

Evaluación de Pacientes Portadores de Cirrosis Candidatos a Trasplante Hepático por la Resonancia Magnética Cardíaca

Jeniffer Araújo Ribeiro,¹ Priscilla Pereira dos Reis,¹ Paulo Victor Alves Pinto,² Eduardo Belisário Falquetto,¹ Antônio Márcio de Faria Andrade¹

Hospital Felício Rocho;¹ Hospital das Clínicas da UFMG,² Belo Horizonte, Minas Gerais – Brasil

Resumen

Fundamento: El trasplante hepático (TH) es una cirugía de gran tamaño indicada para tratamiento de portadores de cirrosis avanzada y está asociado a diversos riesgos. Por esta razón, se hace necesario estratificar el riesgo en el período pre-trasplante por medio de la evaluación de la función miocárdica e investigación de enfermedad coronaria.

Objetivo: Demostrar la aplicabilidad de la resonancia miocárdica cardíaca (RMC) en la evaluación morfofuncional cardíaca, así como su uso en la evaluación de la isquemia miocárdica en el pre-trasplante.

Método: Se realizó estudio retrospectivo y descriptivo, siendo evaluados datos de pacientes cirróticos encaminados al consultorio de TH en el período de Enero/2014 a Julio/2016 que se sometieron a RMC para evaluación cardíaca y como test provocativo de isquemia miocárdica.

Resultados: Fueron encaminados 135 pacientes; de estos, 39 realizaron RMC. La edad media fue de 60 años (50 a 71). Cerca de 87% (n = 34) eran del sexo masculino. Prevalció etiología etílica 56% (n = 22). La mayoría era de pacientes CHILD C, MELD \geq 18, (n = 26). La RMC evidenció isquemia miocárdica en 3 pacientes (7,6%). La cineangiografía fue realizada en estos pacientes y la presencia de enfermedad arterial coronaria grave (obstrucción > 70%) fue confirmada en todos, con consecuente revascularización miocárdica. En un seguimiento de hasta 2 años y 7 meses, la sobrevida de los trasplantados fue de 87%, sin interurrencias cardiológicas.

Conclusiones: La realización de la RMC en la evaluación de cirróticos en el pre-trasplante se mostró estrategia segura al evidenciar la presencia de alteraciones morfofuncionales de la cardiomiopatía del cirrótico y la presencia de isquemia miocárdica. Entre tanto, nuevos estudios deben ser realizados para estandarización de métodos y criterios para evaluación cardiovascular en cirróticos. (Arq Bras Cardiol: Imagem cardiovasc. 2017;30(4):119-125)

Palabras clave: Enfermedad de la Arteria Coronaria; Revascularización Miocárdica; Trasplante de Hígado; Diagnóstico por Imagen; Espectroscopia de Resonancia Magnética.

Introducción

La cirrosis hepática está asociada a varias alteraciones cardiovasculares. La cardiomiopatía del cirrótico (CMC) es definida como la presencia de una disfunción cardíaca crónica en pacientes cirróticos en la ausencia de una etiología cardíaca conocida, independientemente de la etiología de la cirrosis hepática.^{1,2} Esos trastornos cardíacos son mediados por disminución de la transducción beta adrenérgica, aumento de mediadores inflamatorios circulantes cardiopresores y cambios de repolarización.^{1,2}

Todas estas alteraciones contribuyen para potenciales complicaciones cardíacas, principalmente en los pacientes que

son sometidos a trasplante hepático, debido a las alteraciones hemodinámicas inducidas por el estrés en el postoperatorio.¹

La CMC, aun subdiagnosticada, se caracteriza por disfunción diastólica, anomalías en la conducción eléctrica, incompetencia cronotrópica y contractilidad sistólica atenuada en respuesta a las alteraciones fisiológicas.^{1,2} En reposo, los pacientes presentan aumento del débito cardíaco, estado hiperdinámico, por disminución de la resistencia vascular periférica post-carga) secundario a la vasodilatación sistémica. Los principales hallazgos en la cardiopatía del cirrótico son: aumento del intervalo QTc, hipertrofia ventricular izquierda, aumento del atrio izquierdo, diámetro diastólico final del VI aumentado, disfunción diastólica, disfunción sistólica del VI durante estrés.^{1,2}

Ella fue descrita desde los años 1960, pero inicialmente atribuida erróneamente a la etiología alcohólica. Apenas, hace algunas décadas, fue demostrado que la disfunción cardíaca con respuesta atenuada al estrés es asociada a la cirrosis en sí, en vez de ser uno de los efectos adversos del alcohol.^{3,4} Los criterios para CMC son descritos en la Tabla 1.

