

**American College of Radiology
ACR Appropriateness Criteria®
Dolor Agudo de Cadera - Sospecha de fractura**

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

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

Resumen:

El dolor agudo de cadera después de un traumatismo de baja intensidad, como una caída desde la propia altura, es un problema habitual en la práctica clínica. En el caso de la población anciana afectada por osteoporosis, esto suele ser frecuentemente el resultado de fracturas de fémur proximal o de pelvis. Dado que la exploración física a menudo no es concluyente, la imagen es fundamental para el diagnóstico. Las radiografías convencionales son los estudios de imagen de primera línea preferida, aunque su sensibilidad es limitada para las fracturas no desplazadas y puede ser necesario realizar más estudios de imagen, como se discute en este artículo y se resume en las recomendaciones. 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 idoneidad, Área bajo la curva (AUC), Imagen diagnóstica, Fracturas de cadera, Dolor de cadera, Osteoporosis, Fracturas pélvicas.

Resumen del enunciado:

El dolor agudo de cadera secundario a un traumatismo de baja intensidad es frecuentemente el resultado de fracturas proximales de fémur o de pelvis, diagnosticadas mediante imágenes, siendo las radiografías convencionales el estudio de imagen de primera línea.

Traducido por Helena Puigerrajols Vehils

Escenario 1: Dolor agudo de cadera. Caída o trauma menor. Sospecha de fractura. Estudio de imagen inicial.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Radiografía de cadera	Usualmente apropiado	☼☼☼
Radiografía de pelvis	Usualmente apropiado	☼☼
Radiografía de pelvis y caderas	Usualmente apropiado	☼☼☼
TC de pelvis y caderas con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de pelvis y caderas sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
TC de pelvis y caderas sin contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
RM de pelvis y cadera afecta sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	O
RM de pelvis y cadera afecta sin contraste IV	Usualmente inapropiado	O
Gammagrafía ósea de caderas	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Ecografía de cadera	Usualmente inapropiado	O

Escenario 2: Dolor agudo en cadera. Caída o trauma menor. Radiografías negativas. Sospecha de fractura. Siguiendo estudio de imagen.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
RM de pelvis y cadera afecta sin contraste IV	Usualmente apropiado	O
TC de pelvis y caderas sin contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼
TC de pelvis y caderas con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼
TC de pelvis y caderas sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼
RM de pelvis y cadera afecta sin y con contraste IV	Usualmente inapropiado	O
Gammagrafía ósea de caderas	Usualmente inapropiado	☼☼☼
Ecografía de cadera	Usualmente inapropiado	O

DOLOR AGUDO DE CADERA - SOSPECHA DE FRACTURA

Panel de expertos en imagen musculoesquelética: Andrew B. Ross, MD, MPH^a; Kenneth S. Lee, MD, MBA^b; Eric Y. Chang, MD^c; Behrang Amini, MD, PhD^d; Jennifer K. Bussell, MD^e; Tetyana Gorbachova, MD^f; Alice S. Ha, MD^g; Bharti Khurana, MD^h; Alan Klitzke, MDⁱ; Pekka A. Mooar, MD^j; Nehal A. Shah, MD^k; Adam D. Singer, MD^l; Stacy E. Smith, MD^m; Mihra S. Taljanovic, MD, PhDⁿ; Mark J. Kransdorf, MD.^o

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

Las fracturas del fémur proximal (comúnmente conocidas como fracturas de cadera) son una fuente frecuente de morbilidad y mortalidad en pacientes ancianos con osteoporosis [1]. Típicamente como resultado de una caída desde la propia altura, las fracturas de este tipo son la causa de aproximadamente 300.000 hospitalizaciones por año y son casi el doble de comunes en mujeres que en hombres [2,3]. A medida que la población de Estados Unidos continúa envejeciendo, se espera que la incidencia de fracturas de cadera y sus gastos médicos asociados sigan aumentando, pronosticándose que alcancen los 18 mil millones de dólares para el año 2025 [4]. Los pacientes experimentan un declive sustancial en la calidad de vida después de una fractura de cadera [5], así como una tasa de mortalidad a 1 año del 22% para las mujeres y del 33% para los hombres [6-13]. Por lo tanto, el diagnóstico y tratamiento rápido de las fracturas de cadera son fundamentales. Las fracturas de cadera no pueden diagnosticarse o descartarse de manera fiable únicamente mediante examen físico; por lo tanto, el estudio de imagen desempeña un papel clave en el diagnóstico temprano y preciso [14].

