniscales.

### **Ecografía de rodilla**

La ecografía no se utiliza como el siguiente mejor estudio de imágenes para evaluar fracturas radiológicamente ocultas y/o trastornos internos.

La ecografía es un estudio de imagen excelente y de fácil realización para la detección de derrames en las articulaciones de la rodilla. Sin embargo, debido a sus limitaciones técnicas, la ecografía sólo puede evaluar la superficie ósea externa y tiene un papel limitado en la detección de fracturas ocultas de rodilla. Por lo tanto, esta modalidad de imagen no se utiliza de forma rutinaria para la evaluación de sospechas de fracturas de rodilla ocultas, pero puede detectar una lipohemartrosis, que típicamente se asocia con fracturas intraarticulares. Una comparación de estudios ecográficos con radiografías y exámenes de TC realizados por Bonnefoy et al [40] que sirvieron como estándar de referencia y utilizaron una lipohemartrosis de rodilla como criterio, arrojó una sensibilidad y especificidad del 94% para la detección ecográfica de fracturas intraarticulares agudas. Un estudio reciente realizado por Klos et al [41] mostró una mayor prevalencia de fracturas por avulsión de Segond en estudios ecográficos que lo informado anteriormente en la literatura sobre resonancia magnética o radiografía. La lesión por impactación del cóndilo femoral lateral fue la mejor variable para predecir la presencia de una fractura de Segond [41].

La ecografía es muy precisa en el diagnóstico de desgarros del tendón del cuádriceps de espesor parcial y total, con una sensibilidad y especificidad cercanas al 100% [42]. Sin embargo, la utilidad de la ecografía en la evaluación de los meniscos de la rodilla, los ligamentos cruzados y colaterales y los tejidos blandos periarticulares varía según los factores del paciente. En particular, la ecografía permite una visualización limitada de los ligamentos cruzados, porciones de los meniscos y las superficies articulares de la articulación de la rodilla. En un estudio realizado por Wang et al [43], la presencia de un derrame articular en la ecografía en el contexto de un traumatismo agudo de rodilla mostró un valor predictivo positivo del 91% para el trastorno interno. Wareluk et al [44] informaron una sensibilidad del 85% y una especificidad del 86% de las imágenes ecográficas para la detección de desgarros de menisco, con la especificidad más alta en lesiones recientes (<1 mes). Alizadeh et al [45] mostraron una sensibilidad y especificidad comparables de los exámenes ecográficos y de resonancia magnética en la detección de desgarros del menisco medial en pacientes  $\leq 30$  años con correlación artroscópica. Un metaanálisis de un estudio estadounidense realizado por Dai et al que incluyó a 551 pacientes de 7 estudios prospectivos reveló una sensibilidad combinada del 88% y una especificidad del 90% en el diagnóstico de lesiones meniscales [46].

Otro metaanálisis de 4 estudios estadounidenses que incluyeron 246 pacientes reveló una sensibilidad combinada del 90% y una especificidad del 97% en el diagnóstico de lesiones del LCA [47]. Un estudio ecográfico en correlación con la resonancia magnética y la prueba de cambio del “pivot shift” sugirió una utilidad potencial del examen ecográfico en el diagnóstico de la lesión del ligamento anterolateral [48]. Wang et al [49] encontraron que la ecografía bidimensional es una herramienta potencialmente útil en el diagnóstico de lesiones del ligamento cruzado posterior con un grosor del ligamento cruzado posterior  $\geq 6,5$  mm como criterio de diagnóstico recomendado.

**Escenario 4: Niño esqueléticamente inmaduro. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. No se observa fractura en las radiografías. Sospecha de fractura oculta o trastorno interno. Siguiendo prueba de imagen.**

### **TC de rodilla**

Con radiografías negativas, se puede realizar una TC como siguiente estudio de imagen para la evaluación de sospecha de fracturas de rodilla radiográficamente ocultas [12] y contusiones de la médula ósea [16-18]. La TC puede diagnosticar o predecir lesiones ligamentosas [14,15,50,51] y predecir lesiones meniscales [15,50,51]. Sin embargo, la resonancia magnética es superior a la tomografía computarizada en la evaluación de lesiones de la

médula ósea [27-29], lesiones de meniscos [21,26] y ligamentosos [21,31-34], y puede realizarse posteriormente según esté clínicamente indicado.

