

Colegio Americano de Radiología
Criterios® de idoneidad del ACR
Estudio de la fuente embólica arterial sistémica no cerebral

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:

La embolia arterial sistémica no cerebral, que puede originarse en fuentes cardíacas y no cardíacas, es una causa importante de morbilidad y mortalidad del paciente. Cuando una fuente embólica se desprende, el émbolo resultante puede ocluir una variedad de arterias periféricas y viscerales causando isquemia. Las localizaciones características de la oclusión arterial no cerebral incluyen las extremidades superiores, las vísceras abdominales y las extremidades inferiores. La isquemia en estas regiones puede progresar a un infarto de tejido que resulta en amputación de extremidades, resección intestinal o nefrectomía. La determinación del origen de la embolia arterial es esencial para dirigir las decisiones de tratamiento. Este documento revisa la categoría de idoneidad de varios procedimientos de imagen disponibles para determinar el origen de la embolia arterial. Las variantes incluidas en este documento son la conocida oclusión arterial en extremidad superior, extremidad inferior, mesenterio, riñones y distribución multiorgánica que se sospecha de etiología embólica.

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); Embolia arterial de las extremidades inferiores; Embolia arterial mesentérica; embolia arterial sistémica no cerebral; Infarto renal; Embolia arterial de las extremidades superiores

Resumen del enunciado:

La embolia arterial sistémica no cerebral es una causa importante de morbilidad y mortalidad del paciente, y la determinación de la fuente de la embolia arterial es esencial para dirigir las decisiones de tratamiento.

Escenario 1: Oclusión arterial conocida de la extremidad superior. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecocardiografía transesofágica	Usualmente apropiado	○
Ecocardiografía transtorácica en reposo	Usualmente apropiado	○
ARM de tórax sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de la función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Función cardíaca y morfología por resonancia magnética sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Tórax CTA con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	⊕⊕⊕
TC de función cardíaca y morfología con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	⊕⊕⊕⊕
ARM de tórax sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Ecografía Doppler dúplex de abdomen	Usualmente inapropiado	○
Tórax de aortografía	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕

Escenario 2: Oclusión arterial conocida en el sistema arterial mesentérico o renal o infartos renales. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecocardiografía transesofágica	Usualmente apropiado	○
Ecocardiografía transtorácica en reposo	Usualmente apropiado	○
ARM de tórax y abdomen sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de la función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Función cardíaca y morfología por resonancia magnética sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Tórax CTA con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	⊕⊕⊕
TC de función cardíaca y morfología con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	⊕⊕⊕⊕
CTA de tórax y abdomen con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	⊕⊕⊕⊕
Ecografía Doppler dúplex de abdomen	Puede ser apropiado	○
ARM de tórax y abdomen sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
ARM de tórax sin y con contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
ARM de tórax sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Aortografía de tórax y abdomen	Usualmente inapropiado	⊕⊕⊕⊕

Escenario 3:

Oclusión arterial conocida de las extremidades inferiores. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecocardiografía transesofágica	Usualmente apropiado	○
Ecocardiografía transtorácica en reposo	Usualmente apropiado	○
ARM: tórax, abdomen, pelvis, sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
ARM de tórax sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de la función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Función cardíaca y morfología por resonancia magnética sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Tórax CTA con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
TC de función cardíaca y morfología con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
CTA tórax, abdomen, pelvis con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼☼☼
ARM: tórax, abdomen, pelvis sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
ARM de tórax sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○
Ecografía Doppler dúplex de abdomen	Usualmente inapropiado	○
Aortografía, tórax, abdomen, pelvis	Usualmente inapropiado	☼☼☼☼

Escenario 4:

Oclusiones arteriales conocidas del sistema multiorgánico. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

Procedimiento	Categoría de idoneidad	Nivel relativo de radiación
Ecocardiografía transesofágica	Usualmente apropiado	○
Ecocardiografía transtorácica en reposo	Usualmente apropiado	○
ARM: tórax, abdomen, pelvis, sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
ARM: tórax, abdomen, pelvis sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
ARM de tórax sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Resonancia magnética de la función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Función cardíaca y morfología por resonancia magnética sin contraste intravenoso	Usualmente apropiado	○
Tórax CTA con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼
TC de función cardíaca y morfología con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼☼
CTA tórax, abdomen, pelvis con contraste intravenoso	Usualmente apropiado	☼☼☼☼☼
Ecografía Doppler dúplex de abdomen	Puede ser apropiado	○
ARM de tórax sin contraste intravenoso	Puede ser apropiado	○

ESTUDIO DE LA FUENTE EMBÓLICA ARTERIAL SISTÉMICA NO CEREBRAL

Paneles de expertos en imágenes vasculares e imágenes cardíacas: Vincent G. Parenti, MD^a; Kanupriya Vijay, MD, MBBS^b; Christopher D. Maroules, MD^c; Bill S. Majdalany, MD^d; Lynne M. Koweek, MD^e; Minhajuddin S. Khaja, MD, MBA^f; Brian B. Ghoshhajra, MD, MBA^g; Prachi P. Agarwal, MD^h; Benjamin N. Contrella, MDⁱ; Nicole A. Keefe, MD^j; Bruce M. Lo, MD, RDMS, MBA^k; Sachin B. Malik, MD^l; Devaki Shilpa Surasi, MD^m; Kathleen Waite, MDⁿ; Eric E. Williamson, MD^o; Suhny Abbara, MD^p; Karin E. Dill, MD.^q

Resumen de la revisión de la literatura

Introducción/Antecedentes

La embolia arterial sistémica no cerebral es una causa importante de morbilidad y mortalidad del paciente [1]. Los émbolos arteriales pueden originarse en una variedad de fuentes cardíacas y no cardíacas. Las fuentes cardíacas incluyen trombos dentro de la aurícula izquierda y el ventrículo izquierdo, enfermedad valvular como endocarditis y neoplasias cardíacas. Las fuentes no cardíacas de embolia arterial incluyen trombo y aterosclerosis dentro de la aorta y las arterias periféricas.

El trombo intracardiaco ha sido ampliamente descrito en la literatura de cardiología y neurología con varios factores que predisponen a su formación y el potencial para la embolización arterial. Por ejemplo, se ha demostrado que la fibrilación auricular es un factor de riesgo importante para la trombogénesis auricular [2,3]. La morfología compleja de la orejuela auricular izquierda también confiere una mayor probabilidad de desarrollo de trombos [4]. El infarto de miocardio a menudo resulta en hipocinesia focal o acinesia del miocardio ventricular izquierdo, lo que predispone a la formación de trombos [5,6]. La endocarditis de la válvula aórtica y mitral, así como las neoplasias valvulares, son otras fuentes potenciales de embolia arterial detectables con imágenes [7,8]. Los trombos aórticos tienden a asociarse con patología aórtica que incluye disección, aneurisma o lesiones ulcerosas [9,10]. La formación de trombos también puede ocurrir en la aorta secundaria a estados hipercoagulables como neoplasias malignas, traumatismos, estados postoperatorios, terapia hormonal y trastornos hipercoagulables hereditarios [1,11,12].

Cuando una fuente embólica cardíaca o no cardíaca se desprende, el émbolo resultante puede ocluir una variedad de arterias periféricas y viscerales causando isquemia [1,9,11,12]. Las localizaciones características de la oclusión arterial no cerebral son las extremidades superiores, las vísceras abdominales y las extremidades inferiores [1,9,11]. La isquemia en estas regiones puede progresar a un infarto de tejido que resulta en amputación de extremidades, resección intestinal o nefrectomía. La determinación del origen de la embolia arterial es esencial para dirigir las decisiones de tratamiento. Las opciones de tratamiento varían e incluyen anticoagulación, embolectomía endovascular o quirúrgica y angioplastia arterial periférica con o sin colocación de stent para mantener la permeabilidad vascular a largo plazo [1,9,11-14].

Las variantes de este documento asumen que el diagnóstico de una oclusión arterial ya se ha establecido por otros medios. Por ejemplo, en el contexto de una pierna fría dolorosa de inicio agudo, se podría emplear el uso de la arteriografía de las extremidades inferiores, la angiografía por tomografía computarizada (ATC) o la angiografía por resonancia magnética (ARM) para demostrar la oclusión arterial. Este documento se refiere específicamente a la evaluación de una sospecha de etiología embólica de la oclusión arterial ya conocida.

