

Consenso de Imágenes Cardiovasculares no Invasivas en Adultos / Versión resumida

DIRECTORES

Mariano Falconi^{MTSAC}
Oswaldo Masoli^{MTSAC}

COMITÉ DE REDACCIÓN

Comisión de Ecocardiografía

Coordinador
Héctor Deschle^{MTSAC}

Secretaría

María Florencia Parcerisa

Integrantes

- María Elena Adaniya^{MTSAC}
- Rodrigo Bagnati^{MTSAC}
- Sergio Baratta^{MTSAC}
- Norberto Casso^{MTSAC}
- Federico Cintora^{MTSAC}
- Víctor Darú^{MTSAC}
- Amalia Elizari^{MTSAC}
- Eduardo Fernández Rostello
- Diego Funes^{MTSAC}
- Eduardo Guevara^{MTSAC}
- Jorge Lax^{MTSAC}
- Jorge Lowenstein^{MTSAC}
- Daniel Lozano^{MTSAC}
- Silvia Makhoul^{MTSAC}
- Claudio Morós
- Mariela Mouratian
- Martín Munin
- Pablo Oberti^{MTSAC}
- Marisa Pacheco Otero
- Ricardo Pérez de la Hoz^{MTSAC}
- Daniel Piñeiro^{MTSAC}
- Salvador Spina^{MTSAC}

Comisión de Medicina nuclear

Coordinador
Gustavo Calderón

Secretaría

Susana Molteni

Integrantes

- Roberto Agüero^{MTSAC}
- Juan Blanco
- Hugo Campanelli
- Silvia Carames
- Carlos Collaud^{MTSAC}
- Claudia Cortés^{MTSAC}
- Horacio Del Riego
- Alfonso Dos Santos
- Gustavo Kuhn
- Susana Lapresa^{MTSAC}
- Marina López Munain
- Nieva Maciel
- Nadia Pabstleben
- Marcelo Rodríguez
- Sonia Traverso^{MTSAC}
- María Cecilia Ziadi

Comisión de Resonancia cardiovascular

Coordinador
Diego Pérez de Arenaza^{MTSAC}

Secretaría

Agustina Sciancalepore

Integrantes

- Gustavo Avegliano
- Ivania Ayllon
- María Celeste Carrero
- Fernando Corbella^{MTSAC}
- Luciano De Stefano^{MTSAC}
- Laura Dragonetti
- Amalia Elizari^{MTSAC}
- Diego Haberman
- Paola Kuschnir
- Diego Lowenstein^{MTSAC}
- Esteban Ludueña Clos^{MTSAC}
- Ricardo Obregón
- Carlos Rivas^{MTSAC}
- Paulo Thiago Vasconcelos
- Betina Yaman

Comisión de Tomografía cardiovascular

Coordinador
Miguel Cerda^{MTSAC}

Secretario

Luciano De Stefano

Integrantes

- Carlos Capuñay^{MTSAC}
- Patricia Carrascosa^{MTSAC}
- Alejandro Deviggiano^{MTSAC}
- Guillermo Ganum
- Diego Haberman
- Paola Kuschnir
- Ezequiel Levy Yeyati
- Pablo Oberti^{MTSAC}
- Rodolfo Pizarro^{MTSAC}
- Pablo Polono
- Gastón Rodríguez Granillo^{MTSAC}
- Agustina Sciancalepore
- Juan Wolcan^{MTSAC}

COMITÉ DE REVISIÓN

- César Belziti^{MTSAC}
- Arturo Cagide^{MTSAC}
- Roxana Campisi^{MTSAC}
- Manuel Leukowickz^{MTSAC}
- Eduardo Mele^{MTSAC}
- Alejandro Meretta^{MTSAC}
- José Luis Navarro Estrada^{MTSAC}
- Roberto Pérez
- Marcela Redruello^{MTSAC}
- Marcelo Trivi^{MTSAC}
- Verónica Volberg^{MTSAC}
- Susana Zeffiro

ÍNDICE

- Introducción, 150
- Ecocardiografía, 151
- Cardiología nuclear, 162
- Resonancia magnética nuclear cardiovascular, 169
- Tomografía computarizada cardíaca, 177

INTRODUCCIÓN

El presente Consenso de Imágenes Cardiovasculares no Invasivas en Adultos reúne la mayoría de los métodos diagnósticos en las patologías cardiovasculares más frecuentes. Los autores deseamos remarcar que:

Entendemos que existen ciertas patologías y/o situaciones específicas que no están tratadas en este Consenso.

Las recomendaciones son guías y sugerencias que hacen referencia a patologías específicas y pacientes en general; su aplicación quedará a criterio del médico tratante en función de la disponibilidad del método, experiencia del centro y características individuales de cada caso en particular.

En ciertas recomendaciones puede aplicarse más de un método indistintamente, por lo que cuando se recomienda como Clase I u otro nivel de evidencia un método, este puede ser reemplazado por otro alternativo con igual nivel de recomendación, aplicando las mismas consideraciones que las volcadas en el párrafo anterior.

METODOLOGÍA

Desde el punto de vista metodológico, se integró un grupo de trabajo para abarcar cada uno de los métodos de imágenes específicos (Comisiones). Todos los integrantes tuvieron acceso a la revisión del documento, con lo cual se buscó uniformar criterios y reducir discordancias. Para determinar la **Clase de recomendación** lograda en este Consenso se utilizó la siguiente clasificación:

- **Clase I:** Condiciones para las cuales hay evidencia y/o acuerdo general en que el tratamiento o procedimiento es beneficioso, útil y efectivo. Una indicación de Clase I no significa que el procedimiento sea el único aceptable.
- **Clase II:** Condiciones para las cuales existe evidencia conflictiva y/o divergencias de opinión acerca de la utilidad/eficacia del procedimiento o tratamiento.
 - **Clase IIa:** El peso de la evidencia/opinión es a favor de la utilidad/eficacia.
 - **Clase IIb:** La utilidad/eficacia está menos establecida por la evidencia/opinión.
- **Clase III:** Condiciones para las cuales existe evidencia y/o acuerdo general en que el procedimiento o tratamiento no es útil/efectivo y en algunos casos puede llegar a ser perjudicial.

En lo referente al **Nivel de evidencia** sobre la cual se basa la recomendación consensuada, se utilizó el siguiente esquema:

- **Nivel de evidencia A:** Evidencia sólida, proveniente de estudios clínicos controlados y con asignación aleatoria o metaanálisis. Implica la presencia de múltiples grupos de población en riesgo (3 a 5) analizadas. Consistencia general en la dirección y la magnitud del efecto.
- **Nivel de evidencia B:** Evidencia derivada de un solo estudio clínico controlado y con asignación aleatoria o de grandes estudios sin asignación aleatoria. Los grupos de población en riesgo evaluados son más limitados (2 o 3).
- **Nivel de evidencia C:** Consenso u opinión de expertos y/o estudios pequeños, o retrospectivos o bien de registros.

Finalmente, esta es una versión resumida, tanto en su contenido como en citas bibliográficas. Puede consultar la versión completa en la página web de la Sociedad Argentina de Cardiología.

ECOCARDIOGRAFÍA

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DEL ECOCARDIOGRAMA TRANSTORÁCICO Y TRANSESOFÁGICO EN LAS VALVULOPATÍAS

Eco transtorácico para la evaluación de la función valvular: soplos o clics

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación inicial ante la sospecha de enfermedad cardíaca estructural o valvular.	I	C
Evaluación inicial en ausencia de síntomas o signos de enfermedad cardíaca estructural o valvular.	III	C
Reevaluación en pacientes sin enfermedad valvular con eco previo sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiológico.	III	C
Reevaluación en enfermedad valvular conocida con cambios en el estatus clínico o al examen cardiológico o como guía terapéutica.	I	A
Control de seguimiento (< 3 años) de estenosis valvular leve sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	III	C
Control de seguimiento (≥ 3 años) de estenosis valvular leve sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	I	C
Control de rutina (< 1 año) de estenosis valvular moderada o grave sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	III	C
Control de rutina (≥ 1 año) de estenosis valvular moderada o grave sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	I	C
Control de rutina en regurgitación leve.	III	C
Control de rutina (< 3 años) de enfermedad valvular leve sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	III	C
Control de rutina (≥ 3 años) de enfermedad valvular leve sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	I	C
Control de rutina < 1 año) de insuficiencia valvular moderada o grave sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	IIb	C
Control de rutina (≥ 1 año) de insuficiencia valvular moderada o grave sin cambios en el estatus clínico o al examen cardiovascular.	I	C

Eco transtorácico en la evaluación de prótesis valvulares

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación posoperatoria inicial del reemplazo valvular para establecer el registro basal.	I	A
Control del seguimiento (< 3 años posterior al reemplazo valvular) de la prótesis valvular si la desconoce o sospecha disfunción protésica.	IIa	C
Control del seguimiento (≥ 3 años posterior al implante valvular) de la prótesis valvular si la desconoce o sospecha disfunción protésica.	I	C
Evaluación de la prótesis valvular con sospecha de disfunción o cambio en la clase funcional (estatus clínico) o al examen cardiovascular.	I	A
Reevaluación de una conocida disfunción valvular protésica, cuando esta cambia el manejo o la terapéutica.	I	A

Eco transtorácico en endocarditis infecciosa (válvula nativa o protésica)

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación inicial de sospecha de endocarditis infecciosa con hemocultivos positivos o nuevo soplo.	I	A
Fiebre transitoria sin evidencia de bacteriemia o nuevo soplo.	III	C
Bacteriemia transitoria con un patógeno no asociado típicamente con endocarditis infecciosa o con cambio en el estatus clínico y/o documentada fuente de infección no endovascular.	IIb	C
Reevaluación de endocarditis infecciosa de riesgo alto por progresión, complicación o con cambios en el estatus clínico o al examen cardíaco.	I	A

Eco transtorácico en la evaluación de la patología de la aorta

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de la aorta ascendente ante la sospecha o conocida enfermedad del tejido conectivo o condición genética que predisponga al aneurisma o a la disección (p. ej., síndrome de Marfan).	I	A
Revaluación de conocida dilatación de la aorta ascendente o historia de disección a fin de establecer un registro basal de expansión o cuando la tasa de expansión es excesiva.	I	A
Revaluación de conocida dilatación de la aorta ascendente o historia de disección con cambio en el estatus clínico, o al examen cardíaco o ante hallazgos que podrían alterar el manejo o el tratamiento.	I	A
Revaluación en el seguimiento de conocida dilatación de la aorta ascendente o historia de disección aórtica sin cambios en el estatus clínico o al examen cardíaco cuando los hallazgos no modifican la estrategia de manejo o la terapéutica.	Ila	C

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DEL ECO TRIDIMENSIONAL EN LAS VALVULOPATÍAS

Indicaciones de eco transesofágico tridimensional en la patología de la válvula mitral

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Estudio de la etiología, extensión y localización de la patología valvular mitral previo a la cirugía para evaluar la factibilidad de reparación plástica.	Ila	C
Insuficiencia mitral periprotésica para evaluar tamaño, número de defectos, ubicación y extensión de la dehiscencia paravalvular.	Ila	C
Estudio 3D de la estenosis mitral reumática grave para determinar el área y evaluar la factibilidad de tratamiento por valvuloplastia percutánea.	Ila	C
Eco transesofágico 3D como guía en el laboratorio de hemodinamia en el procedimiento de cierre de dehiscencias periprotésicas, tratamiento percutáneo de la insuficiencia mitral nativa (clips mitrales) y en la valvuloplastia mitral con balón.	Ila	C
Estudio 3D de la válvula mitral cuando se sospecha que la insuficiencia es debida a la presencia de <i>cleft</i> o enfermedad a nivel comisural.	Ilb	C
Estudio con Doppler 3D color para determinar el grado de insuficiencia mitral a través del conocimiento del área de la vena contracta.	Ilb	C
Estudio 3D de la válvula mitral a la salida de circulación extracorpórea posterior a un procedimiento de plástica mitral.	Ilb	C
Estudio 3D de la valvulopatía mitral en pacientes en los que no se está considerando la posibilidad de realizar un procedimiento terapéutico.	III	C

3D: Tridimensional.

Indicaciones de eco transesofágico tridimensional en la valvulopatía aórtica

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Estudio de la anatomía del TSVI, válvula aórtica y raíz aórtica en la evaluación previa al tratamiento percutáneo de la estenosis aórtica grave.*	Ila	C
Estudio de la anatomía del TSVI, válvula aórtica y raíz aórtica en la evaluación de una eventual cirugía reparadora valvular y/o de la raíz aórtica.	Ilb	C

* La tomografía computarizada es el método de primera elección. TSVI: Tracto de salida del ventrículo izquierdo.

Indicaciones de eco transesofágico tridimensional en la valvulopatía pulmonar y tricuspídea

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Estudio de enfermedad valvular tricuspídea.	IIb	C
Estudio de enfermedad valvular pulmonar.	III	C

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA DE ESTRÉS EN VALVULOPATÍAS

Enfermedad valvular crónica asintomática

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Estenosis mitral leve.	III	C
Estenosis mitral moderada.	IIb	C
Estenosis mitral grave.	IIa	C
Estenosis aórtica leve.	III	C
Estenosis aórtica moderada.	IIb	B
Estenosis aórtica grave.	IIa	B
IM leve.	III	C
IM moderada.	IIb	B
IM grave (determina el momento quirúrgico y el pronóstico en las funcionales).	IIa	A
IAo leve.	III	C
IAo moderada.	III	C
IAo grave.	IIb	B

IM: Insuficiencia mitral. IAo: Insuficiencia aórtica.