La biomecánica de las fracturas de fémur proximal y de pelvis como resultado de un traumatismo mayor difiere, ya que estas lesiones pueden observarse en cualquier grupo de edad, a menudo con lesiones de alta velocidad de abdomen y pelvis asociadas. El traumatismo relacionado con vehículos de motor es el mecanismo más común. En estos casos, una evaluación exhaustiva de la cadera puede ser superada por la necesidad de reanimación y el diagnóstico y tratamiento de lesiones vasculares o de órganos sólidos asociadas más urgentes. El estudio de imagen desempeña un papel importante no solo en el diagnóstico de fracturas de alta velocidad, sino también en la caracterización del mecanismo y la morfología de la fractura con fines de planificación del tratamiento. Sin embargo, la imagen de fracturas de cadera de alta velocidad se realiza en el contexto de una evaluación del traumatismo más amplia. Una discusión completa más amplia del estudio de imagen del traumatismo contuso está más allá del alcance de este documento y se tratará en los próximos Criterios de idoneidad del ACR® bajo el tópico "Traumatismo Contuso Mayor" y estará disponibles en el sitio web del ACR cuando se complete.

El tratamiento tanto para fracturas intra como extracapsulares del fémur proximal en personas mayores suele ser la fijación quirúrgica debido al riesgo de un mayor desplazamiento de la fractura y los peligros de la inmovilización prolongada en las personas de edad avanzada [15]. El reemplazo articular puede realizarse para fracturas desplazadas del cuello femoral donde el riesgo de necrosis avascular de la cabeza femoral es alto. Las fracturas por traumatismo de alta intensidad también se tratan comúnmente con fijación quirúrgica para proporcionar estabilidad y reducir el riesgo de osteoartritis postraumática.

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones

Escenario 1: Dolor agudo de cadera. Caída o trauma menor. Sospecha de fractura. Estudio de imagen inicial

Radiografía de cadera

La radiografía es la técnica de imagen inicial de elección para la evaluación del dolor agudo de cadera con sospecha de fractura, reservándose las técnicas de imagen más avanzadas para casos de sospecha clínica de fractura en el contexto de radiografías negativas o ambiguas. Las radiografías se obtienen rápidamente y son bien toleradas por los pacientes. Cuando se demuestra una fractura, a menudo no se necesitan más imágenes para planificar el

^aResearch Author, University of Wisconsin School of Medicine & Public Health, Madison, Wisconsin. ^bUniversity of Wisconsin Hospital & Clinics, Madison, Wisconsin. ^cPanel Chair, VA San Diego Healthcare System, San Diego, California. ^dThe University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas. ^eNorthwestern Memorial Hospital, Chicago, Illinois; American College of Physicians. ^fEinstein Medical Center, Philadelphia, Pennsylvania. ^gUniversity of Washington, Seattle, Washington. ^hBrigham & Women's Hospital, Boston, Massachusetts. ⁱRoswell Park Comprehensive Cancer Center, Buffalo, New York. ^jTemple University Hospital, Philadelphia, Pennsylvania; American Academy of Orthopaedic Surgeons. ^kBrigham & Women's Hospital, Boston, Massachusetts. ^lEmory University School of Medicine, Atlanta, Georgia. ^mBrigham & Women's Hospital & Harvard Medical School, Boston, Massachusetts. ⁿUniversity of Arizona, Tucson, Arizona. ^oSpecialty 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

tratamiento [15-17]. Las proyecciones ortogonales se consideran estándar y son comúnmente una proyección anteroposterior (AP) con aproximadamente 15° de rotación interna y una proyección lateral “cross-table”. Algunos autores han cuestionado la necesidad del uso de esta última proyección para la planificación del tratamiento cuando la proyección AP es claramente positiva [18]. Sin embargo, en el mismo estudio, Naqvi et al. [18] encontraron que la proyección lateral “cross-table” cambió las decisiones de tratamiento en varios pacientes y admitieron que esta proyección sigue siendo valiosa para mejorar la sensibilidad general de las radiografías, evaluar la extensión del eje femoral y valorar fracturas potencialmente patológicas. La proyección en ancas de rana ha sido desaconsejada en pacientes con sospecha de fracturas debido a la preocupación de que la posición requerida del paciente pueda provocar un mayor desplazamiento de la fractura [15,17]. Un pequeño estudio retrospectivo evaluó el beneficio de una proyección AP oblicua con 30° de angulación lateral del tubo para perfilar mejor el cuello femoral, pero esto sólo condujo a un pequeño aumento en la sensibilidad y, en algunos casos, resultó en la ocultación del cuello femoral por la pared posterior del acetábulo [19]. Por lo tanto, las proyecciones estándar AP y lateral “cross-table” siguen siendo la base principal para la evaluación del traumatismo de la cadera.