### **Artrografía de rodilla por RM**

Con radiografías negativas, la artrografía por RM no se utiliza de manera rutinaria como el siguiente estudio de imagen para la evaluación de sospecha de fracturas ocultas de rodilla o trastornos internos.

### **Angiografía de rodilla por RM**

Con radiografías negativas, la ARM no se utiliza de manera rutinaria como el siguiente estudio de imagen para la evaluación de sospechas de fracturas ocultas de rodilla o trastornos internos.

### **RM de rodilla**

La resonancia magnética debe ser la siguiente modalidad de imagen para evaluar la presencia de fracturas radiográficamente ocultas y/o trastornos internos de la rodilla con lesión aguda. Con su excelente resolución de contraste y capacidad de obtención de imágenes multiplanares, se ha demostrado que la resonancia magnética es una modalidad de obtención de imágenes de alta precisión en la evaluación de contusiones de la médula ósea y fracturas ocultas [27-29], así como de lesiones de meniscos [21,26] y ligamentos [21, 31-34].

### **Exploración ósea con SPECT o SPECT/TC de rodilla**

La gammagrafía ósea con Tc-99m con SPECT/CT no se utiliza de manera rutinaria como el siguiente estudio de imagen para evaluar fracturas radiográficamente ocultas y/o trastornos internos.

Even-Sapir et al [37] mostraron resultados prometedores de un estudio SPECT en el diagnóstico de LCA y desgarros de menisco y las contusiones óseas asociadas en pacientes con traumatismo agudo de rodilla con correlación artroscópica y de resonancia magnética. Sin embargo, un estudio SPECT más reciente con correlación artroscópica realizado por Wertman et al [39] mostró una menor sensibilidad, especificidad y precisión que la resonancia magnética en la evaluación de las lesiones meniscales.

### **Ecografía de rodilla**

La ecografía no se utiliza de manera rutinaria como el siguiente estudio de imagen para evaluar fracturas radiográficamente ocultas y/o trastornos internos de la rodilla con lesión aguda. Sin embargo, la ecografía puede demostrar una lipoheamartrosis, lo que indica la presencia de una fractura intraarticular [40]. La ecografía es una excelente modalidad de imagen para el diagnóstico de desgarros del tendón del cuádriceps [42] con buen rendimiento en la evaluación de las lesiones meniscal [44-46] y ligamentosa [47-49]. Sin embargo, la utilidad de la ecografía en la evaluación de los meniscos de la rodilla, los ligamentos cruzados y colaterales y los tejidos blandos periarticulares varía según los factores del paciente.

**Escenario 5: Adulto o niño de 5 años o más. Caída o traumatismo agudo por torsión en la rodilla. Fractura de meseta tibial en radiografías. Sospecha de lesión adicional de huesos o tejidos blandos. Siguiente prueba de imagen.**

### **TC de rodilla**

En pacientes con diagnóstico radiográfico de fractura de meseta tibial, la TC se realiza con frecuencia para un mejor clasificación y caracterización de la gravedad de la fractura [12,52] y puede predecir o diagnosticar lesiones ligamentosas [13-15,50,51] y predecir lesiones meniscales [15,50]. Un estudio de Spiro et al [50] encontró que la cantidad de depresión de la superficie articular en la TC es un predictor de lesiones de meniscos y ligamentos y puede sugerir cuándo está indicada una resonancia magnética para confirmar o excluir lesiones a estos niveles[50]. En un estudio realizado por Mustonen et al [12], la TC mostró una sensibilidad del 100% y las radiografías una sensibilidad del 83% en la detección de fracturas de la meseta tibial, y la TC fue superior en una caracterización adicional de la gravedad de la fractura.

Chang et al [52] informaron que las imágenes reconstruidas por TC mejoran la subclasificación morfológica de las fracturas de la meseta tibial medial (tipo IV de Schatzker) con afectación común de los cuadrantes posterolaterales. En el contexto de un traumatismo agudo de rodilla, Mui et al [13] informaron una sensibilidad del 80% y una especificidad del 98% del examen de TC para detectar fracturas por avulsión ósea. Tang et al [51] encontraron que la depresión de la meseta tibial lateral de >11 mm y la afectación de su parte específica en las tomografías computarizadas preoperatorias podrían ayudar a predecir un mayor riesgo de desgarro del menisco lateral y fractura por avulsión del LCA.