Enfermedad valvular crónica sintomática

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Estenosis mitral leve.	IIb	C
Estenosis mitral moderada.	I	B
Estenosis mitral grave.	III	C
Estenosis aórtica leve.	III	C
Estenosis aórtica moderada.	IIa	B
Estenosis aórtica moderada o grave.	III	C
Estenosis aórtica grave con bajo gradiente y disfunción sistólica (dobutamina).	I	A
Estenosis aórtica leve + enfermedad coronaria.	IIa	B
IM leve.	IIb	C
IM moderada.	IIa	C
IM grave.	III	C
IAo leve.	III	C
IAo moderada.	III	C
IAo grave.	III	B

IM: Insuficiencia mitral. IAo: Insuficiencia aórtica.

Prótesis valvulares sintomáticas

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Prótesis mitral con gradientes normales o levemente aumentados.	IIa	B
Prótesis aórtica con gradientes normales o elevados.	III	C

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN LAS MIOCARDIOPATÍAS

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación inicial de miocardiopatía sospechada (síntomas o signos o estudios complementarios) o conocida.	I	B
Revaluación de miocardiopatía conocida con cambios en el estadio clínico, en el examen físico o para guiar el tratamiento.	I	B
Revaluación de miocardiopatía luego de tratamiento intervencionista o quirúrgico.	I	B
Evaluación para tamizaje de miocardiopatía hereditaria en familiares de primer grado.	I	B
Evaluación basal y revaluaciones de control en pacientes que reciben tratamiento con drogas cardiotóxicas o radioterapia del mediastino.	I	B
Control de rutina \geq 1 año de miocardiopatía conocida sin cambios en el estadio clínico o en el examen físico.	IIa	C
Control de rutina $<$ 1 año de miocardiopatía conocida sin cambios en el estadio clínico o en el examen físico.	III	C

Evaluación de las miocardiopatías con ecocardiografía y Doppler transesofágico

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación adyuvante o subsecuente a la ecocardiografía y Doppler transtorácico cuando la imagen es subóptima como para obtener un estudio diagnóstico de miocardiopatía.	I	B
Control durante procedimientos intervencionistas en miocardiopatía (incluyendo ablación septal y biopsia).	I	B
Control durante procedimientos quirúrgicos en miocardiopatía.	I	B
Evaluación de rutina para obtener un estudio diagnóstico de miocardiopatía.	III	C

Evaluación de las miocardiopatías con ecocardiografía y Doppler con estrés

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de respuesta ante el ejercicio de miocardiopatía hipertrófica conocida (especialmente el gradiente en el tracto de salida del ventrículo izquierdo en miocardiopatía hipertrófica).	IIa	B
Evaluación de rutina para estudio de miocardiopatía.	III	C

Evaluación de las miocardiopatías con ecocardiografía y Doppler transtorácico y/o transesofágico con contraste

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Control durante procedimiento intervencionista (ablación septal) en miocardiopatía hipertrófica.	I	B
Evaluación adyuvante o subsecuente a la ecocardiografía y Doppler transtorácico cuando la imagen es subóptima para obtener un estudio diagnóstico de miocardiopatía hipertrófica apical.	IIa	B
Evaluación adyuvante a la ecocardiografía y Doppler transesofágico para el diagnóstico de fibrosis en miocardiopatía hipertrófica.	IIb	B
Evaluación de rutina para obtener un estudio diagnóstico de miocardiopatía.	III	C

Evaluación de las miocardiopatías con ecocardiografía y Doppler tridimensional

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Reevaluación de miocardiopatía conocida para guiar el tratamiento intervencionista o quirúrgico.	IIb	B
Reevaluación de miocardiopatía luego de tratamiento intervencionista o quirúrgico.	IIb	B
Evaluación inicial de miocardiopatía sospechada (síntomas o signos o estudios complementarios) o conocida.	III	C
Evaluación para tamizaje de miocardiopatía hereditaria en familiares de primer grado.	III	C
Evaluación basal y reevaluaciones de control en pacientes que reciben tratamiento con drogas cardiotoxicas o radioterapia del mediastino.	III	C
Control de rutina de miocardiopatía conocida sin cambios en el estadio clínico o en el examen físico.	III	C

Evaluación de las miocardiopatías con nuevas tecnologías de ecocardiografía y Doppler (*strain*, *strain rate* por Doppler o por *speckle tracking* unidimensional, bidimensional y tridimensional)

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación adyuvante a la ecocardiografía y Doppler transesofágico o transtorácico para el estudio de miocardiopatía.	IIa	B
Evaluación de rutina para obtener un estudio diagnóstico de miocardiopatía.	III	C

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN LAS PERICARDIOPATÍAS

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación inicial de pericardiopatía sospechada (síntomas o signos o estudios complementarios) o conocida.	I	B
Lesión grave por desaceleración o traumatismo de tórax cuando sea factible o se sospeche (síntomas o signos o estudios complementarios) derrame pericárdico.	I	B
Reevaluación de derrame pericárdico conocido con cambios en el estadio clínico, en el examen físico o para guiar el tratamiento.	I	B
Evaluación basal y reevaluaciones de control en pacientes que reciben tratamiento con drogas cardiotoxicas o radioterapia del mediastino.	I	B
Control de rutina de pequeño derrame pericárdico sin cambios en el estadio clínico o en el examen físico.	III	C

Evaluación de las pericardiopatías con ecocardiografía y Doppler transesofágico

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación adyuvante o subsecuente a la ecocardiografía y Doppler transtorácico cuando la imagen es subóptima como para obtener un estudio diagnóstico de pericardiopatía.	IIa	B
Control durante procedimientos intervencionistas en pericardiopatía (pericardiocentesis).	IIb	B
Control durante procedimientos quirúrgicos en pericardiopatía.	IIb	B
Evaluación de rutina para obtener un estudio diagnóstico de pericardiopatía.	III	C

Evaluación de las pericardiopatías con ecocardiografía y Doppler con estrés

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación adyuvante o subsecuente a la ecocardiografía y Doppler transtorácico y/o transesofágico para obtener un estudio de una pericardiopatía.	III	C

Evaluación de las pericardiopatías con ecocardiografía y Doppler transtorácico y/o transesofágico con contraste

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Control durante procedimientos intervencionistas en pericardiopatía (pericardiocentesis).	IIb	B

Evaluación de las pericardiopatías con ecocardiografía y Doppler tridimensional

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación adyuvante o subsecuente a la ecocardiografía y Doppler transtorácico y/o transesofágico para obtener un estudio de una pericardiopatía.	IIb	B

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN EL ESTUDIO DE MASAS Y TUMORES

Evaluación de los tumores y masas con ecocardiografía y Doppler transtorácico

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación inicial de un tumor o una masa sospechada (síntomas o signos o estudios complementarios) o conocida.	I	B
Revaluación de un tumor o una masa conocida con cambios en el estadio clínico, en el examen físico o para guiar el tratamiento.	I	B
Revaluación de un tumor o una masa luego de tratamiento intervencionista o quirúrgico.	I	B
Evaluación para tamizaje de un tumor o de una masa hereditaria en familiares de primer grado.	I	B
Evaluación basal y revaluaciones de control en pacientes que reciben tratamiento con drogas cardiotoxicas o radioterapia del mediastino.	I	B
Control de rutina ≥ 1 año de un tumor o una masa conocida sin cambios en el estadio clínico o en el examen físico.	IIa	C
Control de rutina < 1 año de un tumor o una masa conocida sin cambios en el estadio clínico o en el examen físico.	III	C

Evaluación de los tumores o masas con ecocardiografía y Doppler transesofágico

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación adyuvante o subsecuente a la ecocardiografía y Doppler transtorácico cuando la imagen es subóptima como para obtener un estudio diagnóstico de un tumor o una masa.	I	B
Control durante procedimientos intervencionistas en un tumor o una masa (incluyendo biopsia).	I	C
Control durante procedimientos quirúrgicos en un tumor o una masa.	I	C
Evaluación de rutina para obtener un estudio diagnóstico de un tumor o una masa.	III	C

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN EL ESTUDIO DE LA FUENTE EMBÓLICA

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Paciente de cualquier edad con oclusión súbita de una arteria mayor cerebral.*	I	C
Paciente joven (menor de 45 años) con eventos vasculares neurológicos.*	I	C
Paciente mayor de 45 años con eventos vasculares neurológicos sin evidencia de enfermedad cerebrovascular u otra causa obvia.*	I	C
Paciente en quien una decisión terapéutica clínica (anticoagulantes, etc.) depende del resultado del ecocardiograma.*	I	C
Paciente con sospecha de enfermedad embólica y con enfermedad cerebrovascular de significación cuestionable.*	I	C
Paciente con evento neurológico y enfermedad cerebrovascular intrínseca de naturaleza suficiente como para causar el evento clínico.*	IIb	C
Paciente en quien el resultado del ecocardiograma no tiene impacto sobre la decisión de instituir terapéutica anticoagulante, ni altera de otra manera el enfoque diagnóstico o terapéutico.	III	C

* El ecocardiograma transesofágico puede brindar información adicional. Estaría indicado según la sospecha clínica de evento embólico, el contexto clínico, el potencial cambio de conducta, los resultados del ecocardiograma transtorácico y la disponibilidad de ecocardiografía transesofágica.

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN ENFERMEDAD CORONARIA

Indicaciones de eco transtorácico en pacientes asintomáticos con sospecha de enfermedad coronaria

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
El ecocardiograma está recomendado en pacientes asintomáticos con evidencia en otros estudios (p. ej., pero no limitado a: ECG, RxTx, prueba ergométrica graduada) de alteración estructural o funcional.	I	B
Evaluación del riesgo cardiovascular en adultos asintomáticos.	III	B

ECG: Electrocardiograma. RxTx: Radiografía de tórax.

Indicaciones de eco transtorácico en angina crónica estable

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Ecocardiograma de reposo para evaluación estructural y funcional en pacientes con síntomas compatibles con angina de esfuerzo.	I	B
Evaluación repetitiva periódica (intervalos > 1 año) con ecocardiograma de reposo en pacientes con angina crónica estable sin cambios en la condición clínica.	IIb	C
El ecocardiograma de reposo para evaluación de la función ventricular en pacientes con evaluación previa (por TCMC, SPECT, RMC o ecocardiograma) que evidencie función sistólica normal y sin cambios en el estado clínico.	III	C
Evaluación repetitiva a intervalos < 1 año con ecocardiograma de reposo para pacientes sin modificación en el estado clínico y en quienes no se planea un cambio terapéutico.	III	C

TCMC: Tomografía computarizada multicorte. SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. RMC: Resonancia magnética cardíaca.

Indicaciones de eco transtorácico en síndromes coronarios agudos con supradesnivel del segmento ST

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
En pacientes con deterioro de la función sistólica del ventrículo izquierdo está indicada la medición de la fracción de eyección al menos 40 días después del evento agudo para evaluación del riesgo e indicación de CDI.	I	A
Pacientes con diagnóstico de síndrome coronario agudo con supradesnivel del ST, para evaluación inicial de la función ventricular y tamaño del infarto.	I	B
Pacientes sin dolor torácico pero con otros síntomas compatibles con infarto o biomarcadores indicativos de infarto en curso, para evaluar motilidad segmentaria.	I	C
Sospecha de complicación mecánica del infarto.	I	C
Revaluación de la función ventricular durante la internación por síndrome coronario agudo si los resultados guiarán la terapéutica.	I	C
Sospecha de síndrome coronario agudo que presenta dolor torácico y electrocardiograma no concluyente.	Ia	C

Indicaciones de eco transtorácico en síndromes coronarios agudos sin supradesnivel del segmento ST

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Ecocardiograma en pacientes con isquemia documentada, para evaluación de la función ventricular, como marcador pronóstico y para guiar la terapéutica.	I	B
Ecocardiograma en pacientes con sospecha de síndrome coronario agudo sin supradesnivel del ST, para evaluación de la motilidad segmentaria y para descartar o confirmar diagnósticos diferenciales (disección aórtica, tromboembolia de pulmón, miocardiopatía hipertrófica, estenosis aórtica grave, derrame pericárdico).	I	B

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN CIRUGÍA NO CARDÍACA

Indicaciones de eco transtorácico en prequirúrgico de cirugía no cardíaca

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Ecocardiograma de reposo para pacientes en condición inestable (insuficiencia cardíaca aguda, angina inestable, infarto en los últimos 30 días e isquemia residual, arritmias significativas, valvulopatías sintomáticas) que requieren cirugía programada.	I	C
Ecocardiograma de reposo para evaluación de la función ventricular en pacientes en plan de cirugía programada de alto riesgo.	Ila	C
Ecocardiograma de reposo para evaluación de la función ventricular en pacientes con disnea de causa desconocida.	I	C
Ecocardiograma de reposo para evaluación de la función ventricular en pacientes con insuficiencia cardíaca conocida y empeoramiento de los síntomas.	I	C
Ecocardiograma para reevaluación de la función ventricular en pacientes estables con miocardiopatía conocida.	Ilb	C
Ecocardiograma de reposo para evaluación de la función ventricular en pacientes asintomáticos en plan de cirugía de bajo o intermedio riesgo.	III	B
Ecocardiograma de reposo para evaluación de la función ventricular en pacientes que requieren cirugía de urgencia.	III	C

Indicaciones de ecocardiografía en perioperatorio de cirugía no cardíaca

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes que desarrollan alteración hemodinámica grave y sostenida durante cirugía no cardíaca o en el posoperatorio inmediato.	I	C
ETT/ETE en pacientes que desarrollan alteraciones del segmento ST durante la monitorización intraoperatoria de cirugía no cardíaca.	Ila	C
El uso de ETE puede considerarse para monitorización en pacientes con riesgo alto de desarrollar isquemia durante cirugía no cardíaca mayor.	Ilb	C
La monitorización mediante ETE puede considerarse en pacientes con riesgo alto de alteraciones hemodinámicas durante una cirugía no cardíaca mayor.	Ilb	C
El ETE puede considerarse en pacientes con valvulopatías graves para monitorización durante cirugía no cardíaca en la que se prevén grandes variaciones hemodinámicas.	Ilb	C

ETT: Eco transtorácico. ETE: Eco transesofágico.