Varios estudios han demostrado que las radiografías tienen una sensibilidad limitada para la detección de fracturas del fémur proximal, especialmente en pacientes ancianos con osteoporosis [20-24]. Todos estos estudios constituyen series retrospectivas en las que los pacientes con radiografías negativas pero una alta sospecha clínica continúa necesitando una RM según el criterio del médico evaluador. En uno de estos estudios, el 14% de los pacientes con radiografías negativas fueron diagnosticados con fracturas de cadera o pelvis [23]. En este mismo estudio, Kirby et al. [23] también informaron que el 12% de los pacientes con radiografías sospechosas no tenían fracturas en la RM, lo que ilustra las limitaciones en la especificidad de las radiografías. Otros estudios han tenido resultados más dramáticos, con Sankey et al. [25] informando que 83 de 98 pacientes tenían fracturas después de radiografías negativas, de los cuales 23 requirieron manejo quirúrgico. La variabilidad en estos estudios retrospectivos probablemente se debe a proporciones diferentes de pacientes a los que se amplía el estudio con RM después de radiografías negativas. Sin embargo, no hay un criterio clínico aceptado para determinar cuándo los pacientes con sospecha de fractura de cadera deben someterse a estudios de imagen avanzada después de radiografías negativas. Una nueva incapacidad para soportar peso es un hallazgo clínicamente sospechoso, aunque se desconoce la sensibilidad y la especificidad de este [20]. Teniendo en cuenta la variación entre estudios, se estima que la prevalencia de fracturas ocultas después de radiografías negativas oscila entre el 4% y el 10%, lo que indica la incapacidad de las radiografías negativas por sí solas para excluir una fractura [21,26]. Los factores de riesgo para fracturas radiográficamente ocultas en estos estudios incluyeron la edad > 65 años, un traumatismo de baja intensidad como una caída desde la propia altura, y el sexo femenino. Estos estudios casi exclusivamente incluyeron a pacientes de edad avanzada. No hay literatura relevante sobre la sensibilidad y especificidad de las radiografías en la población de pacientes más jóvenes, por lo que se sugiere a los médicos proceder con precaución.

Radiografía de Pelvis

No hay literatura específica sobre el uso de una única proyección AP de pelvis para el dolor agudo de cadera después de un traumatismo de baja intensidad. La literatura previa sobre la precisión de la radiografía ha evaluado casi exclusivamente radiografías AP y laterales “cross-table” de cadera o el uso combinado de radiografías AP de pelvis y cadera. Sin embargo, está bien establecido que los pacientes con sospecha clínica de fractura del fémur proximal frecuentemente tienen fracturas de pelvis asociadas, incluyendo de sacro y de ramas isquiopúbicas [21, 27-30]. Por lo tanto, se ha recomendado que la serie radiográfica incluya la proyección AP de la pelvis junto con las proyecciones ortogonales de la cadera sintomática [31]. La inclusión de una radiografía de pelvis también permite la comparación de posibles anomalías con el lado contralateral asintomático. Las radiografías de pelvis comparten las mismas limitaciones en sensibilidad y especificidad para la detección de fracturas que las radiografías de cadera, y una radiografía negativa por sí sola no puede excluir una fractura.

Radiografía de pelvis y cadera

Como se discutió anteriormente, los pacientes con sospecha clínica de fractura del fémur proximal a menudo tienen fracturas de la pelvis que incluyen el sacro y las ramas isquiopúbicas [21,27-30]. Además, estas fracturas pélvicas pueden ocurrir de forma aislada o concomitante con una fractura del fémur proximal [28]. Por lo tanto, se ha recomendado que la serie radiográfica incluya tanto la proyección AP de la pelvis como la ortogonal de la cadera sintomática [31]. La inclusión de una radiografía de la pelvis también permite comparar posibles anomalías con el lado asintomático contralateral. Por estas razones, una proyección AP de la pelvis y una proyección lateral “cross-table” de la cadera sintomática es el enfoque estándar en muchas instituciones, mientras que algunas incluirán tres proyecciones: una proyección AP de la pelvis, una proyección AP separada de la cadera sintomática

y la proyección lateral “cross-table”. No hay literatura específica para comparar estos dos enfoques. Aunque siguen siendo la base principal para la imagen inicial, las radiografías de pelvis y cadera comparten las mismas limitaciones en sensibilidad y especificidad para la detección de fracturas, y las radiografías negativas por sí solas no pueden excluir una fractura.

RM de Pelvis y de la Cadera afectada

Al menos el 90% de las fracturas del fémur proximal se identificarán en radiografías [21]. Por lo tanto, la RM sin contraste intravenoso se reserva como estudio de imagen de segunda línea en casos de radiografías negativas con persistente sospecha clínica de fractura, en lugar de ser utilizada como estudio de primera línea.

El uso de RM con contraste ha sido estudiado como técnica para evaluar la perfusión de la cabeza femoral en casos de fractura del fémur proximal [32,33], pero este estudio de imagen no desempeña ningún papel en la evaluación inicial.

TC de Pelvis y caderas

Aunque no es tan sensible como la RM, la TC sin contraste también se reserva como una técnica complementaria después de la radiografía, ya sea para evaluar fracturas radiográficamente ocultas o para visualizar mejor la morfología de la fractura con fines de planificación del tratamiento [34,35]. No hay literatura relevante que respalde el uso de la TC con contraste o TC multifase como estudio de imagen inicial en casos de dolor agudo de cadera después de un traumatismo de baja intensidad.

