

UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE COMPOSTELA
FACULTAD DE MEDICINA Y ODONTOLOGÍA

TRABAJO FIN DE GRADO DE MEDICINA



**UTILIDAD DE LA RM TRAS OPTIMIZACIÓN DEL
TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO EN PACIENTES CON
IC Y FRACCIÓN DE EYECCIÓN DEL VENTRÍCULO
IZQUIERDO DEPRIMIDA**

Autora: **Machado Sacramento, Helena Mafalda**

Tutor: **Souto Bayarri, Miguel**

Cotutor: **Varela Román, Alfonso**

Departamento: **Radiología**

Curso académico: **2017/2018**

Convocatoria: **Junio-Julio**

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a mí tutor Dr. Miguel Souto Bayarri, cuya ayuda ha sido indispensable durante todos estos meses, por su dedicación, motivación y por la confianza mostrada desde el primer día.

A mí cotutor Dr. Alfonso Varela, que me guio en cada paso de la realización de este trabajo, por su intensa colaboración, por su disponibilidad y por haberme brindado el apoyo estadístico necesario para nuestro estudio.

Y, por último, a mí familia y amigos por ayudarme a recorrer este largo camino que es medicina.

ABREVIATURAS

RM: Resonancia magnética

RMC: Resonancia magnética cardiaca

IC: Insuficiencia cardiaca

VI: Ventrículo izquierdo

FEVI: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo

IC-FER: Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección reducida

IC-FEc: Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección conservada

IC-FEm: Insuficiencia cardiaca con fracción de eyección intermedia

MD: Miocardiopatía dilatada

HTA: Hipertensión arterial

DM: Diabetes mellitus

IAM: Infarte agudo de miocardio

ECV: Enfermedades cardiovasculares

SRAA: Sistema renina angiotensina aldosterona

PN: Péptidos natriuréticos

NT-proBNP: Propéptido natriurético cerebral N-Terminal

ECG: Electrocardiograma

FA: Fibrilación auricular

BRIHH: Bloqueo de rama izquierda del haz de His

ECO: Ecocardiograma

VTD: Volumen telediastólico

VTS: Volumen telesistólico

TMO: Tratamiento médico óptimo

IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina

ARAI: Antagonista de los receptores de angiotensina II

ARM: Antagonistas de los receptores de mineralcorticoides

DAI: Desfibrilador automático implantable

TRC: Terapia de resincronización cardiaca

INDICE

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	7
2.1 RM.....	7
2.1.2. RM EN CARDIOLOGIA	7
2.1.2.1. ANATOMÍA CARDIACA Y ARTERIAS CORONARIAS.....	7
2.1.2.2. PREPARACIÓN DEL PACIENTE.....	8
2.1.2.3. SECUENCIAS EN RMC.....	8
2.1.2.4. LOCALIZADORES MULTIPLANARES.....	9
2.1.2.5. PLANOS PARA EL ESTUDIO ANATOMICO: PLANOS ORTOGONALES	9
2.1.2.6. PLANOS PARA EL ESTUDIO FUNCIONAL: CINE.....	9
2.1.2.7 GADOLINIO	11
2.1.2.8. REALCE TARDIO.....	11
2.1.2.9. RM EN EL ESTUDIO DE LA MORFOLOGIA Y FUNCIÓN CARDIACA	13
2.1.2.10 INDICACIONES DE LA RMC.....	13
2.1.2.11 CONTRAINDICACIONES DE LA RMC	14
2.2. IC	15
2.2.1. ETIOLOGIA DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA	15
2.2.2. EPIDEMIOLOGIA DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA	15
2.2.3. DIAGNÓSTICO	16
2.2.4. TRATAMIENTO IC CON FE REDUCIDA.....	18
2.2.5. TRATAMIENTO PACIENTES CON IC-FEM/C	20
3. OBJETIVOS	21
4. MATERIAL Y MÉTODOS.....	21
4.1. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO	21
4.2. DISEÑO.....	21
4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO	21
4.4. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES	21
5. RESULTADOS	24
6. DISCUSIÓN.....	28
7. LIMITACIONES.....	30
8. CONCLUSIÓN.....	30
9. BILIOGRAFIA.....	31

1. RESUMEN Y PALABRAS CLAVE

INTRODUCCIÓN: La resonancia magnética cardíaca (RMC) es una técnica de imagen en plena expansión y aceptación en el estudio de enfermedades cardiovasculares, y en especial en la insuficiencia cardíaca (IC). La IC es una entidad clínica altamente prevalente y con un pronóstico desfavorable. Para el tratamiento de su forma con fracción eyección reducida (IC-FEr) disponemos de estrategias terapéuticas, farmacológicas y con dispositivos implantables, que han demostrado ser capaces de mejorar este pronóstico. Las guías recomiendan que el tratamiento sea escalonado, y que al menos 3 meses después de completar el tratamiento con fármacos de clase IA, se reevalúe la función ventricular.

OBJETIVOS: Analizar la utilidad de la RMC realizada tras optimización del tratamiento, a la hora de ayudar al diagnóstico etiológico y en la valoración de hallazgos que pueda tener implicación pronóstico.

MATERIAL Y METODOS: Este trabajo consiste en un estudio observacional de tipo descriptivo, de 31 pacientes con IC-FE, a los que se les realizó una RM una vez completado el tratamiento.

RESULTADOS: Eran 29 varones (93,5%), con una edad media de 61,9 años, con antecedentes de hipertensión arterial en 19 (61,3%), de diabetes mellitus en 7 (22,6%) y de consumo excesivo de alcohol en 11 (35,5%). La mayoría, 27 pacientes (87,1%), presentaba FE<40%. En cuanto al tratamiento, 26 pacientes (83,9%), recibieron los 3 fármacos. La etiología al inicio era isquémica en 12 pacientes (38,7%), idiopática en 2 (6,5%), hipertensiva en 1 (3,2%), alcohólica en 1 (3,4%) y no conocida en 15 pacientes (48,4%). La RMC se realizó $238,1 \pm 210,0$ días después de la primera consulta, y mostró FE< 40% en 23 pacientes (74,2%). Se ha observado realce tardío en 14 pacientes (48,3%). Se pudo establecer la etiología en los 15 pacientes que no la tenían al inicio.

CONCLUSIÓN: La RMC proporciona informaciónn morfológica y funcional, de gran utilidad para guiar el tratamiento y establecer la etiología precisa.

PALABRAS CLAVE: Insuficiencia Cardíaca, resonancia magnética cardíaca, fracción de eyección reducida.

ABSTRACT AND KEYWORDS

INTRODUCTION: Cardiovascular magnetic resonance (RMC) is an imaging technique in full expansion and acceptance in the study of cardiovascular diseases, and especially in heart failure (HF). HF is a highly prevalent clinical entity with an unfavorable prognosis. For the treatment of reduced ejection fraction (IC-FEr) we have therapeutic strategies, pharmacological and implantable devices, which have been shown to be able to improve this prognosis. The guidelines recommend that the treatment must be staggered, and at least 3 months after completing treatment with class IA drugs, the ventricular function needs to be reevaluated.

OBJECTIVES: To analyze the usefulness of the RMC performed after optimization of the treatment, in order to help the etiological diagnosis and also the evaluation of findings that may have prognostic implications.

MATERIAL AND METHODS: This work consists in a observational study of a descriptive type, of 31 patients with IC-FE, who were submitted to an RMC when the treatment was completed.

RESULTS: There were 29 men (93.5%), with an average age of 61.9 years, with a history of hypertension in 19 (61.3%), of diabetes mellitus in 7 (22.6%) and consumption of excessive alcohol in 11 (35.5%). The majority, 27 patients (87.1%), presented FE <40%. Regarding treatment, 26 patients (83.9%) received the 3 drugs. The etiology at the beginning was ischemic in 12 patients (38.7%), idiopathic in 2 (6.5%), hypertensive in 1 (3.2%), alcoholic in 1 (3.4%) and not known in 15 patients (48.4%). The RMC was performed 238.1 ± 210.0 days after the first consultation, and showed EF <40% in 23 patients (74.2%). Late enhancement was observed in 14 patients (48.3%). Etiology could be established in 15 patients who did not stain at the beginning.

CONCLUSION: The RMC provides morphological and functional information, very useful to guide the treatment and establish the precise etiology.

KEYWORDS: Heart failure, Cardiac magnetic resonance, reduced ejection fraction.

RESUMO E PALABRAS CLAVE

INTRODUCCIÓN: A resonancia magnética cardíaca (RMC) é unha técnica de imaxe en plena expansión e aceptación no estudo das enfermidades cardiovasculares, especialmente na insuficiencia cardíaca (IC). A IC é unha entidade clínica moi prevalente cun pronóstico desfavorable. Para o tratamento da súa forma con fracción de eyección (IC-FEr) temos estratexias terapéuticas, dispositivos farmacolóxicos e implantables, que demostraron poder mellorar este pronóstico. As directrices recomendan que o tratamento sexa escalonado e que a función ventricular sexa reevaluada polo menos 3 meses despois de completar o tratamento con medicamentos de clase IA.

OBXECTIVOS: Analizar a utilidade da RMC realizada despois da optimización do tratamento, á hora de axudar ao diagnóstico etiolóxico e na avaliación de achados que poidan ter implicacións pronósticas.

MATERIAL E MÉTODOS: Este traballo consiste nun estudo observacional de tipo descritivo, de 31 pacientes con IC-FEr, que se someteron a unha resonancia magnética unha vez que se completou o tratamento.

RESULTADOS: Había 29 homes (93,5%), cunha idade media de 61,9 anos, con hipertensión arterial en 19 (61,3%), de diabetes mellitus en 7 (22,6%) e de consumo excesivo de alcol en 11 (35,5%). A maioría, 27 pacientes (87,1%), presentaron FE <40%. En canto ao tratamento, 26 pacientes (83,9%) recibiron os 3 fármacos. A etioloxía ao comezo foi isquémica en 12 pacientes (38,7%), idiopática en 2 (6,5%), hipertensiva en 1 (3,2%), alcólico en 1 (3,4%) e non coñecida en 15 pacientes (48,4%). A RMC realizouse 238,1 ± 210,0 días despois da primeira consulta e mostrou EF < 40% en 23 pacientes (74,2%). Observouse o realce tardío en 14 pacientes (48,3%). A etioloxía podería establecerse nos 15 pacientes que non a tiñan ao comezo.

