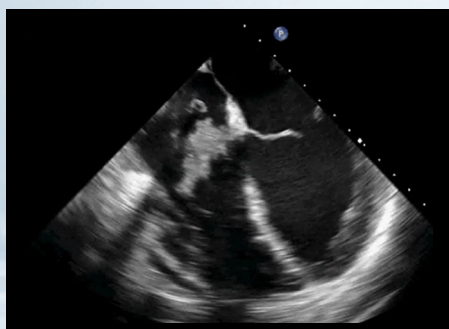
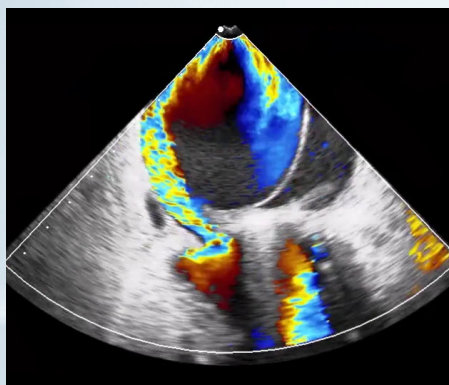
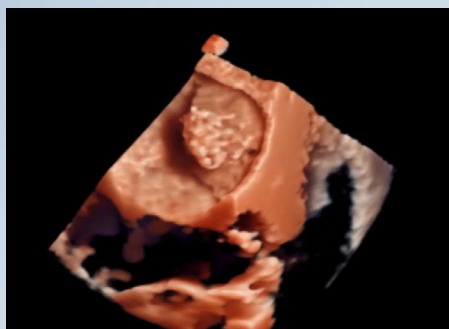
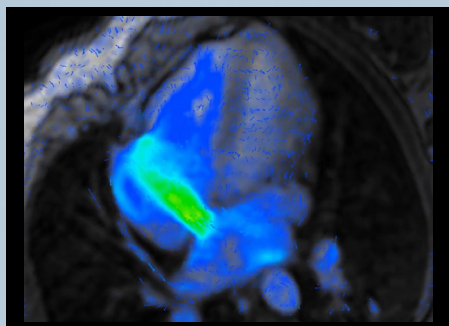


Revista de ecocardiografía

práctica y otras técnicas de imagen cardíaca



RETIC

Vol. 4. Núm. 3. Diciembre 2021. Cuatrimestral. ISSN 2529-976X

Editorial

Perfusión miocárdica con ecocardiografía: A la búsqueda del Santo Grial.

M.A. García Fernández

Artículos de revisión

Cardiorresonancia magnética - 4D Flow y comunicación interauricular tipo *ostium secundum*: Destinados a encontrarse

Javier Urmeneta Ulloa

Tomografía por emisión de positrones con 18 fluorodeoxiglucosa en miocardiopatía inflamatoria aguda

Celia Garilleti Cámara

Casos clínicos

1. Ultrasonido como guía para la colocación de marcapasos temporal: a propósito de dos casos

Víctor Pérez Cateriano

2. Retos del manejo de la anticoagulación en pacientes portadores de prótesis mecánicas cardíacas con accidentes cerebrovasculares hemorrágicos

Uxue Idiazabal Rodríguez

3. Reparación mitral en paciente con endocarditis previa

Ivan Iglesias

4. Sarcoidosis cardíaca: Una causa infrecuente de arritmias ventriculares malignas

José Juan Gómez de Diego

5. Disección atrial izquierda: Características ecocardiográficas y el aporte de la multimodalidad

Gabriela Guevara Castilla

6. Fibroelastoma en el ventrículo izquierdo: un hallazgo muy poco frecuente

Pedro María Azcárate Agüero

7. Masa en tránsito en el ventrículo derecho: ¿tumor vs trombo?

Manuel Felipe Cáceres Acosta, MD.

8. Miocarditis por Sars-Cov-2, en paciente con hisopado nasofaríngeo negativo. Primer caso descrito en Costa Rica

José Alejandro Sanabria Garita

9. Vegetación atrial gigante complicada con abscesos pulmonares múltiples

Cynthia Zulema Machain Leyva

10. Trombo recurrente sobre dispositivo de cierre percutáneo de orejuela izquierda: una situación difícil de manejar

Pablo Zulet Fraile

Trukipedia

1. Recomendaciones de higiene postural para Sonografistas Cardio Vasculares No Médicos

Elibeth Aguilar Quiroz

2. Lesión traumática en carótida primitiva izquierda: de la sospecha al diagnóstico

Resi Silvana

3. Evaluación de la deformación miocárdica de ventrículo derecho en tetralogía de Fallot corregida quirúrgicamente

Julio César Biancolini

Perfusión miocárdica con ecocardiografía: A la búsqueda del Santo Grial.

Los contrastes ecocardiográficos son suspensiones de microburbujas que, inyectadas por vía intravenosa, aumentan la intensidad de la señal ecográfica mejorando sensiblemente la relación señal-ruido.

La primera descripción del "efecto de contraste" fue realizada por Gramiak and Shah en 1968, quienes observaron que las burbujas de suero salino inyectadas en aorta ascendente producían opacificación de las cavidades cardíacas⁽¹⁾. A partir de estos hallazgos se investigaron los primeros agentes de contraste que eran producidos por la agitación manual de sustancias diversas como solución salina, dextrosa, peróxido de hidrógeno, etc. Sin embargo, estas sustancias sólo podían producir opacificación de las cavidades derechas, ya que eran incapaces de atravesar la barrera de la microcirculación pulmonar, donde eran destruidas.

Feinstein et al. describieron el proceso de sonicación, mediante el cual un sonido de alta energía transforma el aire dentro de un medio líquido en microburbujas⁽²⁾. Con la aplicación de esta técnica en una solución de albúmina humana fue posible obtener burbujas más estables y de un tamaño homogéneo, menor de 10 micras, lo que sentó las bases para el desarrollo del primer contraste capaz de opacificar las cavidades izquierdas.

Los agentes de contrastes de Primera Generación contenían burbujas con aire en su interior, el cual es altamente difusible y rápidamente se escapa de las mismas al mezclarse con la sangre. Esto traía como consecuencia una disminución del tamaño de la burbuja y por lo tanto una menor capacidad de dispersión del ultrasonido. Sin embargo, agentes como el Levovist, mejoraban la estabilidad de las microburbujas de aire, al incorporar una sustancia surfactante (ácido palmítico)⁽³⁾. Posteriormente se desarrollaron nuevos agentes de contraste, llamados de Segunda Generación, que contenían gases de alto peso molecular, con menos solubilidad y difusión. Estas características les conferían una mayor estabilidad y una vida media más prolongada, y son los que se utilizan en la actualidad⁽³⁻⁴⁾.

De forma simultánea al diseño de ecopotenciadores más eficaces, se produjo un importante desarrollo tecnológico en los equipos de ultrasonidos con el fin de mejorar su capacidad de detección de las microburbujas, ya que ésta era muy limitada en los equipos convencionales. Actualmente existen diversos métodos que aprovechan los fenómenos de producción de ondas armónicas por las microburbujas expuestas a los ultrasonidos para separar la señal del contraste de la señal tisular. De esta manera el uso de contraste en ecocardiografía, aunque presenta problemas de obtención del producto en algunos países latinoamericanos, se ha introducido en la rutina de muchos laboratorios a lo largo del mundo con unas indicaciones claramente definidas.

El uso de ecocardiografía de contraste en la rutina del laboratorio de imagen.

Actualmente las aplicaciones de los ecopotenciadores son muy diversas y han expandido la capacidad diagnóstica de la ecocardiografía al reducir sensiblemente los pacientes con estudios no interpretables. Se debe considerar un control de calidad de un laboratorio de ecocardiografía la utilización de ecopotenciadores para mejorar la visualización del VI al menos en un 5% de los estudios.

En líneas generales las indicaciones admitidas se pueden resumir en estos apartados⁽⁵⁻¹³⁾

- Opacificación del ventrículo izquierdo y detección del borde endocardio en pacientes con mala ventana ecocardiográfica.
- Cuantificación de los volúmenes ventriculares izquierdos y fracción de eyección.
- Complicaciones mecánicas post infarto.
- Detección y caracterización de masas intracardiacas.
- Caracterización de miocardiopatías: miocardiopatía hipertrófica apical y miocardiopatía no compactada.
- Apoyo a la ablación septal en la MCH.
- Patología aórtica y específicamente la disección aortica.
- Potenciación de la señal Doppler.

A la búsqueda del Santo Grial: Perfusión miocárdica en la cardiopatía isquémica.

El uso más provocador de las técnicas de contraste es la posibilidad de analizar la perfusión miocárdica. Es a partir de mediados de la década de los 90 cuantos diferentes grupos de trabajo demuestran la posibilidad de obtener opacificación del miocardio izquierdo, utilizando tecnología del segundo armónico.

