

Colegio Americano de Radiología
Criterios® de idoneidad del ACR
Aparición repentina de una pierna fría y dolorosa

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 inicio agudo de una pierna fría y dolorosa, también conocida como isquemia aguda de las extremidades, describe la pérdida repentina de la perfusión a la extremidad inferior y conlleva un riesgo significativo de morbilidad y mortalidad. La isquemia aguda de las extremidades requiere una identificación rápida y el tratamiento de la sospecha de compromiso vascular y está inherentemente impulsada por consideraciones clínicas. Los objetivos de las imágenes iniciales incluyen la confirmación del diagnóstico, la identificación de la ubicación y la extensión de la oclusión vascular, y la planificación prequirúrgica/prequirúrgica.

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); Isquemia aguda de las extremidades; Angiografía; Isquemia crítica de las extremidades; CTA; MRA; Enfermedad arterial periférica

Resumen del enunciado:

El inicio agudo de una pierna fría y dolorosa, también conocida como isquemia aguda de las extremidades, es una entidad clínica potencialmente emergente que requiere una consulta multidisciplinaria antes de obtener imágenes.

Escenario 1:**Aparición repentina de pierna fría y dolorosa. Sospecha de compromiso vascular. Imágenes iniciales.**

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Arteriografía de extremidades inferiores	Usualmente apropiado	☼☼
ARM, abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de las extremidades inferiores con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
CTA de la extremidad inferior con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
ATC abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de las extremidades inferiores con contraste IV	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
Extremidad inferior Doppler dúplex de EE. UU.	Puede ser apropiado	○
ARM, abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de las extremidades inferiores sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
ARM de extremidad inferior sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
ARM de la extremidad inferior sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Ultrasonido Doppler dúplex de la aorta abdominal	Usualmente inapropiado	○
Ultrasonido intravascular de la aorta y el sistema iliofemoral	Usualmente inapropiado	○

APARICIÓN REPENTINA DE UNA PIERNA FRÍA Y DOLOROSA

Panel de Expertos en Imágenes Vasculares: William F. Browne, MD^a; Jeffrey Sung, MD^b; Bill S. Majdalany, MD^c; Minhaj S. Khaja, MD, MBA^d; Keith Calligaro, MD^e; Benjamin N. Contrella, MD^f; Maros Ferencik, MD, PhD, MCR^g; Andrew J. Gunn, MD^h; Baljendra S. Kapoor, MDⁱ; Nicole A. Keefe, MD^j; Nima Kokabi, MD^k; Christopher M. Kramer, MD^l; Richard Kwun, MD^m; Fadi Shamoun, MDⁿ; Aditya M. Sharma, MBBS^o; Scott D. Steenburg, MD^p; Andrew T. Trout, MD^q; Kanupriya Vijay, MD, MBBS^r; David S. Wang, MD^s; Michael L. Steigner, MD.^t

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

El inicio agudo de una pierna fría y dolorosa, también conocida como isquemia aguda de las extremidades (IA), describe la pérdida repentina de la perfusión a la extremidad inferior y conlleva un riesgo significativo de morbilidad y mortalidad. La fisiopatología se relaciona principalmente con la isquemia arterial aguda, en la que a menudo no hay suficiente colateralización vascular para perfundir la extremidad inferior. Una minoría de casos puede estar relacionada con una presentación grave de enfermedad trombótica venosa. Conocida como *phlegmasia cerulea dolens*, esta afección se presenta con decoloración oscura de las extremidades inferiores, hinchazón masiva y dolor. Estas diferencias clínicas permiten diferenciarla de la isquemia arterial aguda.

La ALI requiere una identificación y un tratamiento rápidos. Los objetivos del diagnóstico por imágenes incluyen la confirmación del diagnóstico, la identificación de la ubicación y la extensión de la oclusión vascular, y la planificación prequirúrgica/prequirúrgica. La literatura publicada sobre las imágenes de la enfermedad arterial periférica (EAP) se centra casi exclusivamente en los pacientes con EAP crónica. Esto incluye EAP asintomática, dolor en las piernas con esfuerzo (es decir, claudicación intermitente) e isquemia crítica de las extremidades (definida como dolor crónico en las piernas o los pies en reposo, ulceración de la piel o gangrena). En comparación, la bibliografía sobre las imágenes de los pacientes con ALI es muy limitada. En consecuencia, la siguiente discusión se basa en gran medida en estudios de pacientes con EAP crónica. En este documento se ha separado la idoneidad de las imágenes en función del escenario clínico de la sospecha de IA, cuyos signos y síntomas pueden incluir dolor, palidez, parestesia/parálisis, poiquiloterapia y falta de pulso o, más raramente, con síntomas de *phlegmasia cerulea dolens* como se ha descrito anteriormente, reconociendo que algunos pacientes pueden presentar cualquier combinación de las anteriores u otras comorbilidades que pueden requerir imágenes. Además, el síndrome compartimental también induce isquemia aguda a través de un mecanismo separado de presurización del tejido dentro de un volumen fijo, a menudo en el contexto de un traumatismo u otra lesión. Esta entidad puede manifestar sintomatología superpuesta con ALI y debe excluirse clínicamente antes de considerar las modalidades de imagen.

