

Artículo Original de Investigación

Resonancia magnética cardiovascular en la evaluación de la enfermedad isquémica y su correlación con la coronariografía

Cardiovascular magnetic resonance imaging in the evaluation of ischemic heart disease and its correlation with coronary angiography

Cesar Sebastián Villarreal.

Sanatorio Allende Cerro.

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Recibido el 20 de Mayo de 2023

Aceptado después de revisión

el 23 de Febrero de 2024

www.revistafac.org.ar

El autor declara no tener
conflicto de intereses

Palabras clave:

Cardiopatías,

Isquemia miocárdio,

Resonancia magnética cardiaca,

Coronariografía.

Keywords:

Heart disease,

Myocardial ischemia,

Cardiac magnetic resonance imaging,

Coronary angiography.

RESUMEN

Introducción: la isquemia miocárdica se erige como la principal causa de mortalidad y morbilidad cardiovascular en las sociedades occidentales. Este fenómeno, está vinculado a la enfermedad aterosclerótica de las arterias epicárdicas. La Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) emerge como una herramienta fundamental en la detección de la isquemia y, además, se posiciona como el método de referencia para cuantificar las dimensiones y la función del VI y VD. La coronariografía, viene siendo uno de los métodos más eficaces para diagnosticar la aterosclerosis coronaria. Se considera que lesiones angiográficas con más del 70 % de estenosis son graves.

Objetivo: este estudio busca correlacionar los resultados de la RMC con la coronariografía, evaluando la presencia y gravedad de la enfermedad isquémica.

Materiales y métodos: incluyó 74 individuos mayores de 35 años. Los participantes se sometieron a resonancia cardíaca y coronariografía en un lapso menor a 180 días, asegurando que ambos estudios reflejaran el mismo estadio de la enfermedad.

Resultados: la correlación se dio de manera total en el 73 % (54) de los pacientes de la población estudiada, el 12,1 % (9) fue de una correlación parcial y en el 14,8 % (11) de los pacientes no hubo correlación entre los estudios. Se considera saldo positivo de un 85 %, sumando la correlación total y la parcial. La estimación por intervalos proyectó un rango de 61,19 % hasta un 82,34 % para el caso de la correspondencia entre estudios total.

Conclusión: a lo largo de esta investigación, se ha confirmado el valor de la Resonancia Magnética Cardíaca en la comprensión de la enfermedad isquémica, destacando su papel fundamental en la toma de decisiones clínicas.

Cardiovascular magnetic resonance imaging in the evaluation of ischemic heart disease and its correlation with coronary angiography

ABSTRACT

Introduction: Myocardial ischemia stands as the leading cause of cardiovascular mortality and morbidity in Western societies. This phenomenon is linked to atherosclerotic disease of the epicardial arteries. Cardiac Magnetic Resonance Imaging (CMR) emerges as a fundamental tool in the detection of ischemia and, in addition, is positioned as the reference method to quantify the dimensions and function of the LV and RV. Coronary angiography is one of the most effective methods for diagnosing coronary atherosclerosis. Angiographic lesions with more than 70% stenosis are considered to be severe.

Objective: This study seeks to correlate the results of CMR with coronary angiography, evaluating the presence and severity of ischemic disease.

Materials and methods: It included 74 individuals over the age of 35. Participants underwent cardiac MRI and coronary angiography in less than 180 days, ensuring that both studies reflected the same stage of disease.

Results: The correlation was complete in 73% (54) of the patients in the study population, 12.1% (9) was partially correlated, and in 14.8% (11) of the patients there was no correlation between the studies. A positive balance of 85% is considered, adding the total and partial correlation.

The interval estimate projected a range of 61.19% to 82.34% for the case of total cross-study correspondence.

Conclusion: Throughout this research, the value of Cardiac Magnetic Resonance Imaging in the understanding of ischemic disease has been confirmed, highlighting its fundamental role in clinical decision making.

INTRODUCCIÓN

La isquemia miocárdica se erige como la principal causa de mortalidad y morbilidad cardiovascular en las sociedades occidentales¹. Este fenómeno, predominantemente vinculado a la enfermedad aterosclerótica de las arterias coronarias epicárdicas, se manifiesta tanto en forma crónica, con placas estables que reducen el diámetro de la luz vascular, como en su variante aguda de síndrome coronario agudo (SCA), caracterizada por la fisura y trombosis de placas inestables (Figura 1).

