




Hallazgos de la deformación miocárdica y cardioresonancia magnética en pacientes recuperados de COVID-19 con síntomas cardíacos de *novo*. Serie de casos

Roberto Baltodano-Arellano^{1,2,3} 
Sara Ramírez-Flores^{2,4,5} 
Cesar Montes-Padilla¹
Giovanni Meneses² 

Correspondencia

Roberto Baltodano-Arellano
rbaltodanoa@unmsm.edu.pe

¹Servicio de Cardiología. Clínica Internacional. Lima, Perú.

²Facultad de Medicina. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, Perú.

³Servicio de Cardiología. Hospital Nacional Guillermo Almenara Irigoyen-EsSalud. Lima, Perú.

⁴Área de Resonancia Magnética Cardíaca. Hospital Central FAP. Lima, Perú.

⁵Unidad de Diagnóstico por Imagen Cardiovascular. Clínica Internacional. Lima, Perú.

Recibido: 23/11/2022

Aceptado: 17/06/2023

Publicado: 30/08/2023

Citar como: Baltodano-Arellano R, Ramírez-Flores S, Montes-Padilla C, Meneses G. Hallazgos de deformación miocárdica y cardioresonancia magnética en pacientes recuperados de COVID-19 con síntomas cardíacos de *novo*. Serie de casos. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Ago; 6 (2): 35-40. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n2a9>.

Cite this as: Baltodano-Arellano R, Ramírez-Flores S, Montes-Padilla C, Meneses G. Findings of myocardial deformation and cardiac magnetic resonance in patients recovered from COVID-19 with de novo cardiac symptoms. A case series. Rev Ecocardiogr Pract Otras Tec Imag Card (RETIC). 2023 Aug; 6(2): 35-40. doi: <https://doi.org/10.37615/retic.v6n2a9>.

Palabras clave

- ▷ Ecocardiografía.
- ▷ *Strain* ventricular izquierdo.
- ▷ COVID-19.
- ▷ Resonancia magnética cardíaca

Keywords

- ▷ *Echocardiography*.
- ▷ *Left ventricle strain*.
- ▷ COVID-19.
- ▷ *Cardiac magnetic resonance*

RESUMEN

Presentamos una serie de cinco casos de pacientes recuperados de COVID-19, que solicitaron atención especializada por síntomas cardíacos. Se realizaron electrocardiograma, ecocardiografía convencional, análisis de deformación miocárdica y finalmente resonancia magnética cardíaca. Los hallazgos revelaron una relación directa entre los hallazgos de *strain* y el realce tardío, lo que sugiere una potencial utilidad de las técnicas de deformación miocárdica en la evaluación de las secuelas miocárdicas post-COVID.

ABSTRACT

We present a series of five cases of patients recovered from COVID-19, who requested specialized care for cardiac symptoms. Electrocardiogram, conventional echocardiography, myocardial deformation analysis, and finally cardiac magnetic resonance imaging were performed. The findings revealed a direct relationship between strain findings and late enhancement, suggesting a potential utility of myocardial strain techniques in the evaluation of post-COVID myocardial sequelae.

Presentación del caso

La pandemia por COVID 19 ha causado un grave impacto en la salud pública a nivel global. Si bien sus manifestaciones son predominantemente pulmonares, múltiples hallazgos clínicos y para-clínicos han demostrado un potencial compromiso a nivel cardiovascular, inclusive en sujetos con infecciones respiratorias de baja complejidad. A continuación, presentamos una serie de casos de pacientes con hallazgos subclínicos en estudios de imagen cardiovascular avanzada, y antecedente de infección por COVID-19.

Caso 1

Mujer de 28 años, quien reportó dolor torácico y palpitaciones por dos meses, coincidiendo con la infección por COVID-19 leve, de manejo ambulatorio. Niega factores de riesgo cardiovascular (FRCV). El examen físico fue normal. El electrocardiograma no registró anomalías. La ecocardiografía convencional no encontró patologías, siendo la fracción de eyección de ventrículo izquierdo (FEVI) 60% y la relación E/e 11. *Strain* longitudinal (SL) por niveles fue: basal, -13.8%; medial, -18% y apical: -23%; resultando el *strain* longitudinal global (SLG) en -18.2% (Figura 1). Seis días después la resonancia magnética

evidenció FEVI en 56 % y descartó edema con técnicas T2 STIR y T2 *mapping*. Mediante realce tardío y T1 *mapping* nativo se halló fibrosis subepicárdica anterolateral basal y medial e inferolateral medial, además de fibrosis focal en la unión inferior del ventrículo derecho (VD) y ventrículo izquierdo (VI) a nivel basal, medial y apical (Figura 2, Tabla 1).