El tratamiento de la ALI está inherentemente impulsado por consideraciones clínicas. Dado el carácter potencialmente emergente de esta entidad clínica, se recomienda la consulta multidisciplinaria tan pronto como se sospeche de ALI y antes de la obtención de imágenes. Las decisiones con respecto a la estrategia de revascularización para pacientes individuales son matizadas y dependen en parte de las comorbilidades, la anatomía, el estado funcional, la disponibilidad de conductos, la presencia de un objetivo de derivación adecuado y otros factores. La revascularización endovascular es realizada por médicos de una variedad de disciplinas, incluidos los cirujanos vasculares, la única especialidad que brinda intervención quirúrgica abierta y endovascular, radiólogos intervencionistas, cardiólogos intervencionistas y otros [1]. La decisión de operar de inmediato en lugar de realizar imágenes preoperatorias depende en gran medida del escenario clínico: por ejemplo, un paciente con

^aWeill Cornell Medicine, New York, New York. ^bResearch Author, Weill Cornell Medical College, New York, New York. ^cPanel Chair, University of Vermont Medical Center, Burlington, Vermont. ^dPanel Vice-Chair, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan. ^ePennsylvania Hospital, Philadelphia, Pennsylvania; Society for Vascular Surgery. ^fAllegheny Health Network, Pittsburgh, Pennsylvania. ^gKnight Cardiovascular Institute, Oregon Health & Science University, Portland, Oregon; Society of Cardiovascular Computed Tomography. ^hUniversity of Alabama at Birmingham, Birmingham, Alabama. ⁱUniversity of Michigan, Ann Arbor, Michigan. ^jUniversity of North Carolina School of Medicine, Chapel Hill, North Carolina. ^kEmory University, Atlanta, Georgia. ^lUniversity of Virginia Health, Charlottesville, Virginia; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. ^mSwedish Medical Center, Issaquah, Washington; American College of Emergency Physicians. ⁿMayo Clinic Arizona, Phoenix, Arizona; American Society of Echocardiography. ^oUniversity of Virginia Health System, Charlottesville, Virginia, Primary care physician. ^pIndiana University School of Medicine and Indiana University Health, Indianapolis, Indiana; Committee on Emergency Radiology-GSER. ^qCincinnati Children's Hospital Medical Center, Cincinnati, Ohio; Commission on Nuclear Medicine and Molecular Imaging. ^rUT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^sStanford University Medical Center, Stanford, California. ^tSpecialty Chair, Brigham & Women's Hospital, Boston, Massachusetts.

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

paresia/parálisis franca puede ser candidato para una operación inmediata, mientras que un paciente con dolor y parestesia leves puede ser más adecuado para las imágenes y pruebas preoperatorias.

Consideraciones especiales sobre imágenes

Otras modalidades pertinentes de las pruebas fisiológicas son la ecocardiografía, la medición del índice tobillo-brazo (ITB), el registro del volumen del pulso, la presión arterial segmentaria, las formas de onda Doppler, el Doppler manual, el registro del volumen del pulso y la medición transcutánea de la presión de oxígeno. La ecocardiografía transtorácica y la ecocardiografía transesofágica generalmente no forman parte de la evaluación inicial, pero pueden ser útiles si los síntomas del paciente pueden deberse a una embolización cardíaca, particularmente en pacientes con fibrilación auricular conocida [2]. Una discusión detallada de este trabajo se puede encontrar en el Tema de los Criterios® de Idoneidad del ACR sobre "[Estudio de la fuente embólica arterial sistémica no cerebral](#)" [3]. Los estudios segmentarios, la medición transcutánea de la presión de oxígeno y las pruebas en cinta rodante con esfuerzo son de poca utilidad en el diagnóstico y tratamiento de la ALI [4]. Sin embargo, la medición del ITB, el registro del volumen del pulso del tobillo y el pie y el Doppler manual son métodos sencillos, rápidos y fiables para confirmar la oclusión arterial como la etiología de la aparición súbita de la pierna fría cuando la causa no es evidente. El ITB, el registro del volumen del pulso y el Doppler manual también pueden servir como pruebas de referencia objetivas para seguir al paciente después de la intervención [4].