Las arterias coronarias, dispuestas en círculo alrededor del corazón, se dividen en la arteria coronaria izquierda (ACI) y la arteria coronaria derecha (ACD). El tronco de la coronaria izquierda (TCI) se ramifica en la arteria descendente anterior (DA) y la arteria circunfleja (CX), irrigando diferentes regiones del ventrículo izquierdo (VI). Simultáneamente, la ACD abastece al ventrículo derecho (VD) y a la pared inferior del VI (Figura 2).

La Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) emerge como una herramienta fundamental en la detección de la isquemia y, además, se posiciona como el método de referencia para cuantificar las dimensiones y la función del VI y VD². El análisis segmentario de la motilidad parietal se realiza siguiendo criterios estandarizados, adoptando el esquema de 17 segmentos del VI propuesto por la Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR), el American College of Cardiology (ACC), y la American Heart Association (AHA) (Figura 3)^{3,4}.

La coronariografía, siendo uno de los métodos más eficaces para diagnosticar la aterosclerosis coronaria, tiene como objetivo estudiar las arterias coronarias⁵. Se considera que lesiones angiográficas con más del 70 % de estenosis son graves y pueden causar síntomas, siendo tratadas en consecuencia⁶.

Este estudio busca correlacionar los resultados de la RMC con la coronariografía, evaluando la presencia y gravedad de la enfermedad isquémica.

MATERIALES Y MÉTODOS

La muestra, obtenida en un estudio retrospectivo y prospectivo entre octubre de 2013 y diciembre de 2020, incluyó 74 individuos mayores de 35 años, la edad propicia para la manifestación clínica de enfermedad isquémica. Los participantes se sometieron a resonancia cardíaca y coronariografía en un lapso menor a 180 días, asegurando que ambos estudios reflejaran el mismo estadio de la enfermedad.

La inclusión abarcó pacientes con enfermedad isquémica conocida y aquellos que desconocían su situación, independientemente de si habían sido revascularizados previamente mediante métodos quirúrgicos (bypass) o revascularización percutánea (angioplastia). Cada paciente

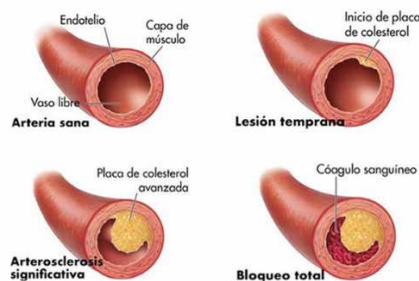


FIGURA 1.

Aterosclerosis de las arterias.

Nota: tomada de Pacientes Del Corazón [@PACO_Asociacion], 15 de junio de 2020, https://twitter.com/PACO_Asociacion/status/1272614894064398336 Acceso 23 de Febrero de 2024.

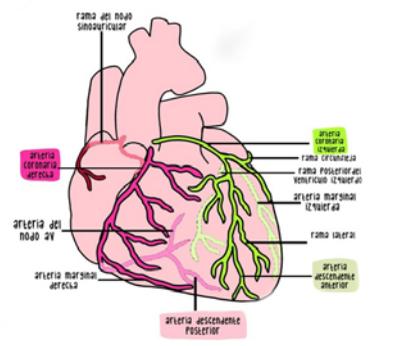


FIGURA 2.

Arterias Coronarias.

Nota: tomado de <https://www.udocz.com/embed/363039/arterias-coronarias> Acceso 23 de Febrero de 2024.

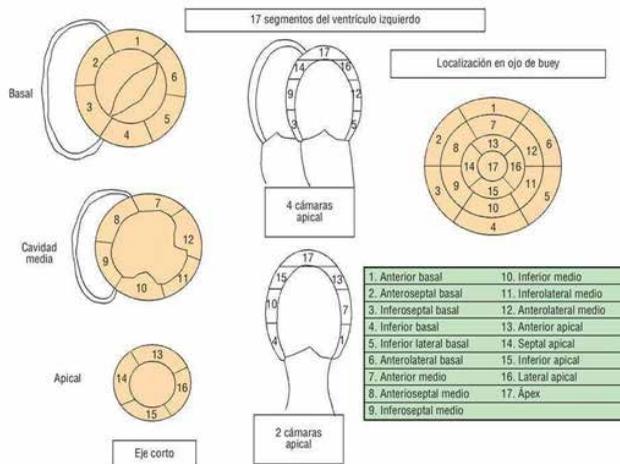


FIGURA 3.