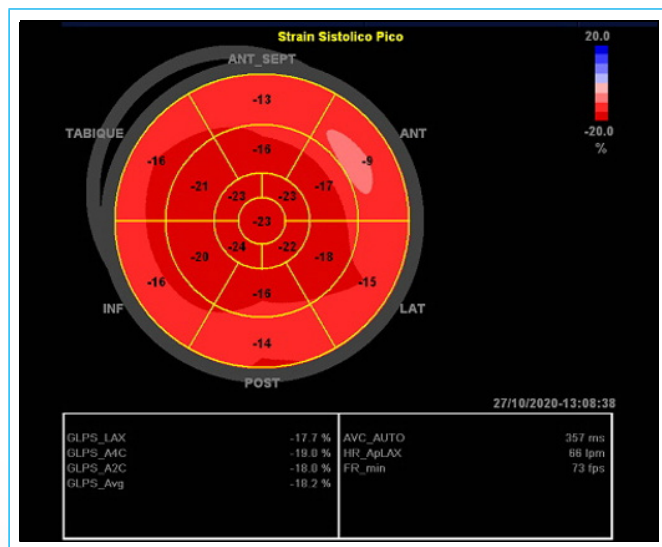


Figura 1. Strain longitudinal global del Ventriculo izquierdo, con menor deformación de todos los segmentos basales y segmentos mediales anterior e inferolateral

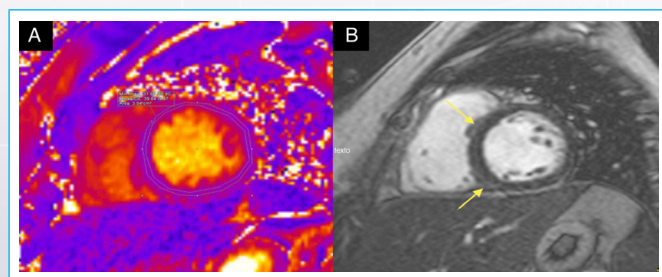


Figura 2. A. T2 *mapping* demuestra ausencia de edema miocárdico. B. Realce tardío: Fibrosis subepicárdica anterolateral basal y medial e inferolateral medial, fibrosis focal de zona unión inferior VI-VD basal, medial y apical. VI: Ventriculo izquierdo. VD: Ventriculo derecho.

Caso 2

Varón de 39 años, quien refirió dolor torácico por varios meses, sin precisar tiempo de inicio. Antecedentes: obesidad e infección leve por COVID-19 nueve meses antes. El examen físico no halló anomalías. El electrocardiograma fue normal. La ecocardiografía convencional no reportó anomalías, siendo la FEVI de 65 % y la relación E/e 8. El SL por niveles: basal, -16.5 %; medial, -21.3 % y apical, -30.4 %; con un strain longitudinal global (SLG) en -22.7 % (Figura 3). Tres semanas después se practicó una cardiorensonancia, que estimó la FEVI en 65 %. El edema se descartó con técnicas T2 STIR y T2 *mapping*. Realce tardío y

T1 *mapping* nativo determinaron fibrosis subepicárdica anterior basal y anterolateral basal y medial (Figura 4).

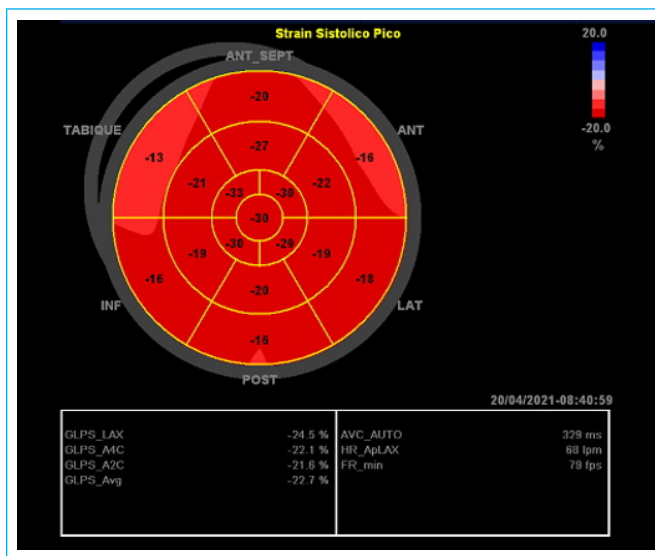


Figura 3. Strain longitudinal global del Ventriculo izquierdo, con menor deformación de la capa basal a predominio septal y anterior.

