

<sup>b</sup>Servicio de Medicina Intensiva, Complejo Asistencial Universitario de León, León, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [carlosminguito@hotmail.es](mailto:carlosminguito@hotmail.es)

(C. Minguito-Carazo).

On-line el 1 de julio de 2020

## BIBLIOGRAFÍA

- Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of cardiac injury with mortality in hospitalized patients with COVID-19 in Wuhan. *China JAMA Cardiol.* 2020. <http://dx.doi.org/10.1001/jamacardio.2020.0950>.

- Guo T, Fan Y, Chen M, et al. Cardiovascular implications of fatal outcomes of patients with coronavirus disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020. <http://dx.doi.org/10.1001/jamacardio.2020.1017>.
- Zheng YY, Ma YT, Zhang JY, Xie X. COVID-19 and the cardiovascular system. *Nat Rev Cardiol.* 2020;17:259–260.
- Zeng J-H, Liu Y, Yuan J, et al. Clinical characteristics and cardiac injury description of 419 cases of COVID-19 in Shenzhen. *China SSRN Electron J.* 2020. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3556659>
- Deng Q, Hu B, Zhang Y, et al. Suspected myocardial injury in patients with COVID-19: Evidence from front-line clinical observation in Wuhan. *China Int J Cardiol.* 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijcard.2020.03.087>.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.06.029>  
0300-8932/

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Caracterización de la miocarditis por COVID-19 mediante resonancia magnética cardíaca



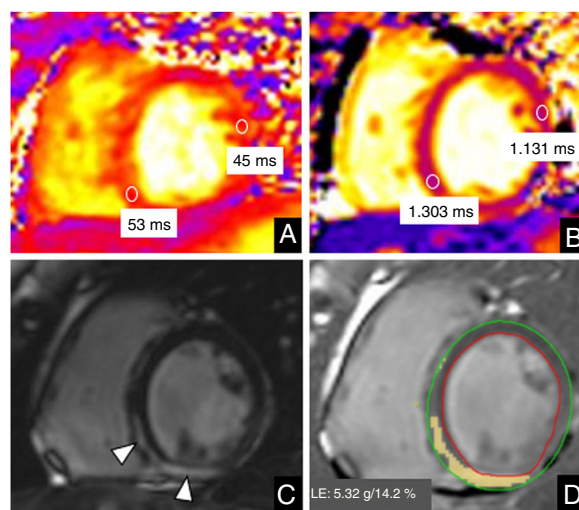
### Cardiac magnetic resonance characterization of COVID-19 myocarditis

Sr. Editor:

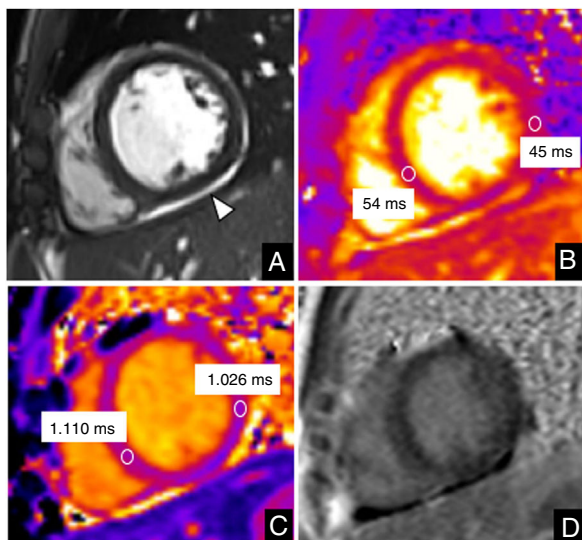
Desde su primera descripción en diciembre de 2019 en la ciudad de Wuhan (Hubei, China), un nuevo tipo de coronavirus mutado, llamado coronavirus 2 del síndrome respiratorio agudo grave (SARS-CoV-2), ha infectado a más de 3,6 millones de personas y ha causado más de 257.000 muertos en todo el mundo (hasta el 5 de mayo de 2020). Preocupa cada vez más que la afección respiratoria aguda que tiene lugar en la enfermedad coronavírica de 2019 (COVID-19) tenga fuerte relación con el daño cardiovascular. Los pacientes con COVID-19 corren el riesgo de sufrir arritmias cardíacas, síndromes coronarios agudos, eventos relacionados con insuficiencia cardíaca y miocarditis fulminante<sup>1</sup>. La lesión miocárdica puede ocurrir en distintas fases de la COVID-19 (p. ej., fases viral, pulmonar, inflamatoria y de recuperación), incluso tardíamente tras el inicio de los síntomas<sup>2</sup>. Aún no se han dilucidado por completo los mecanismos de la afección cardiovascular por SARS-CoV-2, y es probable que sean multifactoriales. Se han identificado partículas virales del SARS-CoV-2 en el tejido cardíaco mediante pruebas de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) en tiempo real, que han proporcionado evidencia de que podría producirse cardiotoxicidad directa<sup>1</sup>. Además, se ha visto que el SARS-CoV-2 establece un dominio de unión al receptor con la enzima de conversión de la angiotensina 2 (ECA2) antes de introducirse en la célula huésped mediante endocitosis. Puesto que más del 7,5% de las células miocárdicas tienen expresión de ECA2 positiva, esto podría influir en la entrada del SARS-CoV2 en los cardiomiocitos y causar cardiotoxicidad directa<sup>3</sup>. Además, la hiperinflamación debida a la liberación de citocinas en la que interviene el virus puede causar inflamación miocárdica y vascular, inestabilidad de la placa, un estado de hipercoagulabilidad y disfunción de las células endoteliales. Por último, en la lesión cardíaca también pueden intervenir otras consecuencias sistémicas de la COVID-19, incluida la sepsis y la coagulación intravascular diseminada. Según biopsias *post mortem*, las características patológicas del tejido cardíaco van desde alteraciones mínimas a infiltración inflamatoria intersticial y necrosis de los miocitos<sup>1</sup>.