Ecografía de cadera

Aunque ha habido investigaciones limitadas sobre el uso de la ecografía para la detección de fracturas de cadera, la ecografía no desempeña ningún papel como estudio de imagen inicial en este contexto [36].

Gammagrafía ósea de caderas

No hay literatura relevante que respalde el uso de una gammagrafía ósea como técnica de imagen inicial en los casos de dolor agudo de cadera después de un traumatismo de baja intensidad.

Escenario 2: Dolor agudo de cadera. Caída o trauma menor. Radiografías negativas. Sospecha de fractura. Siguiendo estudio de imagen.

RM de Pelvis y de la Cadera Afectada

Hay una considerable literatura sobre el uso de RM sin contraste para la detección de fracturas proximales del fémur radiográficamente ocultas. Uno de los primeros estudios realizados por Quinn et al. [37] encontró que la RM tenía una precisión del 100% para la detección de fracturas en pacientes con radiografías indeterminadas, utilizando los resultados clínicos como estándar de referencia. Un estudio posterior realizado por Pandey et al. [38] encontró que no había fracturas no detectadas en 10 de 33 pacientes con RM negativas, todos los cuales fueron seguidos clínicamente durante al menos 6 meses. Un estudio de 2008 mostró una sensibilidad del 99% de la RM, tanto para fracturas de fémur proximal como para fracturas de pelvis [39]. Con múltiples estudios que indican una sensibilidad cercana al 100% para la fractura de fémur proximal, se ha sugerido que una RM negativa puede permitir dar el alta con seguridad desde el departamento de Urgencias y reducir el número de ingresos por precaución [23,29]. Por el contrario, el diagnóstico rápido de fracturas quirúrgicas reduce el retraso en el tratamiento con mejores resultados asociados [10].

Varios estudios adicionales también han demostrado una alta precisión diagnóstica para el diagnóstico tanto de fracturas de pelvis como lesiones de tejidos blandos, además de fracturas de fémur proximal [28,30,39]. Esta versatilidad es importante ya que muchas series han mostrado una alta incidencia de traumatismo extra femoral en pacientes con dolor agudo de cadera y radiografías negativas. Por ejemplo, en el estudio de Ohishi et al. [30], de 113 pacientes, el 38% tenía fracturas del fémur proximal y el 33% tenía fracturas de la pelvis. En otra serie retrospectiva, Dominguez et al. [21] encontraron que las fracturas pélvicas eran más comunes que las fracturas de fémur proximal en esta población de pacientes, lo que enfatiza la importancia de la precisión en la evaluación del traumatismo extra femoral. Aunque muchas de estas fracturas pélvicas y lesiones de tejidos blandos pueden no ser tratadas quirúrgicamente, un diagnóstico correcto permite un tratamiento conservador apropiado, que incluye carga de peso protegida, control del dolor, profilaxis de la trombosis venosa profunda y rehabilitación especializada.

Además de su mayor sensibilidad en la detección de fracturas, se ha demostrado que la RM es útil para caracterizar la morfología de las fracturas. Las fracturas aparentemente aisladas del trocánter mayor diagnosticadas en radiografías frecuentemente tienen una extensión intertrocanterea cuando se evalúan con RM [22]. En un estudio clásico de 30 pacientes, Schultz et al. [40] demostraron el uso de la RM para representar con precisión la extensión

de la línea de fractura en estas fracturas intertrocanteréas radiográficamente ocultas. Hay una tendencia creciente a tratar conservadoramente las fracturas intertrocanteréas incompletas. Por ejemplo, en una pequeña serie de 8 pacientes, Alam et al. [41] encontraron que, de los 5 pacientes tratados de manera conservadora, ninguna progresó a fractura completa. Varios autores han sugerido que, con su capacidad para representar con precisión la morfología de la fractura, la RM puede tener un papel constante en dirigir el tratamiento [22,40].

Protocolos con escaneo específicos han enfatizado tanto la velocidad como la exhaustividad. Un estudio de 2003 con 93 casos encontró una sensibilidad del 100% para la secuencia coronal de inversión-recuperación de tiempo corto (STIR) por sí sola [42], y un estudio más reciente encontró una sensibilidad del 99% de la secuencia coronal STIR con una mayor confianza y especificidad con la adición de una secuencia coronal T1 [43]. Dadas las crecientes presiones de rendimiento del departamento de Urgencias y la dificultad que tienen los pacientes mayores para tolerar largos tiempos de escaneo, sigue habiendo interés en desarrollar protocolos de RM rápidos y precisos.