Correspondencia: Jeniffer Araújo Ribeiro •

Rua H, nº 09. Código Postal 39403-094, Vargem Grande II, Montes Claros, Minas Gerais – Brasil

E-mail: jenifferaraujoribeiro@yahoo.com.br

Artículo recibido el 7/4/2017; revisado el 8/5/2017; aceptado el 4/7/2017

DOI: 10.5935/2318-8219.20170031

Tabla 1 – Criterios diagnósticos de Cardiomiopatía del Cirrótico

Criterios diagnósticos de cardiomiopatía cirrótica de acuerdo con el Congreso Mundial de Gastroenterología en Montreal en 2005

Disfunción sistólica

- Fracción de eyección en reposo FE < 55%
- Aumento débil del débito cardíaco después del ejercicio o test de estrés farmacológico

Disfunción diastólica

- Relación de las fases de llenado ventricular (relación E/A) < 1 (edad corregida)
- Tiempo de desaceleración (TD) > 200 ms
- Tiempo de relajación isovolumétrico (TRI) > 80 ms

Criterios de soporte

- Anormalidades electrofisiológicas como prolongación del intervalo QT
- Respuesta cronotrópica anormal
- Desacoplamiento electromecánico
- Aumento del atrio izquierdo
- Aumento de la masa miocárdica
- Aumento del péptido natriurético cerebral (BNP) y pro-BNP
- Aumento de troponina I

Fuente: Karagiannakis 2014⁵

Varias modalidades de exámenes de imagen son usadas en la evaluación diagnóstica de la CMC y en la estratificación del riesgo cardíaco en el pre-trasplante.⁶

Entre estas, la resonancia magnética cardíaca (RMC) es considerada como el "estándar oro" para la evaluación de los volúmenes, función sistólica y masa miocárdica del ventrículo izquierdo (VI) y del ventrículo derecho (VD). La secuencia de realce tardío en la RMC tiene el potencial para demostrar alteraciones miocárdicas subclínicas (presencia de fibrosis miocárdica) antes del inicio de la disfunción sistólica del VI. Además de eso, la RMC tiene la capacidad única de detectar edema del miocardio, lo que puede ser visto en la lesión miocárdica aguda.⁷ La RMC puede ayudar a diferenciar entre miocardio normal, isquémico, infartado (viable y no viable).⁸ Es un método no invasivo y sin radiación ionizante, presenta capacidad de diagnóstico en fases precoces de la cascada isquémica, antes que daños irreversibles le ocurran al miocardio, siendo precisa y eficiente para diagnóstico de enfermedad arterial coronaria (EAC) y evaluación de la viabilidad del miocardio.⁹

De esa forma, la resonancia miocárdica es un método diagnóstico preciso tanto para evaluación de la cardiomiopatía del cirrótico como de la presencia de enfermedad isquémica en pacientes cirróticos pre-trasplante. El estado cardíaco debe ser evaluado hasta el trasplante de hígado - para excluir los pacientes que no tengan condiciones (reserva cardíaca), para auxiliar en el manejo pre y perioperatorio del trasplante, minimizando grandes fluctuaciones en la pre-carga y post-carga y consecuentes óbitos por causas cardíacas: síndrome post-reperusión, hipertensión pulmonar y cardiomiopatía.^{10,11}

En este estudio, fueron evaluados pacientes sometidos a protocolo pre-trasplante con uso de la resonancia miocárdica para evaluación cardíaca, cuyos resultados fueron asociados a los resultados post-trasplante.

Nuestro objetivo primario fue demostrar la aplicabilidad de la RMC en la evaluación de la funcionalidad cardíaca y en la determinación de la repercusión cardíaca del estado cirrótico, así como demostrar su uso en la evaluación de la presencia de isquemia miocárdica en el pre-trasplante.

Métodos

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, en el cual fueron colectados datos de la historia clínica electrónica (MV PEP), sistema de exámenes (X clinic) e historia clínica no digital de todos pacientes cirróticos encaminados para el consultorio de trasplante hepático (TH) en el período entre Enero/2014 a Julio/ 2016.

En el total, fueron colectados datos de 135 pacientes. De estos, 39 realizaron RMC para evaluación cardíaca y como test provocativo de isquemia miocárdica en el pre-trasplante. Entre los pacientes que hicieron RMC, ninguno fue excluido.

Fueron excluidos aquellos pacientes que hicieron otros testes (cámara gamma, ecocardiograma de estrés, test ergométrico) y aquellos con datos no disponibles o incompletos. Según protocolo del servicio, apenas pacientes encima de 50 años son sometidos a la evaluación miocárdica, o encima de 40 años con factores de riesgo para enfermedad cardiovascular.

Fueron analizadas las siguientes variables: - datos de la resonancia: dimensiones y volúmenes de los VD y VI, función sistólica del VI y VD, masa, realce tardío para investigación de fibrosis y necrosis miocárdicas, investigación de isquemia. Además de eso, describimos datos demográficos (edad, sexo), etiología de la cirrosis, MELD (*Model for End-Stage Liver*) al trasplante, comorbilidades, función renal y síndrome hepatorenal, además de datos post-trasplante: permanencia en la UTI, tiempo de amina, sepsis, politransfusión, interurrencias cardíacas, hemodiálisis e interurrencias quirúrgicas de esos pacientes.

Estos datos fueron comparados a los datos encontrados en la literatura. La base de datos utilizada para investigación bibliográfica fue la PubMed.

Resultados

Después de excluidos aquellos pacientes que no llenaban criterios para la investigación, se totalizaron 39 pacientes que realizaron resonancia miocárdica cardíaca como examen para evaluación cardíaca en el pre-trasplante. De estos, 58,9% (n = 23) fueron sometidos a trasplante hepático.