### **Artrografía de rodilla por RM**

Con un diagnóstico radiográfico de fractura de meseta tibial, la artrografía por resonancia magnética de la rodilla no se realiza para evaluar lesiones adicionales de huesos o tejidos blandos.

### **Angiografía por RM de rodilla**

Con un diagnóstico radiográfico de fractura de meseta tibial, no se realiza una resonancia magnética de la rodilla para evaluar lesiones adicionales de huesos o tejidos blandos.

### **RM de rodilla**

Con un diagnóstico radiográfico de fractura de meseta tibial, la resonancia magnética sería la siguiente mejor modalidad de imagen para evaluar la presencia de fracturas radiográficamente ocultas adicionales y/o trastornos internos de la rodilla con lesión aguda. Con su excelente resolución de contraste y capacidad de obtención de imágenes multiplanares, se ha demostrado que la resonancia magnética es una modalidad de obtención de imágenes de alta precisión en la evaluación de contusiones de la médula ósea y fracturas ocultas [27-29], así como de lesiones de meniscos [21,26] y ligamentos [21, 31-34].

### **Exploración ósea con SPECT o SPECT/TC de rodilla**

Con un diagnóstico radiográfico de fractura de meseta tibial, la gammagrafía ósea con Tc-99m con SPECT/CT no se realiza como el siguiente mejor estudio de imágenes para evaluar lesiones adicionales de huesos o tejidos blandos.

### **Ecografía de rodilla**

Con un diagnóstico radiográfico de fractura de meseta tibial, la ecografía no se realiza como el siguiente mejor estudio de imágenes para evaluar lesiones adicionales de huesos o tejidos blandos.

## **Escenario 6: Adulto o niño de 5 años o más. Traumatismo agudo en la rodilla. Mecanismo desconocido. Dolor rotuliano focal, derrame, capacidad para caminar. Imagen inicial.**

### **TC de rodilla**

La TC no se utiliza habitualmente como el estudio de imagen inicial para la evaluación de traumatismos agudos en la rodilla, pero es superior a las radiografías de rodilla en la detección y clasificación de fracturas [12].

### **Artrografía de rodilla por RM**

La artrografía por RM no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

### **Angiografía de rodilla por RM**

La ARM no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

### **RM de rodilla**

La resonancia magnética no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación de un traumatismo agudo en la rodilla. La resonancia magnética ayuda al diagnóstico y caracterización adicional de las lesiones óseas y de tejidos blandos asociadas con subluxación lateral transitoria de la rótula [53-55].

### **Radiografía de rodilla**

Con uno o más criterios positivos de la regla de Ottawa, incluido el dolor focal rotuliano y el derrame articular, las radiografías deben ser la modalidad de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla [5,6,8]. Para la evaluación de una articulación de rodilla con lesión aguda en pacientes con criterios positivos de la regla de Ottawa, se deben obtener un mínimo de 2 radiografías de la rodilla afecta en proyecciones anteroposterior y lateral [11]. Puede realizarse una proyección adicional patelo-femoral o proyección de Ficat para evaluar sospechas de fracturas rotulianas y/o subluxación o dislocación [1].

### **Exploración ósea con SPECT o SPECT/TC de rodilla**

La gammagrafía ósea con Tc-99m con SPECT/CT de rodilla no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación de traumatismos agudos en la rodilla.

### **Ecografía de rodilla**

La ecografía no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla.

**Variante 7: Adulto o niño de 5 años o más. Traumatismo significativo en la rodilla (p. ej., accidente automovilístico, luxación de rodilla). Imagen inicial.**

### **Arteriografía de la Extremidad Inferior**

Se puede encontrar lesión vascular en aproximadamente el 30% de los pacientes después de una luxación posterior de la rodilla [56]. Las lesiones de la arteria poplítea requieren una intervención quirúrgica inmediata para ayudar a la preservación de la extremidad. Las lesiones asociadas de los nervios peroneo y tibial pueden causar una morbilidad significativa y requieren de una comprensión de su fisiopatología. La angiografía ha sido el estándar de referencia en la evaluación de lesiones vasculares asociadas con luxaciones de rodilla [58]. Sin embargo, este es un procedimiento invasivo con riesgo asociado, y con el excelente desempeño de la ATC y la ARM, generalmente se realiza en casos muy seleccionados [58].