Con la precisión diagnóstica de la RM sin contraste que se acerca al 100%, ha habido poco interés en explorar la adición de contraste con gadolinio intravenoso únicamente con fines de detección de fracturas. Más bien, el interés ha estado en el uso de la RM dinámica para evaluar la perfusión de la cabeza femoral con fines pronósticos para estimar los riesgos de perfusión comprometida, como la osteonecrosis y la falta de unión. En un estudio de 36 pacientes, se observó que la perfusión comprometida de la cabeza femoral era más común en pacientes con fracturas desplazadas, aunque hubo una considerable superposición del patrón de perfusión y del tipo de fractura [44]. La precisión para predecir la unión ósea exitosa fue del 75% basada en la morfología de la fractura y mejoró de manera incremental al 89% en función de la dinámica de la perfusión. Solo 2 de 16 pacientes con fracturas no desplazadas presentaron osteonecrosis. Un estudio de 2009 tuvo resultados similares con una precisión del 90% para predecir la unión exitosa de fracturas en función de la perfusión de la cabeza femoral [45]. Sin embargo, el estudio identificó sólo a 1 paciente con una fractura no desplazada con perfusión comprometida de la cabeza femoral y no especificó si este paciente desarrolló osteonecrosis, ni se comparó la precisión de predecir la osteonecrosis en función de la perfusión de la cabeza femoral con el ya bien establecido sistema de clasificación de Garden. Dados estos hallazgos, no está claro si la RM con contraste ofrece ventajas significativas en la evaluación de la cadera fracturada en comparación con los sistemas de clasificación existentes.

TC de Pelvis y de Caderas

La TC tiene ventajas sobre la RM en cuanto a la velocidad, así como en su uso en pacientes significativamente confusos. Se ha investigado considerablemente la precisión de la TC sin contraste para la detección de fracturas proximales de fémur radiográficamente ocultas, aunque estos estudios han sido inevitablemente retrospectivos en su naturaleza, han utilizado metodología inconsistente y a veces han producido resultados contradictorios. En un estudio con 199 pacientes, la TC no mostró fracturas en 93 pacientes, y no se encontraron en ninguno de ellos fracturas no detectadas en los posteriores seguimientos clínicos a lo largo de 4 meses [34]. Otro estudio similar con 68 pacientes no encontró fracturas no detectadas en 27 pacientes con estudios con TC negativos, aunque no estaba claro si el seguimiento clínico fue tan exhaustivo [46]. Sin embargo, varios estudios han demostrado posibles limitaciones en la sensibilidad de la TC. Por ejemplo, Haubro et al. [26] encontraron una sensibilidad para la TC del 87% en comparación con el 100% para la RM, con la TC sin detectar 6 de 15 fracturas. Otro estudio más grande con 129 casos comparó la RM y la TC para el diagnóstico de fracturas proximales de fémur y fracturas pélvicas, y encontró una sensibilidad del 99% para la RM y del 69% para la TC, utilizando los resultados clínicos y la imagen de seguimiento como estándar de referencia [39]. Este mismo estudio realizado por Cabarrus et al. [39] también encontró que la RM era sustancialmente mejor para detectar anomalías de tejidos blandos, con una sensibilidad del 99% para la RM y del 13% para el edema, y las diferencias en la sensibilidad para lesiones más significativas, como hematomas o avulsiones tendinosas, pueden ser algo menores. Varios estudios similares que comparan TC y RM también han mostrado disminución de la sensibilidad de la TC en fracturas potencialmente no detectadas, así como cambios en el diagnóstico y tratamiento cuando se obtiene RM después de la TC [24,47,48].

No hay datos relevantes que respalden el uso de la TC con contraste únicamente con el propósito de detectar fracturas después de radiografías negativas. Sin embargo, si se realiza un examen de TC con contraste del abdomen y la pelvis debido a la sospecha de trauma intraabdominal concomitante, se puede realizar una reconstrucción ósea de la pelvis y las caderas en lugar de realizar un examen separado.

No hay datos relevantes que respalden el uso de la TC multifase para la detección de fracturas de pelvis y fémur proximal.

La TC dual es una tecnología más reciente que tiene la capacidad de producir imágenes virtuales sin calcio para la detección de edema de la médula ósea. Aunque la tecnología promete, la precisión diagnóstica aún no se acerca a la de la RM, con un estudio inicial realizado por Reddy et al. [49] que demostró una sensibilidad del 90% y una especificidad del 40% para las fracturas no desplazadas de cuello femoral. Sin embargo, esta puede ser una modalidad de importancia emergente a medida que mejora la tecnología.