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA PARA LA DETECCIÓN DE VIABILIDAD EN PACIENTES CON CARDIOPATÍA ISQUÉMICA CRÓNICA

Detección de viabilidad en pacientes con cardiopatía isquémica crónica. Indicaciones de eco estrés con dobutamina

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Detectar presencia y extensión de miocardio viable en pacientes con enfermedad coronaria crónica y disfunción ventricular.	I	B
Detectar viabilidad en pacientes con disfunción ventricular izquierda y ventrículos muy dilatados con zonas extensas de necrosis miocárdica.	Ilb	B

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE LA ECOCARDIOGRAFÍA EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO

Indicaciones de ecocardiografía en el paciente adulto con cardiopatía congénita

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes con sospecha clínica de cardiopatía congénita.	I	C
Pacientes con cardiopatía congénita conocida, cuando hay en el seguimiento un cambio en los hallazgos clínicos.	I	C
Pacientes con cardiopatía congénita conocida en quienes existen dudas acerca del diagnóstico original o cuando no es clara la precisa naturaleza de las anomalías estructurales o hemodinámicas.	I	C
Ecocardiograma Doppler periódico en pacientes con cardiopatía congénita que requieren seguimiento de la función ventricular y/o de la regurgitación de las válvulas auriculoventriculares y/o de la presión arterial pulmonar.	I	C
Para dirigir valvulotomía por catéter o ablación por radiofrecuencia en presencia de anatomía cardíaca compleja.	I	C
Dirigir cateterismos intervencionistas como cierre de CIA, CIV perimembranosa, fenestraciones en tubos extracardíacos.	I	C
Embarazadas con antecedentes de cardiopatías congénitas operadas o no operadas en comienzo de cada trimestre y al final del último.	I	C
Ecocardiograma Doppler de seguimiento, anual o cada 2 años, en pacientes con cardiopatía congénita conocida y hemodinámicamente significativa sin cambios evidentes en su condición clínica.	Ila	C
Ecocardiograma Doppler repetidos múltiples en pacientes con cardiopatía congénita de complejidad simple , reparada u operada, sin cambios en la condición clínica.	III	C

CIA: Comunicación interauricular. CIV: Comunicación interventricular.

Indicaciones de eco transesofágico tridimensional en la comunicación interauricular

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Estudio de la comunicación interauricular tipo <i>ostium secundum</i> para evaluar la factibilidad de cierre percutáneo y como guía del procedimiento.	IIa	C
Como guía para la punción transeptal en el laboratorio de hemodinamia.	IIa	C

RECOMENDACIONES PARA EL USO APROPIADO DE CONTRASTE EN ECOCARDIOGRAFÍA

Uso de contraste con solución salina agitada

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Diagnóstico y evaluación de comunicación interauricular.	I	B
Diagnóstico y evaluación de foramen oval permeable.	I	B
Diagnóstico de comunicación extracardiaca (fístula arteriopulmonar, síndrome hepatopulmonar).	I	B
Opacificación de cámaras derechas (definición de masas, alteraciones anatómicas, etc.).	I	B
Diagnóstico y evaluación de vena cava superior izquierda persistente.	I	B
Diagnóstico y evaluación de comunicación interventricular.	IIa	B
Diagnóstico y evaluación de fístula coronaria.	IIa	B
Diagnóstico y evaluación posoperatoria o posprocedimiento percutáneo de cardiopatías congénitas (operaciones de Senning, Mustard, Fontan, cierres de comunicación interauricular o interventricular).	IIa	B
Colocación de catéter bicava para oxigenación venovenosa.	IIa	B
Diagnóstico y evaluación de <i>ductus</i> persistente.	IIb	B
Realce de señal Doppler (regurgitación tricuspídea para evaluación de presión sistólica pulmonar).	IIa	B

Uso de contraste (no disponible en la Argentina en forma comercial, solo para investigación)

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Opacificación del ventrículo izquierdo para mejor evaluación de volúmenes y función ventricular o ante ventana ultrasónica subóptima.	IIb	A
Opacificación del ventrículo izquierdo para evaluación de alteraciones estructurales como miocardiopatía hipertrófica apical, ventrículo no compacto, trombo apical, pseudoaneurisma ventricular.	IIb	A
Opacificación del ventrículo izquierdo para detección de bordes (únicamente en caso de no visualización de dos o más segmentos consecutivos en estudio transtorácico).	IIb	B
Diagnóstico de enfermedad coronaria con eco estrés.	IIb	B
Perfusión miocárdica para enfermedad coronaria crónica y aguda (en reposo).	IIb	B
Diagnóstico de viabilidad miocárdica.	IIb	B

BIBLIOGRAFÍA

- Douglas PS, García MJ, Haines DE, Lai WW, Manning WJ, Patel AR, et al. ACCF/AHA/ASNC/HFSA/HRS/SCAI/SCCM/SCCT/SCMR 2011 Appropriate Use Criteria for Echocardiography. A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, American Society of Echocardiography, American Heart Association, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, Society of Critical Care Medicine, Society of Cardiovascular Computed Tomography, and Society for Cardiovascular Magnetic Resonance Endorsed by the American College of Chest Physicians. *J Am Coll Cardiol* 2011;57:1126-66.
- Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, Weissman NJ, Brindis RG, Patel MR, et al; American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group; American Society of Echocardiography; American College of Emergency Physicians; American Society of Nuclear Cardiology; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Cardiovascular Computed Tomography; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance; American College of Chest Physicians; Society of Critical Care Medicine. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:187-204.
- Douglas PS, Khandheria B, Stainback RF, Weissman NJ, Peterson ED, Hendel RC, et al; American College of Cardiology Foundation; American Society of Echocardiography; American College of Emergency Physicians; American Heart Association; American Society of Nuclear Cardiology; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society of Cardiovascular Computed Tomography; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol* 2008;51:1127-47.
- Hendel RC, Berman DS, Di Carli MF, Heidenreich PA, Henkin RE, Pellikka PA, et al; American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force; American Society of Nuclear Cardiology; American College of Radiology; American Heart Association; American

- Society of Echocardiology; Society of Cardiovascular Computed Tomography; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance; Society of Nuclear Medicine. ACCF/ASNC/ACR/AHA/ASE/SCCT/SCMR/SNM 2009 Appropriate Use Criteria for Cardiac Radionuclide Imaging: A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the American Society of Nuclear Cardiology, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society of Nuclear Medicine. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:2201-29.
- Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JM, Mark D, Min J, O'Gara P, et al; American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force; Society of Cardiovascular Computed Tomography; American College of Radiology; American Heart Association; American Society of Echocardiography; American Society of Nuclear Cardiology; North American Society for Cardiovascular Imaging; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions; Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, Kramer CM, Berman D, Brown A, Chaudhry FA, Cury RC, Desai MY, et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 appropriate use criteria for cardiac computed tomography. A report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the American Society of Nuclear Cardiology, the North American Society for Cardiovascular Imaging, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:1864-94.
 - Bonow RO, Carabello BA, Chatterjee K, de Leon AC Jr, Faxon DP, Freed MD, et al; American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2008 focused update incorporated into the ACC/AHA 2006 guidelines for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to revise the 1998 guidelines for the management of patients with valvular heart disease). Endorsed by the Society of Cardiovascular Anesthesiologists, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:e1-142.
 - Zoghbi WA, Chambers JB, Dumesnil JG, Foster E, Gottdiener JS, Grayburn PA, et al. Recommendations for evaluation of prosthetic valves with echocardiography and Doppler ultrasound: a report from the American Society of Echocardiography's Guidelines and Standards Committee and the Task Force on Prosthetic Valves, developed in conjunction with the American College of Cardiology Cardiovascular Imaging Committee, Cardiac Imaging Committee of the American Heart Association, the European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography and the Canadian Society of Echocardiography, endorsed by the American College of Cardiology Foundation, American Heart Association, European Association of Echocardiography, a registered branch of the European Society of Cardiology, the Japanese Society of Echocardiography, and Canadian Society of Echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:975-1014.
 - Ben Zekry S, Nagueh SF, Little SH, Quinones MA, McCulloch ML, Karanbir S, et al. Comparative accuracy of two- and three-dimensional transthoracic and transesophageal echocardiography in identifying mitral valve pathology in patients undergoing mitral valve repair: initial observations. *J Am Soc Echocardiogr* 2011;24:1079-85.
 - Pepi M, Tamborini G, Maltagliati A, Galli CA, Sisillo E, Salvi L, et al. Head-to-head comparison of two- and three-dimensional transthoracic and transesophageal echocardiography in the localization of mitral valve prolapse. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:2524-30.
 - Zamorano J, Badano L, Bruce C, Chan K, Goncalves A, Hahn R, et al. EAE/ASE recommendations for the use of echocardiography in new transcatheter interventions for valvular heart disease. *Eur Heart J* 2011;32:2189-214.
 - Lancellotti P, Lebois F, Simon M, et al. Prognostic Importance of Quantitative Exercise Doppler Echocardiography in Asymptomatic Valvular Aortic Stenosis. *Circulation* 2005;112:I-377-I-382.
 - De Filippi CR, et al. Usefulness of dobutamine echocardiography in distinguishing severe from nonsevere valvular aortic stenosis in patients with depressed left ventricular function and low transvalvular gradient. *Am J Cardiol* 1995;75:191-4.
 - De S, Borowski AG, Wang H, Nye L, Xin B, Thomas JD, et al. Subclinical echocardiographic abnormalities in phenotype-negative carriers of myosin-binding protein C3 gene mutation for hypertrophic cardiomyopathy. *Am Heart J* 2011;162:262-7.
 - Gersh BJ, Maron BJ, Bonow RO, Dearani JA, Fifer MA, Link MS, et al; American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. 2011 ACCF/AHA Guideline for the Diagnosis and Treatment of Hypertrophic Cardiomyopathy: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. Developed in collaboration with the American Association for Thoracic Surgery, American Society of Echocardiography, American Society of Nuclear Cardiology, Heart Failure Society of America, Heart Rhythm Society, Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and Society of Thoracic Surgeons. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:e212-60.
 - Nistri S, Olivetto I, Maron MS, Grifoni C, Baldini K, Baldi M, et al. Timing and significance of exercise-induced left ventricular outflow tract pressure gradients in hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2010;106:1301-6.
 - Sawaya H, Plana JC, Scherrer-Crosbie M. Newest echocardiographic techniques for the detection of cardiotoxicity and heart failure during chemotherapy. *Heart Fail Clin* 2011;7:313-21.
 - Kansal MM, Lester SJ, Surapaneni P, Sengupta PP, Appleton CP, Ommen SR, et al. Usefulness of two-dimensional and speckle tracking echocardiography in "Gray Zone" left ventricular hypertrophy to differentiate professional football player's heart from hypertrophic cardiomyopathy. *Am J Cardiol* 2011;108:1322-6.
 - Stoodley PW, Richards DA, Meikle SR, Clarke J, Hui R, Thomas L. The potential role of echocardiographic strain imaging for evaluating cardiotoxicity due to cancer therapy. *Heart Lung Circ* 2011;20:3-9.
 - Dal-Bianco JP, Sengupta PP, Mookadam F, Chandrasekaran K, Tajik AJ, Khandheria BK. Role of echocardiography in the diagnosis of constrictive pericarditis. *J Am Soc Echocardiogr* 2009;22:24-33.
 - Maisch B, Seferović PM, Ristić AD, Erbel R, Rienmüller R, Adler Y, et al; Task Force on the Diagnosis and Management of Pericardial Diseases of the European Society of Cardiology. Guidelines on the diagnosis and management of pericardial diseases executive summary; The Task force on the diagnosis and management of pericardial diseases of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2004;25:587-610.
 - Sudhakar S, Nanda NC. Role of live/real time three-dimensional transthoracic echocardiography in pericardial disease. *Echocardiography* 2012;29:98-102.
 - Lam KY, Dickens P, Chan AC. Tumors of the heart. A 20-year experience with a review of 12485 consecutive autopsies. *Arch Pathol Lab Med* 1993;117:1027e31.
 - Vandenbogaerde J, De Bleecker J, Decoo D, et al. Transoesophageal echo-Doppler in patients suspected of a cardiac source of peripheral emboli. *Eur Heart J* 1992;13:88-94.