^aResearch Author, University of Texas Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^bUT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^cNaval Medical Center Portsmouth, Portsmouth, Virginia. ^dPanel Chair, Emory Healthcare, Atlanta, Georgia. ^ePanel Chair, Duke University Medical Center, Durham, North Carolina. ^fPanel Vice-Chair, University of Michigan, Ann Arbor, Michigan. ^gPanel Vice-Chair, Massachusetts General Hospital, Boston, Massachusetts. ^hUniversity of Michigan, Ann Arbor, Michigan. ⁱAllegheny Health Network, Pittsburgh, Pennsylvania. ^jUniversity of North Carolina School of Medicine, Chapel Hill, North Carolina. ^kSentara Norfolk General Hospital/Eastern Virginia Medical School, Norfolk, Virginia; American College of Emergency Physicians. ^lVA Palo Alto Health Care System, Palo Alto, California and Stanford University, Stanford, California. ^mThe University of Texas MD Anderson Cancer Center, Houston, Texas; Commission on Nuclear Medicine and Molecular Imaging. ⁿDuke University Medical Center, Durham, North Carolina. Primary care physician. ^oMayo Clinic, Rochester, Minnesota; Society of Cardiovascular Computed Tomography. ^pSpecialty Chair, UT Southwestern Medical Center, Dallas, Texas. ^qSpecialty Chair, Emory University Hospital, Atlanta, Georgia.

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

Consideraciones especiales sobre imágenes

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 \(CTA\)](#) [15]:

"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: Oclusión arterial conocida de la extremidad superior. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

La variante supone que ya se ha establecido una oclusión arterial de la extremidad superior. Por lo general, este diagnóstico se realiza mediante TAC, arteriografía o ARM, aunque también se podría utilizar el examen clínico u otro estudio de imagen.

Aortografía Pecho

La aortografía convencional con catéter ha sido sustituida en gran medida por modalidades de imagen no invasivas como la ATC y la ARM, dada su alta sensibilidad/especificidad para detectar patologías aórticas como el trombo mural [16,17]. La aortografía se utiliza normalmente como una estrategia diagnóstica alternativa después de las imágenes no invasivas iniciales y cuando se consideran intervenciones terapéuticas [11,17].

TC Función y morfología cardíaca con contraste intravenoso

La función principal de la TC cardíaca en la evaluación inicial de la oclusión embólica arterial de la extremidad superior es la evaluación del trombo cardíaco como fuente. Múltiples estudios han establecido altas tasas de detección de trombos auriculares mediante TC cardíaca en comparación con transesofágica ecocardiografía (ETE) [18-27]. Los meta análisis han encontrado sensibilidades del 96% al 99% y especificidades del 92% al 94% para la detección de trombo auricular izquierdo o de orejuela izquierda con TC cardíaca en comparación con un estándar de referencia ETE [28-30]. En comparación con los hallazgos intraoperatorios, la TC cardíaca fue 100% sensible y 85% específica para encontrar trombo auricular izquierdo [31]. Las morfologías complejas de la orejuela auricular izquierda que predisponen a la formación de trombos también se pueden caracterizar mediante TC cardíaca [32-34]. Además, la TC cardíaca puede diferenciar el trombo ventricular izquierdo de la pared miocárdica con 1 estudio que demuestra una sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos del 94%, 97%, 94% y 97%, respectivamente [35]. Los estudios también han demostrado que la TC cardíaca tiene una precisión comparable a la ETE para la identificación de vegetaciones en el contexto de la endocarditis infecciosa, otra fuente potencial de embolia arterial [36-38]. La TC cardíaca puede identificar neoplasias cardíacas, tanto benignas como malignas, que tienen el potencial de desprenderse y embolizarse a los lechos arteriales distales [39,40].

Tórax CTA con contraste intravenoso

La TCA de tórax multidetector con contraste intravenoso (IV) se puede utilizar para evaluar la placa aterosclerótica en riesgo o la presencia de trombo en la aorta torácica. La ATC es útil en la evaluación del tamaño, la extensión y la ubicación de una fuente embólica en la aorta, lo que puede ayudar en las decisiones de tratamiento [13,41]. Varios estudios pequeños utilizaron la ATC de tórax para detectar el trombo mural aórtico que se sospechaba de embolización [1,12-14,42]. Faltan datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de esta modalidad de imagen.

ARM de tórax sin y con contraste intravenoso

La resonancia magnética de tórax sin y con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de trombo en la aorta torácica. En 1 estudio, la detección de la patología de la aorta torácica mediante la ARM de tórax con contraste fue equivalente en sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica en comparación con la ARM sin contraste, aunque solo se incluyó un único caso de trombo en el análisis [43]. Por otro lado, en un análisis pequeño que incluyó a 9 pacientes con trombo aórtico, la ARM con contraste tuvo una tasa de detección de trombo más baja en comparación con un examen sin contraste, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo [44]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax sin contraste intravenoso

La resonancia magnética de tórax sin contraste intravenoso es un estudio de imagen que puede detectar la presencia de trombo en la aorta torácica. Un estudio pequeño encontró que este examen tuvo una tasa de detección más alta de trombo aórtico en comparación con la ARM con contraste, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa [44]. En otro estudio, la sensibilidad, la especificidad y la exactitud diagnóstica de la ARM de precesión libre en estado estacionario sin realce fueron del 100 % para la detección de patología de la aorta torácica en comparación con un estándar de referencia de ARM con contraste; sin embargo, este análisis solo incluyó 1 caso de trombo mural [43]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

Resonancia magnética Función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso

La resonancia magnética cardíaca es un estudio de imagen no invasivo que puede detectar trombos intracardíacos, así como patologías valvulares y neoplásicas. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cardíaca diferida con contraste tuvo una sensibilidad combinada del 100% y una especificidad del 99% para detectar el trombo de la aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. En otro meta análisis, no hubo diferencias significativas en la sensibilidad y especificidad entre la TC cardíaca y la RM cardíaca en la detección de trombo de la orejuela auricular izquierda [29]. La RM cardíaca con contraste tuvo una sensibilidad del 88% y una especificidad del 99% en comparación con la confirmación quirúrgica o patológica del trombo ventricular izquierdo [46]. La resonancia magnética cardíaca también es una modalidad de imagen precisa para la evaluación de la enfermedad valvular, incluidas las vegetaciones de las válvulas aórtica y mitral, que pueden desprenderse y provocar una embolia arterial [37,47]. Además, la RM cardíaca ofrece una caracterización detallada de los tejidos blandos para el análisis de neoplasias intracardíacas benignas y malignas [39,48].

Resonancia magnética Función y morfología cardíaca sin contraste intravenoso

La resonancia magnética cardíaca sin contraste proporciona una evaluación anatómica detallada de las cavidades cardíacas. En el estudio de las fuentes embólicas, el papel principal de la RM cardíaca es la identificación de trombos intracardíacos. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cine-cardíaca tuvo una sensibilidad combinada del 91% y una especificidad del 93% para detectar el trombo de la aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. Además, la RM cardíaca cinemática tuvo una sensibilidad del 82% y una especificidad del 100% en la detección del trombo del ventrículo izquierdo en pacientes con postinfarto de miocardio en comparación con una RM cardíaca estándar con realce retardado [49]. La RM cardíaca sin contraste también es capaz de identificar patología valvular y neoplasias cardíacas, aunque se carece de datos sobre su aplicabilidad en el contexto de la embolia arterial sistémica.

Ecografía Doppler dúplex de abdomen

No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía Doppler (US) del abdomen como modalidad de imagen inicial en la evaluación del origen de la oclusión arterial embólica conocida de las extremidades superiores.

Ecocardiografía transesofágica

La ETE es un estudio diagnóstico invasivo con capacidad para detectar patologías cardíacas predispuestas a la embolia. La ETE tiene una sensibilidad del 93% al 100% y una especificidad del 95% al 99% para detectar el trombo de la orejuela auricular izquierda en comparación con los hallazgos intraoperatorios [31,50,51]. Además, la

ETE puede evaluar la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, el eco contraste espontáneo, las velocidades lentas de flujo máximo de la orejuela izquierda y las morfologías complejas de la orejuela izquierda, todas ellas asociadas con trombo auricular izquierdo y riesgo tromboembólico [2,4]. Además, la ETE puede detectar el trombo ventricular izquierdo con 1 estudio que informa una sensibilidad del 40% y una especificidad del 96% para la modalidad en comparación con los hallazgos en cirugía o patología [46]. El trombo aórtico proximal también se puede evaluar mediante ETE, aunque la evaluación está limitada por los puntos ciegos (aorta ascendente distal y arco aórtico proximal) debido al aire en la tráquea [10,13]. La detección de enfermedades valvulares y neoplasias intracardiacas también se puede lograr con ETE.

Ecocardiografía transtorácica en reposo

La ecocardiografía transtorácica (TTE) es una modalidad de imagen no invasiva capaz de detectar patología cardíaca susceptible a embolia. La ETT es inferior a la ETE en la evaluación del trombo de la orejuela izquierda porque el transductor está distante de la aurícula izquierda cuando se coloca en el tórax [52]. En 1 estudio, se detectó una fuente embólica cardíaca mediante ETE en aproximadamente el 40% de los pacientes con ETT normal [53]. En otro estudio, se identificó una fuente embólica cardíaca por ETT en el 15 % del grupo de estudio en comparación con el 57 % por ETE [54]. La sensibilidad y la especificidad fueron del 23% y del 96%, respectivamente, para la detección de trombo ventricular izquierdo en comparación con los hallazgos quirúrgicos o anatomopatológicos [46]. En la detección de trombo del ventrículo izquierdo, la ETT con contraste tuvo una sensibilidad del 64% y una especificidad del 99% en comparación con un estándar de RM cardíaca con realce tardío [49]. La ETT también se puede aplicar para el diagnóstico de enfermedades valvulares y neoplasias cardíacas. No hay evidencia que apoye el uso de ETT en la evaluación del trombo aórtico.

