

RECOMENDACIONES INFORMADAS EN LA EVIDENCIA: RESONANCIA MAGNÉTICA NUCLEAR DEL CORAZÓN EN LA PRÁCTICA CLÍNICA

Estándar de Práctica Clínica (EPK) Versión 1. Diciembre, 2024

*Comité Global de Cardiología.
Comisión de Excelencia en Medicina Interna y Medicina Familiar*

PRESIDENCIA DE SALUD E INNOVACIÓN
CENTRO DE EVIDENCIA, INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN PARA LAS
DECISIONES EN SALUD

Grupo desarrollador

Comité Temático

Carlos Arias
MD, Especialista en Medicina Interna y
Cardiología Clínica
Programa de Falla Cardíaca
Clínicas Colsanitas

Diego Andrés Rodríguez
MD, FHRS, Especialista en Medicina
Interna, Cardiología Clínica,
Electrofisiología
Coordinador Electrofisiología
Cardiovascular
Clínicas Colsanitas

Erika Martínez
MD, Especialista en Medicina Interna y
Cardiología Clínica
Líder Programa de Falla Cardíaca
Clínica Iberoamérica

Evalo Real
MD, Especialista en Cardiología Clínica y
Hemodinamia
Clínica Universitaria Colombia

Jairo Acuña
MD: Especialista en Medicina Interna,
Cardiología Clínica, Cuidado Intensivo;
MSc Salud Pública, Master en
Ecocardiografía Clínica
Clínica Reina Sofía

Javier Moreno
MD, FSIAC, FACC Especialista Medicina
Interna, Cardiología y Ecocardiografía;
Master en Imágenes Cardíacas.
Colsanitas, Clínica Reina Sofía

Jeffrey Castellanos
MD, Especialista en Medicina Interna y
Cardiología Clínica

Programa de Falla Cardíaca
Clínicas Colsanitas

José Medardo Rozo
MD, Especialista en Medicina Interna y
Cardiología Clínica
Coordinador Cardiología Clínica
Clínica Reina Sofía

German Molina
MD, Especialista en Cirugía Cardiovascular
Clínica Universitaria Colombia

Javier Maldonado
MD, Especialista en Cirugía Cardiovascular
Jefe Departamento Cirugía Cardiovascular
Clínica Universitaria Colombia

Jesús Cotes Millán
MD, Especialista en Radiología e Imágenes
Cardíacas, Especialista en Salud Pública,
MSc (c) Políticas Públicas
Clínica Universitaria Colombia

Fabian Heredia
MD, Especialista en Radiología
Clínica Reina Sofía

Fernando Torres
MD, Especialista en Radiología
Clínica Reina Sofía

Juan Guillermo Trujillo
MD, Especialista en Radiología
Clínicas Colsanitas

William Prada
MD, Especialista en Radiología
Jefe Departamento de Radiología
Clínicas Colsanitas

Nancy Yomayusa González
MD. Especialista en Medicina Interna,
Nefrología y Trasplante
Vicepresidenta Excelencia Clínica
Instituto Global de Excelencia Keralty

Equipo Metodológico

Nicolás Rozo Agudelo
MD. MSc Epidemiología Clínica
Centro de Evidencia, Investigación e
Innovación para las Decisiones en Salud
Instituto Global de Excelencia Keralty

Lina Sofía Morón Duarte
Enf. MSc Salud Pública. PhD Epidemiología
Director proyectos en salud
Centro de Evidencia, Investigación e
Innovación para las Decisiones en Salud
Instituto Global de Excelencia Keralty

María Paula Gutiérrez Sepúlveda
ND. MSc. Epidemiología Clínica
Centro de Evidencia, Investigación e
Innovación para las Decisiones en Salud
Instituto Global de Excelencia Keralty

Nathalie Ospina Lizarazo
ND. MSc. Epidemiología Clínica
Centro de Evidencia, Investigación e
Innovación para las Decisiones en Salud
Instituto Global de Excelencia Keralty

Kelly Chacón Acevedo
Ft. MSc. Epidemiología Clínica
Directora Centro de Evidencia,
Investigación e Innovación para las
Decisiones en Salud
Instituto Global de Excelencia Keralty

Aval

Comisión Global de Medicina Interna/Cardiología

Conflicto de intereses

Gestión y Transferencia del Conocimiento

Lina Castillo
Enf. MSC. Salud Pública
Coordinadora Gestión y Transferencia del
Conocimiento
Instituto Global de Excelencia Keralty

Victoria López
MD. Especialista en Auditoría
Gerente Gestión y Transferencia del
Conocimiento
Colsanitas

Los autores y expertos que participaron en el desarrollo del documento declaran que en virtud de la metodología establecida por el Instituto Global de Excelencia Clínica – IGEC no existe ningún conflicto de interés que impida o invalide el desarrollo proceso (de índole financiero, intelectual, de filiación o familiar).