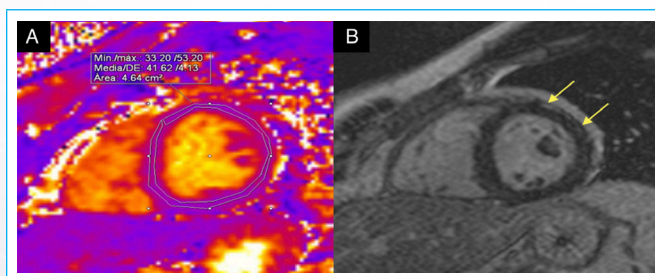


Figura 4. A. T2 *mapping* determina ausencia de edema miocárdico. B. Realce tardío: Fibrosis subepicárdica anterior basal y anterolateral basal y medial.

Caso 3

Varón de 60 años, quien presentó dolor torácico atípico y palpitations por algunas semanas, sin precisar inicio de molestias. Antecedente de infección COVID-19 moderada (hospitalizado en piso de pacientes generales), seis meses antes. Salvo la edad, no presentó FRCV. La exploración física cardiovascular fue normal. El electrocardiograma no registró alteraciones La ecocardiografía convencional resultó sin anomalías, estimando la FEVI en 65 % y la relación E/e en 5. SL por niveles: basal, -16.8 %; medial, -20.5 % y apical, -24.8 %; con un SLG: -20.6 % (Figura 5). Tras 42 días se hizo la resonancia magnética, que evidenció la FEVI en 59 %, así mismo descartó edema con técnicas T2 STIR y T2 *mapping*. Mediante realce tardío y T1 *mapping* nativo, se determinó fibrosis subepicárdica anteroseptal e inferoseptal basal y medial (Figura 6).

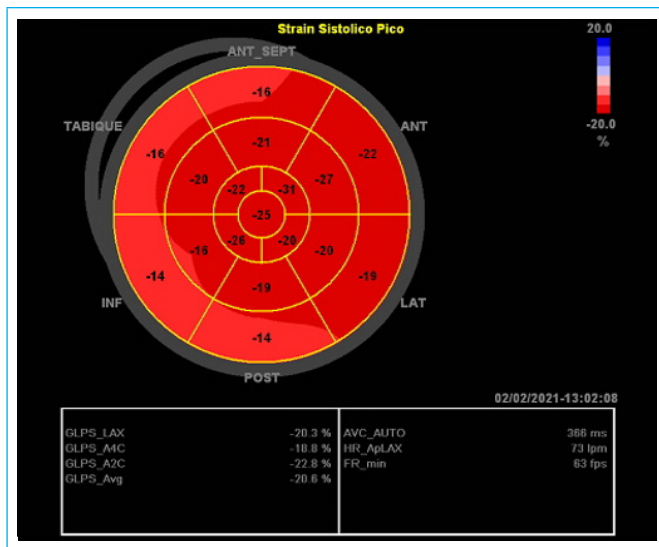


Figura 5. Strain longitudinal global del Ventrículo izquierdo, con menor deformación de la capa basal a predominio inferior, posterior y septal.