Los fármacos lineales a base de gadolinio utilizados en la resonancia magnética con contraste se han asociado previamente con fibrosis sistémica nefrogénica (FSN) en pacientes con disfunción renal subyacente. Sin embargo, en pacientes con lesión renal aguda o enfermedad renal crónica en estadio 4/5 con agentes macrocíclicos y lineales de la generación actual (grupo II, es decir, gadobenato dimeglumina, gadobutrol, gadoterarato meglumina, gadoteridol, ácido gadoxético disódico) se sugiere que el riesgo de FSN es tan bajo que es probable que el daño potencial de retrasar o retener el contraste supere el riesgo de FSN en la mayoría de las situaciones clínicas [5]. Hasta el momento, los fármacos del grupo III (es decir, ácido gadoxético disódico) no han demostrado casos de FSN sin factores de confusión, aunque las pruebas siguen siendo limitadas. Cabe destacar que cada vez hay más evidencias de que el depósito de gadolinio ocurre dentro del parénquima cerebral, es decir, dentro de los núcleos dentados y el globo pálido, aunque con significado clínico desconocido; esto sigue siendo un tema de interés dentro de la seguridad del contraste de la resonancia magnética [6].

La ecografía (US) con contraste que utiliza contraste intravenoso (IV) basado en microburbujas se está aplicando a un número cada vez mayor de escenarios para demostrar los hallazgos que se observan normalmente en la TC y la RM con contraste. La evidencia preliminar ha sugerido el uso potencial de la ecografía 3D mejorada con contraste para crear un mapeo volumétrico específico de las arterias permeables de las extremidades inferiores [7]. Mediante el uso de la angiografía por TC (ATC), técnicas novedosas como el software de fusión de fluoroscopia 3D y TC han demostrado su potencial para aumentar la navegación arterial intraprocedimiento [8]. También se han llevado a cabo investigaciones sobre la fusión combinada de la TC sin contraste y la angiografía por RM (ARM), combinando el detalle de la pared del vaso de la TC con el detalle luminal de la RM en el mapeo de vasos previo al procedimiento [9]. Sin embargo, la evidencia sigue siendo limitada para estas técnicas en el diagnóstico de la IA.

Con el fin de distinguir entre la TC y la angiografía por TC (ATC), los temas de los criterios de idoneidad del ACR utilizan la definición en el [ACR–NASCI–SIR–SPR Parámetro de práctica para la realización e interpretación de la angiografía por tomografía computarizada corporal \(CTA\)](#) [10]:

"La ATC utiliza una adquisición de TC en sección delgada que se cronometra para que coincida con el pico de realce arterial o venoso. El conjunto de datos volumétricos resultante se interpreta utilizando reconstrucciones transversales primarias, así como reformas multiplanares y representaciones en 3D".

Todos los elementos son esenciales: 1) el tiempo, 2) las reconstrucciones/reformateos y 3) las representaciones en 3D. Las tomografías computarizadas estándar con contraste también incluyen problemas de temporización y reconstrucciones/reformateos. Sin embargo, solo en CTA es necesario el renderizado 3D. Esto corresponde a las definiciones que el CMS ha aplicado a los códigos de Terminología Procedimental Actual.

Definición inicial de imágenes

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

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

O

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

Discusión de los procedimientos en las diferentes situaciones.

Escenario 1: Aparición repentina de pierna fría y dolorosa. Sospecha de compromiso vascular. Imágenes iniciales.

Arteriografía de Extremidades Inferiores

La arteriografía con catéter (angiografía por sustracción digital [DSA]) realizada con contraste yodado sigue siendo el método definitivo para la evaluación anatómica de la enfermedad arterial periférica de las extremidades inferiores, ya que proporciona una evaluación dinámica y resuelta en el tiempo de la anatomía vascular y el flujo vascular [11]. Sin embargo, las técnicas de angiografía transversal no invasivas (es decir, ATC y ARM) se realizan cada vez más para confirmar la enfermedad con un alto grado de precisión antes de la decisión de cateterizar y realizar una intervención angiográfica [12-18]. La arteriografía con catéter se realiza generalmente en el entorno intraprocedimiento para la planificación intervencionista y la confirmación por imágenes de los objetivos terapéuticos [19,20].

Las principales desventajas de la arteriografía están relacionadas con la naturaleza invasiva del procedimiento, que conlleva riesgos de lesiones vasculares, infecciones, hemorragias y otras complicaciones [11,21], y que pueden requerir intervenciones adicionales y una estancia hospitalaria prolongada. Los exámenes previos al procedimiento, incluidos el US, la ARM dúplex o la CTA, pueden proporcionar información útil dadas estas consideraciones y para informar la planificación prequirúrgica o preprocedimental [8].