Tras la inyección de contraste venoso, estudios experimentales demostraban que las microcavitaciones de los diferentes agentes de contraste tenían un comportamiento extravascular muy similar al de las células rojas de la sangre⁽¹⁴⁾. Al mezclarse las microburbujas con la sangre su concentración dentro de una determinada área del miocardio izquierdo y en un determinado momento, reflejaba el volumen relativo de sangre dentro de esta región⁽¹⁵⁻¹⁶⁾. Aún más se podían obtener distintos datos de cuantificación dependiendo de la dinámica de entrada del flujo de burbujas en el árbol coronario: cuando se administraba un bolo de contraste intracoronario se producía un rápido aumento de intensidad de la señal en el miocardio, que ecocardiografiamente se llenaba de "ecos blancos" hasta un máximo, después del cual la intensidad se mantenía en un tiempo y luego disminuía poco a poco, este comportamiento se define como una curva de tiempo-intensidad⁽¹⁷⁾. A partir de esta curva era posible estimar el tiempo medio de tránsito del contraste en el miocardio así como el volumen de sangre del mismo. Se podía establecer una relación lineal entre la concentración de microburbujas y la intensidad de la señal generada. Los patrones de perfusión normal y anormal fueron descritos posteriormente con detalle en modelos caninos y humanos.

Cuándo utilizar ecocontraste para valoración de la perfusión en cardiopatía isquémica: Los grandes "fuegos artificiales" de los estudios científicos

Existe una gran cantidad de trabajos en la literatura de los últimos 20 años, que confirman la posibilidad teórica de utilización de contraste en muy diferentes situaciones en el entorno del estudio de la perfusión en la cardiopatía isquémica. De una manera muy breve los podemos agrupar en diferentes apartados:

- *Perfusión miocárdica en la detección de la enfermedad coronaria: ¿Tan potente o superior al SPECT? ¿El Santo Grial descubierto?*

Aunque podríamos traer a esta editorial muy numerosos trabajos en la literatura, que confirman la superioridad de la técnica de ecocardiografía de contraste sobre la técnica estándar de Medicina nuclear, me voy a referir únicamente a dos poderosísimos estudios, por tratarse de estudios multicéntricos organizados por grupos muy solventes:

1-En el año 2006 un muy poderoso estudio publicado en JACC prospectivo y multicéntrico capitaneado por R. Senior⁽¹⁸⁾, nombre que esta unido a la pasión y a los grandes estudios apoyando el uso de contraste/perfusión, establece una comparación entre la ecocardiografía de contraste y el SPECT para la detección de enfermedad coronaria significativa, en pacientes con clínica sugerente de enfermedad coronaria: La conclusión de este trabajo es absolutamente clara para los autores. Se confirma que el estudio de la perfusión miocárdica con contraste ecocardiográfico es totalmente comparable a los datos de perfusión obtenidos con Medicina Nuclear en la detección de enfermedad coronaria (sensibilidad 84% versus 82%, especificidad 56% versus 53%) no solo en segmentos individuales sino también en localizar de la enfermedad por el territorio afectado y en valorar la enfermedad multivaso. Este trabajo fue realmente el primer estudio con un volumen grande de enfermos, que mostraba de una manera aparentemente definitiva que el contraste era comparable al estudio de SPECT en la definición y diagnóstico de la cardiopatía isquémica. Es importante recordar que el SPECT en USA es el primer método de diagnosticar isquemia en la rutina.

2-Por si el anterior trabajo no hubiese sido suficientemente claro, en el año 2013 se organiza un estudio europeo⁽¹⁹⁾, financiado en su totalidad por una compañía de contraste, que pretende ser el definitivo para responder a la pregunta eterna: ¿SPECT o contraste en la detección y diagnóstico de enfermedad coronaria? Se trataba de un estudio multicéntrico en el que participaban 34 centros europeos, de nuevo liderados por R. Senior, con prácticamente la totalidad de centros que habían publicado sobre Eco contraste. La conclusión del trabajo de nuevo confirmaba la sensibilidad superior de las técnicas de contraste con respecto a la medicina nuclear en la detección de enfermedad coronaria. El contraste tenía más sensibilidad comparado con el SPECT (75,2% versus 49,1% $p < 0.0001$) aunque la especificidad era inferior en lesiones $> 70\%$. Igualmente los niveles de sensibilidad para pacientes con enfermedad de un solo vaso con estenosis mayor del 70% era mejor para los estudios con contraste 72%, que para la medicina nuclear 42%; $p < 0.0001$. El valor pronóstico del método aumentaba durante la dobutamina con estudio de la contracción segmentaria estudiada simultáneamente a la valoración de la perfusión.

- *Perfusión miocárdica en la unidad de dolor torácico y en la Unidad Coronaria.*

Dentro de las posibilidades del uso del contraste genero mucho interés la potencial utilidad en los pacientes evaluados en Urgencias por dolor torácico. El ecocontraste se podía realizar más rápidamente que otras técnicas como la detección de marcadores de daño miocárdico o una prueba de detección de isquemia. La evaluación simultánea de la perfusión miocárdica con contraste mejoraba la estratificación de

riesgo de los pacientes con dolor torácico: los pacientes con defectos de perfusión tenían un riesgo 2.4 veces mayor de presentar eventos precoces⁽²⁰⁾. Tanto las anomalías de contracción segmentaria como los defectos de perfusión eran predictores independientes de eventos cardiovasculares. Además, la evaluación contracción-perfusión en la unidad de dolor torácico mostraba ser coste-efectiva y así se sugería que pacientes que tenían un estudio de eco contraste normal podrían ser dados de alta directamente reduciendo la tasa de admisión en un 45%. En la Unidad Coronaria, la valoración simultánea contracción-perfusión con ecocardiografía de contraste podría ser potencialmente muy útil. La restauración del flujo en la arteria responsable del infarto no siempre se acompaña de la normalización del flujo en la microcirculación coronaria debido a fenómenos de necrosis de los capilares o embolización distal⁽²¹⁾. Este fenómeno, conocido como no-reflujo, es un predictor muy importante de eventos clínicos adversos y de remodelado ventricular adverso⁽²²⁾. Por la distribución intravascular de los ecopotenciadores, en los estudios de perfusión miocárdica con ecocardiografía de contraste, las zonas de no-reflujo aparecen como defectos de repleción intramiocárdicos, y esta técnica parecía más precisa para predecir la recuperación miocárdica que los datos ECG y angiográficos⁽²³⁾. Era atractiva la posibilidad de valorar previamente al alta en los pacientes con síndrome coronario agudo de forma simultánea dos variables con valor pronóstico: FEVI y obstrucción microvascular.

- DetECCIÓN DE ISQUEMIA MEDIANTE EL ESTUDIO DE LA PERFUSIÓN MIOCÁRDICA DURANTE LA ECOCARDIOGRAFÍA DE ESTRÉS.

En la cascada isquémica, las alteraciones de la contracción segmentaria aparecen más precozmente que la angina y los cambios ECG, pero el fenómeno más precoz que se puede detectar mediante técnicas de imagen es el defecto de perfusión. Por eso resultaba muy atractiva la posibilidad de realizar estudios de estrés con ecocardiografía de contraste combinando la detección de alteraciones reversibles de la contracción segmentaria con la de defectos inducibles de perfusión.

De nuevo la literatura confirma que la evaluación combinada contracción-perfusión con ecocardiografía aumentaba la sensibilidad del diagnóstico de cardiopatía isquémica⁽²⁴⁻²⁶⁾, mejoraba la definición de la extensión de la isquemia y por lo tanto también la predicción de eventos cardiovasculares durante el seguimiento de estos pacientes en comparación con la evaluación aislada de la contracción segmentaria.

- ÁREA EN RIESGO. TAMAÑO FINAL DEL INFARTO.

Tras una oclusión coronaria prolongada, la onda de necrosis progresa desde el endocardio hasta el epicardio. Si el tiempo de oclusión es breve, el infarto afecta únicamente al subendocardio y conforme la oclusión es más prolongada aumenta la transmuralidad. El tamaño final del IAM viene determinado por la duración de la oclusión coronaria y también por el tamaño del área en riesgo y la presencia de circulación colateral. La ecocardiografía de contraste podía ser el método ideal para delimitar el área funcional en riesgo durante la oclusión coronaria⁽²⁷⁾ y predecir el tamaño final del infarto⁽²⁸⁾.

A mediados de los 90, Porter⁽²⁹⁾ fue el primero en demostrar que era posible definir el área de miocardio en riesgo mediante la administración intravenosa periférica de ecopotenciadores de segunda generación, un hallazgo confirmado posteriormente en numerosos estudios clínicos⁽³⁰⁻³¹⁾. La ecocardiografía de contraste es por tanto muy útil para estratificar el riesgo en pacientes con IAM, diferenciando aquellos con riesgo medio-bajo, de los que presentan defectos de perfusión extensos con nula o pobre circulación colateral.

La estratificación del riesgo mediante eco contraste es más precisa que con las variables hemodinámicas que sólo se alteran cuando el área en riesgo es importante (25-40% del ventrículo izquierdo) o con las variables clínicas, como la fracción de eyección, que cae con un área en riesgo moderada (18%)⁽³²⁾.

La tozuda realidad de la vida diaria: El estudio de perfusión miocárdica con contraste ecocardiográfico se hace excepcionalmente en la rutina:

A pesar de los trabajos anteriores, que muestran que en la literatura existe mucha información a favor del uso del contraste como método de análisis de la perfusión miocárdica, la realidad del trabajo diario de la práctica mayoría de los laboratorios de ecocardiografía del mundo es que las técnicas de contraste para análisis de perfusión están relegadas, cuando no olvidadas en la rutina.

Se podría justificar la no utilización del eco de contraste en el ámbito latinoamericano porque en muchos países es prácticamente imposible obtener el contraste. Pero esta realidad no solo es específica de esta área sino que igualmente sucede en Europa y en los Estados Unidos.