Siguiendo el protocolo del servicio, todos los pacientes encima de 50 años – o encima de 40 años y con factores de riesgo para enfermedad coronaria – candidatos a trasplante de hígado fueron encaminados para la realización de ecocardiograma transtorácico, electrocardiograma, radiografía de tórax y test de triaje de isquemia, que podría ser: ecocardiograma con stress por dobutamina, cámara gamma miocárdica perfusional con stress por dipiridamol, test ergométrico o RMC. La decisión de realizar uno u otro test dependía de la disponibilidad del examen en la ciudad de origen, de su plan de salud (Sistema Único de Salud y otros planes de salud suplementaria) o si los exámenes eran realizados bajo régimen de internación o ambulatorio. No había criterio clínico para definir que paciente haría RMC; todos los pacientes que realizaron el protocolo en carácter de internación realizaron preferentemente RMC.

La media de edad de los pacientes fue de 60 años (variando entre 50 y 71 años). Cerca de 87% (n = 34) eran del sexo masculino, 38,5% (n = 15) de los pacientes presentaban diabetes y HAS.

Las etiologías de cirrosis hepática en los pacientes de la investigación fueron: etílica, 56% (n = 22); hepatitis C (VHC), 18% (n = 7); criptogénica y NASH, 10% (n = 4) y las otras tuvieron 1 caso cada uno, conforme gráfico abajo (Figura 1). De esos pacientes, 38,5% (n = 15) presentaban hepatocarcinoma asociado (CHC) que motivó la indicación del trasplante. La asociación más común fue entre las

etiologías etílica 40% (n = 6) y hepatitis C 27% (n = 4) con CHC (Figura 2).

La puntuación del MELD de los pacientes varió entre 8 y 36 (media de 18), siendo que los pacientes MELD más bajo generalmente correspondían a aquellos con criterios de excepción, como hepatocarcinoma y ascitis refractaria, que ganaron puntos en la fila por situación especial según lo previsto en la legislación brasileira. La mayoría era pacientes CHILD C con MELD \geq 18: n = 26 (66,6%).

Los pacientes presentaron las siguientes complicaciones durante el control: 38,4% (n = 15) hemorragia digestiva, 20,5% (n = 8) ascitis de repetición, 18% (n = 7) desarrollaron síndrome hepatorenal, siendo n = 3 del tipo I; 15% (n = 6) encefalopatía, 10% (n = 4) sepsis, la mayoría por PBE; entre otras. En un seguimiento de hasta 2 años y 7 meses, de los 23 trasplantados, (n = 3) pacientes fueron a óbito y de los 16 pacientes en pre-trasplante, (n = 5) fallecieron, con sobrevivencia de 68,8%. Las principales causas de óbito en ese grupo fueron sepsis y síndrome hepatorenal.

En relación a los resultados encontrados en la RMC, los principales hallazgos se encuentran en la Tabla 2. El análisis de la tabla permite demostrar que, en media, los pacientes presentaron valores de dimensiones, masa y función sistólica de los ventrículos dentro de la normalidad, tanto los hombres como las mujeres. Además de eso, también ambos sexos presentaron aumento significativo de la frecuencia cardíaca después de la inyección de dipiridamol (> 20%).

La secuencia de realce tardío evidenció la presencia de fibrosis subendocárdica septal en un paciente (2,5%, n = 1). Este poseía historia de IAM previo.

Fueron 7,7% (n = 3) pacientes con RMC positiva para isquemia y todos fueron confirmados con EAC después de cineangiografía coronariografía (CATE).

Un paciente presentó alteraciones morfofuncionales en el VI vista en la RMC: VI con dimensión aumentada (DDFVI: 6,8 mm; DSFVI: 6,1 mm; iVDFVI: 161 ml/m²; iVSFVI: 105 ml/m²), hipocinesia difusa grave, aumento