CONCLUSIÓN: A RMC proporciona información morfolóxica e funcional, moi útil para guiar o tratamento e establecer unha etioloxía precisa.

PALABRAS CLAVE: Insuficiencia cardíaca, resonancia magnética cardíaca, fracción de eyección reducida.

2. INTRODUCCIÓN

2.1 RM

La resonancia magnética (RM) es una técnica no invasiva y no ionizante que produce imágenes tridimensionales detalladas usadas en la detección y diagnóstico de enfermedades, así como en el monitoreo de sus tratamientos.

La RM constituye un sistema capaz de crear un potente campo magnético (0.2-3 Tesla). Al introducir el paciente en este campo magnético, sus protones tienden a alinearse con ese campo. Cuando se pulsa una corriente de radiofrecuencia a través del paciente, sus protones son estimulados a absorber esa energía y cuando se apaga el campo de radiofrecuencia devuelven el exceso energético, mientras se realinean con el campo magnético, en un proceso denominado “relajación”. Esta liberación energética induce una señal eléctrica en una antena receptora con la que se puede codificar la imagen mediante la ayuda de una computadora. El tiempo que tardan los protones para realinearse con el campo magnético, así como la cantidad de energía liberada, cambian dependiendo del entorno y la naturaleza química de las moléculas (1).

Durante el proceso es importante que el paciente permanezca inmóvil para que la imagen no salga borrosa.

Se pueden administrar al paciente medios de contraste (que a menudo contienen el elemento gadolinio) por vía intravenosa, antes o durante la RM, para aumentar la velocidad a la cual los protones se realinean con el campo magnético. Cuanto más rápido se realineen los protones, más brillante será la imagen.

2.1.2. RM EN CARDIOLOGIA

La resonancia magnética es una técnica de imagen en plena expansión y aceptación en el estudio de enfermedades cardiovasculares. La resonancia magnética cardíaca (RMC) nos permite hacer una evaluación profunda y amplia de la función, morfología, dinámica de las estructuras cardíacas.

2.1.2.1. ANATOMÍA CARDIACA Y ARTERIAS CORONARIAS

Situación

El corazón tiene forma de pirámide triangular y su posición es oblicua en el mediastino. Su base, que es posterior, se orienta a la derecha, y el vértice, que es anterior, a la izquierda. Las aurículas están en una posición superior y los ventrículos en una posición inferior.

Configuración externa

De izquierda a derecha tenemos la cara esternocostal, con la arteria coronaria descendente anterior y la arteria coronaria derecha; la cara pulmonar, con la descendente anterior y la primera diagonal (anteriormente), y la arteria circunfleja y primera marginal (posteriormente), entre ambas la orejuela izquierda; la base del corazón, con la aurícula izquierda y las cuatro venas pulmonares y, sobre ellas, la arteria pulmonar.

Configuración interna

El ventrículo izquierdo presenta unas paredes gruesas que forman un cono aplanado transversalmente. Su pared izquierda o lateral está ocupada por gruesos músculos papilares y trabéculas carnosas. El septo interventricular constituye la pared derecha o medial.

La pared anterior e inferior del ventrículo derecho se corresponde con la cara anterior e inferior del corazón, respectivamente. El septo interventricular forma su cara medial. Sus paredes se encuentran cubiertas por trabéculas entre ellas las trabéculas carnosas de primer orden (músculos papilares), las de segundo orden (trabécula septomarginal/banda moderadora) y las de tercer orden que están muy próximas al vértice (2).

2.1.2.2. PREPARACIÓN DEL PACIENTE

Antes de iniciar la preparación es fundamental certificar que el paciente no presente ningún tipo de prótesis mecánica ni algún tipo de alergias que lo comprometa. Además es importante explicarle la importancia de sostener la respiración cuando le pidan y de la inmovilidad, la duración de la prueba, así como la posibilidad de pulsar el botón de emergencia caso necesite.

Para la prueba, es necesaria monitorización electrocardiográfica y de la saturación de oxígeno con un pulsioxímetro. Además, se cogen dos vías venosas, una para el contraste (en el caso de que se le administre) y otra para el suero/relajante. Por fin se coloca una antena de protección, un sistema de alarma que puede ser accionado por el paciente y unos auriculares con micrófono que, además de controlaren el ruido, permiten la comunicación entre el paciente y la cabina.

2.1.2.3. SECUENCIAS EN RMC

Las secuencias eco de gradiente se utilizan fundamentalmente para ver el corazón en movimiento y analizar la contractilidad segmentaria, en modo cine.

Por otra parte, tenemos las secuencias de sangre negra (anatómicas) que se usan principalmente en el estudio anatómico del corazón y de los grandes vasos. Su estrategia implica la supresión de la señal de la sangre en movimiento antes de adquirir la información anatómica. En esta secuencia, la sangre circulante es hipointensa en comparación al miocardio. Incluyen secuencias spin-eco convencionales, las secuencias spin-eco rápidas

y las secuencias spin-eco con doble pulso de inversión recuperación. Se incluyen también las secuencias eco gradiente con pulso de inversión recuperación. Estas últimas secuencias requieren la administración previa de contraste intravenoso y permiten estudiar el tejido y la viabilidad del miocardio (3).

2.1.2.4. LOCALIZADORES MULTIPLANARES

Para el estudio intrínseco del corazón se usan tres planos cardiacos que son el plano axial, coronal y el sagital. Se sabe que el eje largo del corazón se encuentra a 45° con respecto al plano mediosagital de la columna dorsal, por lo que se usan planos específicos para estudiarlo (3).

Las secuencias single-shot son las primeras a ser usadas con la finalidad de localizar el corazón. Son secuencias rápidas, que respetan los planos corporales y que por eso tienen baja resolución. Se suelen hacer durante la diástole para evitar que el latido comprometa la calidad de las imágenes. Para iniciar el estudio, se recorre a un sistema multiplanar multicorte en los distintos planos ortogonales (axial, coronal y sagital). Los cortes se suelen obtener en apnea tras una espiración ya que en estas condiciones el corazón se encuentra en una posición mucho más reproducible.

2.1.2.5. PLANOS PARA EL ESTUDIO ANATOMICO: PLANOS ORTOGONALES

Los planos ortogonales permiten estudiar los distintos segmentos del corazón. Las secuencias más usadas son las de sangre negra por necesitar apenas 30 segundos de apnea para su ejecución. Se suelen usar por lo menos dos planos perpendiculares para estudiar el tórax. Se deben realizar unos treinta cortes paralelos incluyendo el cayado aórtico y el diafragma (3).

2.1.2.6. PLANOS PARA EL ESTUDIO FUNCIONAL: CINE

Las secuencias CINE son las utilizadas en estudios más profundizados del corazón ya que permiten valorar y cuantificar la anatomía, función y contractilidad cardiaca. Se pueden emplear varios tipos de secuencias como las FAST o las SSFP siendo esta última la más utilizada. Se suelen estudiar los ejes de dos cámaras, eje corto, cuatro cámaras, y el eje de tracto de salida del ventrículo izquierdo (3).

Planos cardiacos intrínsecos

El EJE LARGO VERTICAL/2C se obtiene a partir del plano axial. Se traza un plano que sea paralelo al septo IV y que una el centro de la válvula mitral a la punta del VI. El plano de dos cámaras es útil en la detección de Insuficiencia mitral y permite la visualización de trombos en la punta del ventrículo izquierdo. Además posibilita la evaluación de la función ventricular.

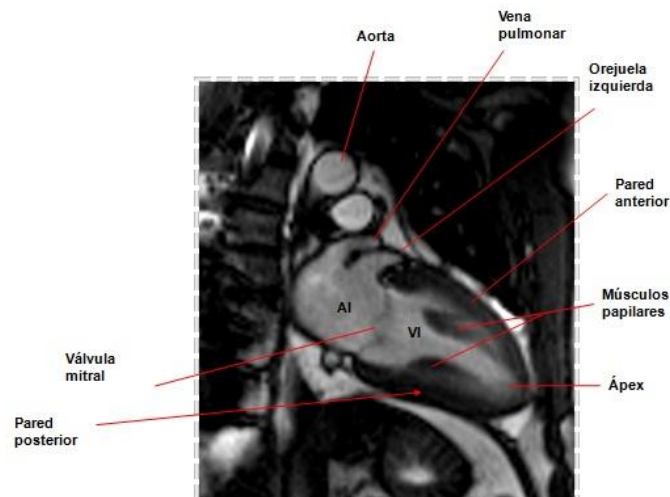


Figura 1. Eje largo vertical/2C del corazón. Fuente: SOUTO BAYARRI, MIGUEL. Introducción A La Radiología Cardiorádica. 10. Ed.: ANDAVIRA (TORCULO), 2015,122 p.

El EJE CORTO del corazón se obtiene a partir el corte axial a nivel de los ventrículos y del corte eje largo vertical del ventrículo izquierdo. Se traza un plano perpendicular al septo IV y paralelo a la válvula mitral. El plano del eje corto permite evaluar la función de ambos ventrículos.

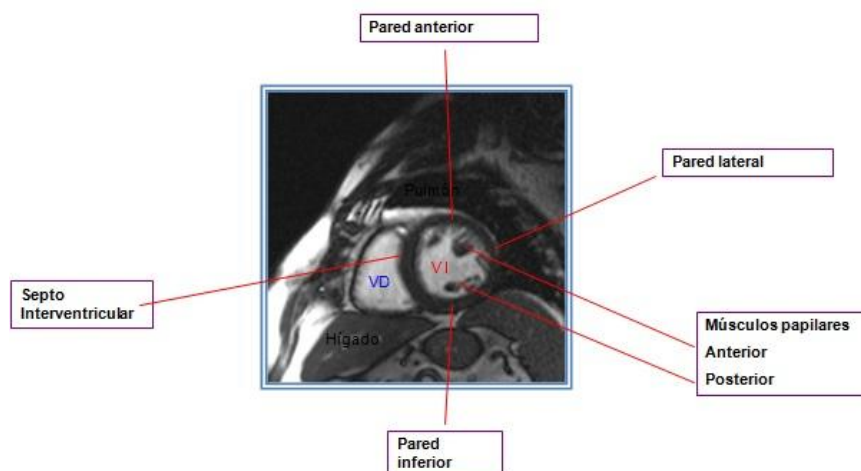


Figura 2. Eje corto del corazón. Fuente: SOUTO BAYARRI, MIGUEL. Introducción A La Radiología Cardiorádica. 10. Ed.: ANDAVIRA (TORCULO), 2015,122 p.