Escenario 2: Oclusión arterial conocida en el sistema arterial mesentérico o renal o infartos renales. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

La variante supone que ya se ha establecido una oclusión arterial mesentérica/renal o un infarto renal. Por lo general, este diagnóstico se realiza mediante TAC, arteriografía o ARM, aunque también se puede utilizar el examen clínico u otro estudio de imagen (consulte el tema Criterios® de idoneidad del ACR sobre "[Imágenes de isquemia mesentérica](#)" [55]).

Aortografía de tórax y abdomen

La aortografía convencional con catéter ha sido sustituida en gran medida por modalidades de imagen no invasivas como la ATC y la ARM, dada su alta sensibilidad/especificidad para detectar patologías aórticas como el trombo mural [16,17]. La aortografía se utiliza normalmente como una estrategia diagnóstica alternativa después de las imágenes no invasivas iniciales y cuando se consideran intervenciones terapéuticas [11,17].

TC Función y morfología cardíaca con contraste intravenoso

La función principal de la TC cardíaca en la evaluación inicial de la oclusión embólica arterial mesentérica o renal es el estudio del trombo cardíaco como fuente. Múltiples estudios han establecido altas tasas de detección de trombos auriculares mediante TC cardíaca en comparación con la ETE [18-27]. Los meta análisis han encontrado sensibilidades del 96% al 99% y especificidades del 92% al 94% para la detección de trombo auricular izquierdo o de orejuela izquierda con TC cardíaca en comparación con un estándar de referencia ETE [28-30]. En comparación con los hallazgos intraoperatorios, la TC cardíaca fue 100% sensible y 85% específica para encontrar trombo auricular izquierdo [31]. Las morfologías complejas de la orejuela auricular izquierda que predisponen a la formación de trombos también se pueden caracterizar mediante TC cardíaca [32-34]. Además, la TC cardíaca puede diferenciar el trombo ventricular izquierdo de la pared miocárdica, con 1 estudio que demuestra una sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos del 94%, 97%, 94% y 97%, respectivamente [35]. Los estudios también han demostrado que la TC cardíaca tiene una precisión comparable a la ETE para la identificación de vegetaciones en el contexto de la endocarditis infecciosa, otra fuente potencial de embolia arterial [36-38]. La TC cardíaca puede identificar neoplasias cardíacas, tanto benignas como malignas, que tienen el potencial de desprenderse y embolizarse a los lechos arteriales distales [39,40].

Tórax CTA con contraste intravenoso

En algunas afecciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica se encuentra en la aorta torácica, y una ATC limitada al tórax puede ser diagnóstica. Como tal, la TCA de tórax multidetector con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la placa aterosclerótica en riesgo o la presencia de trombo en la aorta torácica. La ATC es útil en la evaluación del tamaño, la extensión y la ubicación de una fuente embólica en la aorta, lo que puede ayudar en las decisiones de tratamiento [13,41]. Varios estudios pequeños utilizaron la

ATC de tórax para detectar el trombo mural aórtico que se sospechaba de embolización [1,12-14,42]. Faltan datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de esta modalidad de imagen.

CTA de tórax y abdomen con contraste intravenoso

La TCA multidetector con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de placa o trombo aterosclerótico en riesgo en la aorta en su totalidad. La ATC es útil en la evaluación del tamaño, la extensión y la ubicación de una fuente embólica en la aorta, lo que puede ayudar en las decisiones de tratamiento [13,41]. El trombo intraluminal aórtico a menudo se asocia con un aneurisma, particularmente en el abdomen, que se detecta fácilmente mediante TAC [56,57]. En varios estudios pequeños se utilizó la ATC para detectar el trombo mural aórtico que se sospechaba de embolización [1,12-14,42]. Faltan datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de esta modalidad de imagen.

ARM de tórax sin y con contraste intravenoso

En algunas condiciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica está en la aorta torácica y una ARM limitada al tórax puede ser diagnóstica. En 1 estudio, la detección de la patología de la aorta torácica mediante la ARM de tórax con contraste fue equivalente en sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica en comparación con la ARM sin contraste, aunque solo se incluyó un único caso de trombo en el análisis [43]. Por otro lado, en un análisis pequeño que incluyó a 9 pacientes con trombo aórtico, la ARM con contraste tuvo una tasa de detección de trombo más baja en comparación con un examen sin contraste, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo [44]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax sin contraste intravenoso

En algunas condiciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica está en la aorta torácica y una ARM limitada al tórax puede ser diagnóstica. Un estudio pequeño encontró que este examen tuvo una tasa de detección más alta de trombo aórtico en comparación con la ARM con contraste, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa [44]. En otro estudio, la sensibilidad, la especificidad y la exactitud diagnóstica de la ARM de precesión libre en estado estacionario sin realce fueron del 100 % para la detección de patología de la aorta torácica en comparación con un estándar de referencia de ARM con contraste; sin embargo, este análisis solo incluyó 1 caso de trombo mural [43]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax y abdomen sin y con contraste intravenoso

La resonancia magnética del tórax y el abdomen sin y con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de una fuente embólica en la aorta en su totalidad. En 1 estudio, la detección de la patología de la aorta torácica mediante la ARM de tórax con contraste fue equivalente en sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica en comparación con la ARM sin contraste, aunque solo se incluyó un único caso de trombo en el análisis [43]. Por otro lado, en un análisis pequeño que incluyó a 9 pacientes con trombo aórtico, la ARM con contraste tuvo una tasa de detección de trombo más baja en comparación con un examen sin contraste, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo [44]. La ARM de abdomen con contraste se ha utilizado para la detección de trombos intraluminales en el contexto de aneurismas, aunque los datos comparativos son insuficientes [56-58]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax y el abdomen con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax y abdomen sin contraste intravenoso

La ARM de tórax y abdomen sin contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de una fuente embólica en la aorta en su totalidad. Un estudio pequeño encontró que este examen tuvo una tasa de detección más alta de trombo aórtico en comparación con la ARM con contraste, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa [44]. En otro estudio, la sensibilidad, la especificidad y la exactitud diagnóstica de la ARM de precesión libre en estado estacionario sin realce fueron del 100 % para la detección de patología de la aorta torácica en comparación con un estándar de referencia de ARM con contraste; sin embargo, este análisis solo incluyó 1 caso de trombo mural [43]. La ARM sin contraste se ha utilizado para la detección del trombo intraluminal de la aorta abdominal, aunque no hay datos suficientes que la comparen con la ARM con contraste [56-58]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax y el abdomen con otras modalidades de imagen.

Resonancia magnética Función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso

La RM cardíaca es un estudio de imagen no invasivo que permite detectar de forma fiable trombos intracardíacos, así como patologías valvulares y neoplásicas. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cardíaca diferida con contraste tuvo una sensibilidad combinada del 100% y una especificidad del 99% para detectar el trombo de la

aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. En otro meta análisis, no hubo diferencias significativas en la sensibilidad y especificidad entre la TC cardíaca y la RM cardíaca en la detección de trombo de la orejuela auricular izquierda [29]. La RM cardíaca con contraste tuvo una sensibilidad del 88% y una especificidad del 99% en comparación con la confirmación quirúrgica o patológica del trombo ventricular izquierdo [46]. La resonancia magnética cardíaca también es una modalidad de imagen precisa para la evaluación de la enfermedad valvular, incluidas las vegetaciones de las válvulas aórtica y mitral, que pueden desprenderse y provocar una embolia arterial [37,47]. Además, la RM cardíaca ofrece una caracterización detallada de los tejidos blandos para el análisis de neoplasias intracardíacas benignas y malignas [39,48].

Resonancia magnética Función y morfología cardíaca sin contraste intravenoso

La resonancia magnética cardíaca sin contraste proporciona una evaluación anatómica detallada de las cavidades cardíacas. En el estudio de las fuentes embólicas, el papel principal de la RM cardíaca es la identificación de trombos intracardíacos. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cine-cardíaca tuvo una sensibilidad combinada del 91% y una especificidad del 93% para detectar el trombo de la aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. Además, la RM cardíaca cinemática tuvo una sensibilidad del 82% y una especificidad del 100% en la detección del trombo del ventrículo izquierdo en pacientes con infarto de miocardio en comparación con una RM cardíaca estándar con realce retardado [49]. La RM cardíaca sin contraste también es capaz de identificar patología valvular y neoplasias cardíacas, aunque se carece de datos sobre su aplicabilidad en el contexto de la embolia arterial sistémica.