En una reciente encuesta que realizamos en la Sociedad Española de Imagen Cardíaca y con las limitaciones que implica haberla obtenido por las redes sociales, a la pregunta ¿Utilizas el contraste ecocardiográfico para valorar la perfusión miocárdica?: El 91% de las respuestas respondían que jamás o que era una técnica absolutamente muerta, únicamente el 2% decían que lo utilizaban de manera rutinaria y el 6% que lo hacían ocasionalmente. Creo que estos números reflejan absolutamente la realidad del método. El contraste para estudiar la perfusión miocárdica no se utiliza en la práctica de la rutina de cientos de laboratorios alrededor del mundo contradiciendo la literatura científica. Sin duda una de las máximas discrepancias entre la información de literatura científica y su aplicación en la rutina diaria, es la utilización del contraste para valorar la perfusión miocárdica. Existe un sin fin de razones que pueden explicar en parte estas discrepancias, que voy a tratar de enumerar:

1. La técnica de contraste para perfusión miocárdica es muy manual dependiente: exige ser extraordinariamente cuidadoso desde la preparación del producto y con los diferentes métodos de administración del material. La vía de administración en bolo o por infusión continua. La colocación de los distintos setting del aparato para evitar atenuaciones o bajos niveles de señal. La frecuencia de emisión del impulso ultrasónico en tiempo real o con diferentes triggering, la duración de los pulsos de la señal. El análisis visual o cuantitativo de los resultados.

2. Existe un caos tecnológico que se ha mantenido a lo largo de los años, cada compañía ha tratado de ofrecer sus sistemas tecnológicos para realizar los estudios de contraste: power modulation, tissue acoustic emisión, inversión de fase, power Doppler, imagen coherente, inversión de pulsos. Toda esta oferta ha producido una falta de homogeneidad de los estudios, que no ha facilitado su difusión.

3. La pasión poco crítica de los estudios científicos que parecen situar como lo normal lo que es excepcional. Nuestro grupo trabajo durante años en el estudio de la perfusion miocárdica con contraste, incluso publicamos un texto de gran difusión en Ingles sobre el método (33). Tenemos por tanto una amplia experiencia en el estudio de la perfusion del miocardio. Es cierto que muchas veces los estudio cuantitativos exigían una dedicación y esfuerzo notable, con horas en el análisis de lo estudios, becarios y personal específico dedicado: los resultados eran óptimos en la producción científica pero olvidábamos que no eran trasladables por su complejidad a la "vida diaria".

Un ejemplo, que puede ayudar a comprender la escisión entre ciencia y rutina: Nuestro grupo describió por primera vez que el contraste post angioplastia primaria era el mejor predictor de la recuperación funcional o de viabilidad miocárdica⁽²³⁾. Cada estudio lo realizaba una persona rigurosamente entrenada para realizar el contraste tras abrir la arteria responsable. El análisis de las curvas de perfusion llevaba literalmente horas de estudio. Sin duda el resultado era científicamente cierto pero de nula aplicación clínica.

Los estudios de contraste/perfusión se mantiene ahora en un muy limitado mundo formado por escasos grupos, básicamente de Italia, Inglaterra y USA, con gran poder de presión, que mantiene una llama iniciática, una antorcha que cada vez esta mas alejada del mundo real, al menos para el resto del mundo.

¿Existe futuro para el contraste en ecocardiografía?

Debe haber un cambio importante en el uso de las técnicas de contraste para que estas puedan utilizarse de una manera rutinaria en la valoración de la perfusión miocárdica. En mi opinión solo hay dos posibilidades para que se produzca este cambio: o bien una mejoría de los contrastes o bien una mejoría tecnológica.

Con respecto a la primera personalmente creo que no se necesita una mejoría en la calidad de las microcavitaciones. Efectivamente los contrastes actuales producen importantes ecos de backscatter generados por las vibraciones de las burbujas, que son los que detectamos con el ecocardiograma. No necesitamos que las burbujas resuenen más, sino que tecnológicamente seamos capaces de detectar cambios mínimos de la señal generada por la vibración de las microcavitaciones. La incorporación de la inteligencia artificial y la radiomica en el estudio de las modificaciones que se produce en el miocardio tras el paso de contraste probablemente tenga la solución.

El estudio con Inteligencia Artificial de los cambios en la textura, tramas, intensidad, estructura y decenas de parámetros, obtenidos y comparados antes y después del contraste, en los diferentes segmentos del miocardio, podrían ser teóricamente el camino que nos lleve al Santo Grial, aunque nadie todavía se ha lanzado por este via. El uso de la Radiomica, que no es otro que ir mas allá de lo que ve el ojo humano, está dando unos resultados espectaculares en otros campos de la imagen y podría igualmente ser aplicado en el estudio de la perfusión miocárdica con ecocardiografía.

De estos cambios dependerá que el contraste para el estudio de la perfusion miocardica tenga esperanza de vida o sea simplemente, como lo es ahora, un fuego artificial sin impacto en la rutina de los estudios de nuestros enfermos. Solo el tiempo nos dará la respuesta.

Prof. MA García Fernández

Prof. MA García Fernández

*Catedrático de Imagen Cardíaca
Departamento de Medicina
Universidad Complutense
Madrid
España*

Correspondencia

M.A. García Fernández
maecocardio@gmail.com

Citar como: García Fernández MA. Perfusión miocárdica con ecocardiografía: A la búsqueda del Santo Grial. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): I-VI. doi: 10.37615/retic.v4n3a1

Cite this as: García Fernández MA. *Myocardial perfusion with echocardiography: In search of the Holy Grail*. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): I-VI. doi: 10.37615/retic.v4n3a1

Referencias

- Gramiak R, Shah PM. Echocardiography of the aortic root. *Invest Radiol*. 1968 Sep-Oct;3(5):356-66.
- Feinstein SB, Ten Cate FJ, Zwehl W, Ong K, Maurer G, Tei C, et al. Two-dimensional contrast echocardiography. I. In vitro development and quantitative analysis of echo contrast agents. *J Am Coll Cardiol*. 1984 Jan;3(1):14-20.
- Serra V, García Fernández M, Zamorano J. Microbubbles: basic principles. *Contrast echocardiography in Clinical Practice* Springer Verlag; 2004. p. 19-44.
- Cheng SC, Dy TC, Feinstein SB. Contrast echocardiography: review and future directions. *Am J Cardiol*. 1998 Jun 18;81(12A):41G-8G.
- García-Fernández MA, Macchioli RO, Moreno PM, Yanguela MM, Thomas JB, Sendon JL, et al. Use of contrast echocardiography in the diagnosis of subacute myocardial rupture after myocardial infarction. *J Am Soc Echocardiogr*. 2001 Sep;14(9):945-7.
- Waggoner AD, Williams GA, Gaffron D, Schwarze M. Potential utility of left heart contrast agents in diagnosis of myocardial rupture by 2-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr*. 1999 Apr;12(4):272-4.
- Nakatani S, Imanishi T, Terasawa A, Beppu S, Nagata S, Miyatake K. Clinical application of transpulmonary contrast-enhanced Doppler technique in the assessment of severity of aortic stenosis. *J Am Coll Cardiol*. 1992 Oct;20(4):973-8.
- Ha JW, Lee BK, Kim HJ, Pyun WB, Byun KH, Rim SJ, et al. Assessment of left atrial appendage filling pattern by using intravenous administration of microbubbles: comparison between mitral stenosis and mitral regurgitation. *J Am Soc Echocardiogr*. 2001 Nov;14(11):1100-6.
- Fernández Portales J, García Fernández MA, Moreno M, González Alujas MT, Placer JL, Allue C, et al. [Usefulness of the new imaging techniques, second harmonic and contrast in endocardial border visualization. Reliability analysis in segmental contraction assessment]. *Rev Esp Cardiol*. 2000 Nov;53(11):1459-66.
- Reilly JP, Tunick PA, Timmermans RJ, Stein B, Rosenzweig BP, Kronzon I. Contrast echocardiography clarifies uninterpretable wall motion in intensive care unit patients. *J Am Coll Cardiol*. 2000 Feb;35(2):485-90.
- Yong Y, Wu D, Fernandes V, Kopelen HA, Shimoni S, Nagueh SF, et al. Diagnostic accuracy and cost-effectiveness of contrast echocardiography on evaluation of cardiac function in technically very difficult patients in the intensive care unit. *Am J Cardiol*. 2002 Mar 15;89(6):711-8.
- Kusnetzky LL, Khalid A, Khumri TM, Moe TG, Jones PG, Main ML. Acute mortality in hospitalized patients undergoing echocardiography with and without an ultrasound contrast agent: results in 18,671 consecutive studies. *J Am Coll Cardiol*. 2008 Apr 29;51(17):1704-6.
- Thomson HL, Basmadjian AJ, Rainbird AJ, Razavi M, Avierinos JF, Pellikka PA, et al. Contrast echocardiography improves the accuracy and reproducibility of left ventricular remodeling measurements: a prospective, randomly assigned, blinded study. *J Am Coll Cardiol*. 2001 Sep;38(3):867-75.
- Lepper W, Hoffmann R, Kamp O, Franke A, Cock CC, Kühl HP, Sieswerda GT, Dahl JV, Janssens U, Voci P, Visser CA, Hanrath P. Assessment of myocardial reperfusion by intravenous myocardial contrast echocardiography and coronary flow reserve after primary percutaneous transluminal coronary angiography in patients with acute myocardial infarction. *Circulation* 2000; 101: 2368-2374.
- Jayaweera AR, Edwards N, Glasheen WP, Villanueva FS, Abbott RD, Kaul S. In vivo myocardial kinetics of air-filled albumin microbubbles during myocardial contrast echocardiography. Comparison with radiolabeled red blood cells. *Circulation Research* 1994; 74: 1157-1165.
- Jayaweera AR, Matthew TL, Sklenar J, Spotnitz WD, Watson DD, Kaul S. Method for the quantitation of myocardial perfusion during myocardial contrast two-dimensional echocardiography. *J Am Soc Echocardiogr* 1990;3(2):91-98.
- Cheirif J, Zoghbi WA, Raizner AE, Minor ST, Winters WL Jr, Klein MS, De Bauche TL, Lewis JM, Roberts R, Quiñones MA. Assessment of myocardial perfusion in humans by contrast echocardiography. I. Evaluation of regional coronary reserve by peak contrast intensity. *J Am Coll Cardiol*. 1988;11(4): 735-743.
- Amarjit J, Michael Hickman, O Kamp, R M. Lang, J D. Thomas, M A. Vannan, Je Vanoverschelde, Poll A. Van Der Wouw, Roxy Senior*Myocardial contrast echocardiography for the detection of coronary artery stenosis - A prospective multicenter study in comparison with single-photon emission computed tomography *Journal of the American College of Cardiology* 47(1):141-5
- Senior R. Moreo A. Gaibazzi N. Agati L. Tiemann K. Shivalkar B. et al. Comparison of sulfur hexafluoride microbubble (SonoVue)-enhanced myocardial echocardiography to gated single photon emission computerized tomography for the detection of significant coronary artery disease: a large European multicentre study. *J Am Coll Cardiol*. 2013; 62: 1353-1361