- Pearson AC, Nagelhout D, Castello R, Gomez CR, Labovitz AJ. Atrial septal aneurysm and stroke: a transesophageal echocardiographic study. *J Am Coll Cardiol* 1991;18:1223-9.
- Tunick PA, Perez JL, Kronzon I. Protruding atheromas in the thoracic aorta and systemic embolization. *Ann Intern Med* 1991;115:423-7.
- Amarencu P, Cohen A, Tzourio C, et al. Atherosclerotic disease of the aortic arch and the risk of ischemic stroke. *N Engl J Med* 1994;331:1474-9.
- Hausmann D, Mugge A, Becht I, Daniel WG. Diagnosis of patent foramen ovale by transesophageal echocardiography and association with cerebral and peripheral embolic events. *Am J Cardiol* 1992;70:668-72.
- Piñero D, Dávalos D, Guerrero F, Killinger C, Roisinblit J. Consenso para la aplicación clínica de la Ecocardiografía. Sociedad Argentina de Cardiología. Comisión de Normatizaciones y Consensos. *Rev Argent Cardiol* 2000;68S:30-2.
- Bonow RO, Maurer G, Lee KL, Holly TA, Binkley PF, Desvigne-Nickens P, et al. Myocardial viability and survival in ischemic left ventricular dysfunction. *N Engl J Med* 2011;364:1617-25.
- Warnes CA, Williams RG, Bashore TM, et al. ACCF/AHA 2008 guidelines for the management of adults with congenital heart disease: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Writing Committee to Develop Guidelines on the Management of Adults With Congenital Heart Disease). *J Am Coll Cardiol* 2008;52:e1-121.
- Baumgartner H, Bonhoeffer P, De Groot NM, et al. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease. The Task Force on the Management of Grown-up Congenital Heart Disease of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J* 2010;31:2915-57.
- Magliola R, Laura JP, Capelli H. Situación actual de los niños en la República Argentina. *Arch Argentino Pediatr* 2000;98:130-3.
- Swanson KL, Prakash UB, Stanson AW. Pulmonary arteriovenous fistulas: Mayo Clinic Experience, 1982-1997. *Mayo Clin Proc* 1999;74:671-80.
- Senior R, Becher H, Monaghan M, Agati L, Zamorano J, Vanoverschelde JL, et al. Contrast echocardiography: evidence-based recommendations by European Association of Echocardiography. *Eur J Echocardiogr* 2009;10:194-212.
- Plana JC, Mikati IA, Dokainish H, Lakkis N, Abukhalil J, Davis R, et al. A randomized cross-over study for evaluation of the effect of image optimization with contrast on the diagnostic accuracy of dobutamine echocardiography in coronary artery disease. *JACC Cardiovasc Cardiac Imaging* 2008;1:145-52.

CARDIOLOGÍA NUCLEAR

RECOMENDACIONES DE LA PERFUSIÓN MIOCÁRDICA EN INDIVIDUOS ASINTOMÁTICOS

Recomendaciones de perfusión miocárdica en individuos asintomáticos con probable alto riesgo de enfermedad coronaria

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes de alto riesgo <i>pretest</i> (ATP III).	IIa	B
Fuerte historia familiar de enfermedad coronaria.	IIa	B
Diabéticos con ECG anormal, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca.	IIa	B
Enfermedad vascular periférica.	IIa	B
Engrosamiento miointimal.	IIb	C
Disfunción del VI sin diagnóstico.	IIa	B
Puntaje de calcio > 400.	IIa	B
FA de reciente comienzo (como parte de una evaluación cuando la etiología no está aclarada).	IIb	B
Síncope de alto o moderado riesgo de enfermedad coronaria.	IIa	B
Pacientes resucitados de muerte súbita o la presencia de taquicardia ventricular.	IIa	B

ECG: Electrocardiograma. VI: Ventrículo izquierdo. FA: Fibrilación auricular.

DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDAD CORONARIA

A. Evaluación de la presencia de dolor torácico atípico o equivalentes isquémicos (no agudo)

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Probabilidad intermedia o alta de enfermedad coronaria (estudio de perfusión miocárdica con ejercicio o apremio farmacológico en BCRI). Probabilidad baja con puntaje de calcio > 400.	I	B
Baja probabilidad de enfermedad coronaria con ECG en reposo no interpretable o que no puedan hacer ejercicio.	IIa	B

BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda. ECG: Electrocardiograma.

B. Situaciones clínicas o síntomas compatibles con angina (no SCA)

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Todas las situaciones anteriores de alta e intermedia probabilidad de enfermedad coronaria y con síntomas compatibles o sospecha de angor .	I	B
Pacientes de alta o intermedia probabilidad de enfermedad coronaria y alteraciones del ECG en relación con dolor precordial .	I	B
Pacientes con prueba de esfuerzo anormal o estudio de imagen en que se sospeche enfermedad coronaria.	I	B
Pacientes con puntaje de calcio > 400.	I	B

SCA: Síndrome coronario agudo. BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda. ECG: Electrocardiograma.

C. Evaluación de la gravedad de una lesión realizado el diagnóstico de enfermedad coronaria

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Identificación del significado hemodinámico de la estenosis coronaria después de TCMC o CCG.	I	B

TCMC: Tomografía computarizada multicorte. CCG: Cinecoronariografía.

D. Situaciones de dolor torácico agudo que consultan por posible SCA

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes que tienen: a) ECG normal, no interpretable (BCRI o marcapasos) o patológico (sin supra-ST). b) Troponina negativa o <i>borderline</i> . c) Puntaje TIMI: riesgo alto o moderado.	I	B
Pacientes que tienen: a) ECG patológico (sin supra-ST). b) Troponina negativa o <i>borderline</i> . c) Puntaje TIMI: riesgo bajo.	Ila	B
Pacientes que tienen: a) ECG no interpretable (BCRI o marcapasos). b) Troponina negativa. c) Puntaje TIMI: riesgo bajo.	I	B

SCA: Síndrome coronario agudo. BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda. ECG: Electrocardiograma.

INFARTO AGUDO DE MIOCARDIO

A. Infarto agudo de miocardio con elevación del segmento ST

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes que recibieron tratamiento trombolítico sin cateterismo previo al alta o infartos sin tratamiento de reperfusión, para detección de tamaño del infarto y miocardio en riesgo por isquemia residual (<i>gated</i> -SPECT de esfuerzo o dipiridamol).	I	B
Infarto agudo de miocardio revascularizado, sin lesión residual, para evaluar tamaño del infarto y función ventricular residual (<i>gated</i> -SPECT en reposo).	I	B
Infarto agudo de miocardio con sospecha de compromiso del VD (VTG en reposo) cuando el ecocardiograma no es valorable.	Ila	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. VD: Ventrículo derecho. VTG: Ventriculograma radioisótopico.

B. Infarto agudo de miocardio sin elevación del segmento ST

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes con infarto agudo de miocardio, sin coronariografía, para identificar isquemia inducible y localización de la lesión culpable o en áreas remotas en pacientes con riesgo bajo o intermedio de eventos mayores (<i>gated</i> -SPECT con esfuerzo, prueba submáxima o dipiridamol).	I	B
Pacientes estabilizados para evaluar el significado hemodinámico de una lesión coronaria diagnosticada por CCG de dudosa gravedad, o en el caso de múltiples lesiones para identificar el vaso culpable (<i>gated</i> -SPECT o SPECT con esfuerzo, prueba submáxima o dipiridamol).	I	B
Infarto agudo de miocardio con sospecha de compromiso del VD (VTG en reposo) cuando el ecocardiograma no es valorable.	Ila	B

CCG: Cinecoronariografía. SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. VD: Ventrículo derecho. VTG: Ventriculograma radioisotópico.

Recomendación del uso perfusión miocárdica en evaluación de riesgo y pronóstico previo al alta

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
En la evaluación pronóstica (isquemia residual o a distancia) de pacientes que tienen infarto agudo de miocardio con/sin elevación del segmento ST (isquemia residual): <i>gated</i> -SPECT de esfuerzo. Para evaluar la función ventricular izquierda en reposo: <i>gated</i> -SPECT en reposo o VTG.	I	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. VTG: Ventriculograma radioisotópico.

DOLOR TORÁCICO AGUDO

Evaluación del dolor torácico agudo en la Unidad de Emergencias

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
A. Pacientes sintomáticos con dolor torácico agudo		
<i>Gated</i> -SPECT de esfuerzo para población de riesgo bajo o intermedio con marcadores negativos y ECG no diagnóstico.	I	B
<i>Gated</i>-SPECT en reposo para evaluar riesgo de un posible SCA, con marcadores no diagnósticos y ECG no diagnóstico.	I	A
B. Pacientes con remisión de síntomas por > 12 horas, con marcadores serológicos negativos (troponina)		
Estudios de perfusión miocárdica <i>gated</i> -SPECT en esfuerzo/apremio farmacológico.	I	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. ECG: Electrocardiograma. SCA: Síndrome coronario agudo.

ESTRATIFICACIÓN DEL RIESGO DE PACIENTES ADMITIDOS EN LA UNIDAD CORONARIA CON DIAGNÓSTICO DE ANGINA INESTABLE

Perfusión miocárdica con *gated*-SPECT

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
<i>Gated</i> -SPECT de esfuerzo en pacientes de riesgo intermedio estabilizados (puntaje TIMI 3-4; GRACE 109-140).	I	C
Pacientes de riesgo intermedio estabilizados (puntaje TIMI 3-4; GRACE 109-140) con trastornos de conducción , BCRI o imposibilitados de hacer ejercicio : <i>gated</i> -SPECT con apremio farmacológico.	I	B
Pacientes de riesgo bajo (puntaje TIMI 0-2, GRACE < 108) sin recurrencia del dolor, troponina negativa, sin cambios electrocardiográficos: <i>gated</i> -SPECT ejercicio o farmacológico.	I	B
<i>Gated</i> -SPECT de esfuerzo en pacientes de riesgo bajo con ECG basal anormal .	I	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda. ECG: Electrocardiograma.

ENFERMEDAD CORONARIA CRÓNICA ESTABLE

Estratificación del riesgo en pacientes asintomáticos o síntomas estables y en pacientes con síntomas nuevos o empeoramiento de la clase funcional

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
A. Asintomáticos o <i>síntomas estables</i> con:		
- Estudios previos de perfusión miocárdica normales o anormales		
- y/o lesiones coronarias no revascularizadas		
<i>Gated</i> -SPECT de esfuerzo con estudios previos de más de 2 años.	I	B
Pacientes con PEG no diagnóstica o positiva.	I	B
<i>Gated</i> -SPECT previa de esfuerzo normal con estudio de menos de 2 años.	IIb	B
<i>Gated</i> -SPECT previa anormal o lesiones coronarias conocidas de menos de 2 años.	IIa	B
B. Pacientes con <i>síntomas nuevos o empeoramiento de los síntomas</i>		
<i>Gated</i> -SPECT de esfuerzo o apremio farmacológico ante la imposibilidad de realizar ejercicio o la presencia de BCRI.	I	B
Paciente con PEG no concluyente e imposibilitado de realizar ejercicio: <i>gated</i> -SPECT de esfuerzo o apremio farmacológico.	I	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. PEG: Prueba ergométrica graduada. BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda.

REVASCULARIZACIÓN MIOCÁRDICA

A. Estrategias de seguimiento mediante estudio de perfusión miocárdica en pacientes sintomáticos luego de la revascularización

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Las imágenes de estrés deben preferirse a la prueba ergométrica graduada	I	A

B. Estrategias de seguimiento por imágenes de perfusión miocárdica en pacientes asintomáticos luego de la revascularización

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Las imágenes de estrés deben preferirse a la prueba ergométrica graduada, en forma rutinaria ≥ 2 años pos-ATC o ≥ 5 años pos-CRM.	IIa	A
Debe considerarse evaluación con evocación de isquemia con imágenes en forma temprana en un subgrupo de pacientes:	IIa	C
- Pacientes con IAM con supradesnivel previo al alta o cuando fue tratado con ATC primaria o CRM de emergencia.		
- Profesiones críticas (pilotos y conductores).		
- Pacientes con revascularización incompleta o subóptima.		
- IAM perioperatorio.		
- Disección durante una ATC.		

ATC: Angioplastia transluminal coronaria. CRM: Cirugía de revascularización miocárdica. IAM: Infarto agudo de miocardio.

MIOCARDIOPATÍAS

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
A. Miocardiopatía infiltrativa		
Evaluación de la infiltración (pírofosfato de tecnecio).	IIb	B
Evaluación de presencia de isquemia.	IIb	C
Evaluación de la función ventricular (VTG o <i>gated</i> -SPECT).	IIb	C
B. Miocardiopatía chagásica		
Evaluación de presencia de isquemia.	IIa	C
Evaluación de la función ventricular (VTG o <i>gated</i> -SPECT).	IIa	C
C. Miocardiopatía cardiopática (quimioterapia)		
Evaluación de la función ventricular antes y después de la administración de ciclos de quimioterapia (antraciclinas, doxorubicina, epirubicina, etc.).	IIa	A

VTG: Ventriculograma radioisotópico. SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único.

DIABETES

A. Pacientes diabéticos asintomáticos

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
<i>Gated</i> -SPECT en pacientes diabéticos asintomáticos con alguna de las siguientes condiciones: ECG anormal (sugestivo de isquemia, secuela o BCRI). Enfermedad arterial periférica. Mayores de 35 años que deseen realizar deportes y no aptos para PEG. Insuficiencia cardíaca con reciente disfunción del VI, sin síntomas de isquemia o equivalente ni estudios previos de enfermedad coronaria.	I	B
Paciente con puntaje de calcio > 400.	I	B
Pacientes con puntaje de calcio entre 100 y 400, que presenten variables clínicas de pronóstico desfavorable (microalbuminuria, retinopatía, edad > 65 años, duración de la diabetes > 10 años, nefropatía, síndrome metabólico, neuropatía autonómica, requerimiento de insulina).	I	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. ECG: Electrocardiograma. BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda. PEG: Prueba ergométrica graduada. VI: Ventrículo izquierdo.