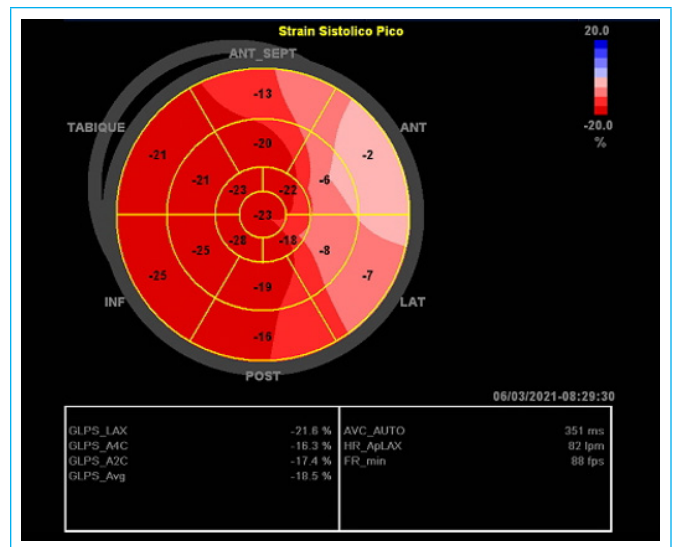


Figura 7. Strain longitudinal global del Ventrículo izquierdo, con menor deformación de los segmentos basales y mediales de las caras anteroseptal, anterior e inferolateral.

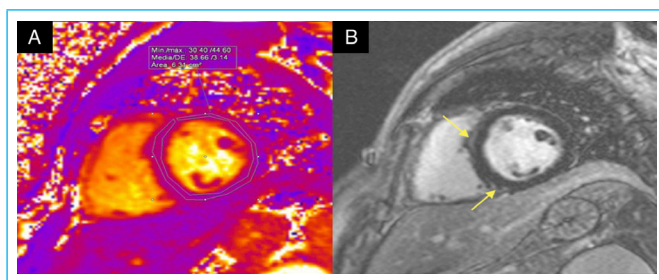


Figura 6. A. T2 mapping descarta edema miocárdico. B. Realce tardío: Fibrosis subepicárdica anteroseptal e inferoseptal basal y medial.

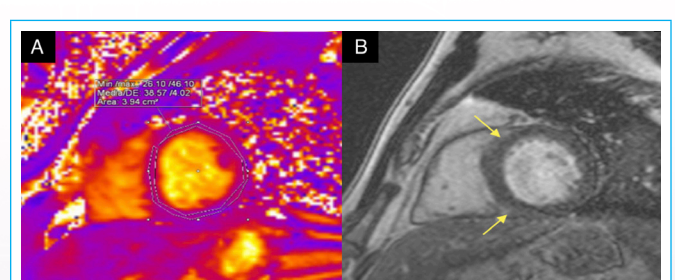


Figura 8. A. T2 mapping demuestra ausencia de edema miocárdico. B. Realce tardío: Fibrosis subepicárdica anteroseptal e inferior basal y medial.

Caso 4

Hombre de 48 años, quien refirió disnea y palpitaciones por varios meses de evolución, no precisados. Los FRCV fueron hipertensión arterial y obesidad. Además, tuvo infección COVID-19 severa, siete meses antes. La evaluación física resultó sin hallazgos patológicos. El trazado electrocardiográfico no evidenció alteraciones. El estudio ecocardiográfico convencional fue normal, con FEVI 58 % y relación E/e en 6. SL por niveles: basal, -14 %; medial, -17.1 % y apical, -22.8 %; siendo el SLG en -18.5 % (Figura 7). Seis semanas después, la cardioresonancia reportó FEVI en 56 % y con técnicas T2 STIR y T2 mapping descartó edema. El realce tardío y el T1 mapping nativo encontraron fibrosis subepicárdica anteroseptal e inferior basal y medial (Figura 8).

Caso 5

Varón de 31 años, quien presentó dolor torácico atípico y palpitaciones por tres semanas, y una semana antes tuvo infección por COVID-19 leve. La obesidad fue el único FRCV hallado. El examen físico resultó sin hallazgos relevantes. El electrocardiograma estuvo normal. La ecocardiografía convencional no demostró anomalías, hallándose la FEVI en 54 % y la relación E/e en 9. El SL por niveles: basal, -17.1 %; medial, -17.1 % y apical, -17.1 %; con un SLG: -17.1 % (Figura 9). Luego de 15 días, la resonancia magnética determinó la FEVI en 58 %. El edema se descartó con técnicas T2 STIR y T2 mapping. El realce tardío y el T1 mapping nativo evidenciaron fibrosis subepicárdica anteroseptal basal y media, y anterolateral e inferolateral medial, así como fibrosis focal a nivel de la unión inferior del VI-VD a nivel basal y medial (Figura 10).