### **TC de rodilla**

La TC no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial para la evaluación del traumatismo agudo de la rodilla. La TC es superior a las radiografías de rodilla en la detección y clasificación de fracturas [12]; sin embargo, sin contraste intravenoso, la TC no puede detectar lesiones vasculares.

### **Angio-TC de extremidades inferiores**

Cuando se sospechan lesiones vasculares en el contexto de una luxación de rodilla, la ATC se utiliza con frecuencia porque es menos invasiva y tiene una precisión igualmente alta que la angiografía convencional [58-60].

### **Arthrografía de rodilla por RM**

En pacientes con traumatismo agudo significativo de rodilla con sospecha o posible luxación, la artrografía por resonancia magnética de la rodilla no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial.

### **Angiografía de rodilla por RM**

La resonancia magnética es un método preciso utilizado en la evaluación de lesiones de tejidos blandos, óseas y neurales después de una luxación de rodilla [61]. La ARM se puede realizar simultáneamente con la RM para evaluar trastornos internos y lesiones vasculares con menos morbilidad en comparación con la angiografía convencional [62]. Potter et al [61] comunicaron su experiencia con la ARM de la fosa poplítea con resultados alentadores y una concordancia total entre la ARM y la angiografía convencional en pacientes que se sometieron a ambos estudios. De manera similar, en un estudio de Tocci et al [62], se demostró que la ARM es tan precisa y útil como la angiografía convencional en la evaluación de lesiones de la arteria poplítea en pacientes con luxaciones de rodilla.

### **RM de rodilla**

Con su excelente resolución de contraste y capacidad de obtención de imágenes multiplanares, se ha demostrado que la resonancia magnética es una modalidad de obtención de imágenes de alta precisión en la evaluación de contusiones de la médula ósea y fracturas ocultas [27-29], así como de lesiones de meniscos [21,26] y ligamentos [21, 31,32]. Puede realizarse junto con la ARM para la evaluación de trastornos internos y lesiones vasculares con menos morbilidad que la angiografía convencional [62].

### **Radiografía de rodilla**

En el caso de un traumatismo agudo significativo en la rodilla, las radiografías deben ser el primer estudio de imagen. Existe un acuerdo general en que se deben obtener radiografías y no se debe aplicar la regla de decisión clínica en pacientes con deformidad grave [3], una masa palpable [10], una lesión penetrante, prótesis, una historia clínica o un examen físico poco confiable secundario a lesiones múltiples [3,10], estado mental alterado (p. ej., lesión en la cabeza, consumo de drogas o alcohol, demencia) [3,10], neuropatía (p. ej., paraplejía, diabetes) [3,10] o antecedentes que sugieran un mayor riesgo de fractura. Además, en cualquier caso, el criterio del médico y el sentido común deben prevalecer sobre las directrices clínicas [3].

### **Exploración ósea con SPECT o SPECT/TC de rodilla**

En pacientes con traumatismo agudo significativo de rodilla con sospecha o posible luxación, la gammagrafía ósea con Tc-99m con SPECT/CT no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial.

### **Ecografía de rodilla**

En pacientes con traumatismo agudo significativo de rodilla con sospecha o posible luxación, la ecografía no se utiliza de forma rutinaria como estudio de imagen inicial.