B. Pacientes diabéticos sintomáticos

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes sintomáticos (no SCA) con sospecha o enfermedad coronaria conocida : <i>gated</i> -SPECT de esfuerzo.	I	B
Con posible síndrome coronario sin alteraciones en marcadores ni en el ECG.	I	A

SCA: Síndrome coronario agudo. SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. ECG: Electrocardiograma.

ENFERMEDAD CORONARIA EN LA MUJER

A. Mujeres asintomáticas con sospecha de enfermedad coronaria

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Mujeres con probabilidad <i>pretest</i> alta/intermedia, ECG no interpretable y no apta para ejercicio: <i>gated</i> -SPECT con apremio farmacológico.	Ila	B
Mujeres con probabilidad <i>pretest</i> alta/intermedia, ECG interpretable y apta para ejercicio: <i>gated</i> -SPECT de esfuerzo.	Ilb	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. ECG: Electrocardiograma.

B. Mujeres con dolor de pecho (síntomas típicos o atípicos) sin evidencia de enfermedad coronaria

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Mujeres con probabilidad <i>pretest</i> alta/intermedia + ECG normal + con resultado de PEG + (positivo o puntaje de Duke riesgo alto/intermedio).	I	B
Mujeres con probabilidad <i>pretest</i> alta/intermedia + ECG anormal y/o no interpretable (BCRI): <i>gated</i> -SPECT con apremio farmacológico.	I	C

ECG: Electrocardiograma. PEG: Prueba ergométrica graduada. BCRI: Bloqueo completo de rama izquierda. SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único.

C. Mujeres con enfermedad coronaria conocida

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para evaluación funcional de la lesión o evaluación en múltiples vasos (lesión culposa de isquemia): <i>gated</i> -SPECT con ejercicio.	I	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único.

RECOMENDACIONES EN INSUFICIENCIA CARDÍACA Y BÚSQUEDA DE VIABILIDAD MIOCÁRDICA

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación en insuficiencia cardíaca		
Para diagnóstico de enfermedad coronaria en pacientes con insuficiencia cardíaca con disfunción sistólica de etiología no conocida.	I	B
Evaluar la función ventricular si el ecocardiograma es de mala calidad.	Ila	B
Evaluación de viabilidad (<i>gated</i>-SPECT / PET FDG)		
Definir viabilidad miocárdica en pacientes con:		
a) ICC y depresión grave de la FSVI candidatos a revascularización o trasplante.	I	B
b) Moderados o graves defectos fijos de perfusión o con resultados equívocos en otros estudios complementarios.	I	B
Predicción de la mejoría de los síntomas de insuficiencia cardíaca después de la revascularización.	Ila	B
Evaluación del monto de tejido viable para justificar la revascularización.	I	B

SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único. PET: Tomografía por emisión de positrones. FDG: Fluorodesoxiglucosa. ICC: Insuficiencia cardíaca congestiva. FSVI: Función sistólica del ventrículo izquierdo.

BIBLIOGRAFÍA

- Candell-Riera J, Ferreira-González I, Marsal JR, Aguadé-Bruix S, Cuberas-Borrós G, Pujol P, et al. Usefulness of exercise test and myocardial perfusion-gated single photon emission computed tomography to improve the prediction of major events. *Circ Cardiovasc Imaging* 2013; 6:531-41.
- Abidov A, Germano G, Hachamovitch R, Berman DS. Gated SPECT in assessment of regional and global left ventricular function: major tool of modern nuclear imaging. *J Nucl Cardiol* 2006;13:261-79.
- Holly T, Abbott B, Al Mallah M, Calnon D, et al. Traducción al español realizada por Mut F y Vita N. Guías para los procedimientos de imagen en cardiología nuclear de la American Society of Nuclear Cardiology. *J Nucl Cardiol* 2015. Doi:10.1007/s12350-010-9246-y
- Alpert JS, Beller GA, Emelia J. 2010 ACCF/AHA Guideline for Assessment of Cardiovascular Risk in Asymptomatic Adults. *Circulation* 2010;122:e584-e636.
- Sharir T, Germano G, Kavanagh PB, Lai S, Cohen I, Lewin HC, et al. Incremental prognostic value of post-stress left ventricular ejection fraction and volume by gated myocardial perfusion single photon emission computed tomography. *Circulation* 1999;100:1035.
- Taillefer R, Turpin S, Lambert R, Pilon C, Jarry M. Comparison between dipyridamole and adenosine as pharmacologic coronary vasodilators in detection of coronary artery disease with thallium 201 imaging. *J Nucl Cardiol* 1996;3:204-11.
- Fowler M, Heller GV. Indications for Nuclear Cardiology procedures: Suspected coronary artery disease. En: Heller GV, Hendel RC, editors. *Nuclear Cardiology. Practical applications*. NewYork: McGraw-Hill; 2003. p. 1-20.
- Hachamovitch R, Kang X, Amanullah AM, Abidov A, Hayes SW, Friedman JD, et al. Prognostic implications of myocardial perfusion single-photon emission computed tomography in the elderly. *Circulation* 2009;120:2197-206.
- Hachamovitch R, Berman DS, Shaw LJ, Kiat H, Cohen I, Cabico JA, et al. Incremental prognostic value of myocardial perfusion single photon emission computed tomography for the prediction of cardiac death: differential stratification for risk of cardiac death and myocardial infarction. *Circulation* 1998;97:535-43.
- American College of Emergency Physicians; Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, O'Gara PT, Kushner FG, Ascheim DD, Casey DE Jr, Chung MK, de Lemos JA, Ettinger SM, Fang JC, Fesmire FM, Franklin BA, Granger CB, Krumholz HM, Linderbaum JA, Morrow DA, Newby LK, Ornato JP, Ou N, Radford MJ, Tamis-Holland JE, Tommaso CL, Tracy CM, Woo YJ, Zhao DX, Anderson JL, Jacobs AK, Halperin JL, Albert NM, Brindis RG, Creager MA, DeMets D, Guyton RA, Hochman JS, Kovacs RJ, Kushner FG, Ohman EM, Stevenson WG, Yancy CW. 2013 ACCF / AHA Guidelines for the management of ST elevation myocardial infarction. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:e78-140.
- Anderson JL, Adams CD, Antman EM, Bridges CR, Califf RM, Casey DE Jr, Chavey WE 2nd, Fesmire FM, Hochman JS, Levin TN, Lincoff AM, Peterson ED, Theroux P, Wenger NK, Wright RS, Jneid H, Ettinger SM, Ganiats TG, Philippides GJ, Jacobs AK, Halperin JL, Albert NM, Creager MA, DeMets D, Guyton RA, Kushner FG, Ohman EM, Stevenson W, Yancy CW. 2012 ACCF/AHA focused update incorporated into the ACCF/AHA 2007 guidelines for the management of patients with unstable angina/non-ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology Foundation/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol* 2013;61:e179-347.
- Hamm C, Bassand J, Agewall S, Bax J, Boersma E, Bueno H, Caso P, et al. ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes in patients presenting without persistent ST-segment elevation. *Eur Heart J* 2011;32:2999-3054.
- Klocke FJ, Baird MG, Lorell BH, Bateman TM, Messer JV, Berman DS, et al. ACC/AHA/ASNC guidelines for the clinical use of cardiac radionuclide imaging- executive summary: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (ACC/AHA/ASNC Committee to Revise the 1995 Guidelines for the Clinical Use of Cardiac Radionuclide Imaging). *J Am Coll Cardiol* 2003;42:1318-33.
- Van de Werf F, Bax J, Betriu A, Blomstrom-Lundqvist C, Crea F, Falk V, et al. Guía de práctica clínica de la Sociedad Europea de Cardiología (SEC). Manejo del infarto agudo de miocardio en pacientes con elevación persistente del segmento ST. *Rev Esp Cardiol* 2009;62:e1-e47.
- Gibbons RJ, Abrams J, Chatterjee K, Daley J, Deedwania PC, Douglas JS, Ferguson TB Jr, Fihn SD, Fraker TD Jr, Gardin JM, O'Rourke RA, Pasternak RC, Williams SV; American College of Cardiology; American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on the Management of Patients With Chronic Stable Angina). ACC/AHA 2002 guideline update for the management of patients with chronic stable angina- summary article: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on practice guidelines (Committee on the Management of Patients With Chronic Stable Angina). *J Am Coll Cardiol* 2003;41:159-68.
- Wijns W, Kolh P, Danchin N, Di Mario C, Falk V, Folliquet T, et al. Task Force on Myocardial Revascularization of the European Society (ESC) and the European Association for Cardio-Thoracic Surgery (EACTS), European Association for Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). Guidelines on myocardial revascularization. *Eur Heart J* 2010;31:2501-55.
- Hendel RC, Berman DS, Di Carli MF, Heidenreich PA, Henkin RE, Pellikka PA, et al. ACCF/ASNC/ACR/AHA/ASE/SCCT/SCMR/SNM 2009 Appropriate Use Criteria for Cardiac Radionuclide Imaging: A Report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the American Society of Nuclear Cardiology, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance, and the Society of Nuclear Medicine. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:2201-29.
- Wong ND, Rozanski A, Gransar H, Miranda-Peats R, Kang X, Hayes S, et al. Metabolic syndrome and diabetes are associated with an increased likelihood of inducible myocardial ischemia among patients with subclinical atherosclerosis. *Diabetes Care* 2005;28:1445-50.
- Scholte A, Schuijf H, Kharagjitsingh A, Dibbets-Schneider P, Stokkel M. Different manifestations of coronary artery disease by stress SPECT myocardial perfusion imaging, coronary calcium scoring, and multislice CT coronary angiography in asymptomatic patients with type 2 diabetes mellitus. *J Nucl Cardiol* 2008;15:503-9.
- Brindis RG, Douglas PS, Hendel RC, Peterson ED, Wolk MJ, Allen JM, et al. ACCF/ASNC Appropriateness criteria for Single-Photon Emission Computed Tomography Myocardial Perfusion Imaging (SPECT MPI). A report of the American College of Cardiology Foundation Quality Strategic Directions Committee Appropriateness Criteria Working Group and the American Society of Nuclear Cardiology. *J Am Coll Cardiol* 2005;46:1587-605.
- Shaw L, Bugiardini R, Bairey Merz N. Women and Ischemic Heart Disease: Evolving Knowledge. *J Am Coll Cardiol* 2009;54:1561-75.
- Mieres JH, Shaw LJ, Arai A, Budoff MJ, Flamm SD, Hundley WG, et al. Role of noninvasive testing in the clinical evaluation of women with suspected coronary artery disease: Consensus statement from the Cardiac Imaging Committee, Council on Clinical Cardiology, and the Cardiovascular Imaging and Intervention Committee, Council on Cardiovascular Radiology and Intervention, American Heart Association. *Circulation* 2005;111:682-96.

RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR CARDIOVASCULAR

Enfermedad coronaria / cardiopatía isquémica

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Realce tardío de gadolinio para diagnóstico de infartos subendocárdicos, si el ecocardiograma no es concluyente.	I	B
Realce tardío de gadolinio para evaluación de viabilidad miocárdica prerrevascularización.	IIa	B
Realce tardío de gadolinio para detección de infarto silente, estratificación de riesgo y pronóstico.	IIa	B
Realce tardío de gadolinio para detección de infartos pequeños posprocedimientos de revascularización (cirugía de revascularización miocárdica o angioplastia coronaria).	IIa	C
Evaluación de viabilidad mediante RMC de estrés con dosis baja de dobutamina, en pacientes con eco estrés con dobutamina o SPECT con resultado equívoco o dudoso.	I	B
Angiorresonancia coronaria.	III	C

RMC: Resonancia magnética cardíaca. SPECT: Tomografía computarizada por emisión de fotón único.

Infarto agudo de miocardio (miocardio salvado, obstrucción microvascular)

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Realce tardío de gadolinio en infarto agudo de miocardio (para evaluación de tamaño del infarto, función ventricular residual, obstrucción microvascular).	IIa	B
Detección de complicaciones mecánicas.	IIa	C

Infarto con coronarias sanas

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación en pacientes con troponina positiva y que no presentan lesiones angiográficas en la coronariografía.	IIa	B

RESONANCIA MAGNÉTICA CARDÍACA DE ESTRÉS CON DOBUTAMINA O PERFUSIÓN CON VASODILADORES

Angina crónica estable

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluar significación funcional de estenosis coronarias conocidas en pacientes con posibilidad o no de ejercicio, ECG interpretable o no.	IIa	B
Sospecha de enfermedad coronaria, posibilidad para ejercicio, ECG no interpretable.	IIa	B
Sospecha de enfermedad coronaria, imposibilidad para ejercicio, ECG interpretable.	IIa	B
Sospecha de enfermedad coronaria, posibilidad para ejercicio, ECG interpretable.	IIb	C

ECG: Electrocardiograma.

Asintomáticos con sospecha de enfermedad coronaria

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Probabilidad <i>pretest</i> intermedia de enfermedad coronaria con resultado equívoco en otro <i>test</i> .	IIa	C
Posibilidad para ejercicio, probabilidad intermedia-alta, ECG no interpretable.	IIa	B
Imposibilidad para ejercicio, probabilidad intermedia-alta.	IIa	B
Posibilidad para ejercicio, ECG interpretable.	IIb	C

ECG: Electrocardiograma.