El PLANO DE CUATRO CAMARAS se obtiene a partir del eje corto (trazado que va desde la punta del VD y que pase en la mitad del VI) y del eje largo vertical (trazado que va desde la Punta del VI y que atraviese el medio-centro ventricular). El eje de cuatro cámaras facilita la medición del VD y VI. Además, es el plano indicado para el estudio de patologías congénitas como la CIV-CIA y de las insuficiencias valvulares tanto de la mitral como de la tricúspide (2).

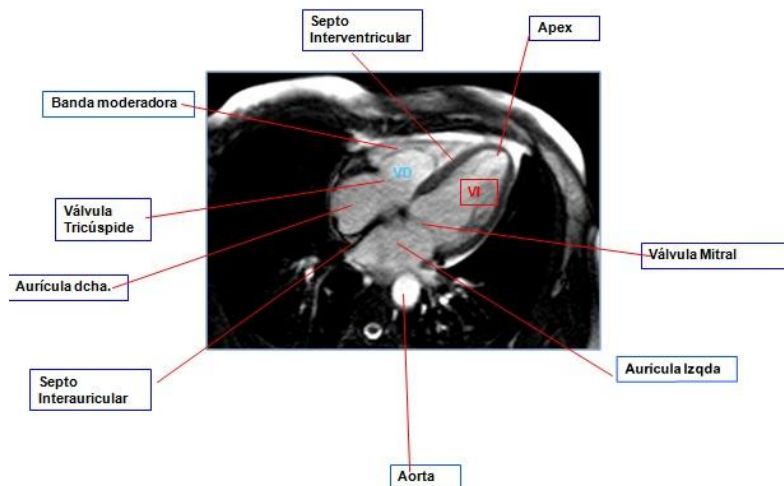


Figura 3. Eje cuatro cámaras/4C del corazón. Fuente: SOUTO BAYARRI, MIGUEL. Introducción A La Radiología Cardiorádica. 10. Ed.: ANDAVIRA (TORCULO), 2015,122 p.

2.1.2.7 GADOLINIO

El gadolinio es un tipo de contraste utilizado con frecuencia en estudios de RMC. Con una vida media de veinte minutos, se caracteriza por ser un agente extracelular inespecífico que se difunde con facilidad al espacio intersticial pero no al espacio intracelular. En el miocardio sano, los sarcómeros están organizados en una estructura compacta y el espacio entre los mismos es mínimo, por lo que no se producirá el fenómeno de realce de gadolinio, esto es, el miocito no retiene el gadolinio. Este tipo de contraste no atraviesa la barrera hematoencefálica y se elimina por la vía renal.

La incidencia de reacciones adversas es baja comparando con la de los contrastes yodados y por eso se considera un tipo de contraste seguro. El gadolinio suelen ser bien tolerados tanto en población adulta como pediátrica salvo en casos específicos como pacientes con insuficiencia renal crónica avanzada.

2.1.2.8. REALCE TARDIO

El “realce tardío” en RM cardíaca es la prueba de elección para la evaluación de la lesión miocárdica tras infarto, aunque sea específico del mismo. El realce tardío puede ocurrir en una importante variedad de entidades: cardiopatías, miocarditis, etc. O sea, es

un fenómeno que ocurre también en la mayoría de las miocardiopatías no isquémicas, bien sea asociado a procesos de fibrosis, necrosis o depósitos de sustancias.

En esencia, consiste en lo siguiente: después de la administración de gadolinio intravenoso, se utiliza una técnica de inversión-recuperación para anular la señal del miocardio sano (poner el miocardio en “negro”). El tiempo de inversión óptimo, en milisegundos, para anular la señal del miocardio, se selecciona visualmente. La retención de contraste en el miocardio enfermo (el gadolinio pasa del espacio extracelular al interior del miocito cuya membrana está dañada), se observa como una zona de hiperseñal (“blanco”) en la secuencia de realce tardío (a los diez minutos) anormal. La zona de necrosis en el infarto es típicamente subendocárdica o transmural y sigue una distribución coronaria (2,4). En general, es poco probable que la cicatriz o fibrosis miocárdica que involucre más del 50% del espesor de la pared del miocardio en la RM cardíaca recupere la función contráctil tras "revascularización coronaria".

La aplicación clínica de la técnica no solo se utiliza para aclarar cuestiones diagnósticas, además, se puede utilizar para obtener información adicional en relación al pronóstico, y para decidir la conducta de tratamiento de revascularización en pacientes con disfunción ventricular de origen isquémico-necrótico, al evaluar la extensión del musculo cardiaco dañado (4).

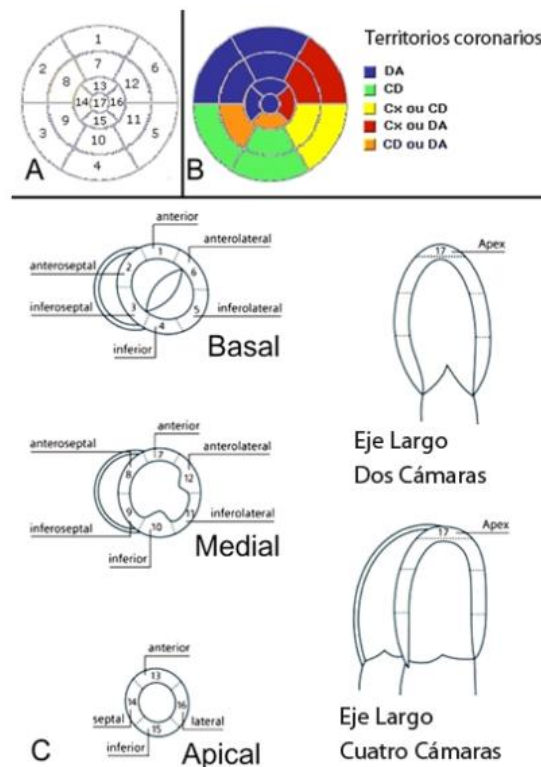


Figura 4. Segmentación del ventrículo izquierdo. (LA) Mapa polar con los segmentos del VI. (B) Mapa polar con la correlación entre los segmentos del VI y los posibles territorios coronarios. (C) Ventrículo izquierdo en los ejes corto basal, medial y apical y en los ejes largos, dos y cuatro cámaras demostrando la correcta relación de los segmentos. Fuente: Souto Nacif M, et al. Resonancia Magnética Cardíaca y sus Planos Anatómicos: ¿Cómo Hago? Arq Bras Cardiol 2010; 95(6): 756-763

2.1.2.9. RM EN EL ESTUDIO DE LA MORFOLOGIA Y FUNCIÓN CARDIACA

La RMC permite determinar el tamaño y el volumen de las cámaras cardíacas, medir la función ventricular y analizar la motilidad parietal en los diferentes segmentos. Asimismo, permite evaluar la función valvular y los flujos valvulares.

Un método sensible para valorar la función ventricular lo constituye la medición de los volúmenes ventriculares y especialmente la fracción de eyección, que es la relación entre el volumen sistólico y el volumen telediastólico, según la fórmula: $FE = VTS/VTD = (VTD - VTS)/VTD$ (donde FE: fracción de eyección; VS: volumen sistólico; VTD: volumen telediastólico y VTS: volumen telesistólico). Valores mayores que 52 orientan a una función normal; entre 51 y 41 a una función deprimida; entre 40 y 32 a una función moderadamente deprimida; y menores que 30 a una función severamente deprimida.

Este parámetro suele estar disminuido en pacientes con insuficiencia cardíaca y tiene mayor valor pronóstico en pacientes con cardiopatía isquémica.

En la RMC podemos evaluar el movimiento de la pared en normoquinesia, hiperquinesia, hipocinesia, acinesia o discinesia. Pacientes con cardiopatía isquémica pueden presentar alteraciones en los movimientos. Estos cambios se observan sólo en las zonas con déficit de perfusión coronaria, por lo que las alteraciones contráctiles son regionales y es posible que se conserve una correcta función ventricular global (2).

Así, constituye una herramienta útil para el estudio de la cardiopatía isquémica, las miocardiopatías, las enfermedades valvulares y las afecciones del pericardio

2.1.2.10 INDICACIONES DE LA RMC

La gran ventaja de la RMC es la posibilidad de obtener imágenes multiplanares. Las distintas secuencias de RM permiten estudiar la anatomía, la función y el flujo del corazón y los grandes vasos. Las secuencias de realce tardío tras la administración de contraste intravenoso (gadolinio) se utiliza para caracterizar el miocardio y detectar fibrosis/necrosis miocárdica. En esta técnica no se emplea radiaciones ionizantes y el contraste que se utiliza no parece ser muy nefrotóxico.

Puesto esto, la Sociedad de Resonancia Magnética Cardiovascular y la Sociedad Europea de Cardiología proponen el uso de RMC para el estudio y diagnóstico de enfermedades congénitas; enfermedades adquiridas de los vasos; estudio de masas (fibroelastomas, quistes); miocardiopatías (MCH, miocardiopatía restrictiva, MCD, DAV, MCNC, entre otras); enfermedad pericárdica; valvulopatías; y cardiopatía isquémica.

Hay que destacar la importancia de esta técnica en el estudio de la cardiopatía isquémica ante la sospecha de un trombo mural, en la valoración de la función y necrosis, estudios de viabilidad, estudios de isquemia en pacientes con mala ventana ecográfica y asociado a test de viabilidad, en el diagnóstico diferencial de aneurisma/pseudoaneurisma

ventricular y entre miocarditis/SCASEST (en pacientes con dolor torácico, elevación de troponinas y sin lesiones coronarias) (6).