Declaración de independencia editorial

Keralty Instituto Global de Excelencia Clínica y los autores declaran que el desarrollo del documento técnico científico se realizó de manera rigurosa, independiente, transparente e imparcial por parte de sus miembros.

Financiamiento

Este documento ha sido financiado por las empresas del Grupo Keralty

Citar como:

Instituto Global de Excelencia Clínica- Centro de evidencia, investigación e innovación para las decisiones en salud - Comisión Global de Cardiología, Keralty. Recomendaciones Basadas en Evidencia: Resonancia Magnética Nuclear del Corazón. Versión 1. Dicimebre, 2024.

Derechos de uso

Esta versión aplica a todas las Empresas y Países Keralty, los lineamientos aquí consolidados deben ser adaptadas o ajustadas conforme a las políticas y normas de salud pública emitidas por las instancias regulatorias, Ministerios de Salud y otras Organizaciones de los países donde hace presencia Keralty. Es un documento vivo que irá evolucionando conforme a la emergencia de evidencia nueva.

Algunos derechos reservados. Esta obra está disponible en virtud de la licencia Reconocimiento-No Comercial-Compartir Igual 4.0 Organizaciones intergubernamentales de Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0 IGO).



CC BY-NC-SA 4.0

Con arreglo a las condiciones de la licencia, se permite copiar, redistribuir y adaptar la obra con fines no comerciales, siempre que se utilice la misma licencia o una licencia equivalente de Creative Commons y se cite correctamente, como se indica más abajo.

En ningún uso que se haga de esta obra debe darse a entender que Keralty-Instituto Global de Excelencia Clínica respalda una organización, producto o servicio específicos.

Responsabilidad del tomador de decisiones

Las directrices, evaluaciones de tecnologías sanitarias y las síntesis de evidencia para políticas en salud emitidas por el Instituto Global de Excelencia Clínica

– Presidencia de Salud e Innovación, representan el compromiso de Keralty con la excelencia en el cuidado, lo que implica procurar que los profesionales, equipos

interdisciplinarios de atención, así como los responsables en niveles tácticos y estratégicos, adopten y tomen de manera sistemática decisiones informadas en las evidencia, basadas en datos para mejorar la salud y el bienestar de personas, familias y comunidades, evitar daños y hacer un uso más eficaz de los recursos, garantizando los mejores resultados en salud, una experiencia memorable y el empoderamiento de personas, familias y comunidades, así como el fortalecimiento del liderazgo y orgullo de pertenencia de los profesionales y equipos del ecosistema Keralty.

Las directrices, evaluaciones de tecnologías sanitarias, las síntesis de evidencia para políticas en salud, incluyen lineamientos para orientar decisiones sobre la práctica clínica en el contexto de nuestro modelo integrado sanitario y socio-comunitario (programas, servicios, centros de excelencia o de alta eficiencia y productos destinados al cuidado de las personas de acuerdo al contexto), la salud pública (programas y servicios destinados a los grupos y poblaciones específicas en aseguramiento, prestación, servicios sociales o comunidades en países donde haga presencia Keralty), la gobernanza integrada en salud (decisiones articuladoras del gobierno clínico y administrativo, decisiones estratégicas corporativas, planeación de recursos, decisiones de inversión o desinversión en tecnologías sanitarias u otras derivadas de análisis de impacto basados en valor).

Keralty Instituto Global de Excelencia Clínica garantiza una metodología rigurosa, sistemática y transparente, procurando la confianza por parte del tomador de decisiones, de las

personas y familias que cuidamos. Por lo tanto, bajo un enfoque de trabajo colaborativo, todos los procesos vinculan en el Equipo Desarrollador, profesionales y expertos de las diferentes disciplinas, así como responsables claves del nivel táctico o estratégico según el foco problémico, siendo al final las Comisiones de Excelencia Keralty las instancias de gobernanza y fuero técnico científico donde se analizan y avalan las directrices y políticas conforme al área disciplinar que corresponda.

Gracias a la sistematización del proceso, el enfoque metodológico permite que los lineamientos emitidos tengan en cuenta todos los criterios importantes que se sustenten en la mejor evidencia disponible procedente de la investigación, los cuales van las allá de la eficacia y seguridad de las intervenciones e incluyen un análisis de contexto, la prioridad del problema, valores, preferencias, experiencias, las implicaciones de financiación y recursos, la equidad, viabilidad, asequibilidad, la aceptabilidad de las partes interesadas, la sostenibilidad y eficiencia, entre otros.