20. Rinkevich D, Kaul S, Wang XQ, Tong KL, Belcik T, Kalvaitis S, et al. Regional left ventricular perfusion and function in patients presenting to the emergency department with chest pain and no ST-segment elevation. *Eur Heart J*. 2005 Aug;26(16):1606-11.
21. Rezkalla SH, Kloner RA. No-reflow phenomenon. *Circulation*. 2002 Feb 5;105(5):656-62.
22. Perez David E, Garcia Fernandez MA. Myocardial contrast echocardiography in acute myocardial infarction: the importance of assessing coronary microcirculation. *Rev Esp Cardiol*. 2004 Jan;57(1):4-6.
23. Perez-David E, Garcia-Fernandez MA, Quiles J, Mahia P, Lopez-Sendon JL, Lopez de Sa E, et al. Usefulness of quantitative myocardial contrast echocardiography for prediction of ventricular function recovery after myocardial infarction treated with primary angioplasty. *Heart*. 2006 May;92(5):693-4.
24. Tardif JC, Dore A, Chan KL, Fagan S, Honos G, Marcotte F, et al. Economic impact of contrast stress echocardiography on the diagnosis and initial treatment of patients with suspected coronary artery disease. *J Am Soc Echocardiogr*. 2002 Nov;15(11):1335-45.
25. Moir S, Haluska BA, Jenkins C, Fathi R, Marwick TH. Incremental benefit of myocardial contrast to combined dipyridamole-exercise stress echocardiography for the assessment of coronary artery disease. *Circulation*. 2004 Aug 31;110(9):1108-13.
26. Elhendy A, O'Leary EL, Xie F, McGrain AC, Anderson JR, Porter TR. Comparative accuracy of real-time myocardial contrast perfusion imaging and wall motion analysis during dobutamine stress echocardiography for the diagnosis of coronary artery disease. *J Am Coll Cardiol*. 2004 Dec 7;44(11):2185-91.
27. Masugata H, Peters B, Lafitte S, Strachan M, Ohmori K, DeMaria AN. Quantitative assessment of myocardial perfusion during graded coronary stenosis by real-time myocardial contrast echo refilling curves. *J Am Coll Cardiol* 2001; 37: 262-269.
28. Lafitte S, Higashiyama A, Masugata H, Peters B, Strachan M, Kwan OL, DeMaria AN. Contrast echocardiography can assess risk area and infarct size during coronary occlusion and reperfusion: experimental validation. *J Am Coll Cardiol* 2002; 39: 1546-1554.
29. Porter TR, Xie F, Kricsfeld A, Kilzer K. Noninvasive identification of acute myocardial ischemia and reperfusion with contrast ultrasound using intravenous perfluoropropane-exposed sonicated dextrose albumin. *J Am Coll Cardiol* 1995;26(1):33-40.
30. Meza M, Greener Y, Hunt R, Perry B, Revall S, Barbee W, et al. Myocardial contrast echocardiography: reliable, safe, and efficacious myocardial perfusion assessment after intravenous injections of a new echocardiographic contrast agent. *Am Heart J* 1996;132(4):871-881.
31. Coggins MP, Sklenar J, Le DE, Wei K, Lindner JR, Kaul S. Noninvasive prediction of ultimate infarct size at the time of acute coronary occlusion based on the extent and magnitude of collateral-derived myocardial blood flow. *Circulation* 2001;104(20):2471-2477.
32. Kaul S, Glasheen W, Ruddy TD, Pandian NG, Weyman AE, Okada RD. The importance of defining left ventricular area at risk in vivo during acute myocardial infarction: an experimental evaluation with myocardial contrast two-dimensional echocardiography. *Circulation*. 1987;75(6):1249-1260.
33. GarciaFernandez MA, Zamorano J. *Contrast Echocardiography in clinical Practice*. Springer Verlag Berlin 2004.

Cardiorresonancia magnética - 4D Flow y comunicación interauricular tipo *ostium secundum*: Destinados a encontrarse

Javier Urmeneta Ulloa^{1,2}
José Ángel Cabrera¹
Ana Álvarez Vázquez²
Isabel Molina Borao³
Vicente Martínez de Vega²

Correspondencia

Javier Urmeneta Ulloa
javieurmeneta@hotmail.com

¹Departamento de Cardiología. Hospital Universitario Quirónsalud. Madrid, España.

²Departamento de Radiología. Hospital Universitario Quirónsalud. Madrid, España.

³Cardiología infantil y Cardiopatías Congénitas. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid, España.

Enviado: 08/06/2021.

Aceptado: 01/10/2021.

Publicado: 15/12/2021

Citar como: Urmeneta Ulloa J, Cabrera JA, Álvarez Vázquez A, Molina Borao I, Martínez de Vega Vicente². Cardiorresonancia magnética - 4D Flow y comunicación interauricular tipo *ostium secundum*: Destinados a encontrarse. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 7-10. doi: 10.37615/retic.v4n3a2

Cite this as: Urmeneta Ulloa J, Cabrera JA, Álvarez Vázquez A, Molina Borao I, Martínez de Vega Vicente². *Cardiac magnetic resonance imaging - 4D Flow and atrial septal defect type ostium secundum: Destined to meet*. RETIC. 2021 (December); 4 (3): 7-10. doi: 10.37615/retic.v4n3a2

Palabras clave

- Comunicación interauricular
- 4DFlow
- Cardiorresonancia magnética

Keywords

- Atrial septal defect
- 4DFlow, Cardiac magnetic resonance

RESUMEN

La cardiorresonancia magnética - 4D Flow es una técnica relativamente novedosa que permite la evaluación de flujos en las tres dimensiones del espacio más una cuarta representada por el tiempo a lo largo del ciclo cardíaco. La comunicación interauricular (CIA) tipo *ostium secundum* (OS) es el defecto interauricular de origen congénito más frecuente. Se presentan los estudios de cuatro pacientes con diagnóstico de CIA-OS valorados con cardiorresonancia-4DFlow en nuestro centro, que permiten mostrar la enorme utilidad de la técnica en esta patología congénita.

ABSTRACT

Cardiac magnetic resonance-4DFlow is a relatively new technique that allows the evaluation of flows in the three dimensions of space plus a fourth represented by time throughout the cardiac cycle. Atrial septal defect (ASD) ostium secundum (OS) type is the most common congenital atrial septal defect. We present the studies of four patients with a diagnosis of ASD-OS assessed with cardiac magnetic resonance-4DFlow in our center showing the usefulness of the technique in this congenital pathology

Cardiorresonancia magnética (CRM)- 4D Flow

En la última década se están desarrollando gracias al avance tecnológico secuencias de CRM cada vez más avanzadas. De forma reciente; la CRM-4D Flow, la que al principio sólo representaba una posible idea efímera, o como nuestro profesor el Dr. García Fernández siempre nos dice, "un bonito fuego artificial", se ha venido consolidando en algunos grupos; entre ellos el nuestro, en el Hospital Universitario Quirónsalud de Madrid, dentro de su práctica clínica diaria habitual.

La tecnología CRM-4D Flow permite valorar en las tres dimensiones del espacio y una cuarta, representada por el tiempo a lo largo del ciclo cardíaco, los diversos flujos a cualquier nivel deseado dentro del volumen tridimensional adquirido. Estudios actuales demuestran la excelente variabilidad intra e inte-

robador de la técnica en diversos escenarios⁽¹⁻⁴⁾ siendo en la valoración de flujos en cardiopatías congénitas; la estrella, "la piedra angular", de una secuencia en continuo crecimiento con un presente y futuro imparable en el campo de la CRM.