Ecografía de cadera

El uso de la ecografía para la evaluación de la cadera dolorosa aguda ha sido evaluado en un único estudio de 10 pacientes con fracturas de cadera [36]. Aunque la ecografía fue capaz de identificar cambios relacionados con el traumatismo, como el derrame articular, con una sensibilidad del 100%, la especificidad para detectar la fractura alcanzó solo el 65%. Los autores reconocieron que el rendimiento podría disminuir aún más para los exámenes realizados por ecografistas y radiólogos sin experiencia en ecografía musculoesquelética. Para este documento, se asume que el procedimiento es realizado e interpretado por un experto. Dado que la ecografía no puede evaluar de manera exhaustiva los huesos y tejidos blandos de la pelvis, no hay suficiente evidencia para respaldar el papel de la ecografía en la evaluación de la fractura de cadera radiográficamente oculta.

Gammagrafía ósea de Caderas

Antes de la aparición de la RM, la gammagrafía ósea era la prueba preferida para las fracturas proximales de fémur radiográficamente ocultas. Sin embargo, ya en 1993, Rizzo et al. [50] demostraron que la RM era al menos tan precisa como la gammagrafía ósea y con un tiempo de diagnóstico sustancialmente menor. Un estudio posterior de Rubin et al. [51] que comparó gammagrafía ósea y RM demostró una mejor sensibilidad y especificidad de la RM en comparación con la gammagrafía ósea. Además, el grupo de gammagrafía ósea tuvo de promedio un día adicional hasta la cirugía.

La gammagrafía ósea es un proceso que puede llevar tiempo. La gammagrafía ósea puede ser falsamente negativa hasta 72 horas después del momento de la lesión, y gammagrafías falsamente positivas también son comunes, relacionadas con la osteoartritis, lesiones de tejidos blandos, o cualquier otro proceso que pueda aumentar el recambio óseo [50]. Se ha postulado que realizar tomografía computarizada por emisión de fotón único (SPECT) podría combinar la sensibilidad de la gammagrafía ósea con la precisión espacial de la TC, pero no hay datos que respalden esta idea. En la práctica actual, el papel de la gammagrafía ósea como técnica de imagen de segunda línea en pacientes con contraindicaciones para la RM ha sido en gran medida reemplazado por la TC.

Resumen de las Recomendaciones

- **Escenario 1:** Radiografías de cadera, radiografías de pelvis o radiografías de pelvis y caderas son generalmente apropiadas como estudio de imagen inicial en el dolor agudo de cadera, caída o traumatismo leve y sospecha de fractura.
- **Escenario 2:** La RM de pelvis y de la cadera afectada sin contraste IV o la TC de pelvis y caderas sin contraste IV suele ser los siguientes estudios de imagen apropiados a realizar para la evaluación del dolor agudo de cadera debido a una caída o traumatismo leve con radiografías negativas y sospecha de fractura.

Documentos de Apoyo

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

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

Idoneidad Nombres de categoría y definiciones

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

Información relativa sobre el nivel de radiación

Los posibles efectos adversos para la salud asociados con la exposición a la radiación son un factor importante a considerar al seleccionar el procedimiento de imagen apropiado. Debido a que existe una amplia gama de exposiciones a la radiación asociadas con diferentes procedimientos de diagnóstico, se ha incluido una indicación de nivel de radiación relativo (RRL) para cada examen por imágenes. Los RRL se basan en la dosis efectiva, que es una cuantificación de dosis de radiación que se utiliza para estimar el riesgo total de radiación de la población asociado con un procedimiento de imagen. Los pacientes en el grupo de edad pediátrica tienen un riesgo inherentemente mayor de exposición, debido tanto a la sensibilidad orgánica como a una mayor esperanza de vida (relevante para la larga latencia que parece acompañar a la exposición a la radiación). Por estas razones, los rangos estimados de dosis de RRL para los exámenes pediátricos son más bajos en comparación con los especificados para adultos (ver Tabla a continuación). Se puede encontrar información adicional sobre la evaluación de la dosis de radiación para los exámenes por imágenes en el documento [Introducción a la Evaluación de la Dosis de Radiación](#) de los Criterios de Idoneidad del ACR® [52].