2.1.2.11 CONTRAINDICACIONES DE LA RMC

Antes de someterse a una RMC, se debe salvaguardar que el paciente no presente implantes, particularmente los que contienen hierro (marcapasos, desfibrilador), u otros dispositivos que puedan interferir en la RM, clips de aneurisma intracraneal o elementos metálicos intraoculares. Esta limitación también aplica a pacientes cuyo hábito corporal exceda las restricciones propias del equipo de resonancia magnética (peso, talla, circunferencia corporal), con claustrofobia significativa (no respondedora de ansiolíticos), que no puedan soportar el decúbito supino durante al menos 30 minutos, que no puedan realizar apneas de al menos 10 segundos, embarazadas o en periodo de lactancia. Está contraindicado el uso de contraste intravenoso en pacientes con tasa de filtración < 30 ml/min. Por último, se excluyen pacientes con ritmo no sinusal o con extrasístoles frecuentes ($\geq 6/\text{min}$) (6).

2.2. IC

La IC es un síndrome clínico causado por una anomalía cardíaca estructural o funcional que se manifiesta con síntomas típicos como disnea, fatiga, limitación funcional y, en ocasiones, signos como edema periférico, aumento de presión venosa yugular y crepitantes pulmonares.

El parámetro más importante usado actualmente para describir la IC se basa en la determinación de la fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI). Así, hablamos de IC con FEVI normal o IC con FE conservada (IC-FEc) cuando la $FE \geq 50\%$ y IC con FEVI reducida (IC-FEr) se $FEVI < 40\%$. Las nuevas guías añaden un nuevo grupo que define IC cardíaca con FEVI en rango medio (IC-FEm) a los pacientes con FEVI entre 40-49%, anteriormente llamada “zona gris” (7).

Para describir la IC según la gravedad de los síntomas, se utiliza la clasificación funcional de la New York Heart Association (NYHA). Esta considera cuatro clases en función de los síntomas y la actividad. Clase I: tolerancia normal al ejercicio; Clase II: síntomas con ejercicio ordinario; Clase III: síntomas con ejercicio leve y Clase IV: síntomas en reposo (8).

Para describir aspectos evolutivos de la IC se utilizan diferentes términos, como “crónica” si presenta IC por algún tiempo; “estable” si no ha cambiado durante un mes; “descompensado” cuando la IC estable se deteriora. Cuando la IC aguda/crónica presenta signos de sobrecarga de volumen se denomina “IC congestiva”.

2.2.1. ETIOLOGIA DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA

La etiología de la IC es diversa y variable. La mayoría de los pacientes presenta distintas enfermedades no cardiovasculares y cardiovasculares, que interactúan y que pueden causar IC. La enfermedad arterial coronaria, siendo responsable del 50-65% de los casos de IC en algunas series de pacientes, en especial en su forma con FEr. Determinados factores de riesgo cardiovascular como la hipertensión (HTA) y la diabetes mellitus (DM), juegan también un papel principal en su etiología.

2.2.2. EPIDEMIOLOGIA DE LA INSUFICIENCIA CARDIACA

Hoy en día, la insuficiencia cardíaca es un problema de salud pública de primer orden (9). Aunque los datos indiquen que la incidencia de la IC puede estar disminuyendo, se estima que su prevalencia se sitúa en los 1-2% de la población adulta en países desarrollados siendo 10 veces superior entre personas con más de 70 años (10). Además, los varones presentan un riesgo de tener IC a los 55 años superior a lo de las mujeres, siendo de 33% y 28% respectivamente (11).

Según los estudios PRICE y EPISERVE, la prevalencia en nuestro país es ligeramente mayor (5%) y aumenta hasta un 16,1% en mayores de 75 años. Este incremento está determinado, en gran parte, por el envejecimiento progresivo de la población.

En España, la IC constituye la cuarta causa de muerte cardiovascular, por detrás de la cardiopatía isquémica, la cerebrovascular, y otras enfermedades del corazón.

Asimismo, se estima que el coste total de la asistencia sanitaria de la IC en España supone entre un 1,8% y un 3,1% del gasto sanitario total, fundamentalmente debido a las hospitalizaciones. La IC es la primera causa de hospitalización de los mayores de 65 años (12,13).

2.2.3. DIAGNÓSTICO

Para hacer un correcto diagnóstico es importante hacer una historia clínica detallada, destacando los síntomas y signos presentes en la figura 5, que aunque no sean específicos, permiten descartar distintos problemas. Es igualmente necesario hacer una exploración física adecuada ya que la presencia de edema bilateral, la presión venosa yugular elevada y el desplazamiento de pulso apical nos orienta el diagnóstico.

Síntomas	Signos
Típicos	Más específicos
Disnea	Presión venosa yugular elevada
Ortopnea	Reflujo hepatoyugular
Disnea paroxística nocturna	Tercer sonido cardíaco (ritmo galopante)
Tolerancia al ejercicio disminuida	Impulso apical desplazado lateralmente
Fatiga, cansancio, más tiempo hasta recuperarse del ejercicio	
Inflamación de tobillos	
Menos típicos	Menos específicos
Tos nocturna	Aumento de peso (> 2 kg/semana)
Sibilancias	Pérdida de peso (IC avanzada)
Sensación de hinchazón	Pérdida de tejido (caquexia)
Pérdida de apetito	Soplo cardíaco
Confusión (especialmente en ancianos)	Edema periférico (tobillos, sacro, escroto)
Decaimiento	Crepitantes pulmonares
Palpitaciones	Menor entrada de aire y matidez a la percusión en las bases pulmonares (derrame pleural)
Mareo	Taquicardia
Síncope	Pulso irregular
Bendopnea ²¹	Taquipnea
	Respiración de Cheyne Stokes
	Hepatomegalia
	Ascitis
	Extremidades frías
	Oliguria
	Presión de pulso estrecha

IC: insuficiencia cardíaca.

Figura 5: Síntomas y signos típicos de insuficiencia cardíaca. Fuente: Ponikowski A del G de TP, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol. 2016 Dec; 69(12):1167.e1-1167.e85.

Ante la sospecha de IC, se considera la concentración plasmática de péptidos natriuréticos (PN) la prueba diagnóstica inicial, principalmente en un contexto no agudo. Cuando las concentraciones son inferiores a los valores de referencia, se excluye la posibilidad de que haya una disfunción cardíaca importante. En estos casos, no hay que

pedir prueba adicional, incluida la ecografía. La elevación de PN, puede producirse por numerosas causas así que se miden las concentraciones del PN para descartar IC, pero no para establecer un diagnóstico.

El electrocardiograma (ECG) es una prueba poco específica, pero se recomienda su uso sistemático fundamentalmente para descartar el diagnóstico de IC.

La ecografía es la prueba más útil, accesible y económica y debe utilizarse en todo paciente con sospecha de IC, ya que puede fornecer excelente información sobre el volumen y el grado de dilatación de las cámaras, el deterioro de su función contráctil, la función válvula y del grosor de la pared.

La Sociedad Europea de Cardiología propone el algoritmo para el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca de presentación no aguda presente en la figura 6.

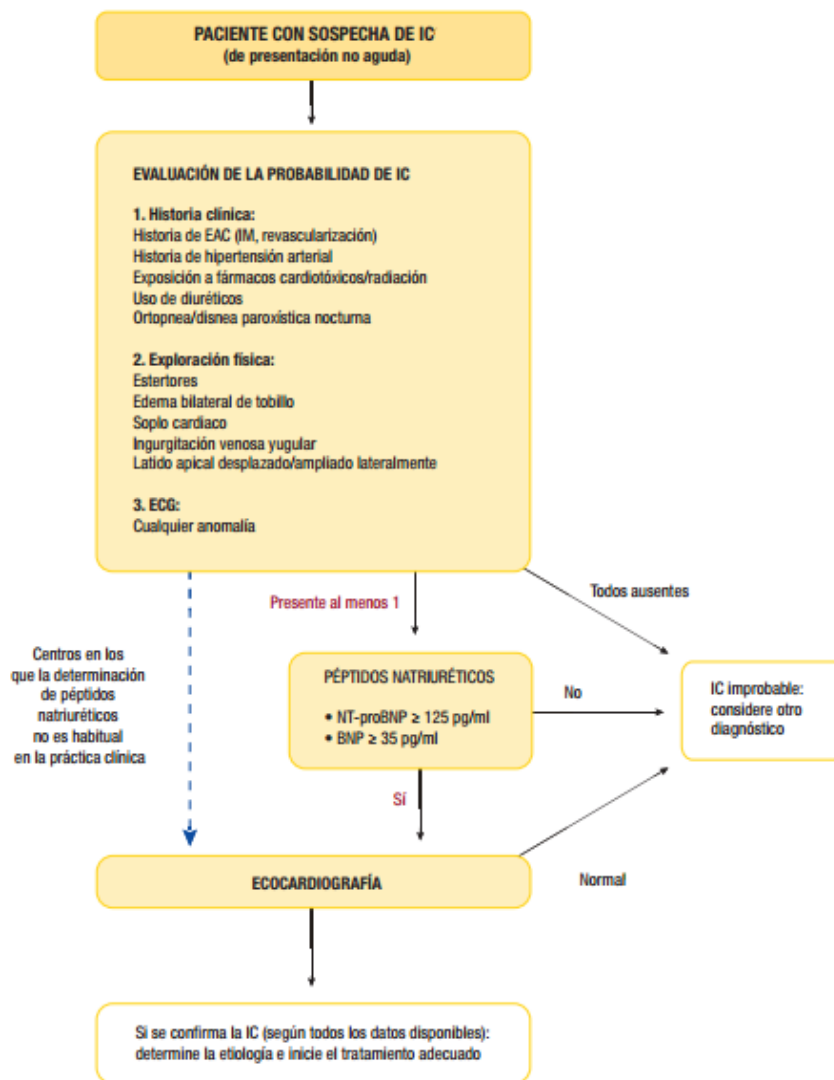


Figura 6. Algoritmo para el diagnóstico de la insuficiencia cardiaca de presentación no aguda. BNP: péptido natriurético de tipo B; EAC: enfermedad arterial coronaria; IC: insuficiencia cardiaca; IM: infarto de miocardio; NT-proBNP: fracción N-terminal del propéptido. Fuente: Ponikowski A del G de TP, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardiaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol. 2016 Dec; 69(12):1167.e1-1167.e85.