CTA Abdomen y Pelvis con Escorrentía Bilateral de la Extremidad Inferior con Contraste IV

La ATC es útil en el diagnóstico de la ALI y la enfermedad arterial periférica [12-18]. La ATC en múltiples meta-análisis ha demostrado sensibilidad y especificidad para detectar estenosis arteriales hemodinámicamente significativas de hasta el 96% y el 96%, respectivamente, en relación con la DSA [15,18,22,23]. Esta técnica de imagen transversal tiene varias ventajas sobre la arteriografía con catéter a través de la manipulación de los datos de imagen adquiridos, que incluyen reconstrucciones de proyección axial delgada, multiplanar, 3D y proyección de máxima intensidad [24]. Además, la anatomía vascular postestenótica o postoclusiva y la colateralización pueden demostrarse mejor mediante la ATC que mediante la arteriografía con catéter.

En comparación con el ARM, el CTA demuestra una resolución espacial superior y un tiempo de escaneo más corto, lo que contribuye a una menor probabilidad de degradación del movimiento. Por lo general, el CTA también es menos susceptible a la degradación grave de la imagen debido a los artefactos metálicos.

Una desventaja importante de la CTA es su capacidad limitada para representar el lumen en arterias muy calcificadas. Un artefacto inducido por el calcio puede llevar a una sobreestimación de la estenosis [25]. La CTA de doble energía se puede emplear para reducir el artefacto de endurecimiento del haz de los stents vasculares o de calcio [26,27].

La ATC del abdomen y la pelvis se puede obtener además de la extremidad inferior cuando la enfermedad aortoiliaca es una preocupación o si la aorta y las arterias ilíacas aún no se han fotografiado y para evaluar la idoneidad vascular antes de la intervención endovascular. La ATC se considera el estándar diagnóstico de referencia sobre la angiografía con catéter para la imagen aórtica [28,29].

CTA Extremidad Inferior con Contraste IV

La ATC es útil en el diagnóstico de la ALI y la enfermedad arterial periférica [12-18]. La ATC en múltiples meta-análisis ha demostrado sensibilidad y especificidad para detectar estenosis arteriales hemodinámicamente significativas de hasta el 96% y el 96%, respectivamente, en relación con la DSA [15,18,22,23]. Esta técnica de imagen transversal tiene varias ventajas sobre la arteriografía con catéter a través de la manipulación de los datos de imagen adquiridos, incluida la representación axial delgada, el volumen en 3D y las reconstrucciones de

proyección de máxima intensidad [24]. Además, la anatomía vascular postestenótica o postoclusiva y la colateralización pueden demostrarse mejor mediante la ATC que mediante la arteriografía con catéter.

En comparación con el ARM, el CTA demuestra una resolución espacial superior y un tiempo de escaneo más corto, lo que contribuye a una menor probabilidad de degradación del movimiento. Por lo general, el CTA también es menos susceptible a la degradación grave de la imagen debido a los artefactos metálicos.

Una desventaja importante de la CTA es su capacidad limitada para representar el lumen en arterias muy calcificadas. Un artefacto inducido por el calcio puede llevar a una sobreestimación de la estenosis [25]. La CTA de doble energía se puede emplear para reducir el artefacto de endurecimiento del haz de los stents vasculares o de calcio [26,27].

La ATC del abdomen y la pelvis se puede obtener además de la extremidad inferior cuando la enfermedad aortoiliaca es una preocupación o si las arterias aorta e ilíaca aún no se han tomado imágenes. La falta de visualización de la aorta abdominal y los vasos ilíacos impide evaluar la idoneidad antes de la intervención endovascular o si la patología se extiende cranealmente más allá de las extremidades inferiores.

ARM de abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de las extremidades inferiores con contraste intravenoso

La adopción generalizada de imanes 3T ha permitido una mayor resolución espacial y adquisiciones de relación señal-ruido. En múltiples meta-análisis y estudios prospectivos, la ARM con contraste para la detección de estenosis arterial hemodinámicamente significativa ha producido una sensibilidad y especificidad de hasta el 97% y el 96%, respectivamente, en comparación con la DSA [30-33].

En comparación con la CTA, la ARM no sufre de artefactos relacionados con el calcio en pequeñas Buques. Además, las secuencias resueltas en el tiempo permiten la visualización dinámica y la separación del flujo arterial y venoso, lo que permite una mayor precisión diagnóstica. En un estudio en el que se comparó la DSA, la ARM resuelta en el tiempo y con contraste a 3T con compresión de la pantorrilla para prevenir la contaminación venosa demostró una visualización superior de la vasculatura arterial por debajo de la rodilla que la DSA [34]. La ARM con contraste puede ser una modalidad de imagen óptima para los pacientes con alto riesgo de calcificación de los vasos arteriales distales, en particular los pacientes con sospecha de carga significativa de placa calcificante arterial [16,35].

Las desventajas de la ARM relacionadas con las imágenes incluyen una baja relación señal-ruido, una resolución espacial limitada, tiempos de adquisición más largos y un mayor potencial de degradación de la imagen relacionada con los artefactos, es decir, por el movimiento y la susceptibilidad de los stents metálicos y el hardware ortopédico; Se han desarrollado técnicas para abordar algunos de estos problemas [36-39]. También se deben tener en cuenta los riesgos de seguridad inherentes a la resonancia magnética, como los efectos biológicos del campo magnético.