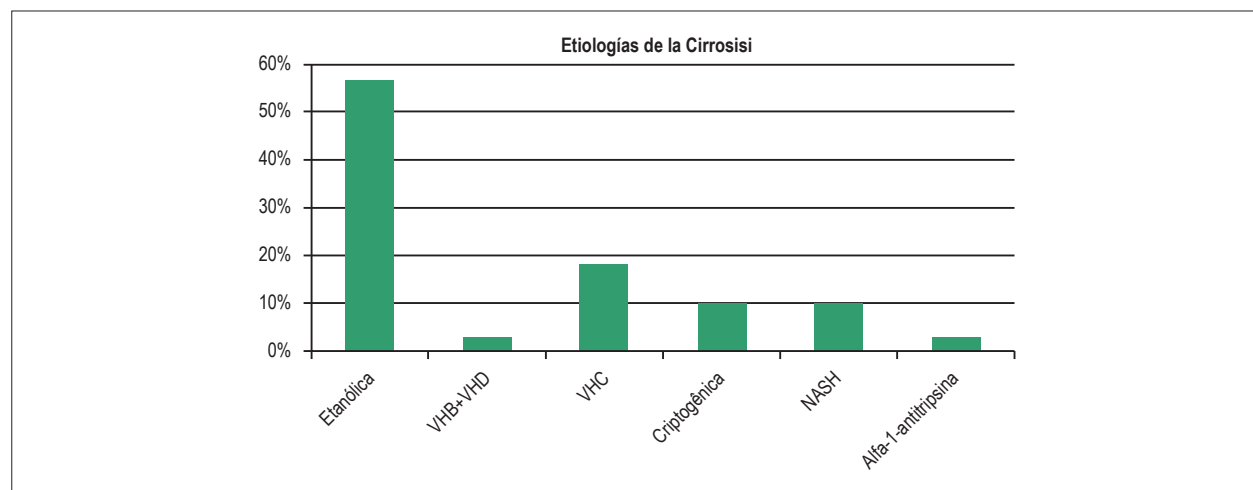


Figura 1 – Prevalencia de etiologías de la cirrosis en los pacientes en evaluación para trasplante en la muestra de la investigación. VHB: Hepatitis B; VHD; hepatitis D; NASH: Nonalcoholic Steatohepatitis (esteato-hepatitis no alcohólica); VHC hepatitis C; Deficiencia de alfa -I - antitripsina.

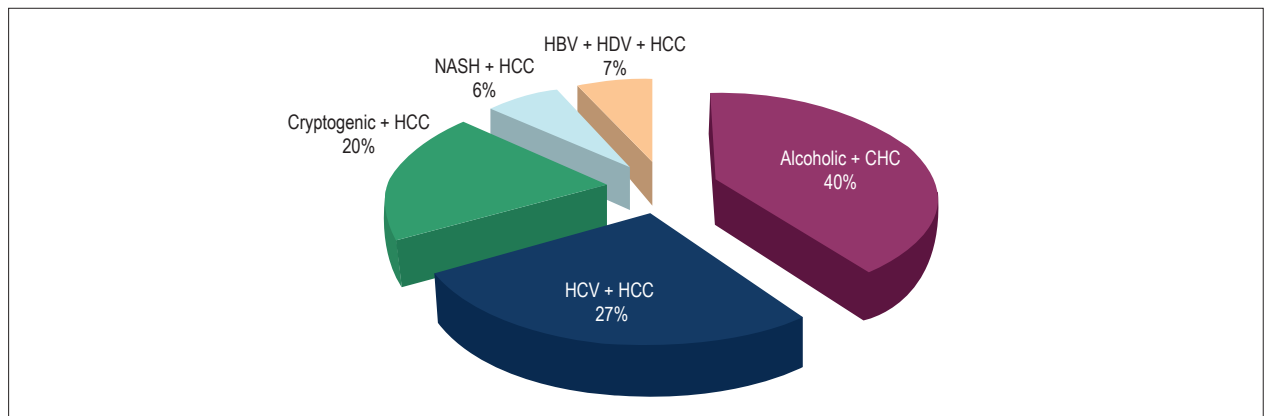


Figura 2 – Pacientes indicados para trasplante con CHC. VHB: Hepatitis B; VHD: hepatitis D; CHC: hepatocarcinoma; NASH: nonalcoholic steatohepatitis (esteatohepatitis no alcohólica); VHC: hepatitis C.

Tabla 2 – Hallazgos de la resonancia magnética cardíaca (RMC) en los pacientes cirróticos en pre-trasplante

Parámetros	Hombres			Mujeres		
	Valor (media)	DE	VR	Valor (media)	DE	VR
SIV	1,0	0,2	0,7 - 1,2	0,9	0,2	0,7 - 1,2
DDFVI	5,0	0,7	3,7 - 5,3	4,8	0,8	3,7 - 5,3
DSFVI	3,0	0,8	2,6 - 3,9	3,0	1,2	2,6 - 3,9
iVDFVI	73,6	24,0	57 - 105	73,1	33,0	56 - 96
iVSFVI	25	17,6	14 - 38	27,1	27,8	14 - 34
iVEMASA	61,2	12,0	49 - 85	59,6	12,5	41 - 82
FEVI%	67,6	10,7	57 - 77	64,2	13,4	57 - 77
iVDFVD	63,5	15,8	61 - 121	58,8	12,1	48 - 112
iVSFVD	21,8	9,2	19 - 59	21,0	11,1	12 - 52
FEVD%	65,9	8,5	55 - 72	62,7	11,6	51 - 71
%FCDIPI	21,8	13,6	> 20%	25,1	12	> 20%

SIV: Septo Interventricular (mm); DDFVI: Diámetro diastólico final del ventrículo izquierdo (mm); DSFVI: Diámetro sistólico final del ventrículo izquierdo (mm >; iVDFVI: índice volumétrico diastólico final del ventrículo izquierdo (ml/m²); iVSFVI: índice volumétrico sistólico final del ventrículo izquierdo (ml/m²); iVEMASA: Masa de ventrículo izquierdo indexada (g/m²); FEVI%: Fracción de eyección del ventrículo izquierdo; iVDFVD: índice volumétrico diastólico final del ventrículo derecho (ml/m²); iVSFVD: índice volumétrico sistólico final del ventrículo derecho (ml/m²); FEVD%: Fracción de eyección del ventrículo derecho; %FCDIPI: % de aumento de frecuencia cardíaca después de infusión de dipiridamol; DE: Desviación estándar; VR: Valor de referencia.¹²

de atrio izquierdo (AE: 55 ml/m²), disfunción sistólica grave (FEVI%: 34) y disfunción sistólica moderada del VD (FEVD%: 43). Las alteraciones fueron interpretadas como posiblemente relacionadas al estado cirrótico o secundarias al etilismo previo. En este paciente fue contraindicado el trasplante, tanto debido a la condición global del paciente con otras comorbilidades como a la duda diagnóstica con cardiomiopatía alcohólica.