Ecocardiografía transtorácica en reposo

No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía Doppler del abdomen como modalidad de imagen inicial en la evaluación del origen de la oclusión arterial emélica mesentérica/renal conocida. Sin embargo, algunos protocolos de diagnóstico por imágenes pueden incluir vistas limitadas de la aorta abdominal que pueden detectar trombo aórtico intraluminal o enfermedad aterosclerótica significativa [56].

Ecocardiografía transesofágica

La ETE es un estudio diagnóstico invasivo con capacidad para detectar patologías cardíacas predispuestas a la embolia. La ETE tiene una sensibilidad del 93% al 100% y una especificidad del 95% al 99% para detectar el trombo de la orejuela auricular izquierda en comparación con los hallazgos intraoperatorios [31,50,51]. Además, la ETE puede evaluar la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, el ecocontraste espontáneo, las velocidades lentas de flujo máximo de la orejuela izquierda y las morfologías complejas de la orejuela izquierda, todas ellas asociadas con trombo auricular izquierdo y riesgo tromboembólico [2,4]. Además, la ETE puede detectar el trombo ventricular izquierdo, con un estudio que informó una sensibilidad del 40% y una especificidad del 96% para la modalidad en comparación con los hallazgos en la cirugía o la patología [46]. El trombo aórtico proximal también se puede evaluar mediante ETE, aunque la evaluación está limitada por los puntos ciegos (aorta ascendente distal y arco aórtico proximal) debido al aire en la tráquea [10,13]. La detección de enfermedades valvulares y neoplasias intracardíacas también se puede lograr con ETE.

Ecocardiografía transtorácica en reposo

La ETT es una modalidad de imagen no invasiva capaz de detectar patología cardíaca susceptible a embolia. La ETT es inferior a la ETE en la evaluación del trombo de la orejuela izquierda porque el transductor está distante de la aurícula izquierda cuando se coloca en el tórax [52]. En 1 estudio, se detectó una fuente embólica cardíaca mediante ETE en aproximadamente el 40% de los pacientes con ETT normal [53]. En otro estudio, se identificó una fuente embólica cardíaca por ETT en el 15 % del grupo de estudio en comparación con el 57 % por ETE [54]. La sensibilidad y la especificidad fueron del 23% y del 96%, respectivamente, para la detección de trombo ventricular izquierdo en comparación con los hallazgos quirúrgicos o anatomopatológicos [46]. En la detección del trombo del ventrículo izquierdo, el ETT con contraste tuvo una sensibilidad del 64% y una especificidad del 99% en comparación con un estándar de RM cardíaca con realce tardío [49]. La ETT también se puede aplicar para el diagnóstico de enfermedades valvulares y neoplasias cardíacas. No hay evidencia que apoye el uso de ETT en la evaluación del trombo aórtico.

Escenario 3: Oclusión arterial conocida de las extremidades inferiores. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

La variante supone que ya se ha establecido una oclusión arterial de la extremidad inferior. Por lo general, este diagnóstico se realiza mediante TAC, arteriografía o ARM, aunque también se puede utilizar el examen clínico u

otro estudio de imagen (consulte el tema Criterios® de idoneidad del ACR sobre "[aparición repentina de una pierna fría y dolorosa](#)" [59]).

Aortografía de tórax, abdomen y pelvis

La aortografía convencional con catéter ha sido sustituida en gran medida por modalidades de imagen no invasivas como la ATC y la ARM, dada su alta sensibilidad/especificidad para detectar patologías aórticas como el trombo mural [16,17]. La aortografía se utiliza normalmente como una estrategia diagnóstica alternativa después de las imágenes no invasivas iniciales y cuando se consideran intervenciones terapéuticas [11,17].

TC Función y morfología cardíaca con contraste intravenoso

La función principal de la TC cardíaca en la evaluación inicial de la oclusión embólica arterial de las extremidades inferiores es la evaluación del trombo cardíaco como fuente. Múltiples estudios han establecido altas tasas de detección de trombos auriculares mediante TC cardíaca en comparación con la ETE [18-27]. Los metanálisis han encontrado sensibilidades del 96% al 99% y especificidades del 92% al 94% para la detección de trombo auricular izquierdo o de orejuela izquierda con TC cardíaca en comparación con un estándar de referencia ETE [28-30]. En comparación con los hallazgos intraoperatorios, la TC cardíaca fue 100% sensible y 85% específica para encontrar trombo auricular izquierdo [31]. Las morfologías complejas de la orejuela auricular izquierda, que predisponen a la formación de trombos, también pueden caracterizarse por TC cardíaca [32-34]. Además, la TC cardíaca puede diferenciar el trombo ventricular izquierdo de la pared miocárdica con 1 estudio que demuestra una sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos del 94%, 97%, 94% y 97%, respectivamente [35]. Los estudios también han demostrado que la TC cardíaca tiene una precisión comparable a la ETE para la identificación de vegetaciones en el contexto de la endocarditis infecciosa, otra fuente potencial de embolia arterial [36-38]. La TC cardíaca puede identificar neoplasias cardíacas, tanto benignas como malignas, que tienen el potencial de desprenderse y embolizarse a los lechos arteriales distales [39,40].

Tórax CTA con contraste intravenoso

En algunas condiciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica está en la aorta torácica y una ATC limitada al tórax puede ser diagnóstica. Como tal, la TCA de tórax multidetector con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la placa aterosclerótica en riesgo o la presencia de trombo en la aorta torácica. La ATC es útil en la evaluación del tamaño, la extensión y la ubicación de una fuente embólica en la aorta, lo que puede ayudar en las decisiones de tratamiento [13,41]. Varios estudios pequeños utilizaron la ATC de tórax para detectar el trombo mural aórtico que se sospechaba de embolización [1,12-14,42]. Faltan datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de esta modalidad de imagen.

ATC de tórax, abdomen y pelvis con contraste intravenoso

La TCA multidetector con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de placa o trombo aterosclerótico en riesgo en la aorta en su totalidad. La ATC es útil en la evaluación del tamaño, la extensión y la ubicación de una fuente embólica en la aorta, lo que puede ayudar en las decisiones de tratamiento [13,41]. El trombo intraluminal aórtico a menudo se asocia con un aneurisma, particularmente en el abdomen, que se detecta fácilmente mediante TAC [56,57]. En varios estudios pequeños se utilizó la ATC para detectar el trombo mural aórtico que se sospechaba de embolización [1,12-14,42]. Faltan datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de esta modalidad de imagen.

ARM de tórax sin y con contraste intravenoso

En algunas condiciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica está en la aorta torácica y una ARM limitada al tórax puede ser diagnóstica. En 1 estudio, la detección de la patología de la aorta torácica mediante la ARM de tórax con contraste fue equivalente en sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica en comparación con la ARM sin contraste, aunque solo se incluyó un único caso de trombo en el análisis [43]. Por otro lado, en un análisis pequeño que incluyó a 9 pacientes con trombo aórtico, la ARM con contraste tuvo una tasa de detección de trombo más baja en comparación con un examen sin contraste, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo [44]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax sin contraste intravenoso

En algunas condiciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica está en la aorta torácica y una ARM limitada al tórax puede ser diagnóstica. Un estudio pequeño encontró que este examen tuvo una tasa de detección más alta de trombo aórtico en comparación con la ARM con contraste, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa [44]. En otro estudio, la sensibilidad, la especificidad y la exactitud

diagnóstica de la ARM de precesión libre en estado estacionario sin realce fueron del 100 % para la detección de patología de la aorta torácica en comparación con un estándar de referencia de ARM con contraste; sin embargo, este análisis solo incluyó 1 caso de trombo mural [43]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax, abdomen y pelvis sin y con contraste intravenoso

La resonancia magnética del tórax, el abdomen y la pelvis sin y con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de una fuente embólica en la aorta en su totalidad. En 1 estudio, la detección de la patología de la aorta torácica mediante la ARM de tórax con contraste fue equivalente en sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica en comparación con la ARM sin contraste, aunque solo se incluyó un único caso de trombo en el análisis [43]. Por otro lado, en un análisis pequeño que incluyó a 9 pacientes con trombo aórtico, la ARM con contraste tuvo una tasa de detección de trombo más baja en comparación con un examen sin contraste, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo [44]. La ARM de abdomen con contraste se ha utilizado para la detección de trombos intraluminales en el contexto de aneurismas, aunque los datos comparativos son insuficientes [56-58]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax, el abdomen y la pelvis con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax, abdomen y pelvis sin contraste intravenoso

La resonancia magnética de tórax, abdomen y pelvis sin contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de una fuente embólica en la aorta en su totalidad. Un estudio pequeño encontró que este examen tuvo una tasa de detección más alta de trombo aórtico en comparación con la ARM con contraste, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa [44]. En otro estudio, la sensibilidad, la especificidad y la precisión diagnóstica de la ARM de precesión libre en estado estacionario sin realce fueron del 100% para la detección de patología de la aorta torácica en comparación con un estándar de referencia de ARM con contraste, sin embargo, este análisis solo incluyó 1 caso de trombo mural [43]. La ARM sin contraste se ha utilizado para la detección del trombo intraluminal de la aorta abdominal, aunque no hay datos suficientes que la comparen con la ARM con contraste [56-58]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax, el abdomen y la pelvis con otras modalidades de imagen.