Por lo cual, **se aspira que los profesionales, equipos interdisciplinarios de cuidado, así como responsables en niveles tácticos y estratégicos, tengan en cuenta estos lineamientos para tomar decisiones que generan valor en salud, en el marco de un modelo integral centrado en las personas, a través de decisiones compartidas, lo que implica tener en cuenta la evidencia así como las preferencias, creencias y valores individuales de la persona, garantizando la comprensión de los riesgos, beneficios y consecuencias de las diferentes opciones de cuidado a través de una discusión abierta, empática y compasiva.**

Contenido

Resumen	5
Introducción	6
Objetivo	7
Alcance	iError! Marcador no definido.

Población	iError! Marcador no definido.
Aspectos de salud y ámbito de aplicación	7
Usuarios	7
Metodología	7
Requerimientos técnicos para la adecuada toma de RMNC	9
Resumen de evidencia y recomendaciones	10
Recomendaciones Clínicas	iError! Marcador no definido.
Miocardiopatías	10
Enfermedad Valvular	11
Insuficiencia Cardíaca	11
Enfermedad Coronaria	12
Adenda: Dolor torácico - Síndrome Coronario Agudo	12
Contraindicaciones Generales	12
Reporte Estandarizado RMNC	13
Bibliografía	15
Anexo 1. Estrategia de Búsqueda	19
Anexo 2. Calificación calidad GPC	20

Siglas y abreviaturas

ACP	Angiografía Coronaria Percutánea
CCTA	Tomografía Axial Computarizada de Arterias Coronarias
COR	Clase de Recomendación (Original en Ingles)
EC	Enfermedad Coronaria

ECM	Evento Cardiovascular Mayor
ECI	Enfermedad Cardíaca Isquémica
EPC	Estándar de Práctica Clínica
FCFEd	Falla Cardíaca con Fracción de Eyección disminuida
GPC	Guías de Práctica Clínica
IAMSEST	Infarto Agudo de Miocardio Sin Elevación del Segmento ST
MH	Miocardiopatía Hipertrófica
MINOCA	Infarto Agudo de Miocardio sin Lesiones Coronarias Obstructivas
LOE	Nivel de Evidencia (Original en Inglés)
PET	Tomografía por Emisión de Positrones (Original en Inglés)
SPECT	Tomografía por Emisión de Positrones Fotón Único (Original en Inglés)
TAC	Tomografía Axial Computarizada
RMNC	Resonancia Magnética Nuclear Cardíaca

Resumen

Introducción: La Resonancia Magnética Nuclear Cardíaca (RMNC) permite evaluar la estructura y función cardíaca para el estudio de enfermedades isquémicas y no isquémicas, valvulares y vasculares. Sin embargo, existe variaciones clínicas no deseadas sobre el uso de esta tecnología de alto costo, por lo tanto, este documento pretende sintetizar la evidencia sobre sus recomendaciones de uso y requerimientos técnicos que generan valor en el proceso de atención de las personas.

Objetivo: Generar las recomendaciones y requerimientos técnicos sobre las recomendaciones de uso de la RMNC.

Metodología: Se realizó un Estándar de Práctica Clínica (EPK) mediante una búsqueda sistemática de Guías de Práctica Clínica (GPC). Se seleccionaron GPC con recomendaciones sobre el uso de RMNC, se realizó calificación de la calidad de cada GPC de forma pareada e independiente. En aquellas GPC con adecuada calidad metodológica se realizó la extracción y posterior redacción de las recomendaciones por el grupo desarrollador.

Resultados: Se incluyeron 19 GPC. Las recomendaciones de uso de RMNC incluye contextos clínicos como la cardiopatía isquémica en pacientes con dolor torácico, síndrome coronario agudo y enfermedad coronaria. La RMNC tiene alta utilidad en el estudio y estratificación del riesgo en pacientes con miocardiopatía hipertrófica (MH) y enfermedad valvular, así como en la búsqueda de la causa de insuficiencia cardíaca. Se especificaron 6 requerimientos técnicos para verificar la viabilidad y disponibilidad de la RMNC en la atención.

Conclusiones: La RMNC es una tecnología útil en escenarios clínicos específicos, una vez se hayan seguido los lineamientos para el diagnóstico de condiciones cardiovasculares isquémicas y no isquémicas, valvulares y vasculares del corazón, considerando en todos los casos las estrategias diagnósticas de primera línea.

Palabras clave: Coronary Disease, Myocardial Disease, Enfermedad Coronaria, Enfermedad de la Arteria Coronaria

Introducción

La resonancia magnética nuclear cardíaca (RMNC) es una técnica radiológica no ionizante que permite la obtención de imágenes cardíacas en múltiples modalidades. Por su funcionamiento, puede evaluar con detalle la estructura y función cardíaca, caracterizar el patrón de lesión cardíaca, así como identificar la región miocárdica a la que corresponde la arteria coronaria afectada por una lesión isquémica (1).