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. Brauer CA, Coca-Perraillon M, Cutler DM, Rosen AB. Incidence and mortality of hip fractures in the United States. *Jama* 2009;302:1573-9.
2. Stevens JA, Anne Rudd R. Declining hip fracture rates in the United States. *Age Ageing* 2010;39:500-3.
3. Tosteson AN, Burge RT, Marshall DA, Lindsay R. Therapies for treatment of osteoporosis in US women: cost-effectiveness and budget impact considerations. *Am J Manag Care* 2008;14:605-15.
4. Burge R, Dawson-Hughes B, Solomon DH, Wong JB, King A, Tosteson A. Incidence and economic burden of osteoporosis-related fractures in the United States, 2005-2025. *J Bone Miner Res* 2007;22:465-75.
5. Reider L, Hawkes W, Hebel JR, et al. The association between body mass index, weight loss and physical function in the year following a hip fracture. *J Nutr Health Aging* 2013;17:91-5.
6. Bottle A, Aylin P. Mortality associated with delay in operation after hip fracture: observational study. *Bmj* 2006;332:947-51.
7. Bergeron E, Lavoie A, Moore L, et al. Is the delay to surgery for isolated hip fracture predictive of outcome in efficient systems? *J Trauma* 2006;60:753-7.
8. Bretherton CP, Parker MJ. Early surgery for patients with a fracture of the hip decreases 30-day mortality. *Bone Joint J* 2015;97-B:104-8.
9. Daugaard CL, Jorgensen HL, Riis T, Lauritzen JB, Duus BR, van der Mark S. Is mortality after hip fracture associated with surgical delay or admission during weekends and public holidays? A retrospective study of 38,020 patients. *Acta Orthop* 2012;83:609-13.
10. Khan SK, Kalra S, Khanna A, Thiruvengada MM, Parker MJ. Timing of surgery for hip fractures: a systematic review of 52 published studies involving 291,413 patients. *Injury* 2009;40:692-7.
11. Lefaivre KA, Macadam SA, Davidson DJ, Gandhi R, Chan H, Broekhuysse HM. Length of stay, mortality, morbidity and delay to surgery in hip fractures. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:922-7.
12. Novack V, Jotkowitz A, Etzion O, Porath A. Does delay in surgery after hip fracture lead to worse outcomes? A multicenter survey. *Int J Qual Health Care* 2007;19:170-6.
13. Nyholm AM, Gromov K, Palm H, Brix M, Kallemose T, Troelsen A. Time to Surgery Is Associated with Thirty-Day and Ninety-Day Mortality After Proximal Femoral Fracture: A Retrospective Observational Study on Prospectively Collected Data from the Danish Fracture Database Collaborators. *J Bone Joint Surg Am* 2015;97:1333-9.
14. Hamedan Al Maqbali MA. History and physical examination of hip injuries in elderly adults. *Orthop Nurs* 2014;33:86-92; quiz 93-4.
15. Miller BJ, Callaghan JJ, Cram P, Karam M, Marsh JL, Noiseux NO. Changing trends in the treatment of femoral neck fractures: a review of the american board of orthopaedic surgery database. *J Bone Joint Surg Am* 2014;96:e149.
16. Adam P. Treatment of recent trochanteric fracture in adults. *Orthop Traumatol Surg Res* 2014;100:S75-83.
17. Stephenson JW, Davis KW. Imaging of traumatic injuries to the hip. *Semin Musculoskelet Radiol* 2013;17:306-15.
18. Naqvi SG, Iqbal S, Reynolds T, Braithwaite I, Banim R. Is a lateral view essential in management of hip fracture? *Eur J Radiol* 2012;81:3394-6.
19. Harding J, Chesser TJ, Bradley M. The Bristol hip view: its role in the diagnosis and surgical planning and occult fracture diagnosis for proximal femoral fractures. *ScientificWorldJournal* 2013;2013:703783.
20. Cannon J, Silvestri S, Munro M. Imaging choices in occult hip fracture. *J Emerg Med* 2009;37:144-52.
21. Dominguez S, Liu P, Roberts C, Mandell M, Richman PB. Prevalence of traumatic hip and pelvic fractures in patients with suspected hip fracture and negative initial standard radiographs--a study of emergency department patients. *Acad Emerg Med* 2005;12:366-9.
22. Feldman F, Staron RB. MRI of seemingly isolated greater trochanteric fractures. *AJR Am J Roentgenol* 2004;183:323-9.
23. Kirby MW, Spritzer C. Radiographic detection of hip and pelvic fractures in the emergency department. *AJR Am J Roentgenol* 2010;194:1054-60.
24. Lubovsky O, Liebergall M, Mattan Y, Weil Y, Mosheiff R. Early diagnosis of occult hip fractures MRI versus CT scan. *Injury* 2005;36:788-92.
25. Sankey RA, Turner J, Lee J, Healy J, Gibbons CE. The use of MRI to detect occult fractures of the proximal femur: a study of 102 consecutive cases over a ten-year period. *J Bone Joint Surg Br* 2009;91:1064-8.