Resonancia magnética Función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso

La RM cardíaca es un estudio de imagen no invasivo que permite detectar de forma fiable trombos intracardíacos, así como patologías valvulares y neoplásicas. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cardíaca diferida con contraste tuvo una sensibilidad combinada del 100% y una especificidad del 99% para detectar el trombo de la aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. En otro meta análisis, no hubo diferencias significativas en la sensibilidad y especificidad entre la TC cardíaca y la RM cardíaca en la detección de trombo de la orejuela auricular izquierda [29]. La RM cardíaca con contraste tuvo una sensibilidad del 88% y una especificidad del 99% en comparación con la confirmación quirúrgica o patológica del trombo ventricular izquierdo [46]. La resonancia magnética cardíaca también es una modalidad de imagen precisa para la evaluación de la enfermedad valvular, incluidas las vegetaciones de las válvulas aórtica y mitral, que pueden desprenderse y provocar una embolia arterial [37,47]. Además, la RM cardíaca ofrece una caracterización detallada de los tejidos blandos para el análisis de neoplasias intracardíacas benignas y malignas [39,48].

Resonancia magnética Función y morfología cardíaca sin contraste intravenoso

La resonancia magnética cardíaca sin contraste proporciona una evaluación anatómica detallada de las cavidades cardíacas. En el estudio de las fuentes embólicas, el papel principal de la RM cardíaca es la identificación de trombos intracardíacos. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cine-cardíaca tuvo una sensibilidad combinada del 91% y una especificidad del 93% para detectar el trombo de la aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. Además, la RM cardíaca cinemática tuvo una sensibilidad del 82% y una especificidad del 100% en la detección del trombo del ventrículo izquierdo en pacientes con postinfarto de miocardio en comparación con una RM cardíaca estándar con realce retardado [49]. La RM cardíaca sin contraste también es capaz de identificar patología valvular y neoplasias cardíacas, aunque se carece de datos sobre su aplicabilidad en el contexto de la embolia arterial sistémica.

Ecografía Doppler dúplex de abdomen

No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía Doppler del abdomen como modalidad de imagen inicial en la evaluación de la fuente de oclusión arterial embólica conocida de las extremidades inferiores. Sin embargo, algunos protocolos de diagnóstico por imágenes pueden incluir vistas limitadas de la aorta abdominal, lo que puede detectar un trombo aórtico intraluminal o una enfermedad aterosclerótica significativa [56].

Ecocardiografía transesofágica

La ETE es un estudio diagnóstico invasivo con capacidad para detectar patologías cardíacas predispuestas a la embolia. La ETE tiene una sensibilidad del 93% al 100% y una especificidad del 95% al 99% para detectar el trombo de la orejuela auricular izquierda en comparación con los hallazgos intraoperatorios [31,50,51]. Además, la ETE puede evaluar la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, el eco contraste espontáneo, las velocidades lentas de flujo máximo de la orejuela izquierda y las morfologías complejas de la orejuela izquierda, todas ellas asociadas con trombo auricular izquierdo y riesgo tromboembólico [2,4]. Además, la ETE puede detectar el trombo ventricular izquierdo, con un estudio que informó una sensibilidad del 40% y una especificidad del 96% para la modalidad en comparación con los hallazgos en la cirugía o la patología [46]. El trombo aórtico proximal también se puede evaluar mediante ETE, aunque la evaluación está limitada por los puntos ciegos (aorta ascendente distal y arco aórtico proximal) debido al aire en la tráquea [10,13]. La detección de enfermedades valvulares y neoplasias intracardíacas también se puede lograr con ETE.

Ecocardiografía transtorácica en reposo

La ETT es una modalidad de imagen no invasiva capaz de detectar patología cardíaca susceptible a embolia. La ETT es inferior a la ETE en la evaluación del trombo de la orejuela izquierda porque el transductor está distante de la aurícula izquierda cuando se coloca en el tórax [52]. En 1 estudio, se detectó una fuente embólica cardíaca mediante ETE en aproximadamente el 40% de los pacientes con ETT normal [53]. En otro estudio, se identificó una fuente embólica cardíaca por ETT en el 15 % del grupo de estudio en comparación con el 57 % por ETE [54]. La sensibilidad y la especificidad fueron del 23% y del 96%, respectivamente, para la detección de trombo ventricular izquierdo en comparación con los hallazgos quirúrgicos o anatomopatológicos [46]. En la detección de trombo del ventrículo izquierdo, la ETT con contraste tuvo una sensibilidad del 64% y una especificidad del 99% en comparación con un estándar de RM cardíaca con realce tardío [49]. La ETT también se puede aplicar para el diagnóstico de enfermedades valvulares y neoplasias cardíacas. No hay evidencia que apoye el uso de ETT en la evaluación del trombo aórtico.

Escenario 4: Oclusiones arteriales conocidas del sistema multiorgánico. Sospecha de etiología embólica. Siguiendo estudio de imagen para determinar la fuente.

La variante supone que ya se han establecido oclusiones arteriales multiorgánicas. Por lo general, estos diagnósticos se realizan mediante TAC, arteriografía o ARM, aunque también se puede utilizar el examen clínico u otro estudio de imagen.

TC Función y morfología cardíaca con contraste intravenoso

La función principal de la TC cardíaca en la evaluación inicial de la oclusión embólica arterial del sistema multiorgánico es el estudio del trombo cardíaco como fuente. Múltiples estudios han establecido altas tasas de detección de trombos auriculares mediante TC cardíaca en comparación con la ETE [18-27]. Los meta análisis han encontrado sensibilidades del 96% al 99% y especificidades del 92% al 94% para la detección de trombo auricular izquierdo o de orejuela izquierda con TC cardíaca en comparación con un estándar de referencia ETE [28-30]. En comparación con los hallazgos intraoperatorios, la TC cardíaca fue 100% sensible y 85% específica para encontrar trombo auricular izquierdo [31]. Las morfologías complejas de la orejuela auricular izquierda, que predisponen a la formación de trombos, también pueden caracterizarse por TC cardíaca [32-34]. Además, la TC cardíaca puede diferenciar el trombo ventricular izquierdo de la pared miocárdica, con 1 estudio que demuestra una sensibilidad, especificidad y valores predictivos positivos y negativos del 94%, 97%, 94% y 97%, respectivamente [35]. Los estudios también han demostrado que la TC cardíaca tiene una precisión comparable a la ETE para la identificación de vegetaciones en el contexto de la endocarditis infecciosa, otra fuente potencial de embolia arterial [36-38]. La TC cardíaca puede identificar neoplasias cardíacas, tanto benignas como malignas, que tienen el potencial de desprenderse y embolizarse a los lechos arteriales distales [39,40].

Tórax CTA con contraste intravenoso

En algunas afecciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica se encuentra en la aorta torácica, y una ATC limitada al tórax puede ser diagnóstica. Como tal, la TCA de tórax multidetector con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la placa aterosclerótica en riesgo o la presencia de trombo en la aorta torácica. La ATC es útil en la evaluación del tamaño, la extensión y la ubicación de una fuente embólica en la aorta, lo que puede ayudar en las decisiones de tratamiento [13,41]. Varios estudios pequeños utilizaron la ATC de tórax para detectar el trombo mural aórtico que se sospechaba de embolización [1,12-14,42]. Faltan datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de esta modalidad de imagen.

CTA tórax, abdomen y pelvis con contraste intravenoso

La TCA multidetector con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de placa o trombo aterosclerótico en riesgo en la aorta en su totalidad. La ATC es útil en la evaluación del tamaño, la extensión y la ubicación de una fuente embólica en la aorta, lo que puede ayudar en las decisiones de tratamiento [13,41]. El trombo intraluminal aórtico a menudo se asocia con un aneurisma, particularmente en el abdomen, que se detecta fácilmente mediante TAC [56,57]. En varios estudios pequeños se utilizó la ATC para detectar el trombo mural aórtico que se sospechaba de embolización [1,12-14,42]. Faltan datos específicos sobre la sensibilidad y especificidad de esta modalidad de imagen.