Dolor torácico agudo

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Probabilidad <i>pretest</i> intermedia para enfermedad coronaria con ECG no interpretable o imposibilidad para ejercicio.	Ila	C
Probabilidad <i>pretest</i> intermedia para enfermedad coronaria, ECG sin cambios y marcadores séricos negativos.	Ilb	C
Probabilidad <i>pretest</i> baja para enfermedad coronaria con ECG interpretable y sin limitaciones para ejercicio.	III	C
Probabilidad <i>pretest</i> elevada de enfermedad coronaria, ECG con cambios isquémicos y/o enzimas positivas.	III	C

ECG: Electrocardiograma.

MIOCARDIOPATÍAS

Miocardopatía dilatada idiopática

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de volúmenes, función sistólica o masa ventricular en pacientes con ventana ecocardiográfica inadecuada o resultados discordantes.	I	B
Evaluación de volúmenes, función sistólica o masa ventricular.	Ila	B
Evaluación de causa específica de miocardopatía (diagnósticos diferenciales). Imágenes de realce tardío para evaluar la presencia de fibrosis, evaluar pronóstico y eventual selección de pacientes a CDI.	Ila	B

CDI: Cardiodesfibrilador implantable.

Displasia arritmogénica del ventrículo derecho

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de volúmenes ventriculares y motilidad regional del ventrículo derecho en pacientes con sospecha de DAVD.	I	B
Imágenes de realce tardío para evaluar la extensión de la fibrosis ventricular derecha e izquierda en pacientes con sospecha de DAVD.	Ila	C

DAVD: Displasia arritmogénica del ventrículo derecho.

Miocarditis

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes con sospecha clínica de miocarditis.	I	B

Miocardio no compactado

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Sospecha de miocardio no compactado (independientemente del resultado del ecocardiograma).	I	C
Imágenes de realce tardío para evaluar la presencia de fibrosis y pronóstico.	Ilb	C

Sarcoidosis

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación en pacientes con sospecha clínica de sarcoidosis.	I	B
Imágenes de realce tardío y edema para evaluar la presencia de fibrosis y pronóstico en pacientes con sarcoidosis cardíaca confirmada.	IIb	C

Enfermedad de Chagas

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación en pacientes con sospecha clínica de enfermedad de Chagas.	IIb	C

Aumento de masa miocárdica / Amiloidosis

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Paciente con masa miocárdica aumentada y ecocardiograma no concluyente para diagnóstico diferencial.	I	B
Evaluación en pacientes con sospecha clínica de amiloidosis.	I	B

Enfermedad de Fabry

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de compromiso cardíaco en pacientes con diagnóstico de enfermedad de Fabry.	IIa	B

Hemocromatosis (sobrecarga de hierro)

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de compromiso cardíaco en pacientes con sospecha clínica de sobrecarga de hierro.	I	B
Monitorización de tratamiento quelante.	I	B

Miocardiopatía hipertrófica

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación en pacientes con sospecha clínica de miocardiopatía hipertrófica y ecocardiograma no concluyente.	I	B
Estratificación de riesgo arrítmico en pacientes con diagnóstico confirmado.	IIa	B

VALVULOPATÍAS

Estenosis aórtica

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Sospecha de válvula bicúspide, no confirmada por otro método.	I	B
Determinación de gravedad, con ecocardiografía no concluyente.	I	B
Estenosis aórtica grave para evaluar fibrosis miocárdica (realce tardío de gadolinio).	IIb	B

Estenosis o regurgitación pulmonar

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Valvulopatía pulmonar estimada en grado moderado/grave, para evaluación de gravedad, morfología valvular, volúmenes, función y masa ventricular derecha y vasculatura pulmonar.	I	B

Valvulopatías regurgitantes izquierdas

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de volúmenes, función ventricular y gravedad de la regurgitación en pacientes con ecocardiografía no concluyente.	I	B
Evaluación de volúmenes, función ventricular y gravedad de la regurgitación en pacientes con ecocardiografía concluyente.	IIb	B

Estenosis mitral

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de gravedad en pacientes con ecocardiografía no concluyente.	I	B
Evaluación de volúmenes, función y masa ventricular derecha en pacientes con hipertensión pulmonar significativa.	IIb	C

Valvulopatía tricuspídea

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de gravedad en pacientes con ecocardiografía no concluyente.	I	B

ENFERMEDADES DEL PERICARDIO

Pericardio

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de pericarditis constrictiva conocida o sospechada.	I	B
Sospecha de pericarditis aguda.	IIa	C
Cuantificación y caracterización de derrame pericárdico.	IIb	C
Evaluación de calcificación pericárdica.	III	C

TUMORES Y MASAS CARDÍACAS

Masas cardíacas

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de masa cardíaca con ecocardiograma no diagnóstico.	I	B
Caracterización tisular y extensión a estructuras vecinas.	I	B
Evaluación de masa cardíaca con ecocardiograma diagnóstico.	Ila	C

APORTES DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA CARDÍACA EN LOS PACIENTES CON ARRITMIA VENTRICULAR FRECUENTE

Arritmia ventricular frecuente

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Para evaluación de cardiopatía estructural en pacientes con ecocardiograma normal.	Ila	C
Complementar evaluación de cardiopatía estructural conocida.	Ilb	C

PATOLOGÍA DE LA AORTA TORÁCICA

Patología aórtica aguda

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Diagnóstico de hematoma intramural aórtico.	I	B
Diagnóstico de la úlcera penetrante ateromatosa aórtica.	I	B
Diagnóstico de disección aguda en pacientes estables hemodinámicamente.	Ila	B
Diagnóstico de disección aguda en pacientes estables hemodinámicamente con ETE/TC no concluyente o contraindicadas.	I	B
Diagnóstico de disección aguda en pacientes estables hemodinámicamente en los que se requiera diagnóstico diferencial con TEP o SCA.	III	B

ETE: Ecocardiograma transesofágico. TC: Tomografía computarizada. TEP: Tromboembolia pulmonar. SCA: Síndrome coronario agudo.

Patología aórtica crónica adquirida

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Diagnóstico y seguimiento de aneurisma de la aorta.	I	B
Diagnóstico y seguimiento de dilatación de la aorta no evaluable por ecocardiografía.	I	B
Diagnóstico y seguimiento de dilatación de la aorta sumado a evaluación de enfermedad valvular aórtica y repercusión hemodinámica ventricular izquierda, no evaluable por ecocardiografía.	I	B
Diagnóstico y seguimiento de disección aórtica crónica.	I	B

HIPERTENSIÓN PULMONAR

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de volúmenes, función y masa ventricular derecha en pacientes con hipertensión pulmonar.	I	B
Estimación del grado de gravedad en pacientes con ecocardiograma no concluyente.	Ilb	C

APORTES EN CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Diagnóstico

Recomendación	Clase	Nivel de evidencia
Para establecer diagnóstico de cardiopatías simples y complejas, en especial en aquellos casos que persistan dudas luego de la evaluación ecocardiográfica o previo a realizar el cateterismo.	I	B

Evaluación del ventrículo derecho

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para evaluación del ventrículo derecho, sobre todo en patologías tales como tetralogía de Fallot, atresia pulmonar, comunicación interventricular, anomalía de Ebstein, doble cámara del ventrículo derecho, transposición congénitamente corregida de los grandes vasos (L-TCGV) y en aquellos con transposición de los grandes vasos (TGV) con <i>switch</i> auricular (cirugía de Senning o Mustard).	I	B
En pacientes con <i>switch</i> auricular para evaluar la permeabilidad u obstrucción de los canales venosos y sistémicos.	I	B

Cortocircuitos

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para el diagnóstico de defectos tipo seno venoso y aquellos asociados con anomalías del retorno venoso pulmonares (aisladas o asociadas con comunicación interauricular).	I	B
Para el diagnóstico de membranas auriculares como el <i>cor triatriatum</i> .	I	B
Para el diagnóstico del síndrome de la cimitarra (drenaje anómalo de vena pulmonar en la vena cava inferior): evalúa el colector venoso anómalo, las alteraciones de la arteria pulmonar derecha e hipoplasia del pulmón.	I	C
Para el diagnóstico de la comunicación interauricular tipo <i>ostium secundum</i> o <i>primum</i> .	IIa	B
Para el cálculo del cortocircuito (Qp/Qs) a partir del análisis del flujo arterial sistémico y pulmonar.	I	B
Pacientes operados con corrección del retorno venoso pulmonar anómalo o retorno venoso sistémico.	I	B
En aquellos casos en que la comunicación interventricular se asocia con anomalías complejas, la indicación de la RMC aporta información anatómica.	I	B
Para diagnóstico de <i>ductus</i> arterioso persistente o ventana aortopulmonar en pacientes con ventana ultrasónica dificultosa.	I	B
Comunicaciones interventriculares aisladas: permite definir la anatomía del defecto, su localización y relación con válvulas pero se considera prioritario el aporte de la ecocardiografía.	IIb	B
<i>Ductus</i> arterioso persistente: permite medir el tamaño y el tipo anatómico. Pero la técnica puede dar lugar a falsos negativos si los cortes no son suficientemente delgados.	IIb	C

RMC: Resonancia magnética cardíaca.

Valvulopatías

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para diagnóstico de válvula aórtica bicúspide con ecocardiograma no diagnóstico: define anatomía y dimensiones del anillo, de la raíz aórtica, la presencia de aneurisma de alguno de los senos aórticos y evalúa asimismo la función valvular.	I	B
Para evaluación de la insuficiencia pulmonar, por ejemplo, en la tetralogía de Fallot operada, en la dilatación idiopática de la arteria pulmonar, la agenesia de la válvula pulmonar y en pacientes tratados quirúrgicamente por estenosis valvular pulmonar (previo a la posibilidad de realizar valvuloplastia por cateterismo).	I	B
Para evaluación de la insuficiencia tricuspídea en la anomalía de Ebstein o en la insuficiencia tricuspídea congénita.	IIb	B

Conductos ventrículo-subpulmonares

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
En pacientes con conductos ventrículo-subpulmonares para evaluar fracción de eyección, volúmenes ventriculares y permeabilidad del conducto.	I	C

VASOS ARTERIALES: AORTA, VASOS DEL CUELLO Y RAMAS PULMONARES

Aorta torácica

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para evaluación de la aorta torácica en pacientes con diagnóstico o sospecha de coartación de la aorta con o sin medición de gradiente, o seguimiento posquirúrgico y/o diagnóstico de anillo vascular.	I	B

Ventrículo único

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
En pacientes con fisiología tipo ventrículo único, independientemente de la variante, para evaluación de la fracción de eyección, volumen ventricular y posterior a intervenciones paliativas.	I	B

VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LA RESONANCIA MAGNÉTICA CARDÍACA FRENTE A OTROS MÉTODOS EN PACIENTES CON CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS

Ventaja	Desventaja
Visualización de estructuras anatómicas (definición precisa)	1-15% de pacientes con claustrofobia
Método no invasivo	Costo elevado/disponibilidad equipo
Libre de radiación	Operador experimentado
Reproducible	Uso limitado en: pacientes con <i>stents</i> , dispositivos de oclusión, alambres intratorácicos, barras en columna vertebral
Imágenes cinéticas: permiten evaluar miocardio, válvulas y flujo sanguíneo	Poco segura/no recomendada en: – pacientes portadores de marcapasos/ cardiodesfibriladores resincronizadores – pacientes con implantes con circuito eléctrico, coclear, audífono – prótesis valvular cardíaca tipo Starr Edwards
Angiorresonancia: permite evaluar flujo pulmonar y en las ramas pulmonares, flujo sistémico y colaterales arteriales	Estudio prolongado (duración promedio: 30 a 40 min)

GRADO DE UTILIDAD DE CADA MÉTODO EN LA EVALUACIÓN DE DIFERENTES ESTRUCTURAS

(++++ la mayor utilidad / + la menor utilidad)

	Ecocardiograma	RMC	TC
Valvulopatías	++++	+++	+
Defectos septales	++++	+++	+
Arterias coronarias	+	+++	++++
Aorta torácica	++	++++	++++
Arterias y venas pulmonares	+	+++	++++
Cuantificación <i>shunts</i>	++	++++	+
Cuantificación presión pulmonar	+++	+	+
Perfusión/viabilidad miocárdica	+++	++++	++
Volúmenes ventriculares y FEy	+++	++++	++

RMC: Resonancia magnética cardíaca. TC: Tomografía computarizada. FEy: Fracción de eyección.