La ARM del abdomen y la pelvis se puede obtener además de la escorrentía bilateral de las extremidades inferiores cuando la enfermedad aortoiliaca es una preocupación o si la aorta y las arterias ilíacas aún no se han fotografiado y para evaluar la idoneidad vascular antes de la intervención endovascular.

ARM de abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de las extremidades inferiores sin contraste intravenoso

Las técnicas de ARM sin contraste se han utilizado durante décadas en forma de tiempo de vuelo en 2D y 3D. Sin embargo, la ARM sin contraste rara vez se usa en el contexto de la EAP o la ALI debido a los largos tiempos de adquisición en relación con la ARM y la CTA con contraste. Sin embargo, los avances en el hardware y las secuencias más rápidas y novedosas, como la ARM selectiva de corte en intervalos de reposo y el desfase sensible al flujo, han demostrado precisiones diagnósticas comparables a las de la ARM con contraste en la evaluación de la EAP en múltiples estudios y ensayos prospectivos [40-42].

Las desventajas relacionadas con la imagen de la ARM en relación con la CTA incluyen una menor relación señal-ruido, una resolución espacial limitada, tiempos de adquisición más largos y un mayor potencial de degradación de la imagen relacionada con los artefactos, es decir, por el movimiento y la susceptibilidad de los stents metálicos y el hardware ortopédico; Se han desarrollado técnicas para abordar algunos de estos problemas [36-39].

La ARM del abdomen y la pelvis se puede obtener además de la escorrentía bilateral de las extremidades inferiores cuando la enfermedad aortoiliaca es una preocupación o si la aorta y las arterias ilíacas aún no se han examinado y para evaluar la idoneidad vascular para la intervención endovascular.

ARM Extremidad inferior sin y con contraste intravenoso

La adopción generalizada de imanes 3T ha permitido una mayor resolución espacial y adquisiciones de relación señal-ruido. En múltiples meta-análisis y estudios prospectivos, la ARM con contraste para la detección de estenosis arterial hemodinámicamente significativa ha producido una sensibilidad y especificidad de hasta el 97% y el 96%, respectivamente, en comparación con la DSA [30-33].

En comparación con la CTA, la ARM no sufre de artefactos relacionados con el calcio en pequeñas Bueques. Además, las secuencias resueltas en el tiempo permiten la visualización dinámica y la separación del flujo arterial y venoso, lo que permite una mayor precisión diagnóstica. En un estudio en el que se comparó la DSA, la ARM resuelta en el tiempo y con contraste a 3T con compresión de la pantorrilla para prevenir la contaminación venosa demostró una visualización superior de la vasculatura arterial por debajo de la rodilla que la DSA [34]. La ARM con contraste puede ser una modalidad de imagen óptima para los pacientes con alto riesgo de calcificación de los vasos arteriales distales, en particular los pacientes con sospecha de carga significativa de placa calcificante arterial [16,35].

Las desventajas relacionadas con la imagen de la ARM en relación con la CTA incluyen una menor relación señal-ruido, una resolución espacial limitada, tiempos de adquisición más largos y un mayor potencial de degradación de la imagen relacionada con los artefactos, es decir, por el movimiento y la susceptibilidad de los stents metálicos y el hardware ortopédico; Se han desarrollado técnicas para abordar algunos de estos problemas [36-39].

La ARM del abdomen y la pelvis se puede obtener además de la escorrentía bilateral de las extremidades inferiores cuando la enfermedad aortoiliaca es una preocupación o si aún no se han obtenido imágenes de la aorta y las arterias ilíacas. La falta de visualización de la aorta abdominal y los vasos ilíacos impide evaluar la idoneidad antes de la intervención endovascular o si la patología se extiende cranealmente más allá de las extremidades inferiores.

ARM Extremidad inferior sin contraste intravenoso

Las desventajas relacionadas con la imagen de la ARM en relación con la CTA incluyen una menor relación señal-ruido, una resolución espacial limitada, tiempos de adquisición más largos y un mayor potencial de degradación de la imagen relacionada con los artefactos, es decir, por el movimiento y la susceptibilidad de los stents metálicos y el hardware ortopédico; Se han desarrollado numerosas técnicas para abordar algunos de estos problemas [36-39].

En comparación con la ARM de abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de las extremidades inferiores sin contraste IV, la falta de visualización de la aorta abdominal y los vasos ilíacos impide evaluar la idoneidad para una posible intervención endovascular o si la patología se extiende cranealmente más allá de las extremidades inferiores.