ARM de tórax sin y con contraste intravenoso

En algunas condiciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica está en la aorta torácica y una ARM limitada al tórax puede ser diagnóstica. En 1 estudio, la detección de la patología de la aorta torácica mediante la ARM de tórax con contraste fue equivalente en sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica en comparación con la ARM sin contraste, aunque solo se incluyó un único caso de trombo en el análisis [43]. Por otro lado, en un análisis pequeño que incluyó a 9 pacientes con trombo aórtico, la ARM con contraste tuvo una tasa de detección de trombo más baja en comparación con un examen sin contraste, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo [44]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax sin contraste intravenoso

En algunas condiciones o escenarios clínicos, puede haber una alta sospecha de que la fuente embólica está en la aorta torácica y una ARM limitada al tórax puede ser diagnóstica. Un estudio pequeño encontró que este examen tuvo una tasa de detección más alta de trombo aórtico en comparación con la ARM con contraste, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa [44]. En otro estudio, la sensibilidad, la especificidad y la exactitud diagnóstica de la ARM de precesión libre en estado estacionario sin realce fueron del 100 % para la detección de patología de la aorta torácica en comparación con un estándar de referencia de ARM con contraste; sin embargo, este análisis solo incluyó 1 caso de trombo mural [43]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax, abdomen y pelvis sin y con contraste intravenoso

La resonancia magnética del tórax, el abdomen y la pelvis sin y con contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de una fuente embólica en la aorta en su totalidad. En 1 estudio, la detección de la patología de la aorta torácica mediante la ARM de tórax con contraste fue equivalente en sensibilidad, especificidad y precisión diagnóstica en comparación con la ARM sin contraste, aunque solo se incluyó un único caso de trombo en el análisis [43]. Por otro lado, en un análisis pequeño que incluyó a 9 pacientes con trombo aórtico, la ARM con contraste tuvo una tasa de detección de trombo más baja en comparación con un examen sin contraste, aunque este hallazgo no fue estadísticamente significativo [44]. La ARM de abdomen con contraste se ha utilizado para la detección de trombos intraluminales en el contexto de aneurismas, aunque los datos comparativos son insuficientes [56-58]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax, el abdomen y la pelvis con otras modalidades de imagen.

ARM de tórax, abdomen y pelvis sin contraste intravenoso

La resonancia magnética de tórax, abdomen y pelvis sin contraste intravenoso se puede utilizar para evaluar la presencia de una fuente embólica en la aorta en su totalidad. Un estudio pequeño encontró que este examen tuvo una tasa de detección más alta de trombo aórtico en comparación con la ARM con contraste, aunque la diferencia no fue estadísticamente significativa [44]. En otro estudio, la sensibilidad, la especificidad y la precisión diagnóstica de la ARM de precesión libre en estado estacionario sin realce fueron del 100% para la detección de patología de la aorta torácica en comparación con un estándar de referencia de ARM con contraste, sin embargo, este análisis solo incluyó 1 caso de trombo mural [43]. La ARM sin contraste se ha utilizado para la detección del trombo intraluminal de la aorta abdominal, aunque no hay datos suficientes que la comparen con la ARM con contraste [56-58]. Faltan datos que comparen la ARM del tórax, el abdomen y la pelvis con otras modalidades de imagen.

Resonancia magnética Función cardíaca y morfología sin y con contraste intravenoso

La RM cardíaca es un estudio de imagen no invasivo que permite detectar de forma fiable trombos intracardíacos, así como patologías valvulares y neoplásicas. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cardíaca diferida con contraste tuvo una sensibilidad combinada del 100% y una especificidad del 99% para detectar el trombo de la aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. En otro meta análisis, no hubo diferencias significativas en la sensibilidad y especificidad entre la TC cardíaca y la RM cardíaca en la detección de trombo de la orejuela auricular izquierda [29]. La RM cardíaca con contraste tuvo una sensibilidad del 88% y

una especificidad del 99% en comparación con la confirmación quirúrgica o patológica del trombo ventricular izquierdo [46]. La resonancia magnética cardíaca también es una modalidad de imagen precisa para la evaluación de la enfermedad valvular, incluidas las vegetaciones de las válvulas aórtica y mitral, que pueden desprenderse y provocar una embolia arterial [37,47]. Además, la RM cardíaca ofrece una caracterización detallada de los tejidos blandos para el análisis de neoplasias intracardíacas benignas y malignas [39,48].

Resonancia magnética Función y morfología cardíaca sin contraste intravenoso

La resonancia magnética cardíaca sin contraste proporciona una evaluación anatómica detallada de las cavidades cardíacas. En el estudio de las fuentes embólicas, el papel principal de la RM cardíaca es la identificación de trombos intracardíacos. Un meta análisis de 7 estudios mostró que la RM cine-cardíaca tuvo una sensibilidad combinada del 91% y una especificidad del 93% para detectar el trombo de la aurícula izquierda y la orejuela izquierda en pacientes con fibrilación auricular [45]. Además, la RM cardíaca cinemática tuvo una sensibilidad del 82% y una especificidad del 100% en la detección del trombo del ventrículo izquierdo en pacientes con postinfarto de miocardio en comparación con una RM cardíaca estándar con realce retardado [49]. La RM cardíaca sin contraste también es capaz de identificar patología valvular y neoplasias cardíacas, aunque se carece de datos sobre su aplicabilidad en el contexto de la tromboembolia arterial sistémica.

Ecografía Doppler dúplex de abdomen

No existe literatura relevante que apoye el uso de la ecografía Doppler del abdomen como modalidad de imagen inicial en la evaluación del origen de la oclusión arterial multiorgánica embólica conocida. Sin embargo, algunos protocolos de diagnóstico por imágenes pueden incluir vistas limitadas de la aorta abdominal, lo que puede detectar un trombo aórtico intraluminal o una enfermedad aterosclerótica significativa [56].

Ecocardiografía transesofágica

La ETE es un estudio diagnóstico invasivo con capacidad para detectar patologías cardíacas predispuestas a la embolia. La ETE tiene una sensibilidad del 93% al 100% y una especificidad del 95% al 99% para detectar el trombo de la orejuela auricular izquierda en comparación con los hallazgos intraoperatorios [31,50,51]. Además, la ETE puede evaluar la disfunción sistólica del ventrículo izquierdo, el eco contraste espontáneo, las velocidades lentas de flujo máximo de la orejuela izquierda y las morfologías complejas de la orejuela izquierda, todas ellas asociadas con trombo auricular izquierdo y riesgo tromboembólico [2,4]. Además, la ETE puede detectar el trombo ventricular izquierdo con 1 estudio que informa una sensibilidad del 40% y una especificidad del 96% para la modalidad en comparación con los hallazgos en cirugía o patología [46]. El trombo aórtico proximal también se puede evaluar mediante ETE, aunque la evaluación está limitada por los puntos ciegos (aorta ascendente distal y arco aórtico proximal) debido al aire en la tráquea [10,13]. La detección de enfermedades valvulares y neoplasias intracardíacas también se puede lograr con ETE.

Ecocardiografía transtorácica en reposo

La ETT es una modalidad de imagen no invasiva capaz de detectar patología cardíaca susceptible a embolia. La ETT es inferior a la ETE en la evaluación del trombo de la orejuela izquierda porque el transductor está distante de la aurícula izquierda cuando se coloca en el tórax [52]. En 1 estudio, se detectó una fuente embólica cardíaca mediante ETE en aproximadamente el 40% de los pacientes con ETT normal [53]. En otro estudio, se identificó una fuente embólica cardíaca por ETT en el 15 % del grupo de estudio en comparación con el 57 % por ETE [54]. La sensibilidad y la especificidad fueron del 23% y del 96%, respectivamente, para la detección de trombo ventricular izquierdo en comparación con los hallazgos quirúrgicos o anatomopatológicos [46]. En la detección de trombo del ventrículo izquierdo, la ETT con contraste tuvo una sensibilidad del 64% y una especificidad del 99% en comparación con un estándar de RM cardíaca con realce tardío [49]. La ETT también se puede aplicar para el diagnóstico de enfermedades valvulares y neoplasias cardíacas. No hay evidencia que apoye el uso de ETT en la evaluación del trombo aórtico.

Resumen de las recomendaciones

- **Escenario 1:** Función y morfología cardíaca TEE, TTE, MRI sin y con contraste IV, función y morfología cardíaca por RMN sin contraste IV, y función cardíaca y morfología de la TC con contraste IV suelen ser apropiadas para determinar el origen cardíaco de una oclusión arterial conocida de la extremidad superior con sospecha de etiología embólica. 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). Además, la ATC de tórax con contraste IV y la ARM de tórax sin y con contraste IV son alternativas equivalentes que suelen ser apropiadas para determinar una fuente arterial central de una oclusión arterial

conocida de la extremidad superior con sospecha de etiología embólica. Durante el estudio de una fuente embólica de la extremidad superior, las imágenes angiográficas cardíacas y transversales pueden ser complementarias (ambas se realizan) en ciertos escenarios/afecciones clínicas.