A continuación se describen 2 casos de miocarditis distintos. El primer paciente era una mujer de 26 años, embarazada y asintomática, con antecedentes de diabetes gestacional, que ingresó para una cesárea. Como parte del protocolo preoperatorio, se le realizó una prueba de PCR, que dio positivo. La intervención

tuvo lugar sin incidentes y la paciente dio a luz a un bebé sano. No se observaron alteraciones en la radiografía de tórax realizada el día después de la cirugía, y la paciente fue dada de alta a los 2 días de la hospitalización. Una semana más tarde, acudió a urgencias por un dolor torácico que irradiaba al brazo izquierdo, y se le prescribieron antiinflamatorios no esteroideos y colchicina. Dada la persistencia de los síntomas y la taquicardia, al cabo de 1 semana ingresó en el hospital. No tenía fiebre ni síntomas respiratorios. Los resultados de la radiografía de tórax y el electrocardiograma fueron normales. La ecocardiografía mostró una función sistólica normal. La concentración de troponina T era alta (319,4 ng/l). Se sometió a la paciente a una resonancia magnética cardíaca (RMC) con un sistema de 3 T (Magnetom VIDA, Siemens Healthineers, Alemania). Se llevó a cabo un protocolo convencional de RMC para descartar miocarditis. Las imágenes de secuencias de cine revelaron una función sistólica normal (fracción de eyección del ventrículo izquierdo del 59%), sin alteraciones en la contractilidad regional miocárdica. Se observó una intensidad de señal elevada en los mapas de T<sub>2</sub> (53 ms; valor normal < 48 ms) y valores T<sub>1</sub> nativos prolongados en los segmentos miocárdicos inferoseptales e



**Figura 1.** Resonancia magnética cardíaca de una mujer de 26 años con miocarditis causada por la COVID-19. Proyección medioventricular de eje corto. A: mapa T<sub>2</sub>. B: mapa nativo T<sub>1</sub>. C: realce tardío de gadolinio (RTG). D: cuantificación del RTG. El estudio reveló valores ligeramente aumentados en los mapas T<sub>2</sub> (53 frente a 45 ms del miocardio distante) y valores nativos T<sub>1</sub> prolongados (1.303 frente a 1.131 ms del miocardio distante) en los tercios basal y medio de los segmentos miocárdicos inferoseptal e inferior. Estos segmentos mostraron realce mesocárdico y subepicárdico en las secuencias del RTG (C, punta de flecha). El alcance del RTG correspondió al 14,2% de la masa ventricular total. Esta figura se muestra a todo color solo en la versión electrónica del artículo.



**Figura 2.** Resonancia magnética cardíaca de un varón de 13 años con COVID-19 y miocarditis. Proyección medioventricular de eje corto. A: imagen de cine. B: mapa T<sub>2</sub>. C: mapa nativo T<sub>1</sub>. D: realce tardío de gadolinio (RTG). El estudio mostró derrame pericárdico leve (A, punta de flecha). Se demostraron valores ligeramente aumentados del tabique ventricular en los mapas de T<sub>2</sub> (54 frente a 45 ms del miocardio distante) y los valores nativos T<sub>1</sub> eran altos, en particular en el tabique ventricular (1.110 frente a 1.026 ms del miocardio distante) en consonancia con el edema miocárdico. No se observó RTG. Esta figura se muestra a todo color solo en la versión electrónica del artículo.

inferiores basales y medios (1.303 ms; valor normal < 1.200 ms)<sup>4</sup>. Las imágenes de realce tardío de gadolinio (RTG) mostraron realces mesocárdicos y subepicárdicos en dichos segmentos, con un equivalente al 14,2% de la masa ventricular total (figura 1). Según los hallazgos de la RMC y el contexto clínico y epidemiológico, se estableció un diagnóstico de miocarditis secundaria a infección por SARS-CoV-2. No se realizó biopsia miocárdica.