Ultrasonido Doppler dúplex de la aorta abdominal

El Doppler US dúplex es una modalidad de imagen portátil y no invasiva que se puede realizar y repetir rápidamente sin riesgo potencial. La ecografía Doppler dúplex de la aorta y el abdomen puede sugerir evidencia de una causa proximal de pierna de aparición súbita, fría y dolorosa, por ejemplo, debido a una disección aórtica aguda o un trombo aórtico; sin embargo, no existe literatura relevante que respalde su uso como modalidad de imagen inicial para el diagnóstico de ELA.

Ultrasonido Doppler dúplex de la extremidad inferior

El Doppler US dúplex es una modalidad de imagen portátil y no invasiva que se puede realizar y repetir rápidamente sin riesgo potencial. La ecografía Doppler dúplex de la extremidad inferior es potencialmente útil como procedimiento de imagen inicial para confirmar la ausencia de flujo arterial distal en casos de sospecha de LPA. Sin embargo, su precisión diagnóstica es limitada, la escasa accesibilidad de los vasos y el sombreado de las calcificaciones vasculares [14,43,44]y no es útil como examen independiente. La falta de visualización de la aorta abdominal y de los vasos ilíacos comunes impide la evaluación de la patología que se extiende cranealmente más allá de las extremidades inferiores.

Ultrasonido intravascular de la aorta y el sistema iliofemoral

La ecografía intravascular ha demostrado su uso potencial como modalidad de imagen complementaria en una diversidad cada vez mayor de escenarios intraprocedimiento, por ejemplo, para caracterizar y medir la carga de placa [45]y para guiar la angioplastia [46]. Sin embargo, no existe literatura relevante que respalde su uso como una modalidad de imagen inicial para diagnosticar la ELA.

Resumen de las recomendaciones

- **Escenario 1:** La arteriografía de la extremidad inferior, la ARM de abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de la extremidad inferior con contraste IV, la TAC de abdomen y pelvis con escorrentía bilateral de la extremidad inferior con contraste IV, o la TAC de la extremidad inferior con contraste IV suelen ser apropiadas para la imagen inicial en un paciente con inicio súbito de un resfriado. Pierna dolorosa sospechosa de compromiso vascular. Sin embargo, dada la naturaleza potencialmente emergente de esta entidad clínica, se recomienda la consulta multidisciplinaria tan pronto como exista sospecha de isquemia aguda de las extremidades y antes de obtener la obtención de imágenes. Aunque estos procedimientos son alternativas equivalentes (es decir, solo se ordenará un procedimiento para proporcionar la información clínica necesaria para gestionar eficazmente la atención del paciente), la elección adecuada de la modalidad depende en última instancia del estado clínico del paciente y de la estrategia de revascularización.

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, haga clic [aquí](#).

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 que 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® [47].

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 "Varia".

Referencias

- Hawkins BM, Li J, Wilkins LR, et al. SCAI/ACR/APMA/SCVS/SIR/SVM/SVS/VES position statement on competencies for endovascular specialists providing CLTI care. *J Vasc Surg* 2022;76:25-34.
- Menke J, Luthje L, Kastrup A, Larsen J. Thromboembolism in atrial fibrillation. *Am J Cardiol* 2010;105:502-10.
- American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria®: Workup of Noncerebral Systemic Arterial Embolic Source. Available at: <https://acsearch.acr.org/docs/3158182/Narrative/>. Accessed March 31, 2023.
- Gale SS, Scissons RP, Salles-Cunha SX, et al. Lower extremity arterial evaluation: are segmental arterial blood pressures worthwhile? *J Vasc Surg* 1998;27:831-8; discussion 38-9.
- Weinreb JC, Rodby RA, Yee J, et al. Use of Intravenous Gadolinium-based Contrast Media in Patients with Kidney Disease: Consensus Statements from the American College of Radiology and the National Kidney Foundation. *Radiology* 2021;298:28-35.
- Gulani V, Calamante F, Shellock FG, Kanal E, Reeder SB, International Society for Magnetic Resonance in M. Gadolinium deposition in the brain: summary of evidence and recommendations. *Lancet Neurol* 2017;16:564-70.
- Rogers S, Carreira J, Phair A, Olech C, Ghosh J, McCollum C. Comparison Between Below Knee Contrast Enhanced Tomographic 3D Ultrasound and CT, MR or Catheter Angiography for Peripheral Artery Imaging. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2021;61:440-46.
- Mougin J, Louis N, Maupas E, Goueffic Y, Fabre D, Haulon S. Fusion imaging guidance for endovascular recanalization of peripheral occlusive disease. *J Vasc Surg* 2022;75:610-17.
- Yoshida T, Nguyen KL, Shahrouki P, Quinones-Baldrich WJ, Lawrence PF, Finn JP. Intermodality feature fusion combining unenhanced computed tomography and ferumoxytol-enhanced magnetic resonance angiography for patient-specific vascular mapping in renal impairment. *J Vasc Surg* 2020;71:1674-84.
- American College of Radiology. ACR–NASCI–SIR–SPR Practice Parameter for the Performance and Interpretation of Body Computed Tomography Angiography (CTA). Available at: <https://gravitas.acr.org/PPTS/GetDocumentView?docId=164+&releaseId=2>. Accessed March 31, 2023.
- Gerhard-Herman MD, Gornik HL, Barrett C, et al. 2016 AHA/ACC Guideline on the Management of Patients With Lower Extremity Peripheral Artery Disease: Executive Summary: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. *Circulation* 2017;135:e686-e725.
- Albrecht T, Foert E, Holtkamp R, et al. 16-MDCT angiography of aortoiliac and lower extremity arteries: comparison with digital subtraction angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2007;189:702-11.
- Berg F, Bangard C, Bovenschulte H, et al. Hybrid contrast-enhanced MR angiography of pelvic and lower extremity vasculature at 3.0 T: initial experience. *Eur J Radiol* 2009;70:170-6.