Diagrama de segmentación cardíaca. Distribución de la denominación de cada segmento cardíaco.

Nota: adaptación propia con base en San Román et al., 2009⁴.

TABLA 1.
Estratificación por edad de la muestra

Edad	Porcentaje (n)
De 35 años a 45 años	10,8 % (8)
De 46 años a 55 años	20,3 % (15)
De 56 años a 65 años	24,3 % (18)
De 6 años a 75 años	29,7 % (22)
De 75 años o más	14,9 % (11)

TABLA 2.
Características epidemiológicas de la muestra

Tabaquismo	Hipertensión	Diabetes	Dislipemia	Obesidad
29,6 %	69,4 %	36,1 %	57,7 %	48,6 %

TABLA 3.
Correlación entre RMC y CCG.

Correlación entre estudios	Pacientes	Proporción (%)	Intervalo inferior (%)	Intervalo superior (%)
Total	54	72.98	61.19	82.34
Parcial	9	12.16	6.05	22.33
Sin correlación entre estudios	11	14.86	8.01	25.47

Estimación por intervalos: en las últimas dos columnas, se observan los extremos del intervalo para la proporción de cada correlación entre estudios con una confiabilidad del 95 %.

TABLA 4.
Cálculo de sensibilidad, especificidad y demás determinantes.

Sensibilidad y especificidad	
Sensibilidad: 96 %	Especificidad: 75 %
Valor predictivo positivo: 86 %	Valor predictivo negativo: 91 %
Índice de Youden: 0.71	

fue analizado individualmente siguiendo los criterios de segmentación cardíaca propuestos por *The American Heart Association (AHA) Writing Group on Myocardial Segmentation and Registration for Cardiac Imaging*

RESULTADOS

- El análisis de la muestra final hace constar que de 74 pacientes que formaron parte del estudio, un 85,14 % (63) está compuesto por hombres y un 14,86 % (11) por mujeres.
- La edad media de la muestra fue de 62,6 años. Una mediana de 64 años y un rango de 37 a 86 años.
- En una estratificación por edad, el estudio arrojó que los métodos diagnósticos son mayormente empleados en un rango etario que va desde los 56 años a los 75 años (*Tabla 1*).

- Las características epidemiológicas de los pacientes, teniendo en cuenta factores de riesgo para la enfermedad coronaria, se describen en la *tabla 2*.

Correlación entre RMN y CCG

La correlación se dio de manera total en el 73 % (54) de los pacientes de la población estudiada, el 12,1 % (9) fue de una correlación parcial y en el 14,8 % (11) de los pacientes no hubo correlación entre los estudios. Se considera saldo positivo de un 85 %, sumando la correlación total y la parcial.

La estimación por intervalos proyectó un rango de 61,19 % hasta un 82,34 % para el caso de la correspondencia entre estudios total.

En la *tabla 4* se expresan los cálculos de sensibilidad, especificidad y demás determinantes.

DISCUSIÓN

En los últimos años, se ha producido un creciente interés en los estudios y metaanálisis que exploran el papel crucial de la Resonancia Magnética Cardíaca (RMC) en la detección de isquemia. Un reciente ensayo aleatorizado multicéntrico, llevado a cabo por Sokolska y colaboradores en 2019, ha demostrado el beneficio clínico de la RMC en pacientes con angina de pecho estable y factores de riesgo cardiovascular.

Este estudio histórico resalta la eficacia de una estrategia basada en perfusión por RMC, evidenciando una reducción significativa en la necesidad de revascularización. Con la continua optimización de las técnicas actuales y futuras, la RMC está destinada a desempeñar un papel cada vez más relevante en la evaluación de la isquemia miocárdica en pacientes con enfermedades coronarias.