Fueron sometidos al trasplante dos de los pacientes con EAC después de RMC y CATE (tratados previamente al trasplante), sin interurrencias cardíacas en el post-trasplante inmediato.

En el postoperatorio inmediato del trasplante hepático, 8,6% (n = 02) de los pacientes manifestaron cuadro

sugestivo de síndrome de Takotsubo, siendo que uno de ellos había sido sometido a la RNM y el otro al ecocardiograma de estrés y test ergométrico, todos los exámenes sin alteraciones. Fueron sometidos al CATE para investigación del caso, sin evidencias de obstrucción coronaria. Ambos evolucionaron con mejora del cuadro cardíaco durante la fase hospitalaria. Uno de estos pacientes falleció después de aproximadamente 3 meses debido otras complicaciones (una de ellas, sepsis) y el otro permanece en buenas condiciones clínicas.

La permanencia de los pacientes en terapia intensiva fue en media de 11 días, con mediana de 5 (máximo de 113 días, 1 paciente apenas), con tiempo de amina en media de un día.

De los 6 pacientes que evolucionaron con sepsis (26%), dos presentaron también intercurencia cardíaca - síndrome de Takotsubo y disfunción renal, uno de ellos con necesidad de diálisis. Sangrado voluminoso y trastorno de coagulación sucedieron como intercurencias quirúrgicas en 26% (n = 4) de los pacientes, que fueron también politransfundidos.

Discusión

El principal hallazgo de este estudio fue la demostración de la seguridad y eficacia de la RMC como método diagnóstico de la cardiomiopatía del cirrótico y como rastreo de isquemia miocárdica en pacientes portadores de cirrosis y que serán sometidos a trasplante hepático.

El trasplante de hígado está asociado a aumento de morbilidad cardíaca en corto y largo plazo.¹³ Entre tanto se trata de la única terapia efectiva para enfermedad hepática terminal e insuficiencia cardíaca.² Fue demostrado que el trasplante hepático puede revertir la disfunción sistólica, diastólica y el aumento del intervalo QT después del trasplante.^{2,14,15}

La RMC es un método diagnóstico preciso para evaluar la funcionalidad cardíaca, conforme datos de la literatura. Ella puede identificar las consecuencias de la circulación hiperdinámica y resistencia vascular sistémica reducida del cirrótico en nivel terminal, además de determinar presencia de enfermedad arterial coronaria.^{16,17} Es por lo tanto, una herramienta útil para exclusión de pacientes sin condiciones cardiovasculares y planeamiento pre y post quirúrgico con manejo del estrés circulatorio provocado por el trasplante hepático.^{16,17}

En nuestra casuística apenas 1 paciente (2.5%) fue diagnosticado con cardiomiopatía del cirrótico: presentaba FEVI de 34%, FEVD de 43%, aumento del volumen y masa de VI. Apenas 7,7% (n = 3) presentaban enfermedad arterial coronaria. El protocolo usado para el exámenes de RMC fue perfusión con gadolinio durante estrés con dipiridamol (0,84mg/kg/4min) y en reposo después de la reversión con aminofilina. Estudios muestran que por lo menos una lesión crónica de la arteria coronaria ocurre en 5% a 26% de todos los candidatos a trasplante de hígado que son asintomáticos.^{6,18} Hasta 50% de los pacientes con EAC significativa morirán en el perioperatorio de complicaciones cardíacas.^{6,18,19} Nuestra prevalencia de EAC está de acuerdo con la literatura y fue confirmada por test de estrés con dipiridamol, aunque estudios describan que dobutamina es mejor que vasodilatadores como adenosina o dipiridamol para inducir isquemia en cirrótico, con buen valor predictivo negativo.^{20,21}

La investigación de isquemia miocárdica en pacientes portadores de hepatopatía grave puede ser realizada por la ecocardiografía de estrés con dobutamina o por el uso de fármaco vasodilatador coronario (dipiridamol o adenosina) causando áreas de hipoperfusión miocárdica. Este último método es cuestionable en esta población²¹ considerando que pacientes hepáticos ya poseen un estado de vasodilatación sistémica y coronaria secundario a la liberación de mediadores como óxido nítrico, que llevan a la vasodilatación espláncnica e hiperflujo cardíaco.¹¹ Así, no se sabe si el dipiridamol o

la adenosina conseguirían causar vasodilatación coronaria adicional y, con eso, trastorno de perfusión. *Bhutani S. et al.*²² relataron sensibilidad baja de 62% en EAC grave con estenosis > 70% y de 54% con estenosis de 50% con uso de adenosina.