Generalmente, solo se requieren otras pruebas en caso de que el diagnóstico sea incierto.

Se considera que la RMC es la mejor alternativa de imagen cardiaca para pacientes con estudios ecocardiográficos no diagnósticos ya que permite evaluar con la mayor exactitud y reproducibilidad los volúmenes, la masa y función global y regional de las cámaras. Además, es la prueba indicada para evaluar la fibrosis miocárdica mediante realce tardío de gadolinio y mapeo de T1 pudiendo ser útil para establecer la etiología de la IC. Permite también clasificar las distintas formas fisiopatológicas que son, IC-FEC, IC-FEr y IC-FEm (7).

2.2.4. TRATAMIENTO IC CON FE REDUCIDA

El objetivo del tratamiento de la IC-FEr sigue siendo mejorar la calidad de vida del paciente, su capacidad funcional, prevenir las hospitalizaciones y disminuir la mortalidad.

Las nuevas guías recomiendan el tratamiento con IECA a todos los pacientes sintomáticos con IC-FEr. Hay consenso en cuanto a que el bloqueador beta y los IECA son complementarios y se pueden instaurar al mismo tiempo. Debe aumentarse la dosis hasta alcanzar la dosis máxima tolerada, y se usan siempre que no haya contraindicaciones o intolerancias. Ambos reducen la morbimortalidad.

En el caso de que persistan los síntomas pese al tratamiento con IECA/bloqueador beta y que el paciente presente una FEVI <35-40%, se recomienda el uso de Antagonistas de los receptores de mineralcorticoides/aldosterona. Debe aumentarse la dosis hasta alcanzar la dosis máxima tolerada. Hay evidencias de que los ARM reducen la mortalidad y las hospitalizaciones. Es importante hacer controles periódicos de los niveles séricos de potasio y de la función renal.

Recientemente surgió un nuevo compuesto (Sacubitril-Valsartan) que combina un ARA-II (Valsartán) y un inhibidor de la neprilisina (Sacubitrilo). En el estudio PARADIGM-HF se ha demostrado superioridad del sacubitril-valsartán sobre el enalapril en las poblaciones estudiadas en cuanto a la reducción de las hospitalizaciones por empeoramiento de la IC, a la mortalidad. Puesto esto, se recomienda sustituir el IECA por sacubitrilo-valsartán a los pacientes que siguen sintomáticos pese a recibir el tratamiento médico óptimo (TMO) y que cumplen los criterios de dicho estudio. Está contraindicado el uso combinado de IECA y sacubitrilo-valsartán.

La ivabradina es un fármaco bloqueador de los canales *If* del nódulo sinusal usado para disminuir la frecuencia cardiaca. Las guías recomiendan su uso en pacientes con IC-FEr con FEVI <35, en ritmo sinusal y con frecuencia cardiaca > 70lpm, hospitalizados por IC en los 12 meses previos y ya tratados con bloqueadores beta, IECA o ARA-II y un ARM.

El uso de los ARA-II debe reservarse para los pacientes con intolerancia a los IECA o ARM. No está comprobado que los ARA-II reduzcan la mortalidad de los pacientes con IC-FEr.

Está totalmente contraindicado el uso de Bloqueadores de los canales del calcio por su efecto prejudicial en pacientes con IC-FER.

Se recomienda asociar un diurético al tratamiento previamente establecido, siempre que el paciente presente signos o síntomas congestivos.

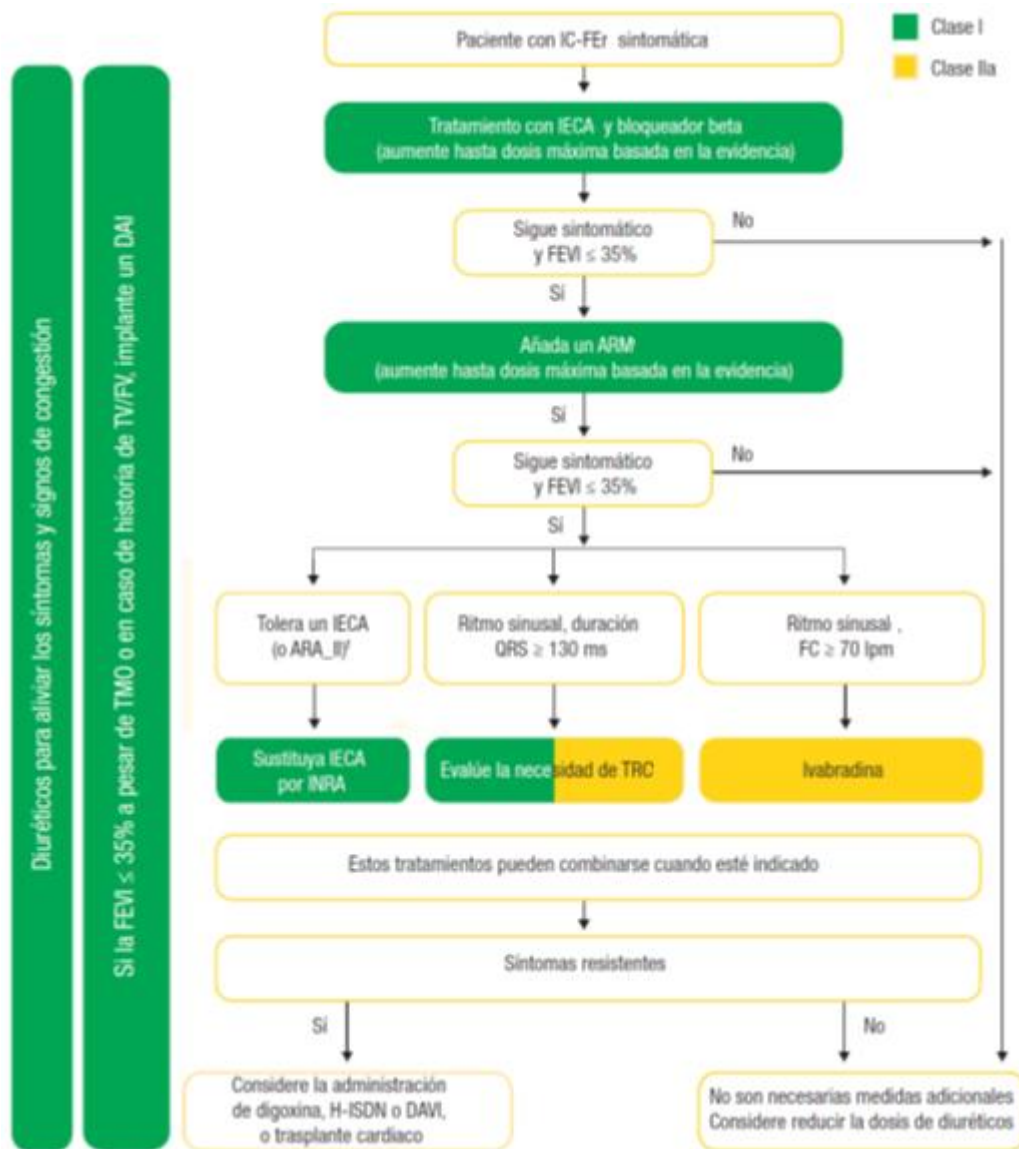


Figura 7. Algoritmo de tratamiento para pacientes con insuficiencia cardíaca sintomática y fracción de eyección reducida. El color verde indica una recomendación de clase I; el amarillo indica una recomendación de clase IIa. ARA-II: antagonistas del receptor de la angiotensina II; BNP: péptido natriurético de tipo B; BRI: bloqueo de rama izquierda; DAI: desfibrilador automático implantable; DAVI: dispositivo de asistencia ventricular izquierda; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; FV: fibrilación ventricular; IC: insuficiencia cardíaca; IC-FER: insuficiencia cardíaca con fracción de eyección reducida; IECA: inhibidores de la enzima de conversión de la angiotensina; FC: frecuencia cardíaca; H-ISDN: hidralazina y dinitrato de isosorbida; INRA: inhibidor de neprilisina y el receptor de la angiotensina; NT-proBNP: fracción N-terminal del propéptido natriurético cerebral; NYHA: clase funcional de la New York Heart Association; RM: receptor de mineralcorticoides; TMO: tratamiento médico óptimo; TRC: terapia de resincronización cardíaca; TV: taquicardia ventricular. Fuente: Ponikowski A del G de TP, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. Guía ESC 2016 sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda y crónica. Rev Esp Cardiol. 2016 Dec; 69(12):1167.e1-1167.e85.

Además del tratamiento farmacológico, en ciertos casos, existe la posibilidad de hacer un tratamiento quirúrgico mediante dispositivos tales como el Desfibrilador automático implantable (DAI) y la terapia de resincronización cardiaca (TRC).

El DAI es efectivo para la prevención de la bradicardia y el control de arritmias ventriculares. Está comprobado que reduce la tasa de muerte súbita por arritmias de los pacientes con IC-FEr. Puesto esto, las guías recomiendan implantar un DAI para reducir el riesgo de muerte súbita y mortalidad por todas las causas de los pacientes que se han recuperado de una arritmia ventricular causante de inestabilidad hemodinámica y tienen una esperanza de vida > 1 año en buen estado funcional, y también se recomienda implantar un DAI para reducir el riesgo de muerte súbita y mortalidad por todas las causas de los pacientes con IC sintomática (NYHA II-III) y FEVI \leq 35% pese a recibir TMO \geq 3 meses, siempre que su esperanza de vida sea significativamente > 1 año en buen estado funcional, y que además tenga cardiopatía isquémica (IA), excepto si han sufrido un IM en los últimos 40 días, o miocardiopatía dilatada (IB) (7).

De modo a simplificar, la Sociedad Europea propone el algoritmo de tratamiento para pacientes con insuficiencia cardiaca sintomática y fracción de eyección reducida expuesto en la figura 7.

2.2.5. TRATAMIENTO PACIENTES CON IC-FEM/C

Todavía no se ha demostrado la existencia de un tratamiento que reduzca la morbimortalidad de los pacientes con IC-FEc o IC-FEm. El objetivo del tratamiento es aliviar los síntomas y mejorar la calidad de vida de los pacientes.