El uso de RMNC incluye el estudio de enfermedades isquémicas y no isquémicas, valvulares y vasculares en las cuales existan limitaciones con otros estudios no invasivos. Existen documentos sobre la estandarización del reporte según el tipo de técnica empleada en la toma de la RMNC, así como la especificación de los requerimientos técnicos de la máquina de acuerdo a cada técnica empleada de RMNC (2).

El propósito de este documento es sintetizar las recomendaciones basadas en la mejor evidencia disponible con el fin de estandarizar y orientar la toma de decisiones para el uso de RMNC en los escenarios clínicos establecidos.

Objetivo

Generar recomendaciones que orienten el uso de la RMNC en la práctica clínica y lineamientos técnicos que permitan estandarizar los procesos de captura, generación y reporte de RMNC en los servicios de radiología.

Población

Personas con cuadro clínico, sospecha o diagnóstico previo de enfermedades cardiovasculares, en las cuales no apliquen los estudios diagnósticos de primera línea.

Aspectos de salud y ámbito de aplicación

La RMNC es una prueba diagnóstica para el estudio de enfermedades cardiovasculares. Por lo tanto, este EPK incluye ámbitos hospitalarios y ambulatorios de aplicación.

Usuarios

Profesionales de la salud con conocimiento clínico en el tema y que tienen la responsabilidad de atender personas con enfermedad cardiovascular en urgencias, hospitalización o cuidado crítico, siempre bajo análisis interdisciplinario con especialistas en cardiología.

Metodología

El presente producto de estandarización de la práctica clínica fue elaborado siguiendo el Manual para la elaboración de Estándar de Práctica Clínica del Instituto Global de Excelencia Keralty (IGEK).

La fuente de evidencia para el presente documento fue la proveniente de la estrategia de búsqueda para el documento "Recomendaciones Basadas en Evidencia: Tomografía Axial Computarizada de Arterias Coronarias". Se realizó una búsqueda adicional de Guías de Práctica Clínica (GPC) en MEDLINE y Embase en inglés y español (Ver Anexo 1). Solo las GPC que tenían apartados y recomendaciones sobre el uso de RMNC para el alcance definido fueron incluidas, la búsqueda se limitó para la información de los últimos 10 años.

Las GPC incluidas fueron calificadas de forma pareada e independiente utilizando el instrumento AGREE II (Ver Anexo 2). Aquellas con puntuaciones en los dominios 3 y 6 mayor o igual a 60% fueron incluidas por el criterio metodológico. Adicionalmente se incluyeron GPC por preferencia de los expertos clínicos, a pesar de no cumplir los criterios de calidad metodológica expuestos previamente, por lo tanto, las recomendaciones deben ser interpretadas con cuidado.

Posteriormente se hizo la extracción de recomendaciones que tratan el alcance del presente documento, estas fueron revisadas en conjunto por el GD para análisis y consenso. La calificación sobre confianza y grado de recomendación fueron extraídas de la fuente original, así como los términos para generar la recomendación, por ejemplo, el uso de términos como "apropiado" y/o "útil", especialmente en los documentos de estandarización del Colegio Americano de Radiología (ACR).

Las recomendaciones generadas fueron sometidas a votación individual e independiente mediante formulario electrónico. Se definió como umbral de acuerdo 80%, en casos que las recomendaciones no alcanzaran este puntaje se realizó consenso de expertos para el análisis y reformulación de las mismas. Se requirieron dos rondas de votación hasta llegar al acuerdo. La versión final del documento fue revisada y aprobada por el grupo desarrollador antes de su diseminación.

Requerimientos técnicos para la adecuada toma de RMNC

De acuerdo con los protocolos estandarizados de la Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) se especifica los siguientes requerimientos para la adecuada toma de RMNC (3):