Para que una nueva técnica/secuencia se introduzca diariamente en nuestra rutina en la imagen cardíaca, debe ser capaz de cumplir varias premisas. Por un lado, debe haber demostrado previamente ser una técnica fiable y reproducible. Al mismo tiempo, debe superar las ventajas que ofrece de por sí, la secuencia utilizada de forma clásica o la técnica considerada como la "habitual" para dicho fin. Finalmente, el balance tiempo de adquisición-interpretación-resultado debe encontrarse siempre en el lado positivo de la balanza. En el análisis previo, la CRM-4D Flow resulta muy bien posicionada. Por un lado, son cada vez más los estudios que demuestran la fiabilidad y reproducibilidad de la técnica⁽¹⁻⁴⁾, tanto en la

valoración de valvulopatías⁽²⁾, patología aórtica, como dentro del campo de las cardiopatías congénitas^(1,3,4). Por otro lado, cuando se compara con las técnicas habituales de valoración de flujo por CRM, contraste de fase-2D, donde únicamente la evaluación de los flujos se realiza en una única dirección del espacio, el 4D Flow cumple y sobrepasa la utilidad del previo reseñado⁽⁵⁾.

La CRM-4D Flow nos otorga como veremos a lo largo de la revisión, una excelente visualización de los flujos con color como si con "Doppler-color" en ecocardiografía transtorácica estuviésemos tratando, pero sin las limitaciones de una mala ventana acústica. Supone un gran avance con respecto a las técnicas de contraste de flujo-2D, donde únicamente somos capaces de realizar el análisis en escala de grises en un único corte planificado. Al tratarse de la adquisición de una caja volumétrica de datos en el espacio, el 4D Flow nos permite de forma retrospectiva, realizar mediante reconstrucción multiplanar (MPR) todas las medidas de flujo deseadas dentro de ese volumen tridimensional, por lo que el factor tiempo de adquisición, tan criticado por algunos "non-believers" de la técnica, deja de ser una limitante cuando valoramos casos simples de cardiopatías congénitas en CRM, como una coartación aórtica donde necesitaríamos de la planificación individuales de numerosos contrastes de flujo-2D a diversos niveles de la aorta/raíz aórtica, prolongando inclusive aún más el tiempo de adquisición. Por no hablar de sus grandes ventajas en la valoración de casos complejos de cardiopatías congénitas donde tan sólo la evaluación inicial cualitativa de los flujos otorga una enorme seguridad en el momento de llevar a cabo el análisis y emitir un resultado que en muchas oportunidades será determinante para el devenir de nuestros pacientes.

Comunicación interauricular (CIA) tipo ostium secundum (OS)

La Comunicación interauricular (CIA) representa entre el 5-15 % de las cardiopatías congénitas (CC)⁽⁶⁾ con una predisposición por el sexo femenino. Exceptuando a la válvula aórtica bicúspide, la CIA constituye la CC más frecuente en la edad adulta⁽⁷⁾. Consiste en un defecto del tabique interauricular (TIA) que comunica ambas aurículas y en función de su localización se divide en los distintos tipos. La más frecuente es la CIA *Ostium Secundum* (CIA-OS), en torno al 80%, localizándose en la zona media del TIA, alrededor de la fosa oval.

Se pueden asociar a otras lesiones cardíacas como el *drenaje venoso pulmonar anómalo*, *estenosis de la válvula pulmonar* y el *prolapso de la válvula mitral*, entre otras. Como consecuencia del cortocircuito izquierda-derecha a través de la CIA de forma mantenida, cuya magnitud dependerá de la distensibilidad de los ventrículos, el tamaño del defecto y la presión de las aurículas, se produce una sobrecarga de volumen de las cavidades derechas e hiperflujo pulmonar pudiendo cursar con insuficiencia cardíaca, hipertensión pulmonar y arritmias auriculares

Análisis con CRM-4D Flow de cuatro pacientes con diagnóstico de CIA-OS

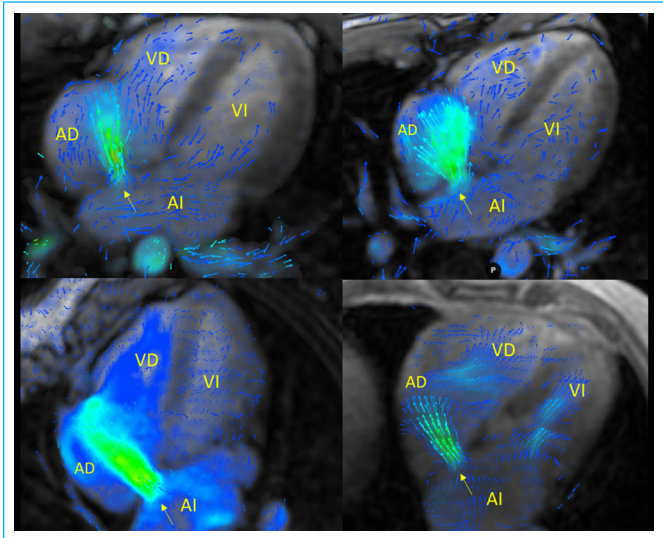


Figura 1. Reconstrucción MPR-4 cámaras en paciente con diagnóstico de CIA-OS (flecha amarilla) mediante CRM-4D Flow. VI: ventrículo izquierdo. VD: ventrículo derecho. AI: aurícula izquierda. AD: aurícula derecha. CRM: cardiorresonancia magnética. MPR: reconstrucción multiplanar.

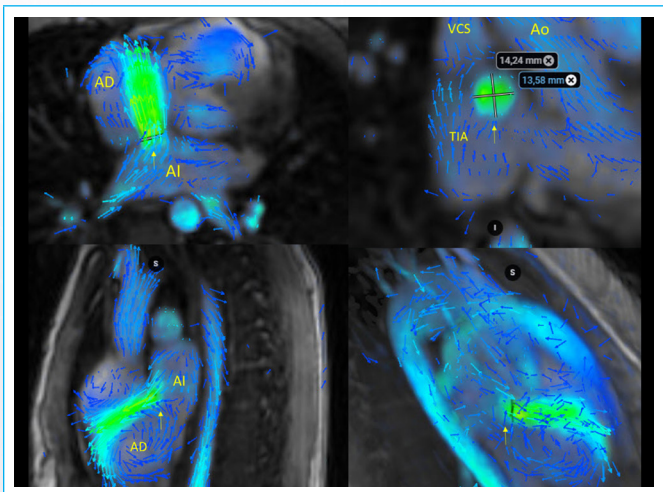
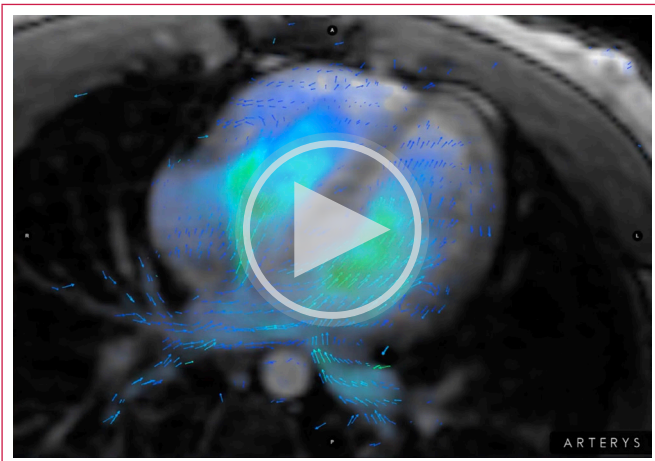
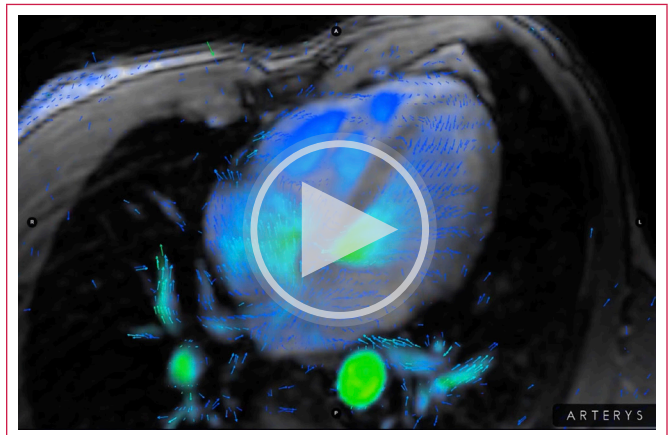


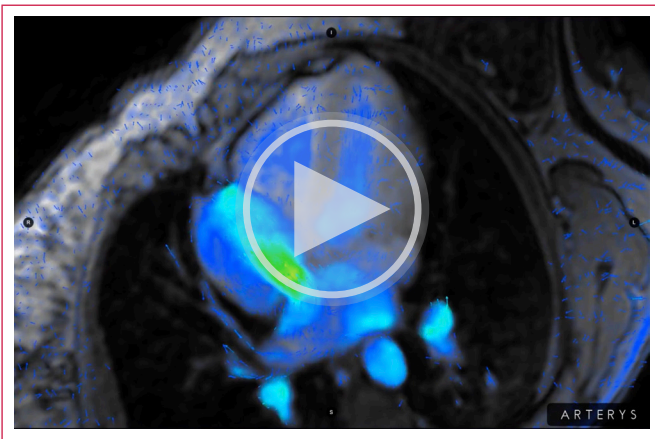
Figura 2. Reconstrucción MPR en las tres dimensiones del espacio, axial (arriba izquierda), coronal (arriba derecha) y sagital (abajo izquierda), más reconstrucción volumétrica tridimensional en paciente con diagnóstico de CIA-OS de localización anterosuperior mediante CRM-4D Flow. AI: aurícula izquierda. AD: aurícula derecha. TIA: tabique interauricular, análoga visión "en face" desde aurícula derecha. VCS: vena cava superior. Ao: aorta.