Se sabe que, tal como en la IC-FEr, los diuréticos mejoran los síntomas y signos de IC, siempre que haya indicios de congestión (7).

3. OBJETIVOS

El objetivo de este estudio es analizar la utilidad de la RM realizada tras optimización del tratamiento farmacológico escalonado, siguiendo las recomendaciones de las guías europeas de práctica clínica, en el diagnóstico etiológico y en la valoración funcional en pacientes con insuficiencia cardíaca y fracción de eyección reducida.

4. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO

Se han recogido datos de 31 pacientes con IC-FEr valorados por primera vez en la consulta de insuficiencia cardíaca del servicio de cardiología del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago de Compostela, a los que se les realizó una RM una vez completada la titulación de fármacos con indicación de clase IA (IECAS/ARAI, Beta-bloqueantes y ARM) según las guías de la Sociedad Europea de Cardiología.

4.2. DISEÑO

Se trata de un estudio observacional descriptivo, en el que se analizan aspectos de la práctica clínica diaria habitual. No se ha solicitado, por lo tanto, ninguna prueba ni se ha realizado ninguna intervención.

4.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Expresamos las variables continuas como su media aritmética y su desviación estándar, y las discretas, por su número y porcentaje.

Todos los análisis fueron realizados con el programa estadístico SPSS.15.0.

4.4. DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

Se han analizado variables recogidas en la base de datos clínica de la consulta de Insuficiencia Cardíaca del Servicio de Cardiología del Complejo Hospitalario Universitario de Santiago.

Se han analizado datos demográficos como la edad (años) y el sexo, y antropométricos como talla (cm) y el peso (Kg). También los principales factores de riesgo cardiovascular, como el tabaquismo actual o pasado, el hábito enólico (más de 80gr de alcohol/día) actual o pasado, el antecedente de HTA y de DM. Se recogieron también datos sobre antecedentes médicos como el infarto de miocardio, la enfermedad cardiovascular previa, definida como antecedente de ictus o arteriopatía periférica documentada y el antecedente de ingreso previo por IC. Para valorar la situación clínica

del paciente se recogió la clase funcional según la clasificación de la NYHA, en 4 categorías, en la primera consulta. Se analizaron también resultados de pruebas complementarias como el electrocardiograma (ECG), donde analizamos el ritmo, considerando ritmo sinusal (RS), fibrilación auricular (FA) u otro, la presencia de bloqueo de rama izquierda, y la duración del QRS categorizada en < 130 ms, $130-150$ ms, o > 150 ms. Del ecocardiograma disponible en la primera consulta se recogió la FEVI como variable continua y categorizada como deprimida, $FEVI < 50\%$ y preservada $FEVI \geq 50\%$, dentro de la deprimida subdividimos en reducida $FEVI < 40\%$, e intermedia $40-49\%$, así como los volúmenes del ventrículo izquierdo, el telediastólico (VTD) y el telesistólico (VTS). Se analizaron datos de la analítica de sangres con implicación pronóstica: la hemoglobina (gr/dl), la creatinina (mg/dl) y el NT-proBNP (pg/ml).

Se recogió el tratamiento farmacológico prescrito con indicación de clase I y nivel de evidencia A, según recomiendan las guías de práctica clínica, los IECA o ARA-II, los betabloqueantes y los ARM.

Se recogieron datos de la RMC realizada tras la optimización del tratamiento, analizando el tiempo transcurrido entre la consulta de cardiología y la realización de la RMC. Se analizaron los volúmenes del ventrículo izquierdo, VTD y VTS, la FEVI como variable continua y categorizada como deprimida, $FEVI < 50\%$ y preservada $FEVI \geq 50\%$, dentro de la deprimida subdividimos en reducida $FEVI < 40\%$, e intermedia $40-49\%$. También se analizó la presencia de realce tardío, en los pacientes en los que se realizó estudio con contraste, con gadolinio. Finalmente con los resultados del informe de la resonancia magnética determinamos la etiología de la misma en los pacientes en los que esta no estaba definida previamente.

Se definió cardiopatía isquémica como la que presentaban pacientes que hubiesen sufrido un síndrome coronario agudo previo, que hubiese motivado su hospitalización, o con antecedentes de revascularización coronaria, percutánea o quirúrgica, o pacientes con enfermedad coronaria significativa documentada mediante coronariografía, o pacientes con diagnóstico basado en test de isquemia. Se consideró etiología isquémica también cuando en la RMC se documentaba realce tardío, subendocárdico o transmural, que según la literatura representa la zona de necrosis en el infarto, en un territorio correspondiente anatómicamente a la distribución de las arterias coronarias (14).

Se definió miocardiopatía dilatada idiopática, no isquémica, en ausencia de enfermedad coronaria significativa en coronariografía o ausencia de realce tardío en RMC con localización y distribución sugestivas de etiología isquémica, y ausencia de otros factores etiológicos que pudiesen explicar la disfunción ventricular (tóxicos cardiacos, HTA, DM, enfermedad valvular significativa).

Se definió miocardiopatía hipertensiva, en pacientes hipertensos, cuando se había descartado etiología isquémica de forma concluyente (coronariografía o RMC) y la presencia de otros factores etiológicos que pudiesen explicar la disfunción ventricular.

Se definió miocardiopatía diabética, en pacientes diabéticos, cuando se había descartado etiología isquémica de forma concluyente (coronariografía o RMC) y la presencia de otros factores etiológicos que pudiesen explicar la disfunción ventricular.

Se definió miocardiopatía alcohólica, en pacientes con consumo excesivo de alcohol, cuando se había descartado etiología isquémica de forma concluyente (coronariografía o RMC) y la presencia de otros factores etiológicos que pudiesen explicar la disfunción ventricular. A pesar de la variabilidad interpersonal, la mayoría de los autores considera el consumo excesivo de más de 90g/día, durante más de 5 años, suficiente para desenvolver la forma preclínica de la enfermedad. El tiempo de consumo está íntimamente relacionado con la progresión de la enfermedad (15,16).

Por último se realizó seguimiento de los pacientes en mayo de 2018, determinando la situación vital la necesidad de hospitalización y de forma específica de hospitalización por IC.

5. RESULTADOS

La edad media de la muestra total fue 61.87 ± 9.61 años, con un rango de edad entre los 36 años y 81 años. En cuanto al sexo, 29 pacientes eran varones, lo que representa el 93,5% de la muestra.

El peso y la talla media son de $82,95 \pm 14,83$ kg y $169,43 \pm 7,30$ centímetros, respectivamente.

En cuanto a los factores de riesgo cardiovascular decir que 6 (19,4%) eran fumadores y 13 (41,9%) habían fumado durante su vida; 9 (29,0%) tenían hábito enólico actual y 2 (6,5%) hábito enólico antiguo; 19 (61,3%) tenía antecedentes de HTA y 7 (22,6%) de DM.

El antecedente de IM estaba presente en 12 casos (38,7%); 10 casos (32,3%) presentaban enfermedad cardiovascular previa y 20 casos (64,5%) había sido hospitalizado previamente por IC.

La clase NYHA en 20 pacientes (64,5%) era II; en 8 pacientes (25,8%) era I y en 2 pacientes (6,5%) era III.

En el ECG 24 pacientes (77,4%) presentaban RS y los 7 restantes (22,6%) FA. La duración media del QRS fue de $116,9 \pm 34,62$ ms, siendo el QRS < 130 ms en 22 pacientes (71,0%); entre 130 y 150 ms, en 3 pacientes (9,7%); y mayor de 150 ms en 6 pacientes (19,4%).

Dentro de las variables analíticas, la hemoglobina media fue de $14,59 \pm 1,80$ g/dl, la creatinina media fue de $1,016 \pm 0,29$ mg/dl, y el NTproBNP medio fue de $3174,13 \pm 4989,79$ pg/ml.

TABLA 1	Total n=31
Edad (años)	61.87 ± 9.61
Varones, n(%)	29 (93,5%)
Peso (Kg)	$82,95 \pm 14,83$
Talla (cm)	$169,43 \pm 7,30$
Fumadores, n(%)	6 (19,4%)
Habito alcohólico, n(%)	9 (29%)
Hipertensión arterial, n(%)	19 (61,3%)
Diabetes, n(%)	7 (22,6%)
IAM previo, n(%)	12 (38,7%)
Enfermedad cardiovascular previa, n(%)	10 (32,3%)
Hospitalización previa por IC, n(%)	20 (64,5%)
NYHA I/II/III	8 (25,8%)/20 (64,5%)/ 2 (6,5%)

TABLA 2	Total n=31
RS/FA, n(%)	24 (77,4%)/7 (22,6%)
BRIHH, n(%)	7 (22,6%)
QRS (ms)	116,90 ± 34,62
Hemoglobina (g/dl)	14,59 ± 1,80
Creatina (mg/dl)	1,016 ± 0,29
NTproBNP (pg/ml)	3174,13 ± 4989,79

En relación a los datos ecocardiográficos disponemos de la totalidad de las variables en 25 pacientes (81,6%), no estando disponibles en el resto debido a mala ventana acústica. La FEVI media es de $31 \pm 7,61$, el VTD medio fue de $158 \pm 60,13$ ml y el VTS medio de $116 \pm 45,76$ ml. La FEVI estaba deprimida ($FEVI < 50\%$) en los 31 (100%) pacientes. En 27 (87,1%) pacientes la FEVI estaba reducida ($FEVI < 40\%$) y en 4 (12,9%) fue intermedia ($FEVI 40-49\%$). Los podemos observar en la tabla 3.

TABLA 3	Total n=31
FEVI media	$31 \pm 7,61$
FEVI reducida ($FEVI < 40\%$) n(%)	27 (87,1%)
FEVI intermedia ($FEVI 40-49\%$) n(%)	4 (12,9%)
VTD ml	$158 \pm 60,13$
VTS ml	$116 \pm 45,76$

En la valoración inicial, en 15 (48,4%) pacientes la etiología se encontraba en estudio; 12 (38,7%) casos eran de causa isquémica; 2 (6,5%) casos estaban diagnosticados de miocardiopatía dilatada idiopática, no isquémica; 1 (3,2%) de miocardiopatía hipertensiva y 1 (3,2%) de miocardiopatía alcohólica (figura 8).