- **Escenario 2:** Función y morfología cardíaca TEE, TTE, MRI sin y con contraste IV, función cardíaca y morfología de RMN sin contraste IV, y función y morfología cardíaca en TC con contraste IV suelen ser apropiadas para determinar la fuente cardíaca de una oclusión arterial visceral conocida con sospecha de etiología embólica. 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). Además, la TAC de tórax y abdomen con contraste IV y la ARM de tórax y abdomen sin y con contraste IV son alternativas equivalentes que suelen ser apropiadas para determinar una fuente arterial central de una oclusión arterial visceral conocida con sospecha de etiología embólica. La TAC de tórax con contraste intravenoso suele ser apropiada en algunas situaciones clínicas en las que existe una alta sospecha de que la fuente embólica se origina en la aorta torácica. Durante el estudio de una fuente embólica visceral, las imágenes angiográficas cardíacas y transversales pueden ser complementarias (ambas se realizan) en ciertos escenarios/condiciones clínicas.
- **Escenario 3:** Función y morfología cardíaca TEE, TTE, MRI sin y con contraste IV, función cardíaca y morfología de RMN sin contraste IV, y función y morfología cardíaca en TC con contraste IV suelen ser apropiadas para determinar la fuente cardíaca de una oclusión arterial conocida de la extremidad inferior con sospecha de etiología embólica. 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). Además, la ATC de tórax, abdomen y pelvis con contraste IV y la ARM de tórax, abdomen y pelvis sin y con contraste IV son alternativas equivalentes que suelen ser apropiadas para determinar una fuente arterial central de una oclusión arterial conocida de la extremidad inferior con sospecha de etiología embólica. La TAC de tórax con contraste IV o la ARM de tórax sin y con contraste IV suelen ser apropiadas en algunas situaciones clínicas en las que existe una alta sospecha de que la fuente embólica se origina en la aorta torácica. Durante el estudio de una fuente embólica de la extremidad inferior, las imágenes angiográficas cardíacas y transversales pueden ser complementarias (se realizan ambas) en ciertos escenarios/afecciones clínicas.
- **Escenario 4:** Función y morfología cardíaca TEE, TTE, MRI sin y con contraste IV, función y morfología cardíaca por RMN sin contraste IV, y función y morfología cardíaca por TC con contraste IV suelen ser apropiadas para determinar la fuente cardíaca de oclusiones arteriales conocidas de sistemas multiorgánicos con sospecha de etiología embólica. 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). Además, la TAC de tórax, abdomen y pelvis con contraste IV, la ARM de tórax, abdomen y pelvis sin y con contraste IV, y la ARM de tórax, abdomen y pelvis sin contraste IV son alternativas equivalentes que suelen ser apropiadas para determinar una fuente arterial central de oclusiones arteriales multiorgánicas conocidas con sospecha de etiología embólica. La TAC de tórax con contraste IV o la ARM de tórax sin y con contraste IV suelen ser apropiadas en algunas situaciones clínicas en las que existe una alta sospecha de que la fuente embólica se origina en la aorta torácica. Durante el estudio de una fuente embólica de sistema multiorgánico, las imágenes angiográficas cardíacas y transversales pueden ser complementarias (ambas se realizan) en ciertos escenarios/condiciones clínicas.

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® [60].

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. Weiss S, Buhlmann R, von Allmen RS, et al. Management of floating thrombus in the aortic arch. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2016;152:810-7.
2. Kumagai T, Matsuura Y, Yamamoto T, Ugawa Y, Fukushima T. Risk factors for left atrial thrombus from transesophageal echocardiography findings in ischemic stroke patients. *Fukushima J Med Sci* 2014;60:154-8.
3. Wysokinski WE, Ammash N, Sobande F, Kalsi H, Hodge D, McBane RD. Predicting left atrial thrombi in atrial fibrillation. *Am Heart J* 2010;159:665-71.
4. Yamamoto M, Seo Y, Kawamatsu N, et al. Complex left atrial appendage morphology and left atrial appendage thrombus formation in patients with atrial fibrillation. *Circ Cardiovasc Imaging* 2014;7:337-43.
5. Gianstefani S, Douiri A, Delithanasis I, et al. Incidence and predictors of early left ventricular thrombus after ST-elevation myocardial infarction in the contemporary era of primary percutaneous coronary intervention. *Am J Cardiol* 2014;113:1111-6.
6. McCarthy CP, Vaduganathan M, McCarthy KJ, Januzzi JL, Jr., Bhatt DL, McEvoy JW. Left Ventricular Thrombus After Acute Myocardial Infarction: Screening, Prevention, and Treatment. *JAMA Cardiol* 2018;3:642-49.
7. Sordelli C, Fele N, Mocerino R, et al. Infective Endocarditis: Echocardiographic Imaging and New Imaging Modalities. *J Cardiovasc Echogr* 2019;29:149-55.
8. Wintersperger BJ, Becker CR, Gulbins H, et al. Tumors of the cardiac valves: imaging findings in magnetic resonance imaging, electron beam computed tomography, and echocardiography. *Eur Radiol* 2000;10:443-9.
9. O'Connell JB, Quinones-Baldrich WJ. Proper evaluation and management of acute embolic versus thrombotic limb ischemia. *Semin Vasc Surg* 2009;22:10-6.
10. Yoo SM, Lee HY, White CS. MDCT evaluation of acute aortic syndrome. *Radiol Clin North Am* 2010;48:67-83.
11. Tsilimparis N, Hanack U, Pisimisis G, Yousefi S, Wintzer C, Ruckert RI. Thrombus in the non-aneurysmal, non-atherosclerotic descending thoracic aorta--an unusual source of arterial embolism. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2011;41:450-7.
12. Klang E, Kerpel A, Soffer S, et al. CT imaging features of symptomatic and asymptomatic floating aortic thrombus. *Clin Radiol* 2018;73:323 e9-23 e14.
13. Pagni S, Trivedi J, Ganzel BL, et al. Thoracic aortic mobile thrombus: is there a role for early surgical intervention? *Ann Thorac Surg* 2011;91:1875-81.
14. Boufi M, Mameli A, Compes P, Hartung O, Alimi YS. Elective stent-graft treatment for the management of thoracic aorta mural thrombus. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014;47:335-41.
15. 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 September 30, 2022.
16. Fleischmann D, Mitchell RS, Miller DC. Acute aortic syndromes: new insights from electrocardiographically gated computed tomography. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2008;20:340-7.
17. Holloway BJ, Rosewarne D, Jones RG. Imaging of thoracic aortic disease. *Br J Radiol* 2011;84 Spec No 3:S338-54.
18. Hur J, Kim YJ, Lee HJ, et al. Left atrial appendage thrombi in stroke patients: detection with two-phase cardiac CT angiography versus transesophageal echocardiography. *Radiology* 2009;251:683-90.
19. Hur J, Kim YJ, Lee HJ, et al. Dual-enhanced cardiac CT for detection of left atrial appendage thrombus in patients with stroke: a prospective comparison study with transesophageal echocardiography. *Stroke* 2011;42:2471-7.
20. Hur J, Kim YJ, Lee HJ, et al. Cardioembolic stroke: dual-energy cardiac CT for differentiation of left atrial appendage thrombus and circulatory stasis. *Radiology* 2012;263:688-95.
21. Teunissen C, Habets J, Velthuis BK, Cramer MJ, Loh P. Double-contrast, single-phase computed tomography angiography for ruling out left atrial appendage thrombus prior to atrial fibrillation ablation. *Int J Cardiovasc Imaging* 2017;33:121-28.
22. Kapa S, Martinez MW, Williamson EE, et al. ECG-gated dual-source CT for detection of left atrial appendage thrombus in patients undergoing catheter ablation for atrial fibrillation. *J Interv Card Electrophysiol* 2010;29:75-81.