1. El escáner o resonador debe tener una fuerza de campo mayor o igual a 1.0 T. La fuerza utilizada usual es de 1.5 T con algunos centros utilizando equipos con 3T.
2. Se recomienda una superficie específica de imagen cardíaca con bobinas de múltiples elementos (8 o más) con el fin de reducir el tiempo de escáner y tiempos de apnea.
3. Se requiere hardware y software para generar imágenes gatilladas por electrocardiograma, preferiblemente aquellas que incorporan imágenes gatilladas por vectores cardiográficos.
4. Las secuencias de pulso requeridas para RMNC son: Precesión libre equilibrada en estado estacionario (bSSFP), imagen de perfusión miocárdica multi-corte rápida, realce de gadolinio tardía, cuantificación de flujo fase-contraste, reconstrucción angiográfica realizada por contraste en 3D.
5. Se recomienda también capacidades de imágenes en paralelo (codificación de sensibilidad [SENSE], adquisición simultánea de armónicos espaciales (SMASH), autocalibración generalizada de adquisición parcialmente paralela (GRAPPA)) para reducir el tiempo de escáner y apnea.
6. Inyector compatible con perfusión miocárdica rápida o técnicas de angiografía contrastada.
7. Es ideal la experiencia previa en la adecuada técnica para la toma del examen, así como su interpretación. La SCMR propone que el profesional que interpreta y aquel que realiza la toma de imágenes diagnósticas de RMNC debería tener entrenamiento en al menos 3 de los niveles definidos.
 - Nivel 1: Entrenamiento básico.
 - Nivel 2: Entrenamiento que certifica habilidades necesarias para la interpretación y realización independiente de RMNC.
 - Nivel 3: Entrenamiento avanzado dirigido a la enseñanza de lectura en RMNC, así como la responsabilidad de operación de un laboratorio especializado en RMNC.

De igual forma, existen otras certificaciones en competencias de RMNC por el American College of Cardiology Foundation (ACCF), American Heart Association (AHA) y American College of Radiology (ACR).

Resumen de evidencia y recomendaciones

Se revisaron las GPC incluidas en una búsqueda sistemática previa en busca de recomendaciones sobre el uso de GPC, adicionalmente se revisaron 1020 registros de los cuales se incluyeron 19 documentos.

Consideraciones generales

Se considera que los profesionales y equipos de atención deben cumplir con los criterios de evaluación integral para el uso apropiado de estudios invasivos y no invasivos orientados a la detección y evaluación de personas con riesgo o sospecha de enfermedad cardiovascular, teniendo en cuenta el rendimiento diagnóstico de las pruebas convencionales de primera elección como la angiografía coronaria, ecocardiograma con o sin estrés, PET/SPECT MPI. La RMNC es una alternativa en caso de limitaciones técnicas en estudios de imagen convencional.

La RMNC es una alternativa diagnóstica en algunos escenarios clínicos, siempre que se haya cumplido con las recomendaciones específicas, por lo cual, el documento tiene como propósito complementar las guías de práctica clínica establecidas y ayudar a los profesionales de la salud en la toma de decisiones para escenarios clínicos específicos e implementar las mejores prácticas en la atención al paciente, en el contexto de un modelo de cuidado centrado en las necesidades de las personas, racional, seguro, efectivo y sostenible.

Recomendaciones

A continuación, se presentan las recomendaciones por condición clínica.

Miocardopatías

Miocarditis – Miocardopatía infiltrativa

1. Se recomienda la RMNC para la caracterización del tejido miocárdico en la sospecha de enfermedad infiltrativa, enfermedad de Fabry, enfermedad inflamatoria (miocarditis), amiloidosis, sarcoidosis, hemocromatosis (**Clase I, Nivel de evidencia C**) (10).

Miocardopatía Hipertrófica (MH)

2. Para pacientes con Hipertrofia Ventricular Izquierda (HVI) en quien hay sospecha de diagnósticos alternativos, incluyendo enfermedad infiltrativa o enfermedades de depósito como el corazón de atleta, la RMNC es útil (**COR 1, Nivel de evidencia B-NR**) (11).
3. En pacientes con MH que son identificados de alto riesgo para muerte súbita, en quienes la decisión para proceder a colocar un cardiodesfibrilador permanece incierta luego de la evaluación clínica que incluye antecedentes personales y familiares, ecocardiografía y monitorización electrocardiográfica ambulatoria. La RMNC es beneficiosa para evaluar el grosor del pared del ventrículo izquierdo, fracción de

eyección, aneurismas apicales del ventrículo izquierdo, extensión de fibrosis con realce de gadolinio (**COR 1, Nivel de evidencia B-NR**) (11).

4. Para pacientes con MH, se puede considerar RMNC periódicas cada 3 a 5 años para estratificar el riesgo de muerte súbita al evaluar cambios en realce de gadolinio junto con otros cambios morfológicos que incluyen fracción de eyección, aneurismas apicales o grosor del ventrículo izquierdo (**COR 2b, Nivel de evidencia C-EO**) (11).
5. Para pacientes con MH obstructiva en quienes los mecanismos de obstrucción son inconclusos en ecocardiografía, se recomienda la RMNC para informar la selección y planeación de cirugías de reducción del septo interventricular (**COR 1, Nivel de evidencia B-NR**) (11).

Enfermedades Congénitas

6. La RMNC está indicada en la evaluación de la función y morfología cardiaca y provee información complementaria en el diagnóstico de enfermedades congénitas en la edad adulta (12).