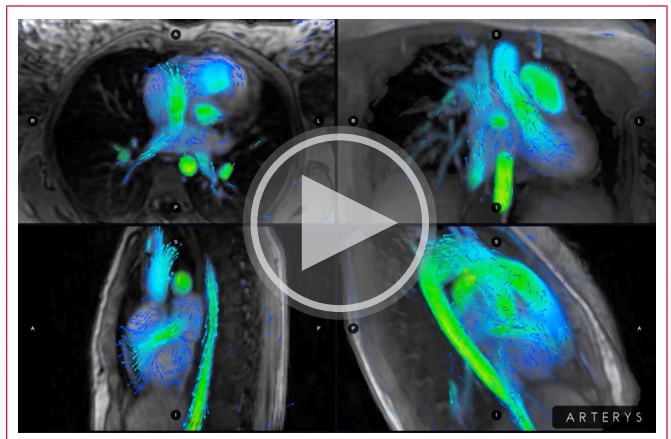
Vídeo 1. Reconstrucción MPR 4 Cámaras de paciente con CIA-OS. Ejemplo 1. Vectores demostrando la dirección izquierda-derecha del flujo de la CIA-OS.



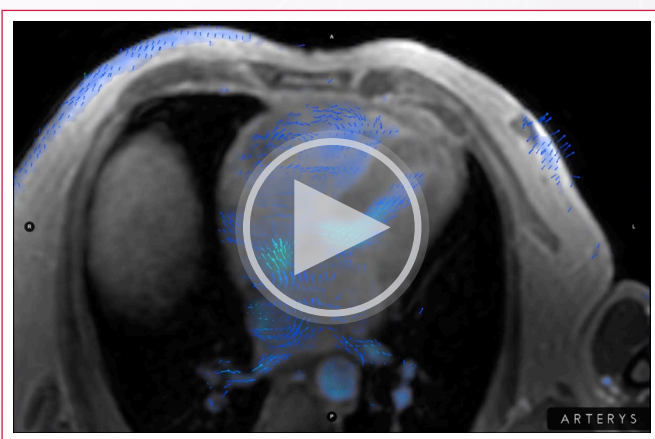
Vídeo 4. Reconstrucción MPR 4 Cámaras de paciente con CIA-OS. Ejemplo 4. Vectores demostrando la dirección izquierda-derecha del flujo de la CIA-OS.



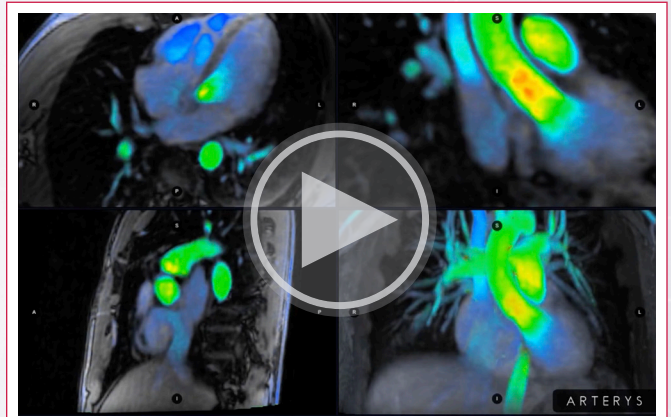
Vídeo 2. Reconstrucción MPR 4 Cámaras de paciente con CIA-OS. Ejemplo 2. Vectores demostrando la dirección izquierda-derecha del flujo de la CIA-OS.



Vídeo 5. Reconstrucción MPR en las tres dimensiones del espacio, axial (*arriba izquierda*), coronal (*arriba derecha*) y sagital (*abajo izquierda*), más reconstrucción volumétrica tridimensional (*abajo derecha*) en paciente con diagnóstico de CIA-OS con localización anterosuperior, morfología esferoide.



Vídeo 3. Reconstrucción MPR 4 Cámaras de paciente con CIA-OS. Ejemplo 3. Vectores demostrando la dirección izquierda-derecha del flujo de la CIA-OS.



Vídeo 6. Reconstrucción MPR en las tres dimensiones del espacio, axial (*arriba izquierda*), coronal (*arriba derecha*) y sagital (*abajo izquierda*), más reconstrucción volumétrica tridimensional (*abajo derecha*) en paciente con diagnóstico de CIA-OS con localización anterosuperior, morfología ovalada.

Discusión

Como hemos podido observar en los ejemplos previos mostrados de pacientes con diagnóstico de CIA-OS, la técnica CRM-4D Flow no es simplemente una secuencia que permita un exhaustivo análisis cuantitativo, sino que además tiene la gran ventaja de la valoración cualitativa visual con un gran campo de visión a través de un único volumen completo del corazón y grandes vasos. Si bien es verdad, que, en todos los laboratorios de imagen cardíaca, el principio de cuantificar debe ser la base que sustente todo reporte final que emitamos, no dejar de ser una verdad ineludible que por más científicos que seamos, nuestra fe, nuestro convencimiento en un diagnóstico determinado siempre estará fortalecido si disponemos de una herramienta que mediante software de análisis avanzado podamos reconstruir y visualizar antes de llevar a cabo su cuantificación

En el caso de la CRM-4D Flow de pacientes con CIA-OS, la secuencia nos permite una importante versatilidad en su exhaustivo análisis. Gracias a las reconstrucciones MPR del volumen tridimensional (Figuras 1-2, Video 1-6), es posible ubicarnos directamente sobre el defecto interauricular perfectamente de forma perpendicular sobre el flujo de CIA y analizar detalladamente su localización y morfología a nivel del septo interauricular, visualizar las estructuras anatómicas cercanas relacionadas y llevar a cabo las diversas mediciones necesarias, desde los diámetros mayor y menor en la fase del ciclo cardíaco con sus máximas dimensiones, su área (Figura 2); y por supuesto, la medición directa del flujo a su través. Por otro lado, mediante software de análisis avanzado es posible la activación de vectores y uso de "streamlines"/"pathlines" que permitan identificar claramente de forma visual la dirección del flujo izquierda-derecha o derecha-izquierda, tan importante en estos casos, ante la irreversibilidad en pacientes con CIA flujo derecha-izquierda (infrecuente pero posible) en pacientes con hipertensión pulmonar y enfermedad de Eisenmenger.

Al mismo tiempo, la CRM-4D Flow permite en todos los pacientes valorados con la técnica, la cuantificación del Qp:Qs, flujo sistémico (Qs) y flujo pulmonar (Qp) en cualquier nivel deseado: unión sinotubular, aorta ascendente, aorta torácica descendente más vena cava superior como ejemplos para el Qs. Flujo en tronco principal de arteria pulmonar o sumatoria de flujos de ramas de arterias pulmonares como ejemplos para el Qp. De esta manera, es posible una excelente valoración interna de las diversas mediciones que conlleven a una mayor congruencia de nuestro análisis y posteriores resultados. Es factible conocer tanto de forma directa, como de forma indirecta el flujo que pasa a través del defecto interauricular, con resultados coherentes en su comparativa. Finalmente, si bien la ecocardiografía transesofágica representa el gold standard de oro para la evaluación de los bordes anatómicos previo a intervención percutánea, con las reconstrucciones MPR CRM-4D Flow esta valoración también es posible, obviamente tomando en consideración una menor resolución tempororo-espacial, pero no dejando de ser una alternativa complementaria para este fin, si así estudios lo demuestran en un porvenir cercano.

Respecto a los aspectos técnicos de adquisición de la secuencia 4D Flow, su planificación es muy sencilla. Únicamente necesitamos programar previamente la sensibilidad a la codificación de la velocidad (VENC, velocidad de flujo máxima que es capaz de detectar en la medición posterior), así como ajustar la caja volumétrica y el "box shimming" correspondiente sobre la región de interés. Teniendo siempre en mente, como es lógico, que a mayor espacio abarcado y mejor resolución espacial, mayores serán los tiempos de adquisición de la secuencia. Esta se realiza en respiración libre, con registro electrocardiográfico y navegador propio "self-gating" que permite la compensación de los movimientos respiratorios⁶⁾. Finalmente; respecto al uso de gadolinio en la secuencia, si bien no es necesario para completar su adquisición, mejora y mucho la relación señal-ruido (SNR) lo que se encuentra en relación con una mejora en la ratio velocidad-ruido (velocity-to-noise ratio) y al mismo tiempo optimiza de forma significativa el contraste entre los vasos y los tejidos circundantes; lo que nos permite, muy importante, una mejor ubicación anatómica. Por tanto; según

nuestra experiencia, la utilización de gadolinio, siempre que sea posible, resulta fundamental para obtener un buen resultado final.