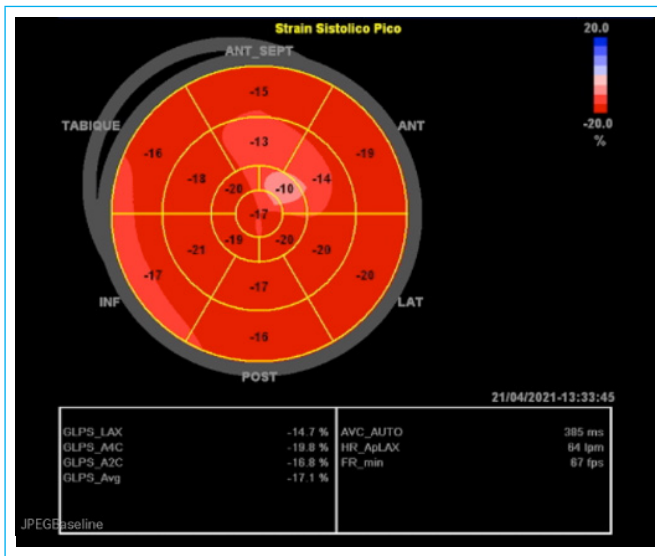


Figura 9. Strain longitudinal global del Ventriculo izquierdo, de VI con menor deformación de segmentos basales inferior, inferoseptal y anteroseptal, y mediales anterior y anteroseptal.

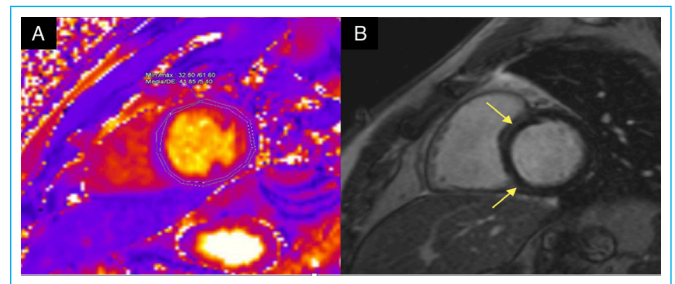


Figura 10. A. T2 mapping sin evidencia de edema miocárdico. B. Realce tardío: Fibrosis subepicárdica anteroseptal basal y medial y anterolateral e inferolateral medial. Fibrosis en la zona de unión el VI-VD inferior basal y medial. VI: Ventriculo izquierdo. VD: Ventriculo derecho.

Cabe mencionar que ninguno de los pacientes recibió la vacuna para COVID-19, y que una vez determinados los hallazgos, todos iniciaron terapia betabloqueadora.

Para una lectura ágil y comparativa, adjuntamos figura y tabla resúmenes de los casos presentados (Figura 11 y Tabla1).