26. Haubro M, Stougaard C, Torfing T, Overgaard S. Sensitivity and specificity of CT- and MRI-scanning in evaluation of occult fracture of the proximal femur. *Injury* 2015;46:1557-61.
27. Bogost GA, Lizerbram EK, Crues JV, 3rd. MR imaging in evaluation of suspected hip fracture: frequency of unsuspected bone and soft-tissue injury. *Radiology* 1995;197:263-7.
28. Collin D, Geijer M, Gothlin JH. Prevalence of exclusively and concomitant pelvic fractures at magnetic resonance imaging of suspect and occult hip fractures. *Emerg Radiol* 2016;23:17-21.
29. Galloway HR, Meikle GR, Despois M. Patterns of injury in patients with radiographic occult fracture of neck of femur as determined by magnetic resonance imaging. *Australas Radiol* 2004;48:21-4.
30. Ohishi T, Ito T, Suzuki D, Banno T, Honda Y. Occult hip and pelvic fractures and accompanying muscle injuries around the hip. *Arch Orthop Trauma Surg* 2012;132:105-12.
31. Ward RJ, Weissman BN, Kransdorf MJ, et al. ACR appropriateness criteria acute hip pain-suspected fracture. *J Am Coll Radiol* 2014;11:114-20.
32. Dyke JP, Lazaro LE, Hettrich CM, Hentel KD, Helfet DL, Lorich DG. Regional analysis of femoral head perfusion following displaced fractures of the femoral neck. *J Magn Reson Imaging* 2015;41:550-4.
33. Lang P, Mauz M, Schorner W, et al. Acute fracture of the femoral neck: assessment of femoral head perfusion with gadopentetate dimeglumine-enhanced MR imaging. *AJR Am J Roentgenol* 1993;160:335-41.
34. Thomas RW, Williams HL, Carpenter EC, Lyons K. The validity of investigating occult hip fractures using multidetector CT. *Br J Radiol* 2016;89:20150250.
35. van Embden D, Scheurkogel MM, Schipper IB, Rhemrev SJ, Meylaerts SA. The value of CT compared to radiographs in the classification and treatment plan of trochanteric fractures. *Arch Orthop Trauma Surg* 2016;136:1091-7.
36. Safran O, Goldman V, Applbaum Y, et al. Posttraumatic painful hip: sonography as a screening test for occult hip fractures. *J Ultrasound Med* 2009;28:1447-52.
37. Quinn SF, McCarthy JL. Prospective evaluation of patients with suspected hip fracture and indeterminate radiographs: use of T1-weighted MR images. *Radiology* 1993;187:469-71.
38. Pandey R, McNally E, Ali A, Bulstrode C. The role of MRI in the diagnosis of occult hip fractures. *Injury* 1998;29:61-3.
39. Cabarrus MC, Ambekar A, Lu Y, Link TM. MRI and CT of insufficiency fractures of the pelvis and the proximal femur. *AJR Am J Roentgenol* 2008;191:995-1001.
40. Schultz E, Miller TT, Boruchov SD, Schmell EB, Toledano B. Incomplete intertrochanteric fractures: imaging features and clinical management. *Radiology* 1999;211:237-40.
41. Alam A, Willett K, Ostlere S. The MRI diagnosis and management of incomplete intertrochanteric fractures of the femur. *J Bone Joint Surg Br* 2005;87:1253-5.
42. Khoury NJ, Birjawi GA, Chaaya M, Hourani MH. Use of limited MR protocol (coronal STIR) in the evaluation of patients with hip pain. *Skeletal Radiol* 2003;32:567-74.
43. Khurana B, Okanobo H, Ossiani M, Ledbetter S, Al Dulaimy K, Sodickson A. Abbreviated MRI for patients presenting to the emergency department with hip pain. *AJR Am J Roentgenol* 2012;198:W581-8.
44. Hirata T, Konishiike T, Kawai A, Sato T, Inoue H. Dynamic magnetic resonance imaging of femoral head perfusion in femoral neck fracture. *Clin Orthop Relat Res* 2001;393:294-301.
45. Kaushik A, Sankaran B, Varghese M. Prognostic value of dynamic MRI in assessing post-traumatic femoral head vascularity. *Skeletal Radiol* 2009;38:565-9.
46. Heikal S, Riou P, Jones L. The use of computed tomography in identifying radiologically occult hip fractures in the elderly. *Ann R Coll Surg Engl* 2014;96:234-7.
47. Dunker D, Collin D, Gothlin JH, Geijer M. High clinical utility of computed tomography compared to radiography in elderly patients with occult hip fracture after low-energy trauma. *Emerg Radiol* 2012;19:135-9.
48. Hakkarinen DK, Banh KV, Hendey GW. Magnetic resonance imaging identifies occult hip fractures missed by 64-slice computed tomography. *J Emerg Med* 2012;43:303-7.
49. Reddy T, McLaughlin PD, Mallinson PI, et al. Detection of occult, undisplaced hip fractures with a dual-energy CT algorithm targeted to detection of bone marrow edema. *Emerg Radiol* 2015;22:25-9.
50. Rizzo PF, Gould ES, Lyden JP, Asnis SE. Diagnosis of occult fractures about the hip. Magnetic resonance imaging compared with bone-scanning. *J Bone Joint Surg Am* 1993;75:395-401.
51. Rubin SJ, Marquardt JD, Gottlieb RH, Meyers SP, Totterman SM, O'Mara RE. Magnetic resonance imaging: a cost-effective alternative to bone scintigraphy in the evaluation of patients with suspected hip fractures. *Skeletal Radiol* 1998;27:199-204.

52. 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 30, 2018.

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.