Un logro destacado en esta investigación es la correlación obtenida entre los estudios diagnósticos, superando el 85 %, al considerar tanto correlaciones totales como parciales. Estas correlaciones positivas adquieren una relevancia crucial al tomar decisiones sobre el tratamiento terapéutico. Es significativo subrayar que esta investigación fue liderada por un licenciado en producción en bioimágenes, aportando así una perspectiva única y multidisciplinaria a la investigación.

El estudio también revisita un metaanálisis publicado por Nandalur y colaboradores en 200, el cual estableció la utilidad de la resonancia cardíaca en la detección de la enfermedad isquémica⁸. Los resultados de esta investigación, con una sensibilidad del 96 %, una especificidad del 75 %, y valores predictivos positivo y negativo del 86 % y 91 % respectivamente, confirman la alta confiabilidad de la RMC como método diagnóstico.

Comparado con estudios anteriores, como el realizado en Chile en 2010 por Baeza y cols, que presenta similitudes en el enfoque, este trabajo no solo logra reunir números similares de pacientes, sino que también profundiza en el análisis de resultados⁹. Mientras que el estudio chileno se centró principalmente en el valor predictivo y la descrip-

ción de la muestra, la presente investigación examina en detalle la correlación entre RMC y coronariografía, proporcionando una evaluación más completa.

CONCLUSIÓN

A lo largo de esta investigación, se ha confirmado el valor de la Resonancia Magnética Cardíaca en la comprensión de la enfermedad isquémica, destacando su papel fundamental en la toma de decisiones clínicas. La importancia de contar con un método de diagnóstico no invasivo, cuyo valor predictivo positivo o negativo sea favorable, se reafirma como esencial para lograr un tratamiento óptimo.

Aunque el porcentaje directo de correlaciones totales obtenido es del 73 %, se reconoce que este valor podría ser aún más favorable con una muestra más amplia de pacientes. La inclusión de un mayor número de pacientes y la participación de múltiples instituciones se consideran pasos esenciales para enriquecer aún más la validez de los resultados y fortalecer la aplicabilidad de la RMC en la detección de la enfermedad isquémica.

BIBLIOGRAFIA

1. Moreu-Burgos J, Macaya-Miguel C. Fisiopatología del miocardio isquémico. Importancia de la frecuencia cardíaca. *Rev Esp Cardiol* 2007; 7 (Issue 4): 19D - 25D.
2. Sierra-Galan L. Cardiorresonancia magnética-Resonancia magnética cardiovascular. September 2015 In book: *Clínicas Mexicanas de Cardiología. Imagen Cardiovascular* (pp.113-130) Edition: Primera Chapter: Resonancia Magnética Cardiovascular Publisher: PyDESA Editors: Marco A. Peña Duque
3. Ortiz-Pérez JT, Rodríguez J, Meyers SN, et al. Correspondence between the 17-segment model and coronary arterial anatomy using contrast-enhanced cardiac magnetic resonance imaging. *JACC Cardiovasc Imaging* 2008; 1: 282 - 293.
4. San Román JA, Candell-Riera J, Arnold R, et al. Quantitative analysis of left ventricular function as a tool in clinical research. Theoretical basis and methodology. *Rev Esp Cardiol* 2009; 62: 535 - 551.
5. Panza JA, Ellis AM, Al-Khalidi HR, et al. Myocardial viability and long-term outcomes in ischemic cardiomyopathy. *New Engl J Med* 2019; 381: 739 - 748.
6. Flórez JM.V, Rivas SG, Monteagudo JM, et al. Protocol for interventional tests in chronic ischaemic heart disease. *Medicine (Spain)* 2021; 13: 2161 - 2164.
7. Sokolska JM, von Spiczak J, Gotschy A, et al. Cardiac magnetic resonance imaging to detect ischemia in chronic coronary syndromes: state of the art. *Kardiol Pol* 2019; 77: 1123 - 1133.
8. Nandalur KR, Dwamena BA, Choudhri AF, et al. Diagnostic performance of stress cardiac magnetic resonance imaging in the detection of coronary artery disease: a meta-analysis. *J Am Coll Cardiol* 2007; 50: 1343 - 1353.
9. Baeza R, Huete A, Meneses L, et al. Resonancia magnética cardíaca con perfusión stress: Utilidad clínica y relación con coronariografía convencional. *Rev Chil Cardiol* 2010; 29: 171 - 176.