23. Zhai Z, Tang M, Zhang S, et al. Transoesophageal echocardiography prior to catheter ablation could be avoided in atrial fibrillation patients with a low risk of stroke and without filling defects in the late-phase MDCT scan: A retrospective analysis of 783 patients. *Eur Radiol* 2018;28:1835-43.
24. Ikegami Y, Tanimoto K, Inagawa K, et al. Identification of Left Atrial Appendage Thrombi in Patients With Persistent and Long-Standing Persistent Atrial Fibrillation Using Intra-Cardiac Echocardiography and Cardiac Computed Tomography. *Circ J* 2017;82:46-52.
25. Kantarci M, Ogul H, Sade R, Aksakal E, Colak A, Tanboga IH. Circulatory Stasis or Thrombus in Left Atrial Appendage, An Easy Diagnostic Solution. *J Comput Assist Tomogr* 2019;43:406-09.
26. Bilchick KC, Mealor A, Gonzalez J, et al. Effectiveness of integrating delayed computed tomography angiography imaging for left atrial appendage thrombus exclusion into the care of patients undergoing ablation of atrial fibrillation. *Heart Rhythm* 2016;13:12-9.
27. Martinez MW, Kirsch J, Williamson EE, et al. Utility of nongated multidetector computed tomography for detection of left atrial thrombus in patients undergoing catheter ablation of atrial fibrillation. *JACC Cardiovasc Imaging* 2009;2:69-76.
28. Romero J, Husain SA, Kelesidis I, Sanz J, Medina HM, Garcia MJ. Detection of left atrial appendage thrombus by cardiac computed tomography in patients with atrial fibrillation: a meta-analysis. *Circ Cardiovasc Imaging* 2013;6:185-94.
29. Vira T, Pechlivanoglou P, Connelly K, Wijeyesundera HC, Roifman I. Cardiac computed tomography and magnetic resonance imaging vs. transoesophageal echocardiography for diagnosing left atrial appendage thrombi. *Europace* 2019;21:e1-e10.
30. Zou H, Zhang Y, Tong J, Liu Z. Multidetector computed tomography for detecting left atrial/left atrial appendage thrombus: a meta-analysis. *Intern Med J* 2015;45:1044-53.
31. Choi BH, Ko SM, Hwang HK, et al. Detection of left atrial thrombus in patients with mitral stenosis and atrial fibrillation: retrospective comparison of two-phase computed tomography, transoesophageal echocardiography and surgical findings. *Eur Radiol* 2013;23:2944-53.
32. Korhonen M, Muuronen A, Arponen O, et al. Left atrial appendage morphology in patients with suspected cardiogenic stroke without known atrial fibrillation. *PLoS One* 2015;10:e0118822.
33. Hozawa M, Morino Y, Matsumoto Y, et al. 3D-computed tomography to compare the dimensions of the left atrial appendage in patients with normal sinus rhythm and those with paroxysmal atrial fibrillation. *Heart Vessels* 2018;33:777-85.
34. Dieker W, Behnes M, Fastner C, et al. Impact of left atrial appendage morphology on thrombus formation after successful left atrial appendage occlusion: Assessment with cardiac-computed-tomography. *Sci Rep* 2018;8:1670.
35. Bittencourt MS, Achenbach S, Marwan M, et al. Left ventricular thrombus attenuation characterization in cardiac computed tomography angiography. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2012;6:121-6.
36. Kim IC, Chang S, Hong GR, et al. Comparison of Cardiac Computed Tomography With Transesophageal Echocardiography for Identifying Vegetation and Intracardiac Complications in Patients With Infective Endocarditis in the Era of 3-Dimensional Images. *Circ Cardiovasc Imaging* 2018;11:e006986.
37. Erba PA, Pizzi MN, Roque A, et al. Multimodality Imaging in Infective Endocarditis: An Imaging Team Within the Endocarditis Team. *Circulation* 2019;140:1753-65.
38. Feuchtner GM, Stolzmann P, Dichtl W, et al. Multislice computed tomography in infective endocarditis: comparison with transesophageal echocardiography and intraoperative findings. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:436-44.
39. Araoz PA, Mulvagh SL, Tazelaar HD, Julsrud PR, Breen JF. CT and MR imaging of benign primary cardiac neoplasms with echocardiographic correlation. *Radiographics* 2000;20:1303-19.
40. Kassop D, Donovan MS, Cheezum MK, et al. Cardiac Masses on Cardiac CT: A Review. *Curr Cardiovasc Imaging Rep* 2014;7:9281.
41. Mesurole B, Qanadli SD, Merad M, El Hajjam M, Mignon F, Lacombe P. Dual-slice helical CT of the thoracic aorta. *J Comput Assist Tomogr* 2000;24:548-56.
42. Ryoo S, Chung JW, Lee MJ, et al. An Approach to Working Up Cases of Embolic Stroke of Undetermined Source. *J Am Heart Assoc* 2016;5:e002975.
43. Krishnam MS, Tomasian A, Malik S, Desphande V, Laub G, Ruehm SG. Image quality and diagnostic accuracy of unenhanced SSFP MR angiography compared with conventional contrast-enhanced MR angiography for the assessment of thoracic aortic diseases. *Eur Radiol* 2010;20:1311-20.

44. Gebker R, Gomaa O, Schnackenburg B, Rebakowski J, Fleck E, Nagel E. Comparison of different MRI techniques for the assessment of thoracic aortic pathology: 3D contrast enhanced MR angiography, turbo spin echo and balanced steady state free precession. *Int J Cardiovasc Imaging* 2007;23:747-56.
45. Chen J, Zhang H, Zhu D, Wang Y, Byanju S, Liao M. Cardiac MRI for detecting left atrial/left atrial appendage thrombus in patients with atrial fibrillation : Meta-analysis and systematic review. *Herz* 2019;44:390-97.
46. Srichai MB, Junor C, Rodriguez LL, et al. Clinical, imaging, and pathological characteristics of left ventricular thrombus: a comparison of contrast-enhanced magnetic resonance imaging, transthoracic echocardiography, and transesophageal echocardiography with surgical or pathological validation. *Am Heart J* 2006;152:75-84.
47. Rustemli A, Bhatti TK, Wolff SD. Evaluating cardiac sources of embolic stroke with MRI. *Echocardiography* 2007;24:301-8; discussion 08.
48. Motwani M, Kidambi A, Herzog BA, Uddin A, Greenwood JP, Plein S. MR imaging of cardiac tumors and masses: a review of methods and clinical applications. *Radiology* 2013;268:26-43.
49. Weinsaft JW, Kim J, Medicherla CB, et al. Echocardiographic Algorithm for Post-Myocardial Infarction LV Thrombus: A Gatekeeper for Thrombus Evaluation by Delayed Enhancement CMR. *JACC Cardiovasc Imaging* 2016;9:505-15.
50. He YQ, Liu L, Zhang MC, Zeng H, Yang P. Dual-Energy Computed Tomography-Enabled Material Separation in Diagnosing Left Atrial Appendage Thrombus. *Tex Heart Inst J* 2019;46:107-14.
51. Kumar V, Nanda NC. Is it time to move on from two-dimensional transesophageal to three-dimensional transthoracic echocardiography for assessment of left atrial appendage? Review of existing literature. *Echocardiography* 2012;29:112-6.
52. Nakanishi K, Homma S. Role of echocardiography in patients with stroke. *J Cardiol* 2016;68:91-9.
53. de Bruijn SF, Agema WR, Lammers GJ, et al. Transesophageal echocardiography is superior to transthoracic echocardiography in management of patients of any age with transient ischemic attack or stroke. *Stroke* 2006;37:2531-4.
54. Pearson AC, Labovitz AJ, Tatineni S, Gomez CR. Superiority of transesophageal echocardiography in detecting cardiac source of embolism in patients with cerebral ischemia of uncertain etiology. *J Am Coll Cardiol* 1991;17:66-72.
55. Ginsburg M, Obara P, Lambert DL, et al. ACR Appropriateness Criteria® Imaging of Mesenteric Ischemia. *J Am Coll Radiol* 2018;15:S332-S40.
56. Labruto F, Blomqvist L, Swedenborg J. Imaging the intraluminal thrombus of abdominal aortic aneurysms: techniques, findings, and clinical implications. *J Vasc Interv Radiol* 2011;22:1069-75; quiz 75.
57. Litmanovich D, Bankier AA, Cantin L, Raptopoulos V, Boiselle PM. CT and MRI in diseases of the aorta. *AJR Am J Roentgenol* 2009;193:928-40.
58. Nguyen VL, Leiner T, Hellenthal FA, et al. Abdominal aortic aneurysms with high thrombus signal intensity on magnetic resonance imaging are associated with high growth rate. *Eur J Vasc Endovasc Surg* 2014;48:676-84.
59. Weiss CR, Azene EM, Majdalany BS, et al. ACR Appropriateness Criteria® Sudden Onset of Cold, Painful Leg. *J Am Coll Radiol* 2017;14:S307-S13.
60. 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 September 30, 2022.

El Comité de Criterios de Idoneidad de ACR y sus paneles de expertos han desarrollado criterios para determinar los exámenes de imagen apropiados para el diagnóstico y tratamiento de afecciones médicas específicas. Estos criterios están destinados a guiar a los radiólogos, oncólogos radioterápicos y médicos remitentes en la toma de decisiones con respecto a las imágenes radiológicas y el tratamiento. En general, la complejidad y la gravedad de la condición clínica de un paciente deben dictar la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Solo se clasifican aquellos exámenes generalmente utilizados para la evaluación de la condición del paciente. Otros estudios de imagen necesarios para evaluar otras enfermedades coexistentes u otras consecuencias médicas de esta afección no se consideran en este documento. La disponibilidad de equipos o personal puede influir en la selección de procedimientos o tratamientos de imagen apropiados. Las técnicas de imagen clasificadas como en investigación por la FDA no se han considerado en el desarrollo de estos criterios; Sin embargo, debe alentarse el estudio de nuevos equipos y aplicaciones. La decisión final con respecto a la idoneidad de cualquier examen o tratamiento radiológico específico debe ser tomada por el médico y radiólogo remitente a la luz de todas las circunstancias presentadas en un examen individual.