Además de eso, pacientes hepáticos poseen incapacidad de alcanzar la frecuencia cardíaca blanco, tanto por activación del sistema nervioso simpático con desensibilización post-sináptica de los receptores β -adrenérgicos en el nudo sinoatrial como por el uso frecuente de betabloqueantes.¹¹ Y una de las formas indirectas de inferir la acción vasodilatadora del dipiridamol durante el test provocativo isquémico es por medio de la elevación de la frecuencia cardíaca después de su infusión (taquicardia refleja). Una elevación superior a 20% es utilizada como criterio indicativo de la acción del dipiridamol. En los pacientes estudiados, los hombres presentaron elevación de 21,8% (\pm 13,6%) y las mujeres 25,1% (\pm 12%). Este hallazgo es una indicación indirecta de que hubo vasodilatación provocada por el dipiridamol en los pacientes estudiados y contribuye para disminución de la incerteza en relación a este estímulo provocativo.

La media de edad de los pacientes fue de 60 años. Cada vez más los trasplantes son realizados en pacientes con edad más avanzada, con múltiples comorbilidades, lo que aumenta el riesgo de complicaciones cardiovasculares.¹ Edad > 50 años, sexo masculino, diabetes y obesidad son factores de riesgo comunes para enfermedad arterial coronaria en el trasplante hepático y se suman.¹⁶ En nuestra casuística, la mayoría de los pacientes era del sexo masculino y diabetes mellitus estaba presente en 38% de los pacientes. Además, el diagnóstico de esteato-hepatitis no alcohólica (NASH) aumenta de forma independiente el riesgo de EAC,²³ y fue una de las etiologías de la cirrosis en los pacientes relatados.

Otro punto a ser discutido es la asociación entre la gravedad de la cirrosis hepática, medida por escores como MELD y Child-Pugh y peores resultados cardíacos (deficiencia de las funciones sistólica y cronotrópica del VI, disfunción diastólica).¹¹ Según *Baik et al.*,²⁵ "por lo menos una característica de la cardiomiopatía del cirrótico está presente en pacientes que alcanzaron Child-Pugh > 8 puntos".^{24,25} La mayoría de los pacientes tenía MELD \geq 18 y eran Child C, justificando una evaluación cardíaca precisa.

Estudios sugieren que la cardiomiopatía cirrótica es determinante importante en la patogénesis del síndrome hepatorenal (SHR).³ Disfunción circulatoria y activación anormal de la regulación neuro-hormonal sistémica y renal, llevan a SHR en aproximadamente 20 % de los cirróticos avanzados.²⁶ En contraste con la literatura, en ninguno de los pacientes con SHR (18%, n = 7) fue identificado criterios de cardiomiopatía del cirrótico. En ese contexto, se cuestiona también el subdiagnóstico.

La RMC es instrumento muy eficaz para investigar pacientes antes de procedimientos como el TH y colocación de derivación intra-hepática portosistémica transyugular (TIPS).¹⁶ Hay una sobrecarga sobre el sistema cardiocirculatorio durante esos procedimientos. Inmediatamente después del TH ocurren alteraciones en la pre-carga, así como después de la infusión de fluido y el bloqueo de la vena cava, siendo que el corazón de pacientes con CMC es incapaz de responder

a esa situación.¹³ Estudios muestran que tasas de edema pulmonar ocurren en 56% de los receptores de TH después de la cirugía, arritmias hemodinámicamente significativas en 27% e insuficiencia cardíaca congestiva en hasta 5,6%.²⁷

Siendo así la evaluación cardiológica previa es fundamental. En nuestra investigación, todos los pacientes fueron sometidos a la RMC con objetivo principal de evaluación isquémica pre-trasplante. Debido a la capacidad de evaluar parámetros como morfología cardíaca, función, caracterización tisular miocárdica y flujo vascular, también fue posible evaluar la funcionalidad miocárdica e identificar un paciente con cardiomiopatía sin condiciones para trasplante. La RMC demostró tener alto desempeño diagnóstico y pronóstico en la EAC, en conformidad con la literatura⁹ una vez que los pacientes fueron evaluados, manejados y no hubo interurrencias relacionados con obstrucción coronaria en el post-trasplante inmediato. Aun con 26% de los pacientes presentando sangrado voluminoso y siendo politrasfundidos.

Por fin, dos pacientes presentaron cardiomiopatía inducida por estrés – Takotsubo, sin ninguna alteración cardiovascular previamente demostrada. De hecho, hasta el presente momento no existen factores predictores identificados de esta patología y sí una serie de teorías sobre la fisiopatología, de las cuales uno de los gatillos sería el estrés,^{28,29} lo que vuelve nuestros resultados congruentes con la literatura.

El desempeño en el análisis de las variables, con óptimos resultados demostrados en la tabla 2 encima, fue reproducible en los resultados de los trasplantes, con ninguna interurrencia cardiológica y 87% de sobrevida en el período del estudio de hasta 2 años y 7 meses.