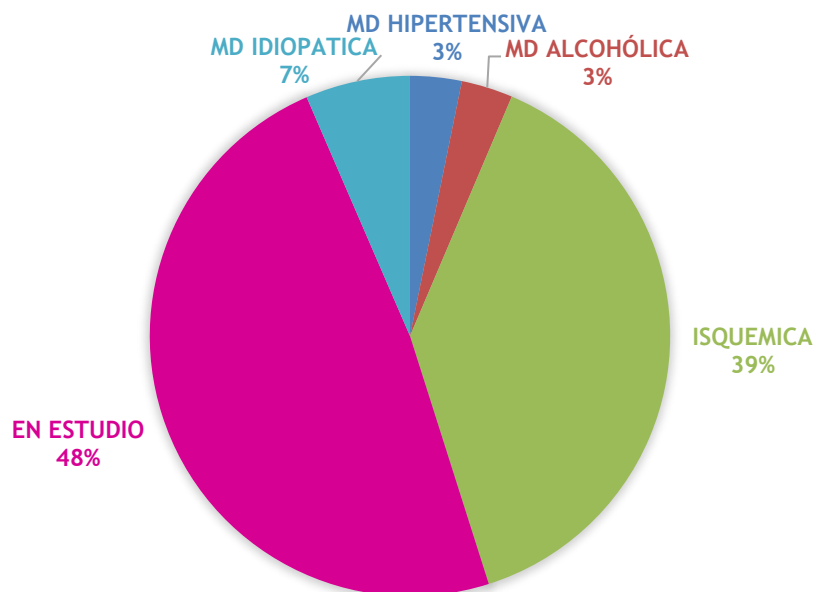


Figura 8. Etiologías previas a la realización de la RM

En cuanto a las medicaciones (recogidas en a tabla 4), vemos que recibieron diuréticos 23 (74,2%) pacientes, IECAS o ARA II 30 (96,8%) pacientes, betabloqueantes 30 (96,8%) y ARM 26 (83,9%) pacientes. Recibieron los 3 fármacos con indicación de

clase I (IECA o ARA II, betabloqueante, y ARM) 26 (83,9%) pacientes; al menos 2 de ellos 29 (93,5%) pacientes y todos al menos 1 de ellos.

TABLA 4	Total n=31
Recibieron 3 fármacos	26 (83,9%)
Recibieron 2 fármacos	29 (93,5%)
Recibieron 1 fármacos	31 (100%)
Diuréticos, n(%)	23 (74,2%)
IECA/ARAI, n(%)	30 (96,8)
Betabloqueantes, n(%)	30 (96,8%)
ARM, n(%)	26 (83,9%)

El tiempo medio transcurrido entre la primera consulta y la RM fue de $238,13 \pm 169,45$ días.

Las variables de volúmenes ventriculares y FEVI medidos por RM se pudieron obtener en todos los pacientes. La FEVI media es de $34,9 \pm 10,47$; el VTD medio fue de $120,78 \pm 39,67$ ml y el VTS medio fue de $80,85 \pm 34,99$ ml. La FEVI estaba reducida ($FEVI < 50\%$) en 29 (93,5%) pacientes y preservada ($FEVI \geq 50\%$) en los 2 (6,5%) restantes. En 23 (74%) casos la FEVI era reducida ($FEVI < 40\%$) y en 6 (19,4%) caso la FEVI era intermedia ($FEVI 40-49\%$). Los resultados los podemos observar en la tabla 5.

TABLA 5	Total n=31
Tiempo entre ECO y RM (días)	$238,13 \pm 169,45$
FEVI media	$34,90 \pm 10,47$
FEVI reducida ($FEVI < 40\%$) n(%)	23 (74%)
FEVI intermedia ($FEVI 40-49\%$) n(%)	6 (19,4%)
FEVI preservada ($FEVI \geq 50\%$) n(%)	2 (6,5%)
VTD ml	$120,78 \pm 39,67$
VTS ml	$80,85 \pm 34,99$

Los 15 pacientes con etiología en estudio al inicio, fueron categorizados etiológicamente tras la realización de la RM. En 2 de ellos se estableció diagnóstico de miocardiopatía isquémica; en 4 de miocardiopatía hipertensiva; en 3 de miocardiopatía alcohólica, en 1 de miocardiopatía diabética y en 5 casos de miocardiopatía dilatada idiopática, no isquémica. Al final 14 (45,2%) pacientes presentaban etiología isquémica; 7 (22,6%) etiología idiopática no isquémica, 5 (16,1%) hipertensiva; 4 (12,9%) alcohólica, y 1 (3,2%) diabética (figura 9).

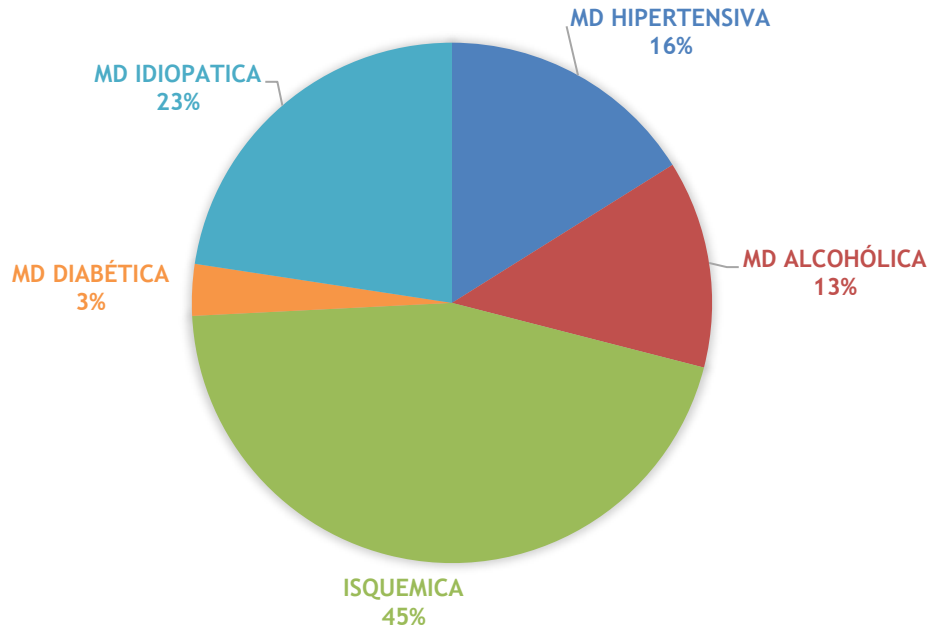


Figura 9. Etiologías tras la realización de la RM

En el conjunto de los pacientes, el tiempo de seguimiento medio fue de $593,1 \pm 159,55$ días.

En estos pacientes con tratamiento farmacológico optimizado y tras nueva valoración de FEVI con RM se implantó un desfibrilador automático implantable (DAI) a 8 (25,8%) pacientes y un marcapasos con terapia de resincronización cardiaca (TRC) a 2 (6,5%) pacientes.

TABLA 6	Total n=31
DAI, n(%)	8 (25,8%)
TRC, n(%)	2 (6,5%)

En este periodo de tiempo, 3 pacientes fallecieron (9,7%) y un 48,4% han tenido por lo menos una hospitalización. Sin embargo, ningún paciente ha ingresado por IC.

TABLA 7	Total n=31
Tiempo de seguimiento (días)	$593,1 \pm 159,55$
Exitus, n(%)	3 (9,7%)
Hospitalizaciones tras diagnóstico, n(%)	15 (48,4)
Hospitalizaciones por IC tras diagnóstico, n(%)	0 (0%)

6. DISCUSIÓN

En nuestro estudio la edad media de los 31 pacientes estudiados fue 61.87 ± 9.612 años ligeramente inferior al registrado por la Sociedad Europeas de Cardiología (69.35 años) posiblemente debido a la diferencia del tamaño de las muestras. En nuestro estudio el rango varía entre los 36 años y 81 años (17).

El consumo de tabaco fue 19,4% ligeramente superior a presentado por la Sociedad Europea (16%), al revés que lo que sucede con el alcohol que fue inferior (29% vs 33.2%) (17).

La prevalencia de comorbilidades fue inferior a la mencionada en la literatura, siendo la HTA la más común presente en 61,3% de los pacientes y la DM (22,6%). Grandes estudios como el ADHERE registran 73% y 44% respectivamente, superior a la registrada por la Sociedad Europea de Cardiología (65,6% y 39%, respectivamente) (17,18). De los 31 pacientes, 38,7% han tenido IAM previo y 32,3% ECV. Estos registros son también inferiores a los de la Sociedad Europea (53,8% y 57% respectivamente) (17).

El valor medio del NT-pro BNP fue de $3174,13 \pm 4989,79$ pg/ml. El NT-pro BNP es un biomarcador que presenta elevados niveles en pacientes con IC e que aumentan de forma progresiva en relación a la severidad de la misma. Las guías de práctica de la Sociedad Europea de Cardiología reconocen la importancia de este biomarcador no solo por su utilidad diagnóstica sino también por su valor pronóstico en la IC (7).

El eco es la técnica de imagen de elección en el estudio y diagnóstico de la IC. En nuestro estudio se consiguió valorar la FEVI de todos pacientes cuya media fue de 31.10 ± 7.61 . Sin embargo, debido a la mala ventana, no se pudo valorar la totalidad de los volúmenes (VTD y VTS) de 6 pacientes que siguieron en estudio (19,4%). La aproximación etiología más prevalente fue la isquémica (39%), que segundo la literatura es la causa más común de IC. Esta primera evaluación permitió establecer el diagnóstico en 16 pacientes, sin embargo no fue posible en 15 (48,4%). Esta proporción de pacientes sin diagnóstico etiológico es elevada, pero esperable en una primera aproximación, ya que son necesarias otras exploraciones, como la coronariografía o la propia resonancia magnética para descartar en especial la etiología isquémica.