BIBLIOGRAFÍA

- Maceira AM, Prasad SK, Khan M, Pennell DJ. Normalized Left Ventricular Systolic and Diastolic Function by Steady State Free Precession Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Cardiovasc Magn Reson* 2006;8:417-26.
- Francone M, Dymarkowski S, Kalantzi M, Rademakers FE, Bogaert J. Assessment of ventricular coupling with real-time cine MRI and its value to differentiate constrictive pericarditis from restrictive cardiomyopathy. *Eur Radiol* 2006;16:944-51.
- Walsh TF, Hundley WG. Assessment of ventricular function with cardiovascular magnetic resonance. *Cardiol Clin* 2007;25:15-33.
- White JA, Yee R, Yuan X, Krahn A, Skanes A, Parker M, et al. Delayed enhancement magnetic resonance imaging predicts response to cardiac resynchronization therapy in patients with intraventricular dyssynchrony. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1953-60.
- Iles L, Pfluger H, Phrommintikul A, et al. Evaluation of diffuse myocardial fibrosis in heart failure with cardiac magnetic resonance contrast-enhanced T1 mapping. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:1574-80.
- Schmidt A, Azevedo CF, Cheng A, et al. Infarct tissue heterogeneity by magnetic resonance imaging identifies enhanced cardiac arrhythmia susceptibility in patients with left ventricular dysfunction. *Circulation* 2007;115:2006-14.
- Romero J, Xue X, Gonzalez W, Garcia MJ, et al. Imaging assessing viability in patients with chronic ventricular dysfunction due to coronary artery disease- A meta-analysis of prospective trials. *J Am Coll Cardiol Img* 2012;5:494-508.
- Buckert D, Dewes P, Walcher T, Rotthauer W, Bernhardt P. Intermediate-term prognostic value of reversible perfusion deficit diagnosed by adenosine CMR: a prospective follow-up study in a consecutive patient population. *JACC Cardiovasc Imaging* 2013;6:56-63.
- Waha S, Desch S, Eitel I, Fuernau G, Zachrau J, Leuschner A, et al. Impact of early vs. late microvascular obstruction assessed by magnetic resonance imaging on long-term outcome after ST-elevation myocardial infarction: a comparison with traditional prognostic markers. *Eur Heart J* 2010;31:2660-8.
- O'Hanlon R, Grasso A, Roughton M, et al. Prognostic significance of myocardial fibrosis in hypertrophic cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:867-74.
- Salemi VM, Rochitte CE, Shiozaki AA, Andrade JM, Parga JR, de Ávila LF, et al. Late gadolinium enhancement magnetic resonance imaging in the diagnosis and prognosis of endomyocardial fibrosis patients. *Circ Cardiovasc Imaging* 2011;4:304-11.
- Assomull RG, Lyne JC, Keenan N, Gulati A, Bunce NH, Davies SW, et al. The role of cardiovascular magnetic resonance in patients presenting with chest pain, raised troponin, and unobstructed coronary arteries. *Eur Heart J* 2007;28:1242-9.
- Schwitter J, Wacker CM, van Rossum AC, et al. MR-IMPACT: comparison of perfusion-cardiac magnetic resonance with single-photon emission computed tomography for the detection of coronary artery disease in a multicentre, multivendor, randomized trial. *Eur Heart J* 2008;29:480-9.
- Friedrich MG, Sechtem U, Schulz-Menger J, Holmvang G, Alakija P, Cooper LT, White JA, Abdel-Aty H, Gutberlet M, Prasad S, Aletras A, Laissy JP, Paterson I, Filipchuk NG, Kumar A, Pauschinger M, Liu P; International Consensus Group on Cardiovascular Magnetic Resonance in Myocarditis. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:1475-87.
- Carpenter JP, Grasso AE, Porter JB, Shah F, Dooley J, Pennell DJ. On myocardial siderosis and left ventricular dysfunction in hemochromatosis. *J Cardiovasc Magn Reson* 2013;15:20.
- Assomull RG, Prasad SK, Lyne J, et al. Cardiovascular magnetic resonance, fibrosis, and prognosis in dilated cardiomyopathy. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1977-85.
- Marcus FI, McKenna WJ, Sherrill D, Basso C, Bauce B, Bluemke DA, Calkins H, Corrado D, Cox MG, Daubert JP, Fontaine G, Gear K, Hauer R, Nava A, Picard MH, Protonotarios N, Saffitz JE, Sanborn DM, Steinberg JS, Tandri H, Thiene G, Towbin JA, Tsatsopoulou A, Wichter T, Zareba W. Diagnosis of arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy/dysplasia: proposed modification of the task force criteria. *Circulation* 2010;121:1533-41.
- Friedrich MG, Sechtem U, Schulz-Menger J, Holmvang G, Alakija P, Cooper LT, White JA, Abdel-Aty H, Gutberlet M, Prasad S, Aletras A, Laissy JP, Paterson I, Filipchuk NG, Kumar A, Pauschinger M, Liu P; International Consensus Group on Cardiovascular Magnetic Resonance in Myocarditis. *J Am Coll Cardiol* 2009;53:1475-87.
- Grothoff M, Pachowsky M, Hoffmann J, Posch M, Klaassen S, Lehmkuhl L, Gutberlet M. Value of cardiovascular MR in diagnosing left ventricular non-compaction cardiomyopathy and in discriminating between other cardiomyopathies. *Eur Radiol* 2012;22:2699-709.
- Nunes VL, Ramires FJ, Pimentel Wde S, Fernandes F, Ianni BM, Mady C. The role of storage of interstitial myocardial collagen on the overlife rate of patients with idiopathic and Chagasic dilated cardiomyopathy. *Arq Bras Cardiol* 2006;87:757-62.
- Silva C, Moon JC, Elkington AG, et al. Myocardial late gadolinium enhancement in specific cardiomyopathies by cardiovascular magnetic resonance: a preliminary experience. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)* 2007;8:1076-9.
- Anderson J, Holden S, Davis B, Prescott E, Charrier C, Bunce N, et al. Cardiovascular T2-star (T2*) magnetic resonance for the early diagnosis of myocardial iron overload. *Eur Heart J* 2001;22:2171-9.
- Prinz C, Schwarz M, Ilıc I, Laser KT, Lehmann R, Prinz EM, Bitter T, Vogt J, van Buuren F, Bogunovic N, Horstkotte D, Faber L. Myocardial fibrosis severity on cardiac magnetic resonance imaging predicts sustained arrhythmic events in hypertrophic cardiomyopathy. *Can J Cardiol* 2013;29:358-63.
- Syed IS, Glockner JF, Feng D, Araoz PA, Martinez MW, Edwards WD, Gertz MA, Dispenzieri A, Oh JK, Bellavia D, Tajik AJ, Grogan M. Role of cardiac magnetic resonance imaging in the detection of cardiac amyloidosis. *JACC Cardiovasc Imaging* 2010;3:155-64.
- Sado DM, White SK, Piechnik SK, Banypersad SM, Treibel T, Captur G, Fontana M, Maestrini V, Flett AS, Robson MD, Lachmann RH, Murphy E, Mehta A, Hughes D, Neubauer S, Elliott PM, Moon JC. Identification and assessment of Anderson-Fabry disease by cardiovascular magnetic resonance noncontrast myocardial T1 mapping. *Circ Cardiovasc Imaging* 2013;6:392-8.
- Wyttenbach R, Bremerich J, Saeed M, Higgins CB. Integrated MR imaging approach to valvular heart disease. *Cardiol Clin* 1998;16:277-94.
- Lorenz CH, Walker ES, Morgan VL, Klein SS, Graham TP Jr. Normal human right and left ventricular mass, systolic function and gender differences by cine magnetic resonance imaging. *J Cardiovasc Magn Reson* 1997;1:7-21.
- ACCF/ACR/AHA/NASCI/SCMR 2010 Expert Consensus Document on Cardiovascular Magnetic Resonance A Report of the American College of Cardiology Foundation Task Force on Expert Consensus Documents. *Circulation* 2010;121:2462-508.
- Benza R, Biederman R, Murali S, Gupta H. Role of cardiac magnetic resonance imaging in the management of patients with pulmonary arterial hypertension. *J Am Coll Cardiol* 2008;52:1683-92.
- Kilner PJ, et al. Recommendations for cardiovascular magnetic resonance in adults with congenital heart disease from the respective working groups of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2010;31:794-805.
- Baumgartner H, et al. ESC Guidelines for the management of grown-up congenital heart disease (new version 2010). *Eur Heart J* 2010;31:2915-57.
- Geva T. Repaired tetralogy of Fallot: the roles of cardiovascular magnetic resonance in evaluating pathophysiology and for pulmonary valve replacement decision support. *J Cardiovasc Magn Reson* 2011;13:9-24.

TOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA CARDÍACA

A. TOMOGRAFÍA CARDÍACA EN EL PACIENTE AGUDO

Evaluación de la anatomía coronaria por tomografía cardíaca en el paciente con dolor precordial agudo

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación no invasiva del árbol coronario en pacientes con dolor torácico, de probabilidad baja a intermedia, con biomarcadores en ventana negativos y electrocardiográfico normal.	IIa	A
Pacientes con alta probabilidad de enfermedad coronaria y/o cambios electrocardiográficos del segmento ST y elevación enzimática.	III	A

B. TOMOGRAFÍA CARDÍACA EN EL PACIENTE NO AGUDO

Evaluación de pacientes con estudios funcionales previos para evaluación de la anatomía coronaria

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Estudios de imágenes de estrés miocárdico discordantes.	I	B
Prueba ergométrica previa normal con persistencia de los síntomas.	IIa	B
Nuevos síntomas o progresión sintomática con estudio de imágenes de estrés miocárdico previo negativo.	IIa	B
Isquemia leve en estudio de imágenes de estrés miocárdico.	IIb	B
Isquemia moderada a grave en estudio de imágenes de estrés miocárdico.	III	B

Angiotomografía cardíaca en el paciente sintomático no agudo para evaluación de la anatomía coronaria

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
ECG no interpretable o imposibilidad de realizar ejercicio con probabilidad <i>pretest</i> intermedia de enfermedad coronaria.	IIb	B
ECG interpretable y posibilidad de realizar ejercicio con probabilidad <i>pretest</i> intermedia de enfermedad coronaria.	IIb	B

ECG: Electrocardiograma.

Angiotomografía cardíaca en el paciente asintomático para evaluación de la anatomía coronaria

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Estratificación del riesgo en pacientes asintomáticos sin antecedentes de enfermedad coronaria.	III	A

Angiotomografía cardíaca para la evaluación preoperatoria de cirugía cardíaca

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación coronaria previa a una cirugía cardíaca no coronaria en pacientes con probabilidad <i>pretest</i> baja.	IIa	C

C. EVALUACIÓN DE PERMEABILIDAD DE STENTS Y PUENTES CORONARIOS

Angiotomografía cuando se requiera la evaluación de la permeabilidad de stents y puentes coronarios

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Paciente con antecedente de CRM para evaluación de permeabilidad de puentes.	IIa	B
Paciente con antecedente de ATC del tronco de la coronaria izquierda asintomáticos, para evaluación de permeabilidad del <i>stent</i> .	IIa	B
Paciente con antecedente de ATC con <i>stent</i> ≥ 3 mm, para evaluación permeabilidad del <i>stent</i> .	IIb	B
Paciente con antecedente de ATC con <i>stent</i> < 3 mm o de calibre desconocido.	III	B
Paciente con antecedente de revascularización coronaria con pruebas funcionales positivas.	III	B

CRM: Cirugía de revascularización miocárdica. ATC: Angioplastia transluminal coronaria.

D. PUNTAJE DE CALCIO CORONARIO

Tabla 1. Escala de Agatston

Puntaje de calcio	Implicaciones	Riesgo de enfermedad coronaria
0	Placa no identificable	Muy bajo, generalmente menos del 5%
1-10	Mínima placa identificable	Poco probable, menos del 10%
11-100	Placa definitiva, al menos placa aterosclerótica leve	Mínima o leve estenosis coronaria
101-400	Placa definitiva, al menos placa aterosclerótica moderada	Leve a moderada estenosis coronaria
401 o mayor	Enfermedad aterosclerótica extensa y grave	Alta probabilidad de al menos una estenosis coronaria significativa

Puntaje de calcio para pacientes asintomáticos

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para reclasificar a pacientes de riesgo clínico intermedio por puntaje de Framingham (10-20% de riesgo a los 10 años).	IIa	A
Para reclasificar a pacientes de riesgo clínico bajo por puntaje de Framingham (riesgo menor del 10% a los 10 años).	IIb	B
Para reclasificar a pacientes de riesgo clínico alto por puntaje de Framingham (riesgo mayor del 20% a los 10 años).	III	B

Puntaje de calcio para pacientes sintomáticos

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes sintomáticos con <i>tests</i> funcionales equívocos o no concluyentes.	IIb	B
Pacientes sintomáticos con ECG y enzimas cardíacas negativos como herramienta para evaluación del riesgo.	IIb	B
Seguimiento por progresión del puntaje de calcio.	III	B

ECG: Electrocardiograma.

E. UTILIDAD DE LA ANGIOTOMOGRAFÍA COMPUTARIZADA MULTIDECTOR EN PATOLOGÍA AÓRTICA CRÓNICA

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
En pacientes portadores de síndromes genéticos con riesgo de compromiso aórtico para definir conductas.	I	C
Estudio de la presencia de ateromas, el tipo y extensión, así como la existencia de hematomas o disección crónica.	I	C
Seguimiento de pacientes con aneurismas de la aorta asintomáticos, disecciones tipo B crónicas y control posquirúrgico.	Ila	C
Para el diagnóstico de patologías de la aorta torácica y abdominal, así como la extensión, gravedad y compromiso de ramas viscerales.	I	B
Para el diagnóstico y seguimiento de las complicaciones de las endoprótesis aórticas.	I	C

F. SÍNDROMES AÓRTICOS AGUDOS

Angiotomografía de la aorta

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Paciente con sospecha de síndrome aórtico agudo.	I	A
Paciente con sospecha de síndrome aórtico agudo e inestabilidad hemodinámica.	III	C

G. TROMBOEMBOLIA PULMONAR

Angiotomografía de la arteria pulmonar

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Tomografía de la arteria pulmonar para diagnóstico de tromboembolia pulmonar aguda o crónica.	I	A

H. TRIPLE RULE OUT

Tabla 2. Selección de pacientes ideal para el triple *rule out*

Presentación clínica: Riesgo bajo a moderado de padecer un SCA
Presentación clínica: Posibilidad de estar ante un síndrome no coronario
Biomarcadores negativos (troponina I, mioglobina)
ECG normal o con cambios no específicos
Sin antecedentes que sugieran una coronariopatía calcificada extensa
No recomendado en: enfermedad coronaria conocida, <i>stents</i> o <i>bypass</i>
Pacientes no alérgicos al yodo, buena función renal
Pacientes con ritmo aceptable para estudio gatillado, que toleran una apnea necesaria

SCA: Síndrome coronario agudo. ECG: Electrocardiograma.