Si ya el presente es sólido para la CRM-4D Flow, su futuro plausible sin lugar a duda es absolutamente ilusionante, donde a medida que la técnica sea cada vez más accesible en términos de recursos tecnológicos en los diversos centros, junto con los desarrollos de inteligencia artificial y el apoyo logístico de profesionales físicos, permitirán avanzar en técnicas de aceleración en CRM como el "compressed-sensing", acortando cada vez más los tiempos de adquisición y eliminando resistencias, barreras mentales, en aquellos dedicados a la imagen cardíaca que tantas veces han visto caer, en forma reiterada prometedoras secuencias en nuestro campo.

Conclusión e ideas para recordar

La tecnología CRM-4D Flow es una técnica novedosa, que permite una excelente valoración cuali-cuantitativa en CRM de pacientes con cardiopatías congénitas y dentro de ellas, una de las más frecuentes, la CIA-OS. A través de la CRM-4D Flow es posible la medición directa e indirecta del flujo a través de la CIA, así como la valoración en términos de: ubicación, morfología, y tamaño del defecto interauricular. Permitiendo de igual forma, mediante herramientas de análisis avanzado la evaluación cualitativa de la dirección del flujo y su comprensión mediante MPR en las tres dimensiones del espacio.

Ideas para recordar

- La técnica 4D Flow es una herramienta novedosa en cardiorensonancia cardíaca que permite medir cualquier flujo cardíaco incluido en el volumen de adquisición
- El 4D Flow permite valorar de forma precisa la hemodinámica cardíaca especialmente en casos complejos como los pacientes con cardiopatías congénitas.
- Aunque la técnica de 4D Flow se puede hacer sin gadolinio, el uso de contrastes mejora de forma importante el resultado final.

Bibliografía

1. Urmeneta Ulloa J, Álvarez Vázquez A, Martínez de Vega V, Cabrera JA. Evaluation of cardiac shunts with 4D Flow cardiac magnetic resonance: Intra- and interobserver variability. J Magn Reson Imaging. 2020;52(4):1055-1063. doi: 10.1002/jmri.27158.
2. Chelu R, Van den Bosch A, Van Kranenburg M et al. Qualitative grading of aortic regurgitation: a pilot study comparing CMR 4D flow and echocardiography. Int J Cardiovasc Imaging. 2016;32(2):301-307. doi: 10.1007/s10554-015-0779-7.
3. Chelu R, Horowitz M, Sucha D et al. Evaluation of atrial septal defects with 4D flow MRI—multilevel and inter-reader reproducibility for quantification of shunt severity. MAGMA. 2018. doi: 10.1007/s10334-018-0702-z. [Epub ahead of print]
4. Hanneman K, Sivagnanam M, Nguyen E, et al. Magnetic resonance assessment of pulmonary (QP) to systemic (QS) flows using 4D Phase-contrast Imaging. Acad Radiol. 2014;21(8):1002-8
5. Azarine A, Garcon P, Stansal A et al. Four-dimensional flow MRI: principles and cardiovascular applications. Radiographics. 2019;39(3):632-648
6. Van der Linde D, Konings EE, Slager MA, et al. Birth prevalence of congenital heart disease worldwide: a systematic review and meta-analysis. J Am Coll Cardiol. 2011 Nov 15;58(21):2241-7.
7. Hoffman JI, Kaplan S. The incidence of congenital heart disease. J Am Coll Cardiol. 2002 Jun 19;39(12):1890-900.

Tomografía por emisión de positrones con 18 fluorodeoxiglucosa en miocardiopatía inflamatoria aguda

Celia Garillete Cámara¹
Luis Javier Ruíz Guerrero¹
Gonzalo Martín Gorriá¹
Joffrey Eduardo Luján Valencia¹
Francisco Javier Gómez de la Fuente²
Aritz Gil Ongay¹

Correspondencia

Celia Garillete Cámara
celia.garillete@scsalud.es

¹Servicio de Cardiología. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander

²Servicio de Medicina Nuclear. Hospital Universitario Marqués de Valdecilla, Santander.

Enviado: 05/07/2021

Aceptado: 10/10/2021

Publicado: 15/12/2021

Citar como: Garillete Cámara C, Ruíz Guerrero LJ, Martín Gorriá G, Luján Valencia JE, Gómez de la Fuente FJ y Gil Ongay A. Tomografía por emisión de positrones con 18 fluorodeoxiglucosa en miocardiopatía inflamatoria aguda. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 11-13. doi: 10.37615/retic.v4n3a3

Cite this as: Garillete Cámara C, Ruíz Guerrero LJ, Martín Gorriá G, Luján Valencia JE, Gómez de la Fuente FJ y Gil Ongay A. Positron emission tomography with 18 fluorodeoxyglucose in acute inflammatory cardiomyopathy. RETIC. 2021(December); 4 (3): 11-13. doi: 10.37615/retic.v4n3a3

Palabras clave

- ▷ Miocarditis.
- ▷ MINOCA.
- ▷ PET.
- ▷ Tomografía de emisión de positrones.

Keywords

- ▷ Myocarditis.
- ▷ MINOCA.
- ▷ PET.
- ▷ Positron emission tomography

RESUMEN

El diagnóstico de la miocardiopatía inflamatoria aguda (MIA) continúa siendo un reto en la actualidad. La resonancia magnética nuclear (RMN) constituye una prueba clave gracias a su capacidad para detectar la presencia de edema miocárdico, hiperemia o fibrosis. La tomografía por emisión de positrones (PET), podría constituir una forma más directa para la identificar la MIA y cuantificar su actividad metabólica.

ABSTRACT

The diagnosis of acute inflammatory cardiomyopathy can be challenging. Magnetic resonance imaging (MRI) is a key test because it can detect the presence of myocardial edema, hyperemia or fibrosis. Positron emission tomography (PET) could be a more direct way to identify acute inflammatory cardiomyopathy and to quantify the metabolic activity of the disease.

Introducción

El diagnóstico diferencial del daño miocárdico en pacientes sin enfermedad coronaria que lo justifique (actualmente referido con el acrónimo MINOCA) es un desafío frecuente. La miocardiopatía inflamatoria aguda (MIA) es una de las principales causas a considerar y, la resonancia magnética cardíaca (RMC) aparece como la prueba diagnóstica clave, aunque puede tener ciertas limitaciones. Por otra parte, la biopsia endomiocárdica (BEM) que sería el *gold standard*, se reserva para presentaciones en forma de disfunción ventricular, arritmias incesantes o sospecha de miocarditis de células gigantes¹.

En la MIA existe un incremento de las células inflamatorias que se puede detectar mediante la tomografía por emisión de positrones (PET) con el radiotrazador desoxiglucosa marcado con flúoro 18 (¹⁸F-FDG). En la actualidad, fuera del marco del estudio de la sarcoidosis cardíaca, donde está establecido que es una prueba útil con una sensibilidad y especificidad del 89 y 78% respectivamente², existe escasa literatura sobre su utilidad en otros procesos inflamatorios del miocardio³⁻⁶.

Presentamos una breve serie de casos de nuestra experiencia en el empleo del PET-¹⁸F-FDG como alternativa o complemento a la RMN en el despistaje de miocardiopatía inflamatoria en el contexto del MINOCA.

Paciente 1

Varón de 65 años, exfumador e hipertenso, que consulta por varios episodios presincoales. Estando en urgencias, sufre un síncope coincidiendo con una pausa sinusal de más de 5 segundos, es trasladado a la Unidad de Críticos y días después se implanta un marcapasos definitivo. En la analítica se detecta elevación de los niveles de troponina I ultrasensible (TnI US, 11.000 ng/L) y de la proteína C reactiva (PCR, de 5.3 mg/dL). Se reinterroga al paciente, que refiere un episodio de molestia precordial antes del implante del dispositivo; dado que presenta una sutil hipocinesia inferior y T negativas en DIII y aVF, se realiza coronariografía que muestra unas arterias coronarias con irregularidades no significativas. Como no era posible realizar una RMC por tener un dispositivo recién colocado, se solicitó un estudio con PET-18F-FDG/TC (**Figura 1**). El estudio mostró un área de hipermetabolismo en región posterolateral del ventrículo izquierdo compatible con miocardiopatía inflamatoria.

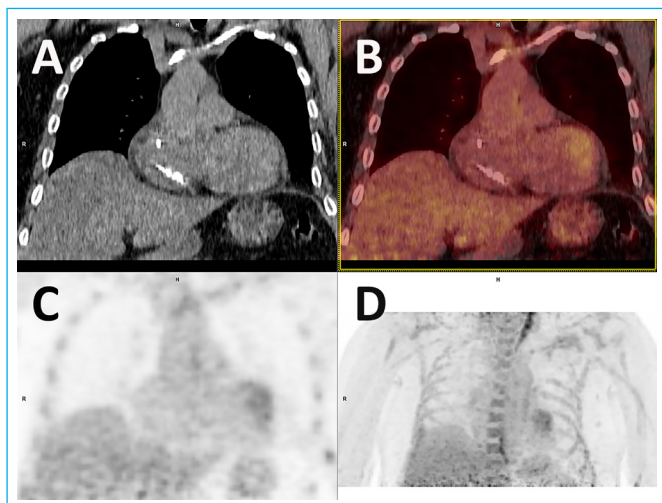


Figura 1 Imágenes de: a) TC; b) PET; c) fusión PET-TC; d) reconstrucción MIP (*maxium intensity projection*); en las que se detecta un área de aspecto irregular de hipermetabolismo en la región posterolateral del ventrículo izquierdo.