Miocardopatía Isquémica

7. La RMNC con realce de gadolinio podría ser considerada en cardiomiopatía dilatada para distinguir daño miocárdico isquémico del no isquémico (**Clase IIa, Nivel de evidencia C**) (10).

Enfermedad Valvular

8. La RMNC es el método de referencia para evaluar la función y estructura del ventrículo derecho, especialmente en el contexto de la insuficiencia tricúspidea.
9. La RMNC podría utilizarse en el diagnóstico de alteraciones anatómicas que no han sido aclaradas por los métodos tradicionales (ecocardiograma transtorácico o transesofágico), por ejemplo, masas, trombos, endocarditis de Libman-Sacks o fibroelastoma valvular.
10. En pacientes con ventana ecocardiográfica deficiente, o resultados discordantes, se recomienda usar la RMNC para evaluar lesiones valvulares, particularmente las lesiones regurgitantes, evaluar volúmenes ventriculares, función sistólica, anomalías de la aorta ascendente y fibrosis miocárdica (9).

Insuficiencia Cardíaca

11. En pacientes con falla cardíaca y fracción de eyección reducida confirmada, la etiología isquémica vs causa no isquémica puede ser identificada de la siguiente manera: ecocardiograma con estrés para evaluar contracción miocárdica, CCTA en pacientes con alta probabilidad de enfermedad isquémica, o RMNC, incluyendo evaluación morfológica con contraste para caracterización miocárdica (10).

Enfermedad Coronaria

- 12.No se recomienda el tamizaje con RMNC para identificar pacientes con EC en población asintomática (**COR III, Nivel de evidencia C**) (1).

Adenda: Dolor torácico - Síndrome Coronario Agudo

Las GPC revisadas según la metodología, posicionan de forma importante el uso de RMNC en el abordaje de personas con dolor torácico y síndrome coronario agudo. Sin embargo, el grupo desarrollador recomienda y resalta que la RMNC es una alternativa o complemento dentro del estudio del paciente con dolor torácico con alto rendimiento diagnóstico, sin embargo, no es una herramienta que deba utilizarse para la estratificación no invasiva por el uso racional de los recursos en el marco de una atención de alto valor en salud y centrado en las personas.

De igual forma, se hace la salvedad que las recomendaciones en el uso de RMNC en pacientes con MINOCA o con alta sospecha de diagnósticos diferenciales como miocarditis o pericarditis son el escenario clínico con mayor utilidad de la RMNC en el contexto de dolor torácico.

Contraindicaciones Generales

- 13.Tasa de filtración menor a 30 mL/min/1.73 m² en los casos donde se considere el contraste con gadolinio.
- 14.Uso contraindicado de fármacos vasodilatadores.
- 15.Uso de dispositivos no seguros para el uso de RMNC o que puedan modificar la imagen y por ende su interpretación.
- 16.Claustrofobia significativa.
- 17.Uso de café en las últimas 12 horas.

Reporte Estandarizado RMNC

De acuerdo con la Society for Cardiovascular Magnetic Resonance se sugiere la siguiente guía para el reporte de RMNC (2):

1. Información General

- **Datos administrativos:** Sitio del servicio, tipo de scanner utilizado, entidad acreditadora.
- **Datos demográficos:** Identificador de la persona, fecha de nacimiento, género, raza/etnia.
- **Datos de referencia:** Especialidad referente.
- **Datos del estudio:** Fecha del estudio, hora de inicio, personal involucrado en el procedimiento (Enfermería, personal en formación, médico, tecnólogo), indicación del examen, calidad del estudio.
- **Lista de secuencias utilizadas:** Cinética, T1w, T2w, Mapeo T1 y T2 cuantitativo, realce con gadolinio temprano y tardío, guiado por velocidad, contrastado, angiografía, perfusión miocárdica.
- **Historia y factores de riesgo:** Peso, talla, para estudios con uso de gadolinio reportar último valor de creatinina y tasa de filtración estimulada.
- **Hallazgos no imagenológicos asociados:** Descripción de electrocardiograma de 12 derivaciones, en condiciones que evalúan condiciones hemodinámicamente importantes reportar frecuencia cardíaca, presión arterial, saturación de oxígeno, frecuencia cardíaca máxima para la edad, preferiblemente datos, previos, durante y posterior a la toma del examen.
- **Medicamentos:** Especifique fármacos vasoactivos o inotrópicos (agente, cantidad, ruta de administración), contrastes utilizados (agente, cantidad, ruta de administración), fármacos sedantes (agente, cantidad, ruta de administración), soporte ventilatorio o cardiovascular mecánico.