## Resumen de recomendaciones

- **Variante 1:** Las radiografías de rodilla pueden ser apropiadas para las imágenes iniciales de pacientes de 5 años de edad o mayores para la evaluación de una caída o un traumatismo agudo por torsión en la rodilla cuando no hay dolor focal ni derrame y pueden caminar.
- **Variante 2:** las radiografías de rodilla suelen ser apropiadas como estudio de imagen inicial en pacientes de 5 años de edad o mayores para la evaluación de una caída o un traumatismo agudo por torsión de la rodilla cuando al menos uno de los siguientes está presente: dolor focal, derrame, incapacidad para soportar peso.
- **Variante 3:** la resonancia magnética de rodilla sin contraste intravenoso suele ser apropiada como siguiente estudio de imágenes, después de que las radiografías no muestren fractura, en adultos o niños esqueléticamente maduros, para la evaluación de sospechas de fracturas ocultas de rodilla o trastornos internos después de una caída o un traumatismo agudo por torsión. hasta la rodilla.
- **Variante 4:** la resonancia magnética de rodilla sin contraste intravenoso suele ser apropiada como el siguiente estudio de imágenes después de que las radiografías no muestren fractura, en niños esqueléticamente inmaduros, para la evaluación de sospechas de fracturas ocultas de rodilla o trastornos internos después de una caída o un traumatismo agudo por torsión de la rodilla.
- **Variante 5:** la resonancia magnética de rodilla sin contraste intravenoso o la TC de rodilla sin contraste intravenoso suelen ser apropiadas como el siguiente estudio de imágenes después del diagnóstico radiográfico de fractura de meseta tibial, en pacientes de 5 años de edad o mayores, para evaluar lesiones asociadas tanto óseas como de partes blandas, tras una caída o un traumatismo agudo por torsión en la rodilla. Estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará 1 procedimiento para proporcionar la información clínica para gestionar eficazmente la atención del paciente).
- **Variante 6:** las radiografías de rodilla suelen ser apropiadas como estudio de imagen inicial en pacientes de 5 años o más para la evaluación de traumatismo agudo en la rodilla por un mecanismo desconocido cuando al menos uno de los siguientes está presente: dolor focal, derrame, capacidad para caminar.
- **Variante 7:** Las radiografías de rodilla o la ATC de la extremidad inferior con contraste intravenoso suelen ser apropiadas como estudio de imagen inicial, en pacientes de 5 años de edad o más, para la evaluación de traumatismos importantes en la rodilla (p. ej., accidente automovilístico, dislocación de rodilla). Estos procedimientos son complementarios (p. ej., se solicita más de un procedimiento en conjunto o simultáneamente, donde cada procedimiento proporciona información clínica única para gestionar eficazmente la atención del paciente). El panel no estuvo de acuerdo en recomendar la TC de rodilla con contraste intravenoso como estudio de imagen inicial en pacientes de 5 años de edad o más para la evaluación de traumatismos importantes en la rodilla. No hay suficiente literatura médica para concluir si estos pacientes se beneficiarían o no de una TC de rodilla con contraste intravenoso para la evaluación de un traumatismo significativo en la rodilla. La TC de rodilla con contraste intravenoso en esta población de pacientes es controvertida, pero puede ser apropiada.

## 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 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® [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".