El segundo paciente era un varón de 13 años que ingresó tras 2 días de fiebre (40 °C). Informó de tos leve, odinofagia, dolor abdominal y vómitos durante los últimos días. Los análisis mostraron elevación leve de la proteína C reactiva, dímero D, ferritina, péptido natriurético cerebral y concentración de troponina I (190 pg/ml). Las PCR de sus familiares dieron positivo para SARS-CoV-2, y la de él también. El estudio de la RMC realizado con un sistema de 1,5 T (Magnetom Aera, Siemens Healthineers, Alemania) mostró función biventricular conservada, ausencia de alteraciones en la contractilidad regional miocárdica, mapas T<sub>2</sub> (54 ms; normal < 52 ms) y valores nativos de mapas T<sub>1</sub> (1.110 ms; normal < 985 ms)<sup>5</sup> ligeramente aumentados en el tabique ventricular, que reflejaban edema miocárdico, y ausencia de RTG (figura 2). Se observó un ligero derrame pericárdico. Se le diagnosticó miocarditis.

La RMC permite evaluar características de la miocarditis tales como la disfunción contráctil, el edema inflamatorio y la necrosis, y

se ha convertido en el estándar de referencia para la evaluación no invasiva de la enfermedad. La piedra angular del diagnóstico son las imágenes de secuencias cine convencionales, las secuencias potenciadas en T<sub>2</sub>, los mapas paramétricos T<sub>1</sub> y T<sub>2</sub> y las imágenes del RTG. Además, el grado de necrosis miocárdica determinado por el RTG es un buen predictor del pronóstico.

En el contexto de la pandemia de la COVID-19, hay que adaptar el uso de la RMC para permitir prácticas seguras en los estudios urgentes y semiurgentes y el aplazamiento pertinente de las exploraciones programadas<sup>6</sup>. Muchos pacientes con COVID-19 activa confirmada acuden con sospecha clínica de episodios cardíacos inflamatorios o isquémicos y la RMC puede ser una opción eficaz de diagnóstico por imagen para obtener información importante para la toma de decisiones clínicas.

Meylin Caballeros Lam<sup>a,\*</sup>, Ana de la Fuente Villena<sup>b</sup>,  
Aitor Hernández Hernández<sup>b</sup>, Manuel García de Yébenes<sup>b</sup>  
y Gorka Bastarrika Alemañ<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Radiología, Clínica Universidad de Navarra, Madrid, España

<sup>b</sup>Departamento de Cardiología, Clínica Universidad de Navarra, Madrid, España

<sup>c</sup>Departamento de Radiología, Clínica Universidad de Navarra, Pamplona, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [fcaballeros@unav.es](mailto:fcaballeros@unav.es) (M. Caballeros Lam).

On-line el 7 de agosto de 2020

## BIBLIOGRAFÍA

- Kang Y, Chen T, Mui D, et al. Cardiovascular manifestations and treatment considerations in covid-19. *Heart*. 2020. <http://doi.org/10.1136/heartjnl-2020-317056>
- Cosyns B, Lochy S, Luchian ML, et al. The role of cardiovascular imaging for myocardial injury in hospitalized COVID-19 patients. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*. 2020;21:709–714.
- Zou X, Chen K, Zou J, Han P, Hao J, Han Z. Single-cell RNA-seq data analysis on the receptor ACE2 expression reveals the potential risk of different human organs vulnerable to 2019-nCoV infection. *Front Med*. 2020;14:185–192.
- von Knobelsdorff-Brenkenhoff F, Prothmann M, Dieringer MA, et al. Myocardial T1 and T2 mapping at 3 T: reference values, influencing factors and implications. *J Cardiovasc Magn Reson Off J Soc Cardiovasc Magn Reson*. 2013;15:53.
- Gottbrecht M, Kramer CM, Salerno M. Native T1 and Extracellular Volume Measurements by Cardiac MRI in Healthy Adults: A Meta-Analysis. *Radiology*. 2019;290:317–326.
- Han Y, Chen T, Bryant J, et al. Society for Cardiovascular Magnetic Resonance (SCMR) guidance for the practice of cardiovascular magnetic resonance during the COVID-19 pandemic. *J Cardiovasc Magn Reson Off J Soc Cardiovasc Magn Reson*. 2020;22:26.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2020.06.032>  
0300-8932/

© 2020 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.