2. Técnicas Generales (Según aplique)

- **Estructura y función ventrículo izquierdo:** Volúmenes ventriculares con volúmenes indexados, contractilidad de la pared ventricular izquierda descrita por segmentos
- **Estructura y función ventrículo derecho:** Volúmenes ventriculares con volúmenes indexados, contractilidad de la pared ventricular izquierda descrita por segmentos
- **Presencia de masas cardíacas y paracardiacas** incluyendo trombos (localización, tamaño, relación con otras estructuras, criterios de malignidad, perfusión de primer paso y realce de gadolinio).
- **Realce tardío de gadolinio:** Localización, distribución intramural, extensión, patrón, interpretación.
- **Perfusión con estrés vasodilatador:** reportar contractilidad para cada segmento de pared ventricular, presencia o ausencia de realce por contraste, persistencia, perfusión miocárdica en ml/min/gr

- **Función con estrés:** Contractilidad cardiaca, Wall motion score index, anormalidades inducibles con estrés, reserva contráctil, perfusión miocárdica
- **Flujo:** Dirección de velocidad, rango de velocidad (m/s), medidas de flujo (ml/latido), velocidades pico y medias con áreas de orificios
- **Caracterización avanzada del tejido:** Cuantificación de hierro (T2 y T1 septo nativo, T2 y T1 global), hemorragia (Nativo regional T1 y T2), edema, fibrosis, lesión inflamatoria
- **Strain:** Método de adquisición, orientación, distribución regional, estructura y función auricular, tamaño de ambas aurículas, volúmenes, evaluación de estructura
- **Pericardio:** Grosor, presencia de derrame, movilidad/fusión, signos de taponamiento cardiaco, dependencia interventricular, patrones de flujo ventrículo derecho/ventrículo izquierdo, edema/inflamación
- **Angiografía:** Dimensiones, placas ateroscleróticas (Localización, movilidad y extensión, porcentaje de estenosis), flujo, inflamación

3. Protocolos específicos por enfermedad

- Cardiomiopatías isquémicas (Síndromes coronarios agudos, Enfermedad isquémica crónica y viabilidad).
- Cardiomiopatías no isquémicas (Miocarditis, cardiomiopatía hipertrófica, cardiomiopatía ventricular derecha arritmogénica, enfermedad cardiaca hipertensiva, ventrículo izquierdo no compactado, cardiomiopatía dilatada, cardiomiopatía por sobrecarga de hierro, cardiopatía restrictiva, sarcoidosis cardiaca, cardiomiopatías relacionadas con cáncer, cardiomiopatías inducidas por drogas recreacionales).
- Enfermedad vascular (Aorta torácica, arterias coronarias, enfermedad venosa).
- Enfermedad valvular.

4. Hallazgos Extra-cardiacos

En caso de encontrarse, reportar hallazgos que no corresponden a estructuras cardiacas.

5. Resumen y conclusiones

Especificar los diagnósticos imagenológicos.

Bibliografía

1. Yamagishi M, Tamaki N, Akasaka T, Ikeda T, Ueshima K, Uemura S, et al. JCS 2018 guideline on diagnosis of chronic coronary heart diseases. Vol. 85, Circulation Journal. Japanese Circulation Society; 2021. p. 402–572.
2. Hundley WG, Bluemke DA, Bogaert J, Flamm SD, Fontana M, Friedrich MG, et al. Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) guidelines for reporting cardiovascular magnetic resonance examinations. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance. 2022 Dec 1;24(1).
3. Kramer CM, Barkhausen J, Bucciarelli-Ducci C, Flamm SD, Kim RJ, Nagel E. Standardized cardiovascular magnetic resonance imaging (CMR) protocols: 2020 update. Journal of Cardiovascular Magnetic Resonance. 2020 Feb 24;22(1).
4. Gulati M, Levy PD, Mukherjee D, Amsterdam E, Bhatt DL, Birtcher KK, et al. 2021 AHA/ACC/ASE/CHEST/SAEM/SCCT/ SCMR Guideline for the Evaluation and Diagnosis of Chest Pain: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. Vol. 144, Circulation. Lippincott Williams and Wilkins; 2021. p. E368–454.
5. Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, Barbato E, Berry C, Chieffo A, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. Eur Heart J [Internet]. 2023 Oct 12;44(38):3720–826. Available from: <https://academic.oup.com/eurheartj/article/44/38/3720/7243210>
6. Litmanovich D, Hurwitz Koweek LM, Ghoshhajra BB, Agarwal PP, Bourque JM, Brown RKJ, et al. ACR Appropriateness Criteria® Chronic Chest Pain-High Probability of Coronary Artery Disease: 2021 Update. Journal of the American College of Radiology. 2022 May 1;19(5):S1–18.
7. Shah AB, Kirsch J, Bolen MA, Batlle JC, Brown RKJ, Eberhardt RT, et al. ACR Appropriateness Criteria ® Chronic Chest Pain-Noncardiac Etiology Unlikely-Low to Intermediate Probability of Coronary Artery Disease. Journal of the American College of Radiology. 2018 Nov 1;15(11):S283–90.
8. Nakamura M, Yaku H, Ako J, Arai H, Asai T, Chikamori T, et al. JCS/JSCVS 2018 Guideline on Revascularization of Stable Coronary Artery Disease. Vol. 86, Circulation Journal. Japanese Circulation Society; 2022. p. 477–588.
9. Vahanian A, Beyersdorf F, Praz F, Milojevic M, Baldus S, Bauersachs J, et al. 2021 ESC/EACTS Guidelines for the management of valvular heart disease. Eur Heart J. 2022 Feb 14;43(7):561–632.
10. McDonagh TA, Metra M, Adamo M, Baumbach A, Böhm M, Burri H, et al. 2021 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure. Vol. 42, European Heart Journal. Oxford University Press; 2021. p. 3599–726.