## References

1. Strudwick K, McPhee M, Bell A, Martin-Khan M, Russell T. Review article: Best practice management of common knee injuries in the emergency department (part 3 of the musculoskeletal injuries rapid review series). *Emerg Med Australas* 2018;30:327-52.
2. Stiell IG, Wells GA, McDowell I, et al. Use of radiography in acute knee injuries: need for clinical decision rules. *Acad Emerg Med* 1995;2:966-73.
3. Weber JE, Jackson RE, Peacock WF, Swor RA, Carley R, Larkin GL. Clinical decision rules discriminate between fractures and nonfractures in acute isolated knee trauma. *Ann Emerg Med* 1995;26:429-33.
4. Gage BE, McIlvain NM, Collins CL, Fields SK, Comstock RD. Epidemiology of 6.6 million knee injuries presenting to United States emergency departments from 1999 through 2008. *Acad Emerg Med* 2012;19:378-85.
5. Konan S, Zang TT, Tamimi N, Haddad FS. Can the Ottawa and Pittsburgh rules reduce requests for radiography in patients referred to acute knee clinics? *Ann R Coll Surg Engl* 2013;95:188-91.
6. Cheung TC, Tank Y, Breederveld RS, Tuinebreijer WE, de Lange-de Klerk ES, Derksen RJ. Diagnostic accuracy and reproducibility of the Ottawa Knee Rule vs the Pittsburgh Decision Rule. *Am J Emerg Med* 2013;31:641-5.
7. American College of Radiology. ACR–NASCI–SIR–SPR Practice Parameter for the Performance and Interpretation of Body Computed Tomography Angiography (CTA). Available at: <https://www.acr.org/-/media/ACR/Files/Practice-Parameters/Body-CTA.pdf?la=en>. Accessed November 29, 2019.
8. Jenny JY, Boeri C, El Amrani H, et al. Should plain X-rays be routinely performed after blunt knee trauma? A prospective analysis. *J Trauma* 2005;58:1179-82.
9. Moore BR, Hampers LC, Clark KD. Performance of a decision rule for radiographs of pediatric knee injuries. *J Emerg Med* 2005;28:257-61.
10. Stiell IG, Greenberg GH, Wells GA, et al. Prospective validation of a decision rule for the use of radiography in acute knee injuries. *JAMA* 1996;275:611-5.
11. Teh J, Kambouroglou G, Newton J. Investigation of acute knee injury. *BMJ* 2012;344:e3167.
12. Mustonen AO, Koskinen SK, Kiuru MJ. Acute knee trauma: analysis of multidetector computed tomography findings and comparison with conventional radiography. *Acta Radiol* 2005;46:866-74.
13. Mui LW, Engelsohn E, Umans H. Comparison of CT and MRI in patients with tibial plateau fracture: can CT findings predict ligament tear or meniscal injury? *Skeletal Radiol* 2007;36:145-51.
14. Peltola EK, Koskinen SK. Dual-energy computed tomography of cruciate ligament injuries in acute knee trauma. *Skeletal Radiol* 2015;44:1295-301.
15. Heffernan EJ, Moran DE, Gerstenmaier JF, McCarthy CJ, Hegarty C, McMahon CJ. Accuracy of 64-section MDCT in the diagnosis of cruciate ligament tears. *Clin Radiol* 2017;72:611 e1-11 e8.
16. Pache G, Bulla S, Baumann T, et al. Dose reduction does not affect detection of bone marrow lesions with dual-energy CT virtual noncalcium technique. *Acad Radiol* 2012;19:1539-45.
17. Pache G, Krauss B, Strohm P, et al. Dual-energy CT virtual noncalcium technique: detecting posttraumatic bone marrow lesions--feasibility study. *Radiology* 2010;256:617-24.
18. Cao JX, Wang YM, Kong XQ, Yang C, Wang P. Good interrater reliability of a new grading system in detecting traumatic bone marrow lesions in the knee by dual energy CT virtual non-calcium images. *Eur J Radiol* 2015;84:1109-15.
19. Blum MR, Goldstein LB. Practical Pain Management. Need for More Accurate ER Diagnoses of ACL Injuries. Available at: <http://www.practicalpainmanagement.com/pain/acute/sports-overuse/need-more-accurateer-diagnoses-acl-injuries>. Accessed November 29, 2019.
20. Griffin JW, Miller MD. MRI of the knee with arthroscopic correlation. *Clin Sports Med* 2013;32:507-23.
21. Van Dyck P, Vanhoenacker FM, Lambrecht V, et al. Prospective comparison of 1.5 and 3.0-T MRI for evaluating the knee menisci and ACL. *J Bone Joint Surg Am* 2013;95:916-24.
22. Frobell RB, Lohmander LS, Roos HP. Acute rotational trauma to the knee: poor agreement between clinical assessment and magnetic resonance imaging findings. *Scand J Med Sci Sports* 2007;17:109-14.
23. Nikken JJ, Oei EH, Ginai AZ, et al. Acute peripheral joint injury: cost and effectiveness of low-field-strength MR imaging--results of randomized controlled trial. *Radiology* 2005;236:958-67.
24. Oei EH, Nikken JJ, Ginai AZ, et al. Costs and effectiveness of a brief MRI examination of patients with acute knee injury. *Eur Radiol* 2009;19:409-18.