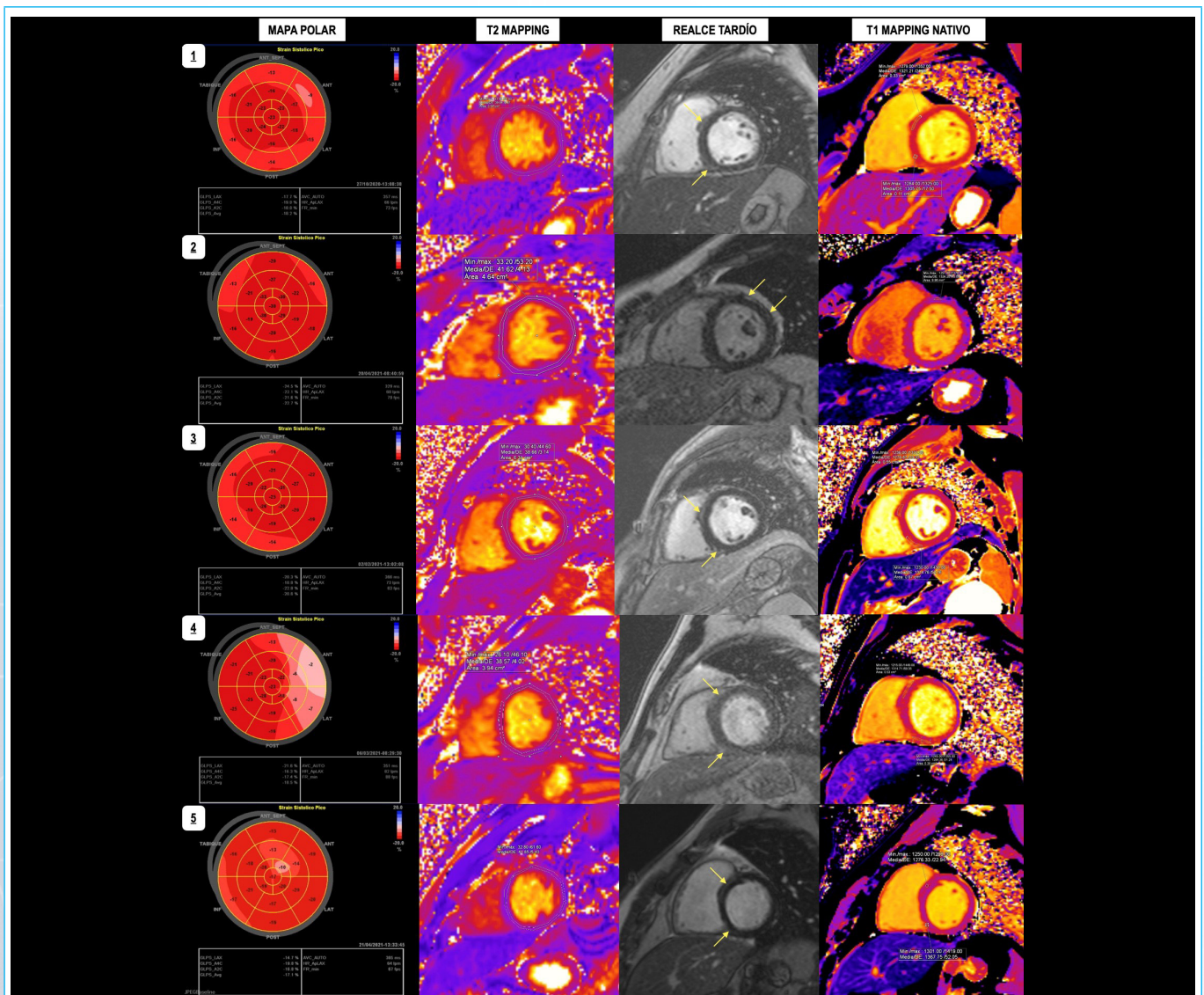


Figura 11. Resumen de hallazgos en estudios de ecocardiograma strain y resonancia magnética de 5 casos de pacientes recuperados de infección COVID-19.

	Caso 1	Caso 2	Caso 3	Caso 4	Caso 5
Edad	28	39	60	48	31
Sexo	Femenino	Masculino	Masculino	Masculino	Masculino
Factores de Riesgo cardiovascular	No	Obesidad	No	HTA, obesidad	Obesidad
Severidad de infección SARSCoV2	Leve	Leve	Moderado	Severo	Leve
Tiempo infección-atención cardiológica	2 meses	9 meses	6 meses	7 meses	13 días
Síntoma cardiológico ambulatorio	Dolor torácico, palpitaciones	Dolor torácico	Dolor torácico, palpitaciones	Disnea, palpitaciones	Dolor torácico, palpitaciones
Ecocardiografía					
FEVI biplano	60 %	65 %	65 %	58 %	54 %
SLG	-18.2 %	-22.7 %	-20.6 %	-18.5 %	-17.1 %
SLG basal	-13.8 %	-16.5 %	-16.8 %	-14 %	-17.1 %
SLG medial	-18 %	-21.3 %	-20.5 %	-16.5 %	-17.1 %
SLG apical	-23 %	-30.4 %	-24.8 %	-22.8 %	-17.2 %
Resonancia Magnética Cardíaca					
EDVi	86ml/m ² VN 41-81ml/m ²	85ml/m ² VN 47-92ml/m ²	103ml/m ² VN 47-92ml/m ²	78ml/m ² VN 47-92ml/m ²	83ml/m ² VN 47-92ml/m ²
FEVI	56 %	64 %	59 %	56 %	58 %
Fibrosis Subepicárdica (realce tardío)	Anterolateral basal y medial, Inferolateral medial	Anterior basal y anterolateral basal y medial	Anteroseptal e inferoseptal basal y medial	Anteroseptal e inferior basal y medial	Anteroseptal basal y medial y anterolateral e inferolateral medial
Fibrosis Focal (realce tardío)	Unión inferior del VD-VI a nivel basal, medial y apical	No	No	No	Unión inferior del VI-VD a nivel basal y medial