11. Leggit JC, Whitaker D. Diagnosis and Management of Hypertrophic Cardiomyopathy: Updated Guidelines From the ACC/AHA. *Am Fam Physician*. 2022 Feb 1;105(2):207–9.
12. Woodard PK, Ho VB, Akers SR, Beache G, Brown RKJ, Cummings KW, et al. ACR Appropriateness Criteria® Known or Suspected Congenital Heart Disease in the Adult. *Journal of the American College of Radiology*. 2017 May 1;14(5):S166–76.

Anexo 1. Estrategia de Búsqueda

Fuente	Registros recuperados	Estrategia de Búsqueda	Seleccionados
MEDLINE	14	7,(#1) AND (#2),,"Guideline, Practice Guideline, from 2018 - 2023",("acute coronary syndrome"[All Fields] OR "cardiovascular disease"[All Fields] OR "myocardial infarction"[All Fields] OR "coronary artery disease"[All Fields] OR "chest pain"[All Fields] OR "atherosclerosis"[All Fields] OR "chronic coronary syndrome"[All Fields]) AND ("mri"[All Fields] OR "magnetic resonance imaging"[All Fields] OR "cardiac mri"[All Fields] OR "cardiac magnetic resonance imaging"[All Fields])) AND ((guideline[Filter] OR practiceguideline[Filter]) AND (2018:2023[pdat]))"	3
Embase	1006	#13. #4 AND #5 AND #9 AND [humans]/lim AND [embase]/lim AND [2018-2023]/py #9. 'practice guideline' OR 'guideline' #5. 'nuclear magnetic resonance imaging' OR 'cardiovascular magnetic resonance' #4. 'acute coronary syndrome' OR 'cardiovascular disease' OR 'heart infarction' OR 'coronary artery disease' OR 'thorax pain' OR 'atherosclerosis' OR 'chronic coronary syndrome'	5

Anexo 2. Calificación calidad GPC

GPC	Dominio 1	Dominio 2	Dominio 3	Dominio 4	Dominio 5	Dominio 6
ACR_AcuteChestPainLowCAD2020	72%	56%	71%	86%	33%	93%
ACR_ChronicChestPain2018	86%	56%	84%	92%	27%	93%
ACR_ChronicChestPainHigh2021	86%	53%	84%	89%	38%	93%
ACR_Congenital2017	94%	53%	88%	83%	54%	100%
ACR_NewOnsetHF2018	92%	53%	86%	83%	67%	100%
ACR_PossibleACS2020	86%	72%	80%	92%	58%	82%
ACR_RiskCAD2021	69%	42%	77%	72%	42%	93%
AHA_ChestPain2021	92%	75%	83%	94%	54%	100%
ESC_AcuteChronicHF2021	86%	89%	84%	92%	88%	93%
ESC_Chronic_Coronary_Syndromes2019	92%	89%	84%	97%	58%	100%
JCS_CHD2018	81%	47%	60%	64%	25%	93%
JCS-JSCS_Kawasaki2020	67%	47%	40%	78%	21%	79%
JCS-JSCVS_StableCAD_2018	81%	56%	67%	67%	48%	93%
Kim2015	86%	72%	92%	86%	23%	89%
NHAM_Stable_Coronary_Artery_Disease2018	100%	72%	92%	94%	79%	93%
SIGN_Stable_Angina2018	94%	89%	91%	89%	88%	96%
2023_ESC_ACS	86%	58%	65%	86%	73%	92%
2021_ESC_ValvularHeartDisease	81%	64%	63%	78%	17%	83%
2020_AHA_HypertrophicCardiomyopathy	97%	69%	75%	94%	29%	92%