14. Collins R, Burch J, Cranny G, et al. Duplex ultrasonography, magnetic resonance angiography, and computed tomography angiography for diagnosis and assessment of symptomatic, lower limb peripheral arterial disease: systematic review. *Bmj* 2007;334:1257.
15. Heijnenbroek-Kal MH, Kock MC, Hunink MG. Lower extremity arterial disease: multidetector CT angiography meta-analysis. *Radiology* 2007;245:433-9.
16. Iglesias J, Pena C. Computed tomography angiography and magnetic resonance angiography imaging in critical limb ischemia: an overview. *Tech Vasc Interv Radiol* 2014;17:147-54.
17. Kreitner KF, Kunz RP, Herber S, Martenstein S, Dorweiler B, Dueber C. MR angiography of the pedal arteries with gadobenate dimeglumine, a contrast agent with increased relaxivity, and comparison with selective intraarterial DSA. *J Magn Reson Imaging* 2008;27:78-85.
18. Met R, Bipat S, Legemate DA, Reekers JA, Koelemay MJ. Diagnostic performance of computed tomography angiography in peripheral arterial disease: a systematic review and meta-analysis. *Jama* 2009;301:415-24.
19. Gupta R, Henneby TA. Percutaneous isolated pharmaco-mechanical thrombolysis-thrombectomy system for the management of acute arterial limb ischemia: 30-day results from a single-center experience. *Catheter Cardiovasc Interv* 2012;80:636-43.
20. Kuhn JP, Hoene A, Miertsch M, et al. Intraarterial recombinant tissue plasminogen activator thrombolysis of acute and semiacute lower limb arterial occlusion: quality assurance, complication management, and 12-month follow-up reinterventions. *AJR Am J Roentgenol* 2011;196:1189-93.
21. Ofer A, Nitecki SS, Linn S, et al. Multidetector CT angiography of peripheral vascular disease: a prospective comparison with intraarterial digital subtraction angiography. *AJR Am J Roentgenol* 2003;180:719-24.
22. Catalano C, Fraioli F, Laghi A, et al. Infraarenal aortic and lower-extremity arterial disease: diagnostic performance of multi-detector row CT angiography. *Radiology* 2004;231:555-63.
23. Fine JJ, Hall PA, Richardson JH, Butterfield LO. 64-slice peripheral computed tomography angiography: a clinical accuracy evaluation. *J Am Coll Cardiol* 2006;47:1495-6.
24. Addis KA, Hopper KD, Iyriboz TA, et al. CT angiography: in vitro comparison of five reconstruction methods. *AJR Am J Roentgenol* 2001;177:1171-6.
25. Ouwendijk R, de Vries M, Stijnen T, et al. Multicenter randomized controlled trial of the costs and effects of noninvasive diagnostic imaging in patients with peripheral arterial disease: the DIPAD trial. *AJR Am J Roentgenol* 2008;190:1349-57.
26. Machida H, Tanaka I, Fukui R, et al. Dual-Energy Spectral CT: Various Clinical Vascular Applications. *Radiographics* 2016;36:1215-32.
27. Meyer BC, Werncke T, Hopfenmuller W, Raatschen HJ, Wolf KJ, Albrecht T. Dual energy CT of peripheral arteries: effect of automatic bone and plaque removal on image quality and grading of stenoses. *Eur J Radiol* 2008;68:414-22.
28. Hiratzka LF, Bakris GL, Beckman JA, et al. 2010 ACCF/AHA/AATS/ACR/ASA/SCA/SCAI/SIR/STS/SVM Guidelines for the diagnosis and management of patients with thoracic aortic disease: Executive summary: A report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines, American Association for Thoracic Surgery, American College of Radiology, American Stroke Association, Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Interventional Radiology, Society of Thoracic Surgeons, and Society for Vascular Medicine. *Anesth Analg* 2010;111:279-315.
29. Kumamaru KK, Hoppel BE, Mather RT, Rybicki FJ. CT angiography: current technology and clinical use. *Radiol Clin North Am* 2010;48:213-35, vii.
30. Cambria RP, Kaufman JA, L'Italien GJ, et al. Magnetic resonance angiography in the management of lower extremity arterial occlusive disease: a prospective study. *J Vasc Surg* 1997;25:380-9.
31. Jens S, Koelemay MJ, Reekers JA, Bipat S. Diagnostic performance of computed tomography angiography and contrast-enhanced magnetic resonance angiography in patients with critical limb ischaemia and intermittent claudication: systematic review and meta-analysis. *Eur Radiol* 2013;23:3104-14.
32. Loewe C, Schoder M, Rand T, et al. Peripheral vascular occlusive disease: evaluation with contrast-enhanced moving-bed MR angiography versus digital subtraction angiography in 106 patients. *AJR Am J Roentgenol* 2002;179:1013-21.
33. Menke J, Larsen J. Meta-analysis: Accuracy of contrast-enhanced magnetic resonance angiography for assessing steno-occlusions in peripheral arterial disease. *Ann Intern Med* 2010;153:325-34.
34. Zhu YQ, Zhao JG, Wang J, et al. Patency of runoff detected by MR angiography at 3.0 T with cuff-compression: a predictor of successful endovascular recanalization below the knee. *Eur Radiol* 2014;24:2857-65.