Tabla 1. Resumen de características clínicas y de imágenes cardíacas de 5 casos de pacientes recuperados de infección COVID-19. HTA: Hipertensión arterial, VN: valor normal, Vi: ventrículo izquierdo, VD: ventrículo derecho

Discusión

Esta serie describe un grupo de pacientes recuperados de infección COVID-19, mayoritariamente de sexo masculino, con presiones arteriales en rangos normales, teniendo a la obesidad como el principal factor de riesgo. Los síntomas de presentación fueron dolor torácico, palpitaciones y disnea, similar a los recuperados de COVID-19 descritos en la revisión sistemática de Ramadan *et al.*⁽¹⁾.

La mediana de tiempo desde la infección hasta la atención cardiológica fue de 6 meses (rango de 13 días – 9 meses). Los electrocardiogramas resultaron con lecturas dentro de la normalidad y los ecocardiogramas convencionales se caracterizaron por tener FEVI normal, sin hallazgos adicionales relevantes, datos observados por Baltodano-Arellano *et al.*⁽²⁾.

En el estudio de la deformación miocárdica, el *strain* longitudinal global resultó alterado (SLG > -18.7%)⁽³⁾ en tres de los cinco pacientes, lo cual denota probable daño miocárdico secuelar por COVID-19, hallazgo reportado por Mahajan *et al.*⁽⁴⁾, luego de seguir a pacientes recuperados de la infección. En relación al análisis del *strain* por niveles, se evidenció afectación baso-medial con preservación apical en cuatro de los sujetos, características descritas previamente como patrón Takotsubo reverso⁽⁵⁾, que podría indicar tropismo propio del SARS-CoV-2.

En la evaluación por resonancia magnética cardíaca de los cinco pacientes se observó la FEVI conservada. Además, se evidenciaron en todos los casos ausencia de edema y/ o inflamación evaluados por las secuencias T2 STIR y T2

mapping, debido a que todos los estudios fueron realizados con posterioridad al mes del inicio de la infección por COVID-19, pasado el periodo inflamatorio agudo. En la secuencia de realce tardío se pudo observar la presencia de retención de gadolinio de tipo no isquémica, con patrones subepicárdico y focal en segmentos basales y mediales, hallazgos similares en este escenario, fueron publicados previamente por Jagia *et al.*⁽⁶⁾. Finalmente, el tropismo baso-medial observado en el *strain*, se reafirmó en la resonancia magnética, particularidad descrita por Puntmann *et al.*⁽⁷⁾.

Característicamente en esta serie de casos, las alteraciones de *strain* longitudinal por ecocardiografía se relacionaron directamente a los hallazgos patológicos en el realce tardío de la cardioresonancia, esta observación podría explicarse por la alta sensibilidad del *strain* para detectar daño miocárdico potencialmente originado en la infección por COVID-19, tal como ocurre en distintos escenarios con disfunción miocárdica subclínica⁽⁸⁾.

Las limitaciones del presente, son inherentes a la serie de casos: reducido número de pacientes, el sesgo de selección y la ausencia de un grupo control. Alentamos el desarrollo de estudios de pruebas diagnósticas que verifiquen el rendimiento del *strain* miocárdico frente a la cardioresonancia magnética en la detección de secuelas miocárdicas por infección COVID-19.

Conclusiones

En esta serie de pacientes recuperados de COVID-19, quienes presentaron síntomas cardíacos en el seguimiento, no se evidenciaron anomalías electrocar-

diográficas ni en la ecocardiografía convencional, sin embargo, se encontraron hallazgos patológicos en el *strain* longitudinal refrendados por el realce tardío de la resonancia magnética.

Nuestra serie de casos es un reporte inicial de pacientes recuperados de infección por COVID-19, que muestra una relación directa entre los hallazgos de la ecocardiografía *strain* y la resonancia magnética cardíaca, lo que sugiere una potencial utilidad de la deformación miocárdica en la evaluación de las secuelas miocárdicas post-COVID.