En lo referente al uso fármacos de nivel I y clase A (1-IC), que son los beta bloqueantes, IECA o ARA II y ARM, la media fue bastante superior a la registrada por la Sociedad Europea. El uso de IECAS/ARAI fue de 96,8% (vs 72,6%), de betabloqueantes fue de 96,8% (vs 77%), y de ARM en 83,9% (vs 53,9%). La principal causa de no utilización de ARM fue la hiperpotasemia, que contraindica la utilización de este fármaco (7-17).

Una vez aplicado el tratamiento óptimo, las guías recomiendan volver a valorar la FEVI transcurridos al menos tres meses (7). El tiempo medio transcurrido entre la realización de la ECO y la RM fue de aproximadamente 8 meses. Esto se explica por el tiempo necesario para la titulación de los fármacos que suele durar entre 2 y 4 meses. Hay que destacar que en un paciente la resonancia se realizó más de 2 años y medio después de la primera consulta, ya que cuando se le propuso por primera vez rechazó realizarla por claustrofobia, aunque al final fue posible realizarla.

Uno de los principales objetivos del trabajo fue analizar la utilidad de la RM en la clasificación etiológica de la IC, que en nuestro caso permanecía en estudio en 15

pacientes, después de la primera valoración. El uso RM nos permitió evaluar de forma más precisa la FEVI y los volúmenes cardiacos (VTD, VTS) de todos los pacientes. La media de la FEVI ha subido un poco en relación con la anterior (34,90+/-39.67 vs 31.10+/-7.61), disminuyendo en 3 el número de pacientes con FEVI < 40% (74,1% vs 87,2%) y pasando 2 pacientes a presentar FEVI \geq 50% (6,5%). Esta mejoría observada en la FEVI es la esperable tras la optimización de tratamiento farmacológico con todos los fármacos de con indicación de clase I y nivel de evidencia A.

Además, la aplicación de contraste (gadolinio) nos permitió evaluar la presencia o ausencia de realce tardío. La ausencia de realce tardío permitió descartar IC de etiología isquémica. Hay que destacar la extrema importancia de esta categorización etiológica no solo por elevada incidencia de la etiología isquémica en la insuficiencia cardiaca, sino que además nos permite proseguir con un tratamiento más adecuado como la revascularización o colocación de un DAI que, caso se justifique, presenta nivel de evidencia IA en pacientes con cardiopatía isquémica.

Aún sobre la aportación etiológica, la RM realizada tras el tratamiento permitió la confirmación de las etiologías inicialmente propuesta por la ECO, además de haber clasificado etiológicamente los quince pacientes que seguían en estudio.

Otro gran objetivo de este trabajo fue analizar el impacto de la RM en la indicación del tratamiento con dispositivos al permitir evaluar de forma más precisa la FEVI. La teoría recomienda el uso del DAI ante una IC sintomática (NYHA II-III) y FEVI \leq 35% pese a recibir TMO \geq 3 meses, siempre que su esperanza de vida sea significativamente > 1 año en buen estado funcional, y que además tenga cardiopatía isquémica (IA), excepto si han sufrido un IM en los últimos 40 días, o miocardiopatía dilatada (IB) (7). Además, las Guías Europeas reconocen que el uso del DAI disminuye el riesgo de muerte súbita. En nuestro estudio apenas no ha sido aplicado el DAI a un paciente que cumplía todos los criterios, por rechazo del propio. Aunque tres pacientes tuviesen una FEVI \leq 35, presentaban clase NYHA I por lo que no se les propuso la aplicación del DAI. Por último, se ha optado por no recurrir al DAI en un paciente con múltiples comorbilidades y con un déficit cognitivo severo.

En nuestro estudio, ningún paciente ha ingresado por IC durante el seguimiento medio de 593,10 días. Por otra parte han fallecido 3 pacientes, lo que supone un 9,7%, siendo la mortalidad en el primer año de seguimiento de 5,96. De los tres pacientes, uno ha fallecido durante una cirugía a un aneurisma aórtico abdominal, otro presentaba alto grado de comorbilidades y un déficit cognitivo severo, y uno falleció por muerte súbita. Estos valores son inferiores a los descritos por la Sociedad Europea que reporta una mortalidad anual de 26% (17). Este hecho puede ser debido a la elevada tasa de utilización de fármacos con beneficio pronóstico probado, en términos de mortalidad y de rehospitalización, y que por este motivo tienen indicación de clase I y nivel de evidencia A en las guías de práctica clínica (7). Otra explicación posible es la gran variación existente en el tamaño de las muestras de los estudios, que puede condicionar diferencias en el porcentaje.

7. LIMITACIONES

Se trata de un estudio monocéntrico, con número limitado de pacientes, atendidos en una consulta específica de insuficiencia cardiaca. Esto condiciona que la adecuación del tratamiento a las recomendaciones de las guías de práctica clínica haya sido óptima, lo cual puede explicar el elevado porcentaje de pacientes con tratamiento médico óptimo y la baja proporción de eventos desfavorables observados en el seguimiento. El limitado número de casos determina que en la muestra no estén representadas todas las etiologías posibles, aunque si las más prevalentes como la isquémica, la alcohólica, la hipertensiva, o la idiopática.

Por otra parte los informes de la RMC han sido realizados por un mismo radiólogo, lo que reduce la posible variabilidad de la prueba. Aunque, a diferencia del ecocardiograma, la variabilidad interobservador en las medidas obtenidas mediante RMC es mucho menor.

8. CONCLUSIÓN

La RMC proporciona información morfológica y funcional, de gran utilidad para determinar la etiología precisa, valorar la función sistólica de una forma precisa y de esta forma guiar el tratamiento de acuerdo con las recomendaciones de las guías de práctica clínica.

9. BILIOGRAFIA

1. Mitchell DG, Cohen MS. From protons to images. En: MRI principles. Philadelphia: Saunders; 2004. p. 9-20.
2. Souto Bayarri, Miguel. Introducción A La Radiología Cardiorádica. 10. Ed.: ANDAVIRA (TORCULO), 2015,122 p.
3. Hernández C, Zudaire B, Castaño S, Azcárate P, Villanueva A, Bastarrika G. Basic principles of cardiovascular magnetic resonance (CMR): sequences, acquisition planes and study protocol. An. Sist. Sanit. Navar. 2007; 30(3): 405-418.
4. Vogel-Claussen J, et al. Delayed enhancement MR imaging: Utility in myocardial assessment. Radiographics 2006; 26:795-810).
5. Souto Nacif M, et al. Resonancia Magnética Cardíaca y sus Planos Anatómicos: ¿Cómo Hago? Arq Bras Cardiol 2010; 95(6): 756-763
6. Pennell DJ, Sechtem UP, Higgins CB, Manning WJ, Pohost GM, Rademakers FE, et al. Clinical indications for cardiovascular magnetic resonance (CMR): Consensus Panel report. Eur Heart J. 2004;25:1940-65.
7. Ponikowski P, Voors AA, Anker SD, Bueno H, Cleland JGF, Coats AJS, et al. 2016 ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure: The Task Force for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure of the European Society of Cardiology (ESC) Developed with the special contribution of the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J. 2016 Jul 14;37(27):2129–200
8. McMurray JJ V. Clinical practice. Systolic heart failure. N Engl J Med. 2010;3623:228–38
9. McMurray JJ, Adamopoulos S, Anker SD, Auricchio A, Bohm M, Dickstein K, et al. ESC Guidelines for the diagnosis and treatment of acute and chronic heart failure 2012: The Task Force for the Diagnosis and Treatment of Acute and Chronic Heart Failure 2012 of the European Society of Cardiology. Developed in collaboration with the Heart Failure Association (HFA) of the ESC. Eur Heart J. 2013;15:361-2
10. Mosterd A, Hoes AW. Clinical epidemiology of heart failure. Heart. 2007;93: 1137–46
11. Maggioni AP, Dahlström U, Filippatos G, Chioncel O, Leiro MC, Drozd J, Fruhwald F, Gullestad L, Logeart D, Fabbri G, Urso R, Metra M, Parissis J, Persson H, Ponikowski P, Rauchhaus M, Voors AA, Nielsen OW, Zannad F, Tavazzi L, Crespo Leiro M, Drozd J, Fruhwald F, Gullestad L, Logeart D, Fabbri G, Urso R, Metra M, Parissis J, Persson H, Ponikowski P, Rauchhaus M, Voors AA, Nielsen OW, Zannad F, Tavazzi L. EURObservational Research Programme: regional differences and 1-year follow-up results of the Heart Failure Pilot Survey (ESC-HF Pilot). Eur J Heart Fail. 2013;15:808–17
12. Antoñanzas Villar F, Antón Botella F, Juárez Castelló CA, Echevarría Echarri L. Costes de la insuficiencia cardíaca crónica en España. An Med INTERNA.1997;14:9-14
13. Rodríguez-Artalejo F, Banegas JR, Guallar- Castellón P. Epidemiología de la insuficiencia cardíaca. Rev Esp Cardiol. 2004; 57:163-70.

14. Candell-Riera J, Romero-Farina G, Aguadé-Bruix S, Castell-Conesa J. La miocardiopatía isquémica desde la perspectiva de la cardiología nuclear clínica. *Rev Esp Cardiol.* 2009;62(8):903-17
15. Fernandez-Sola J, Estruch R, Grau JM, et al. Te relation of alcoholic myopathy to cardiomyopathy. *Ann Intern Med* 1994;120(7):529-536
16. Laonigro I, Correale M, Di Biase M, Altomare E. Alcohol abuse and heart failure. *European journal of heart failure.* 2009;11(5):453-62
17. Crespo-Leiro MG, Anker SD, Maggioni AP, Coats AJ, Filippatos G, Ruschitzka F, et al. European Society of Cardiology Heart Failure Long-Term Registry (ESC-HF-LT): 1-year follow-up outcomes and differences across regions: ESC-HF-LT: 1-year follow-up. *Eur J Heart Fail.* 2016 Jun; 18(6):613–25.
18. Adams KF, Fonarow GC, Emerman CL, LeJemtel TH, Costanzo MR, Abraham WT, et al. Characteristics and outcomes of patients hospitalized for heart failure in the United States: rationale, design, and preliminary observations from the first 100,000 cases in the Acute Decompensated Heart Failure National Registry (ADHERE). *Am Heart J.* 2005 Feb; 149(2):209–16.