Conclusión

La cirrosis hepática es enfermedad sistémica y, particularmente en niveles más avanzados, presenta afectación importante del sistema cardiovascular.³ La cardiomiopatía del cirrótico y enfermedades isquémicas hacen parte de este espectro. La identificación de la CMC a partir de parámetros bien definidos es necesaria, una vez que puede ser condición subclínica durante el curso natural de la cirrosis y es factor de riesgo independiente en varias complicaciones del cirrótico, como el síndrome hepatorenal.³

Durante el análisis de las 39 RMC percibimos que los pacientes cirróticos presentaron valores de dimensiones, masa y función sistólica de los ventrículos dentro de la normalidad,

además de respuesta cronotrópica adecuada después de la inyección de dipiridamol, de acuerdo con protocolos preestablecidos para el examen, mostrando que el mismo es adecuado para evaluación isquémica en este grupo de pacientes. Entre tanto, nuevos protocolos con tests de estrés específicos y actualización de parámetros diagnósticos son fundamentales, principalmente para el diagnóstico de la CMC.

De los 3 pacientes que presentaron alteraciones isquémicas, uno pudo ser seguramente inelegible para el trasplante; los otros 2 tuvieron diagnóstico confirmado por CATE y fueron tratados previamente, siendo sometidos al TH con éxito, mostrando que la RMC fue segura en la evaluación pre-trasplante de estos pacientes. Estudios mostraron alta prevalencia de EAC asintomática en pacientes cirróticos candidatos a trasplante.³⁰ La presencia de EAC contribuye en el resultado post-trasplante y complicaciones cardiovasculares son la principal causa de mortalidad después de trasplante. La RMC también mostró ser un método no invasivo eficaz en ese diagnóstico.³

Siendo así, nuevos estudios deben ser realizados para estandarización de métodos y criterios para evaluación cardiovascular en cirróticos por medio de la RMC de modo de maximizar su potencial diagnóstico en este grupo de pacientes.

Contribución de los autores

Concepción y diseño de la investigación: Ribeiro JA, Reis PP, Falquetto EB, Andrade AMF; Obtención de datos: Ribeiro JA, Reis PP; Análisis e interpretación de los datos: Ribeiro JA, Reis PP, Falquetto EB, Andrade AMF; Análisis estadístico: Ribeiro JA, Pinto PVA, Falquetto EB; Redacción del manuscrito: Ribeiro JA, Falquetto EB, Andrade AMF; Revisión crítica del manuscrito respecto al contenido intelectual importante: Ribeiro JA, Reis PP, Falquetto EB, Andrade AMF.

Potencial Conflicto de Intereses

Declaro no haber conflicto de intereses pertinentes.

Fuentes de Financiamiento

El presente estudio no tuvo fuentes de financiamiento externas.

Vinculación Académica

No hay vinculación de este estudio a programas de postgrado.

Referencias

1. Raval Z, Harinstein ME, Skaro AI, Erdogan A, De Wolf AM, Shah SJ et al. Cardiovascular risk assessment of the liver transplant candidate. *J Am Coll Cardiol*. 2011;58(3):223-31. Doi:10.1016/j.jacc.2011.03.026
2. Gassanov N, Caglayan E, Semmo N, Massenkeil G, Er F. Cirrhotic cardiomyopathy: a cardiologist's perspective. *World J Gastroenterol*. 2014;20(42):15492-8. doi:10.3748/wjg.v20.i42.15492
3. Fede G, Privitera G, Tomaselli T, Spadaro L, Purrello F. Cardiovascular dysfunction in patients with liver cirrhosis. *Ann Gastroenterol*. 2015;28(1):31-40. PMID 25608575.
4. Barbosa M, Guardado J, Marinho C, Rosa B, Quelhas I, Lourenço A et al. Cirrhotic cardiomyopathy: Isn't stress evaluation always required for the diagnosis? *World J Hepatol*. 2016;8(3):200-6. doi: 10.4254/wjh.v8.13.200.
5. Karagiannakis DS, Papatheodoridis C, Vlachogiannakos J. Recent advances in cirrhotic cardiomyopathy. *Dig Dis Sci*. 2015;60:1141-51. doi:10.1007/s10620-014-3432-8
6. Mandell MS, Lindenfeld J, Tsou M-Y, Zimmerman M. Cardiac evaluation of liver transplant candidates. *World J Gastroenterol*. 2008;14 (22):3445-51. PMID:18567069