Ideas para recordar

- Síntomas cardíacos en pacientes recuperados de COVID-19 podrían representar indicios de secuelas miocárdicas post-COVID.
- Estudios previos y nuestra serie muestran que la ecocardiografía convencional no detecta daño miocárdico secular de infección COVID-19.
- Nuestra serie revela una relación directa entre los hallazgos del *strain* y la cardioresonancia en la valoración de secuela miocárdica post-COVID.

Fuente de Financiación

Los autores declaran que no existió ningún tipo de financiamiento.

Conflicto de interés

Los autores declaran que no tienen relaciones de interés comercial o personal dentro del marco de la investigación que condujo a la producción del artículo.

Bibliografía

1. Ramadan MS, Bertolino L, Zampino R, Durante-Mangoni E; Monaldi Hospital Cardiovascular Infection Study Group. Cardiac sequelae after coronavirus disease 2019 recovery: a systematic review. *Clin Microbiol Infect.* 2021 Sep;27(9):1250-1261. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cmi.2021.06.015>. Epub 2021 Jun 23. PMID: 34171458; PMCID: PMC8220864.
2. Baltodano-Arellano R, Cupe-Chacalcaje K, Rojas P, Meneses G, Urdanivia-Ruiz D, Rafael-Horna E, Falcón-Quispe L, Cachicatari-Beltran A, Hurtado-Belizario KSA, Levano-Pachas G. Echocardiographic findings in health workers recovered from mild infection by sars-cov2 from a covid IV hospital in Peru. *Acta Med Peru [Internet].* 2022Feb.4 [cited 2022Mar.1];38(4). Available from: <https://amp.cmp.org.pe/index.php/AMP/article/view/2066>
3. Kocabay G, Muraru D, Peluso D, Cucchini U, Mihaila S, Padayattil-Jose S, Gentian D, Iliceto S, Vinereanu D, Badano LP. Normal left ventricular mechanics by two-dimensional speckle-tracking echocardiography. Reference values in healthy adults. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2014 Aug;67(8):651-8. doi: <https://doi.org/10.1016/j.rec.2013.12.009>. Epub 2014 Apr 16. PMID: 25037544.
4. Mahajan S, Kunal S, Shah B, Garg S, Palleda GM, Bansal A, Batra V, Yusuf J, Mukhopadhyay S, Kumar S, Tyagi S, Gupta A, Gupta MD. Left ventricular global longitudinal strain in COVID-19 recovered patients. *Echocardiography.* 2021 Oct;38(10):1722-1730. doi: <https://doi.org/10.1111/echo.15199>. Epub 2021 Sep 23. PMID: 34555203; PMCID: PMC8653213.
5. Huang L, Zhao P, Tang D, Zhu T, Han R, Zhan C, et al. Cardiac Involvement in Patients Recovered from COVID-2019 Identified Using Magnetic Resonance Imaging. *JACC Cardiovasc Imaging.* 2020 Nov;13(11):2330-2339. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2020.05.004>. Epub 2020 May 12. PMID: 32763118; PMCID: PMC7214335.
6. Jagia P, Ojha V, Naik N, Sharma S. Myocardial fibrosis detected by cardiovascular magnetic resonance in absence of myocardial oedema in a patient recovered from COVID-19. *BMJ Case Rep.* 2020 Dec 17;13(12):e240193. doi: <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-240193>. PMID: 33334776; PMCID: PMC7747486.
7. Puntmann VO, Carerj ML, Wieters I, Fahim M, Arendt C, Hoffmann J, et al. Outcomes of Cardiovascular Magnetic Resonance Imaging in Patients Recently Recovered from Coronavirus Disease 2019 (COVID-19). *JAMA Cardiol.* 2020 Nov 1;5(11):1265-1273. doi: <https://doi.org/10.1001/jama-cardio.2020.3557>. Erratum in: *JAMA Cardiol.* 2020 Nov 1;5(11):1308. PMID: 32730619; PMCID: PMC7385689.
8. Abou R, van der Bijl P, Bax JJ, Delgado V. Global longitudinal strain: clinical use and prognostic implications in contemporary practice. *Heart.* 2020 Sep;106(18):1438-1444. doi: <https://doi.org/10.1136/heartjnl-2019-316215>. Epub 2020 May 13. PMID: 32404401.