25. Cecava ND, Dieckman S, Banks KP, Mansfield LT. Traumatic knee injury: correlation of radiographic effusion size with the presence of internal derangement on magnetic resonance imaging. *Emerg Radiol* 2018;25:479-87.
26. Magee T, Williams D. 3.0-T MRI of meniscal tears. *AJR* 2006;187:371-5.
27. Berger N, Andreisek G, Karer AT, et al. Association between traumatic bone marrow abnormalities of the knee, the trauma mechanism and associated soft-tissue knee injuries. *Eur Radiol* 2017;27:393-403.
28. Song GY, Zhang H, Wang QQ, Zhang J, Li Y, Feng H. Bone Contusions After Acute Noncontact Anterior Cruciate Ligament Injury Are Associated With Knee Joint Laxity, Concomitant Meniscal Lesions, and Anterolateral Ligament Abnormality. *Arthroscopy* 2016;32:2331-41.
29. Klengel A, Stumpp P, Klengel S, Bottger I, Ronisch N, Kahn T. Detection of Traumatic Bone Marrow Lesions after Knee Trauma: Comparison of ADC Maps Derived from Diffusion-weighted Imaging with Standard Fat-saturated Proton Density-weighted Turbo Spin-Echo Sequences. *Radiology* 2017;283:469-77.
30. Koster IM, Oei EH, Hensen JH, et al. Predictive factors for new onset or progression of knee osteoarthritis one year after trauma: MRI follow-up in general practice. *Eur Radiol* 2011;21:1509-16.
31. Helito CP, Helito PVP, Leao RV, Demange MK, Bordalo-Rodrigues M. Anterolateral ligament abnormalities are associated with peripheral ligament and osseous injuries in acute ruptures of the anterior cruciate ligament. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017;25:1140-48.
32. Kosy JD, Schranz PJ, Patel A, Anaspure R, Mandalia VI. The magnetic resonance imaging appearance of the anterolateral ligament of the knee in association with anterior cruciate rupture. *Skeletal Radiol* 2017;46:1193-200.
33. Temponi EF, de Carvalho Junior LH, Saithna A, Thauat M, Sonnery-Cottet B. Incidence and MRI characterization of the spectrum of posterolateral corner injuries occurring in association with ACL rupture. *Skeletal Radiol* 2017;46:1063-70.
34. van der List JP, Mintz DN, DiFelice GS. The Location of Anterior Cruciate Ligament Tears: A Prevalence Study Using Magnetic Resonance Imaging. *Orthop J Sports Med* 2017;5:2325967117709966.
35. Helmark IC, Neergaard K, Krogsgaard MR. Traumatic knee extension deficit (the locked knee): can MRI reduce the need for arthroscopy? *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2007;15:863-8.
36. McNally EG, Nasser KN, Dawson S, Goh LA. Role of magnetic resonance imaging in the clinical management of the acutely locked knee. *Skeletal Radiol* 2002;31:570-3.
37. Even-Sapir E, Arbel R, Lerman H, Flusser G, Livshitz G, Halperin N. Bone injury associated with anterior cruciate ligament and meniscal tears: assessment with bone single photon emission computed tomography. *Invest Radiol* 2002;37:521-7.
38. Siegel Y, Golan H, Thein R. 99mTc-methylene diphosphonate single photon emission tomography of the knees: intensity of uptake and its correlation with arthroscopic findings. *Nucl Med Commun* 2006;27:689-93.
39. Wertman M, Milgrom C, Agar G, Milgrom Y, Yalom N, Finestone AS. Comparison of knee SPECT and MRI in evaluating meniscus injuries in soldiers. *Isr Med Assoc J* 2014;16:703-6.
40. Bonnefoy O, Diris B, Moinard M, Aunoble S, Diard F, Hauger O. Acute knee trauma: role of ultrasound. *Eur Radiol* 2006;16:2542-8.
41. Klos B, Scholtes M, Konijnenberg S. High prevalence of all complex Segond avulsion using ultrasound imaging. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017;25:1331-38.
42. Foley R, Fessell D, Yablon C, Nadig J, Brandon C, Jacobson J. Sonography of traumatic quadriceps tendon tears with surgical correlation. *J Ultrasound Med* 2015;34:805-10.
43. Wang CY, Wang HK, Hsu CY, Shieh JY, Wang TG, Jiang CC. Role of sonographic examination in traumatic knee internal derangement. *Arch Phys Med Rehabil* 2007;88:984-7.
44. Wareluk P, Szopinski KT. Value of modern sonography in the assessment of meniscal lesions. *Eur J Radiol* 2012;81:2366-9.
45. Alizadeh A, Babaei Jandaghi A, Keshavarz Zirak A, Karimi A, Mardani-Kivi M, Rajabzadeh A. Knee sonography as a diagnostic test for medial meniscal tears in young patients. *Eur J Orthop Surg Traumatol* 2013;23:927-31.
46. Dai H, Huang ZG, Chen ZJ, Liu JX. Diagnostic accuracy of ultrasonography in assessing meniscal injury: meta-analysis of prospective studies. *J Orthop Sci* 2015;20:675-81.
47. Wang J, Wu H, Dong F, et al. The role of ultrasonography in the diagnosis of anterior cruciate ligament injury: A systematic review and meta-analysis. *Eur J Sport Sci* 2018;18:579-86.
48. Cavaignac E, Faruch M, Wytrykowski K, et al. Ultrasonographic Evaluation of Anterolateral Ligament Injuries: Correlation With Magnetic Resonance Imaging and Pivot-Shift Testing. *Arthroscopy* 2017;33:1384-90.