Triple rule out

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes que se presentan al servicio de emergencias con dolor torácico agudo (electrocardiograma y biomarcadores no concluyentes), con riesgo bajo a intermedio de enfermedad coronaria para descartar la presencia de un síndrome coronario agudo junto con otras causas no coronarias de dolor de pecho como la tromboembolia pulmonar y el síndrome aórtico agudo.	IIb	C

I. TAVI. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN. FACTIBILIDAD TÉCNICA**Tomografía cardíaca en pacientes preimplante valvular aórtico percutáneo**

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Tomografía con contraste gatillada para evaluación del anillo aórtico, aorta toracoabdominal y accesos vasculares periféricos en pacientes que están siendo evaluados para un implante valvular aórtico percutáneo.	I	C

J. ANGIOTOMOGRAFÍA CARDÍACA EN ESTENOSIS AÓRTICA**Puntaje de calcio valvular aórtico**

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Como información complementaria en estenosis valvular en pacientes con información clínico-ecardiográfica discordante.	IIa	B
En la evaluación de pacientes con estenosis aórtica y función ventricular deprimida (bajo gradiente con área pequeña) complementariamente con la ecocardiografía de estrés con dobutamina.	IIa	C
Como información complementaria en estenosis valvular en pacientes con mala ventana ecocardiográfica.	IIb	C

K. CARDIOPATÍAS CONGÉNITAS DEL ADULTO**Evaluación morfológica cardíaca y extracardíaca**

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
En pacientes que van a ser reintervenidos quirúrgicamente, para su mejor abordaje, definir la anatomía del <i>situs</i> , determinar la distancia cardioesternal y la posición de las estructuras cardíacas en relación con el tórax.	I	C

Circulación

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para evaluación de la anatomía arterial en pacientes con coartación de la aorta y/o evaluación de colaterales sistémico-pulmonares, frecuentes en la atresia pulmonar y patologías cianóticas.	I	B
Para evaluación de la anatomía venosa en patologías cianóticas y/o malformaciones arteriovenosas cardíacas y pulmonares.	I	B
Para determinar anomalías del retorno venoso pulmonar parciales y completas.	I	B

L. TUMORES Y SEUDOTUMORES CARDÍACOS

Tomografía cardíaca para evaluación de tumores y seudotumores cardíacos

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para evaluación de masas cardíacas en pacientes con mala ventana ultrasónica e imposibilidad de realizar RMC.	Ila	C

RMC: Resonancia magnética cardíaca.

M. PERICARDIO

Uso de la tomografía para evaluación del pericardio

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para evaluación de calcificación pericárdica previo a pericardiectomía.	I	C
Para evaluación del pericardio.	Ila	C

N. EVALUACIÓN MEDIANTE TOMOGRAFÍA MULTIDETECTORES DE VENAS PULMONARES PARA ABLACIÓN DE FIBRILACIÓN AURICULAR

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Evaluación de venas pulmonares para ablación de fibrilación auricular.	I	C

O. TOMOGRAFÍA DE VENAS CORONARIAS

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Para estudio de la anatomía venosa coronaria previo al implante de resincronizador.	Ilb	C

P. ANOMALÍAS CORONARIAS

Tomografía ante la sospecha de anomalías coronarias

Indicación	Clase	Nivel de evidencia
Pacientes con sospecha o para evaluación preoperatoria de anomalías coronarias.	I	B

BIBLIOGRAFÍA

- Gerber TC, Carr JJ, Arai AE, Dixon RL, Ferrari VA, Gomes AS, et al. Ionizing radiation in cardiac imaging: a science advisory from the American Heart Association Committee on Cardiac Imaging of the Council on Clinical Cardiology and Committee on Cardiovascular Imaging and Intervention of the Council on Cardiovascular Radiology and Intervention. *Circulation* 2009;119:1056-65. <http://doi.org/djvg63>
- Meyer TS, Martinoff S, Hadamitzky M, Will A, Kastrati A, Schömig A, et al. Improved noninvasive assessment of coronary artery bypass grafts with 64-slice computed tomographic angiography in an unselected patient population. *J Am Coll Cardiol* 2007;49:946-50. <http://doi.org/d7tkr9>
- Carrigan T, Nair D, Schoenhagen P, Curtin R, Popovic Z, Halliburton S, et al. Prognostic utility of 64-slice computed tomography in patients with suspected but no documented coronary artery disease. *Eur Heart J* 2009;30:362-71. <http://doi.org/d3kdgf>
- Achenbach S. Cardiac CT: State of the art for the detection of coronary arterial stenosis. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2007;1:3-20. <http://doi.org/cnp9gn>
- Min JK, Shaw LJ, Devereux RB, Okin PM, Weinsaft JW, Russo DJ, et al. Prognostic value of multidetector coronary computed tomographic angiography for prediction of all-cause mortality. *J Am Coll Cardiol* 2007;50:1161-70. <http://doi.org/bj4zhq>
- Taylor AJ, Cerqueira M, Hodgson JM, Mark D, Min J, O’Gara P, et al. ACCF/SCCT/ACR/AHA/ASE/ASNC/NASCI/SCAI/SCMR 2010 appropriate use criteria for cardiac computed tomography. A report of the American College of Cardiology Foundation Appropriate Use Criteria Task Force, the Society of Cardiovascular Computed Tomography, the American College of Radiology, the American Heart Association, the American Society of Echocardiography, the American Society of Nuclear Cardiology, the North American Society for Cardiovascular Imaging, the Society for Cardiovascular Angiography and Interventions, and the Society for Cardiovascular Magnetic Resonance. *J Am Coll Cardiol* 2010;56:1864-94. <http://doi.org/dm7cwg>
- Min JK, Swaminathan RV, Vass M, Gallagher S, Weinsaft JW. High-definition multidetector computed tomography for evaluation of coronary artery stents: comparison to standard-definition 64-detector row computed tomography. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2009;3:246-51. <http://doi.org/brtdjk>
- Desai MY. Cardiac CT beyond coronary angiography: current and emerging non-coronary cardiac applications. *Heart* 2011;97:417-24. <http://doi.org/b9nqfh>
- Halliburton SS, Abbara S, Chen MY, Gentry R, Mahesh M, Raff GL, et al. SCCT guidelines on radiation dose and dose-optimization strategies in cardiovascular CT. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2011;5:198-224. <http://doi.org/bzmmw>
- Khan A, Nasir K, Khosa F, Saghir A, Sarwar S, Clouse ME. Prospective gating with 320-MDCT angiography: effect of volume scan length on radiation dose. *AJR Am J Roentgenol* 2011;196:407-11. <http://doi.org/bqw9jw>
- Ko S, Choi J, Song M, Shin J, Chee H, Chung H, et al. Myocardial perfusion imaging using adenosine-induced stress dual-energy computed tomography of the heart: comparison with cardiac magnetic resonance imaging and conventional coronary angiography. *Eur Radiol* 2011;21:26-35. <http://doi.org/b4258v>
- Goldstein JA, Chinnaiyan KM, Abidov A, Achenbach S, Berman DS, Hayes SW, et al; CT-STAT Investigators. The CT-STAT (Coronary Computed Tomographic Angiography for Systematic Triage of Acute Chest Pain Patients to Treatment) trial. *J Am Coll Cardiol* 2011;58:1414-22. <http://doi.org/dmrw7h>
- Hoffmann U, Truong QA, Schoenfeld DA, Chou ET, Woodard PK, Nagurney JT, et al; ROMICAT-II Investigators. Coronary CT angiography versus standard evaluation in acute chest pain. *N Engl J Med* 2012;367:299-308. <http://doi.org/s5h>
- Hamon M, Lepage O, Malagutti P, Riddell JW, Morello R, Agostini D, et al. Diagnostic performance of 16- and 64-section spiral CT for coronary artery bypass graft assessment: meta-analysis. *Radiology* 2008;247:679-86. <http://doi.org/b9sxbx>
- Mc Evoy J, Blaha M, De Filippis A, Budoff M, Nasir K, Blumenthal R, et al. Coronary artery calcium progression: An important clinical measurement? *JACC* 2010;56:1613-22. <http://doi.org/ctd88c>
- Agarwal PP, Chughtai A, Matzinger FR, Kazerooni EA. Multidetector CT of thoracic aortic aneurysms. *Radiographics* 2009;29:537-52. <http://doi.org/cd7mp9>
- Stein PD, Woodard PK, Weg JG, Wakefield TW, Tapson VF, Sostman HD, et al; PIOPED II investigators. Diagnostic pathways in acute pulmonary embolism: recommendations of the PIOPED II investigators. *Am J Med* 2006;119:1048-55. <http://doi.org/fsf8qx>
- Stein PD, Fowler SE, Goodman LR, Gottschalk A, Hales CA, Hull RD, et al; PIOPED II Investigators. Multidetector computed tomography for acute pulmonary embolism. *N Engl J Med* 2006;354:2317-27. <http://doi.org/c987mh>
- Gallagher MJ, Raff GL. Use of multislice CT for the evaluation of emergency room patients with chest pain: the so-called “triple rule-out”. *Catheter Cardiovasc Interv* 2008;71:92-99. <http://doi.org/b846g7>
- Vahanian A, Alfieri O, Al-Attar N, Antunes M, Bax J, Cormier B, et al. Transcatheter valve implantation for patients with aortic stenosis: a position statement from the European Association of Cardio-Thoracic Surgery (EACTS) and the European Society of Cardiology (ESC), in collaboration with the European Association of Percutaneous Cardiovascular Interventions (EAPCI). *Eur J Cardiothorac Surg* 2008;34:1-8. <http://doi.org/dvx74r>
- Shah GR, Novaro GM, Blandon RJ, Whiteman MS, Asher CR, Kirsch J. Aortic valve area: meta-analysis of diagnostic performance of multi-detector computed tomography for aortic valve area measurements as compared to transthoracic echocardiography. *Int J Cardiovasc Imaging* 2009;25:601-9. <http://doi.org/b5c9kh>
- Messika-Zeitoun D, Serfaty JM, Brochet E, Ducrocq G, Lepage L, Detaint D, et al. Multimodal assessment of the aortic annulus diameter: implications for transcatheter aortic valve implantation. *J Am Coll Cardiol* 2010;55:186-94. <http://doi.org/d4hrm8>
- Cueff C, Serfaty JM, Cimadevilla C, Laissy JP, Himbert D, Tubach F, et al. Measurement of aortic valve calcification using multislicemulti-slice computed tomography: correlation with haemodynamic severity of aortic stenosis and clinical implication for patients with low ejection fraction. *Heart* 2011;97:721-6. <http://doi.org/bhbcff>
- Nicol ED, Gatzoulis M, Padley SP, Rubens M. Assessment of adult congenital heart disease with multi-detector computed tomography. *Clin Radiol* 2007;62:518-27. <http://doi.org/cg39tm>
- Hoey E, Ganeshan A, Nader K, Randhawa K, Watkin R. Cardiac neoplasms and pseudotumors: imaging findings on multidetector CT angiography. *Diagn Interv Radiol* 2012;18:67-77.
- Verhater D, Gabriel R, Jhonston D, Lytle B, Desai M, Klein A. The role of multimodality imaging in the management of pericardial disease. *Circulation Cardiovascular Imaging* 2010;3:333-43. <http://doi.org/dbks5x>

- O'Leary SM, Williams PL, Williams MP, Edwards AJ, Roobottom CA, Morgan-Hughes GJ, et al. Imaging the pericardium: appearances on ECG-gated 64-detector row cardiac computed tomography. *Br J Radiol* 2010;83:194-205. <http://doi.org/cjsf5k>
- Tops L, Schaliij M, Bax J. Imaging and atrial fibrillation: the role of multimodality imaging in patient evaluation and management of atrial fibrillation. *Eur Heart J* 2010;31:542-51. <http://doi.org/dq99pd>
- Van de Veire N, Schuijff J D, De Sutter J, Devos D, Bleeker G B, De Roos A, et al. Non-invasive visualization of the cardiac venous system in coronary artery disease patients using 64-slice computed tomography. *J Am Coll Cardiol* 2006;48:1832-8. <http://doi.org/dbrvpx>
- Khan F, Virdee MS, Palmer CR, Pugh P J, O'Halloran D, Elsik M, et al. Targeted left ventricular lead placement to guide cardiac resynchronization therapy The TARGET Study: A randomized, controlled trial. *J Am Coll Cardiol* 2012;59:1509-18. <http://doi.org/f2ncjg>
- Pursnani A, Jacobs JE, Saremi F, Levisman J, Makaryus AN, Capuñay C, et al. Coronary CTA assessment of coronary anomalies. *J Cardiovasc Comput Tomogr* 2012;1:48-59. <http://doi.org/dwc73q>