35. Hodnett PA, Ward EV, Davarpanah AH, et al. Peripheral arterial disease in a symptomatic diabetic population: prospective comparison of rapid unenhanced MR angiography (MRA) with contrast-enhanced MRA. *AJR Am J Roentgenol* 2011;197:1466-73.
36. Gitsioudis G, Fortner P, Stuber M, et al. Off-resonance magnetic resonance angiography improves visualization of in-stent lumen in peripheral nitinol stents compared to conventional T1-weighted acquisitions: an in vitro comparison study. *Int J Cardiovasc Imaging* 2016;32:1645-55.
37. Hood MN, Ho VB, Foo TK, Marcos HB, Hess SL, Choyke PL. High-resolution gadolinium-enhanced 3D MRA of the infrapopliteal arteries. Lessons for improving bolus-chase peripheral MRA. *Magn Reson Imaging* 2002;20:543-9.
38. Low G, Mizzi A, Ong K, Lau PF, McKinstery J. Technical inadequacies of peripheral contrast-enhanced magnetic resonance angiography: incidence, causes and management strategies. *Clin Radiol* 2006;61:937-45.
39. Menke J. Improving the image quality of contrast-enhanced MR angiography by automated image registration: a prospective study in peripheral arterial disease of the lower extremities. *Eur J Radiol* 2010;75:e1-8.
40. Edelman RR, Koktzoglou I. Noncontrast MR angiography: An update. *J Magn Reson Imaging* 2019;49:355-73.
41. Hanrahan CJ, Lindley MD, Mueller M, et al. Diagnostic Accuracy of Noncontrast MR Angiography Protocols at 3T for the Detection and Characterization of Lower Extremity Peripheral Arterial Disease. *J Vasc Interv Radiol* 2018;29:1585-94 e2.
42. Hodnett PA, Koktzoglou I, Davarpanah AH, et al. Evaluation of peripheral arterial disease with nonenhanced quiescent-interval single-shot MR angiography. *Radiology* 2011;260:282-93.
43. Krnic A, Vucic N, Sucic Z. Duplex scanning compared with intra-arterial angiography in diagnosing peripheral arterial disease: three analytical approaches. *Vasa* 2006;35:86-91.
44. Leiner T, Kessels AG, Nelemans PJ, et al. Peripheral arterial disease: comparison of color duplex US and contrast-enhanced MR angiography for diagnosis. *Radiology* 2005;235:699-708.
45. Kurata N, Iida O, Takahara M, et al. Predictive Factors for Restenosis Following Stent-Supported Endovascular Therapy with Intravascular Ultrasound Evaluation for Femoropopliteal Chronic Total Occlusion. *J Vasc Interv Radiol* 2021;32:712-20 e1.
46. Makris GC, Chrysafi P, Little M, et al. The role of intravascular ultrasound in lower limb revascularization in patients with peripheral arterial disease. *Int Angiol* 2017;36:505-16.
47. American College of Radiology. ACR Appropriateness Criteria® Radiation Dose Assessment Introduction. Available at: <https://edge.sitecorecloud.io/americancoldf5f-acrorgf92a-productioncb02-3650/media/ACR/Files/Clinical/Appropriateness-Criteria/ACR-Appropriateness-Criteria-Radiation-Dose-Assessment-Introduction.pdf>. Accessed March 31, 2023.

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.