49. Wang LY, Yang TH, Huang YC, Chou WY, Huang CC, Wang CJ. Evaluating posterior cruciate ligament injury by using two-dimensional ultrasonography and sonoelastography. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2017;25:3108-15.
50. Spiro AS, Regier M, Novo de Oliveira A, et al. The degree of articular depression as a predictor of soft-tissue injuries in tibial plateau fracture. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* 2013;21:564-70.
51. Tang HC, Chen IJ, Yeh YC, et al. Correlation of parameters on preoperative CT images with intra-articular soft-tissue injuries in acute tibial plateau fractures: A review of 132 patients receiving ARIF. *Injury* 2017;48:745-50.
52. Chang SM, Zhang YQ, Yao MW, Du SC, Li Q, Guo Z. Schatzker type IV medial tibial plateau fractures: a computed tomography-based morphological subclassification. *Orthopedics* 2014;37:e699-706.
53. Kirsch MD, Fitzgerald SW, Friedman H, Rogers LF. Transient lateral patellar dislocation: diagnosis with MR imaging. *AJR* 1993;161:109-13.
54. Paakkala A, Sillanpaa P, Huhtala H, Paakkala T, Maenpaa H. Bone bruise in acute traumatic patellar dislocation: volumetric magnetic resonance imaging analysis with follow-up mean of 12 months. *Skeletal Radiol* 2010;39:675-82.
55. Sanders TG, Paruchuri NB, Zlatkin MB. MRI of osteochondral defects of the lateral femoral condyle: incidence and pattern of injury after transient lateral dislocation of the patella. *AJR* 2006;187:1332-7.
56. Boisrenoult P, Lustig S, Bonneville P, et al. Vascular lesions associated with bicruciate and knee dislocation ligamentous injury. *Orthop Traumatol Surg Res* 2009;95:621-6.
57. Johnson ME, Foster L, DeLee JC. Neurologic and vascular injuries associated with knee ligament injuries. *Am J Sports Med* 2008;36:2448-62.
58. Howells NR, Brunton LR, Robinson J, Porteus AJ, Eldridge JD, Murray JR. Acute knee dislocation: an evidence based approach to the management of the multiligament injured knee. *Injury* 2011;42:1198-204.
59. Fleiter TR, Mervis S. The role of 3D-CTA in the assessment of peripheral vascular lesions in trauma patients. *Eur J Radiol* 2007;64:92-102.
60. Rieger M, Mallouhi A, Tauscher T, Lutz M, Jaschke WR. Traumatic arterial injuries of the extremities: initial evaluation with MDCT angiography. *AJR* 2006;186:656-64.
61. Potter HG, Weinstein M, Allen AA, Wickiewicz TL, Helfet DL. Magnetic resonance imaging of the multiple-ligament injured knee. *J Orthop Trauma* 2002;16:330-9.
62. Tocci SL, Heard WM, Fadale PD, Brody JM, Born C. Magnetic resonance angiography for the evaluation of vascular injury in knee dislocations. *J Knee Surg* 2010;23:201-7.
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 November 29, 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.