7. Wiese S, Hove JD, Møller S. Cardiac imaging in patients with chronic liver disease. *Clin Physiol Funct Imaging*. 2017; 37(4):347-56. doi:10.1111/cpf12311
8. Al Sayari S, Kopp S, Bremerich J. Stress cardiac MR imaging: the role of stress functional assessment and perfusion imaging in the evaluation of ischemic heart disease. *Radiol Clin North Am*. 2015;53(2):355-6. doi:10.1016/j.rcli.2014.11.006
9. Gotschy A, Niemann M, Kozerke S, Lüscher TF, Manka R. Cardiovascular magnetic resonance for the assessment of coronary artery disease. *Int J Cardiol*. 2015;93:84-92. doi:10.1016/j.ijcard.2014.11.098.
10. Rahman S, Mallett SV. Cirrhotic cardiomyopathy: Implications for the perioperative management of liver transplant patients. *World J Hepatol*. 2015;7(3):507-20. doi:10.1136/bmjopen.2015-007838
11. Ruiz-del-Árbol L, Serradilla R. Cirrhotic cardiomyopathy. *World J Gastroenterol*. 2015; 21(41):11502-21. doi: 10.3748/wjgv21.41.11502
12. Kawel-Boehm N, Maceira A, Valsangiacomo-Buechel ER, Vogel-Claussen J, Turkbey EB, Williams R. et al. Normal values for cardiovascular magnetic resonance in adults and children. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2015;17:29. doi: 10.1186/512968.015-0111-7.
13. Zardi EM, Zardi DM, Chin D, Sonnino C, Dobrina A, Abbate A. Cirrhotic cardiomyopathy in the pre- and post-liver transplantation phase. *J Cardiol*. 2016;67(2):125-30. doi:10.1016/j.jcc.2015.04.016
14. Páll A, Czifra A, Vitális Z, Papp M, Paragh G, Szabó Z. Pathophysiological and clinical approach to cirrhotic cardiomyopathy. *J Gastrointest Liver Dis*. 2014;23(3):301-10. doi: 10.15403/jgld.2014.1121.233.apac
15. Torregrosa M, Aguade S, Dos L, SEGURA r, Gonzalez A, Evangelista A, et al. Cardiac alterations in cirrhosis: reversibility a after liver transplantation. *J Hepatol*. 2005;42:68-74. doi: 10.1016/j.jhep.2004.09.008
16. Licata A, Novo G, Colomba D, Tuttolomondo A, Galia M, Camma' C. Cardiac involvement in patients with cirrhosis: a focus on clinical features and diagnosis. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2016;17(1):26-36. doi:10.2459/JCM.0000000000000288
17. Bandettini WP, Arai AE. Advances in clinical applications of cardiovascular magnetic resonance imaging. *Heart*. 2008; 94(11):1485-95. doi:10.1136/hrt.2007.119016.
18. Tiukinhoy-Laing SD, Rossi JS, Bayram M, De Luca L, Gafoor S, Blei A, et al. Cardiac hemodynamic and coronary angiographic characteristics of patients being evaluated for liver transplantation. *Am J Cardiol*. 2006;98(2):178-81. doi:10.1016/j.amcard.200601.0899
19. Plotkin JS, Scott VL, Pinna A, Dobsch BP, De Wolf AM, Kang Y. Morbidity and mortality in patients with coronary artery disease undergoing orthotopic liver transplantation. *Liver Transpl Surg*. 1996;2(6):426-30.
20. Paetsch I, Jahnke C, Wahl A, Gebker R, Neuss M, Fleck E et al. Comparison of dobutamine stress magnetic resonance, adenosine stress magnetic resonance, and adenosine stress magnetic resonance perfusion. *Circulation*. 2004;110(7):835-42. PMID:15289384.
21. Sampaio F, Lamata P, Bettencourt N, Alt SC, Ferreira N, Kowallick JT, et al. Assessment of cardiovascular physiology using dobutamine stress cardiovascular magnetic resonance reveals impaired contractile reserve in patients with cirrhotic cardiomyopathy. *J Cardiovasc Magn Reson*. 2015;17(1):61. doi:10.1186/s12968-015-0157-6.
22. Bhutani S, Tobis J, Gevorgyan R, Sinha A, Suh W, Honda HM, et al. Accuracy of stress myocardial perfusion imaging to diagnose coronary artery disease in end stage liver disease patients. *Am J Cardiol*. 2013; 111(7):1057-61. doi:10.1016/j.amjcard.2012.12.023.
23. Targher G, Arcaro G. Non-alcoholic fatty liver disease and increased risk of cardiovascular disease. *Atherosclerosis*. 2007;191(2):235-40. PMID:16970951.
24. Biancofiore G, Mandell MS, Rocca GD. Perioperative considerations in patients with cirrhotic cardiomyopathy. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2010; 23(2):128-32. doi: 10.1097/ACO.0b013e328337260a.
25. Baik SK, Fouad TR, Lee SS. Cirrhotic cardiomyopathy. *Orphanet J Rare Dis*. 2007; 2: 15. Doi:10.1186/1750-1172-2-15.
26. Salerno F, Gerbes A, Gines P, Wong F, Arroyo V. Diagnosis, prevention and treatment of hepatorenal syndrome in cirrhosis. *Gut*. 2007;56(9):1310-8. doi:101136/gut.2006.10789
27. Moller S, Henriksen JH. Cardiovascular complications of cirrhosis. *Gut*. 2008; 57(2):268-78. doi: 10.1136/gut.2006.112177.
28. Rivera AMC, Ruiz-Bailén M, Aguilar LR. Takotsubo cardiomyopathy – a clinical review. *Med Sci Monit*. 2011;17(6):RA135-47. PMID: 21629203.
29. Amruthlal Jain SK, Larsen TR, Souqiyeh A, David SW. Takotsubo cardiomyopathy: reversible stress-induced cardiac insult - a stress protective mechanism. *Am J Cardiovas Dis*. 2013;3(1):53-9. PMID: 23459262
30. Keeling AN, Flaherty JD, Davarpanah AH, Ambrosy A, Farrelly CT, Harinstein ME, et al. Coronary multidetector computed tomographic angiography to evaluate coronary artery disease in liver transplant candidates: methods, feasibility and initial experience. *J Cardiovasc Med (Hagerstown)*. 2011;12(7):460-8. doi:10.2459/JCM.06013e3283483916.