Paciente 2

Mujer de 46 años sin antecedentes de interés que ingresa por infarto con elevación transitoria del ST con hipoquinesia ligera localizada en segmento inferior basal y TnI US máxima de 29.785 ng/L. La coronariografía muestra ateromatosis ligera en la coronaria derecha con cierta mejoría de calibre del vaso tras nitroglicerina, por lo que se atribuye el cuadro a un espasmo coronario. Dado que refiere, además, un episodio catarral los días previos con leucocitosis ($19.0 \times 10^3/\mu\text{L}$), se decide realizar RMC para descartar MIA, pero la paciente no acepta por claustrofobia. En su lugar, se emplea el PET-¹⁸F-FDG/TC que muestra un patrón de captación compatible con MIA (Figura 2).

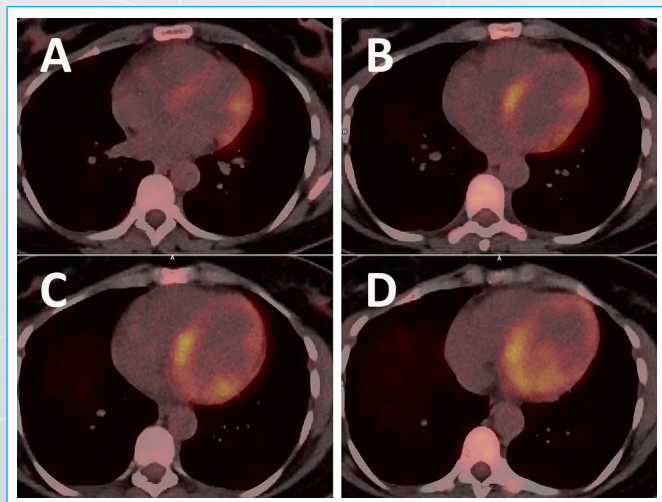


Figura 2: Imágenes de fusión PET-TC, cortes axiales. Incremento metabólico difuso en el miocardio del ventrículo izquierdo, sobre todo en la región inferobasal y en el septo.

Paciente 3

Varón de 45 años deportista, hipertenso y exfumador. Ingresa por síncope mientras practica surf. A la exploración física, monitorización y pruebas complementarias no se aprecian hallazgos relevantes, salvo una elevación de TnI US en meseta alrededor de 700 ng/L. Se descarta enfermedad coronaria epicárdica

ca mediante Cardio TC. Se completa el estudio con RMC, que detecta edema miocárdico sin cumplir criterios de Lake Louise para miocarditis. En el PET-¹⁸F-FDG/TC (Figura 3), se observa un incremento metabólico miocárdico sobre todo en su cara lateral, compatible con la sospecha de MIA.

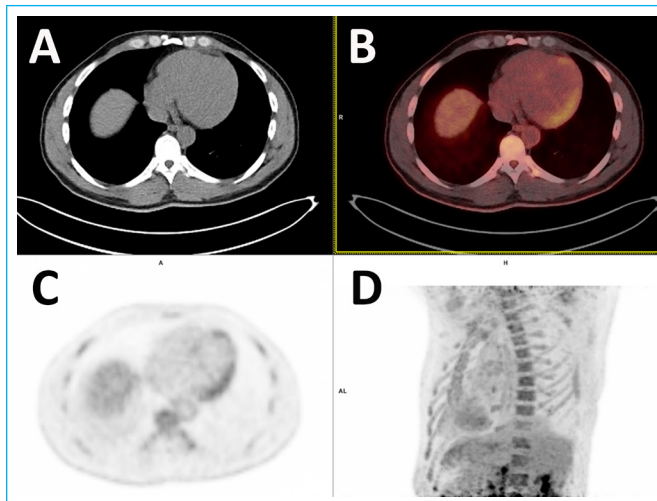


Figura 3: Imágenes de: a) TC; b) PET; c) fusión PET-TC; d) reconstrucción MIP (*maxium intensity projection*) con captación más focalizada y extensa en cara lateral de ventrículo izquierdo

Paciente 4

Varón de 45 años, fumador activo y dislipémico. Ingresa por un episodio compatible con miocarditis "eosinofílica", muy probablemente en contexto de una granulomatosis eosinofílica. El curso clínico cursa sin disfunción ventricular ni insuficiencia cardíaca. Se descarta coronariopatía mediante coronariografía. La RMC no cumple criterios de Lake Louise para MIA pero se completa el estudio con un PET-¹⁸F-FDG/TC que muestra un aumento de la actividad metabólica en cara lateral (Figura 4). No se realiza BEM porque el paciente tuvo un curso evolutivo favorable preocupaba la posibilidad de agudizar una insuficiencia mitral severa apreciada en el eco con el procedimiento. Se pauta tratamiento con corticoides y metotrexato. En los controles posteriores se encuentra asintomático desde el punto de vista cardiovascular con función ventricular normal, TnIUS normal y el PET-¹⁸F-FDG/TC sin captación patológica (Figura 5).

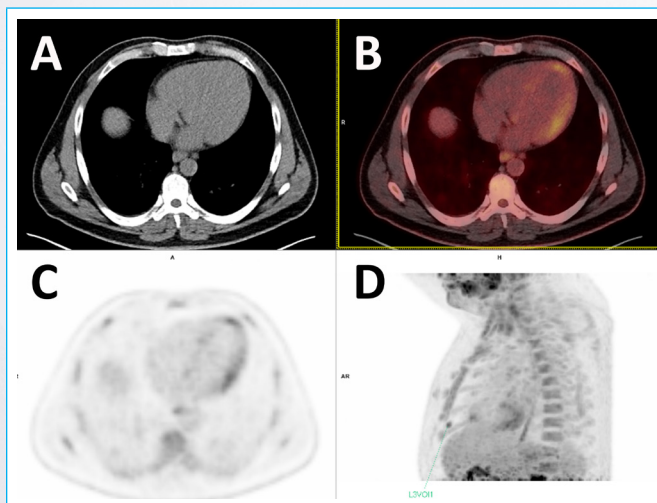


Figura 4: Imágenes de: a) TC; b) PET; c) fusión PET-TC; d) secuencias MIP (*maxium intensity projection*) con leve incremento de actividad metabólica en pared lateral.

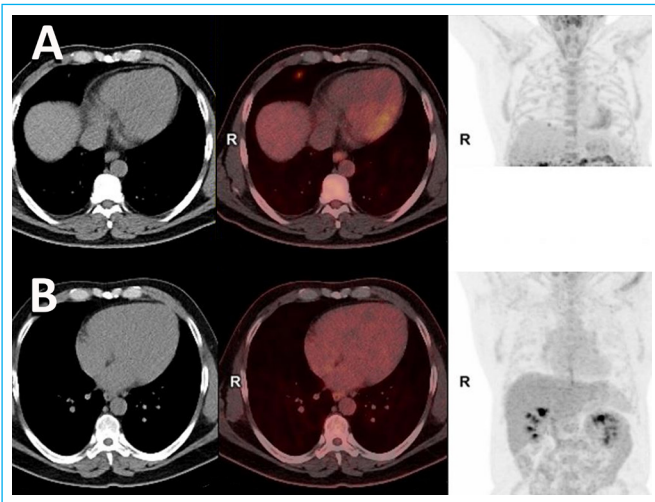


Figura 5: a) Estudio inicial; b) estudio de control tras tratamiento inmunosupresor, en el que se aprecia la resolución de las captaciones focales sospechosas de actividad inflamatoria apreciadas en el estudio previo.

Discusión

El PET podría constituir ante la sospecha de una miocardiopatía inflamatoria aguda una alternativa a la RMN en pacientes con contraindicación para la misma, como en casos de portadores de dispositivos o en pacientes con insuficiencia renal e imposibilidad para la utilización de gadolinio. Sería de gran utilidad en la identificación de estadios más precoces de la enfermedad o para el diagnóstico de miocarditis que no cumplen criterios o en los que la RMC no es diagnóstica. Además, permite detectar inflamación persistente en la fase crónica, monitorizar el tratamiento y facilitar la estratificación de riesgo de estos pacientes³.

Ideas para recordar

- El PET-TC con ¹⁸fluorodeoxiglucosa permite valorar la actividad metabólica del miocardio.
- El PET-TC con ¹⁸fluorodeoxiglucosa puede ser una alternativa o un complemento a la RMN cardíaca en la valoración de miocardiopatías inflamatorias agudas.

Bibliografía

1. Cooper L, Baughman K, Feldman A, et al. *The Role of Endomyocardial Biopsy in the Management of Cardiovascular Disease*. J Am Coll Cardiol. 2007; 50(19):1914-1931.
2. Chareonthitawee P, Beanlands R, Chen, et al. *Joint SNMMI-ASNC expert consensus document on the role of 18F-FDG PET/CT in cardiac sarcoid detection and therapy monitoring*. Journal of Nuclear Cardiology. 2017; 24(5):1741-1758.
3. Nensa F, Kloth J, Tezgah E, et al. *Feasibility of FDG-PET in myocarditis: Comparison to CMR using integrated PET/MRI*. Journal of Nuclear Cardiology. 2016;25(3):785-794.
4. Takano H, Nakagawa K, Ishio N, et al. *Active myocarditis in a patient with chronic active Epstein-Barr virus infection*. Int J Cardiol. 2008;130(1).
5. Nensa F, Poeppel T, Krings P, Schlosser T. *Multiparametric assessment of myocarditis using simultaneous positron emission tomography/magnetic resonance imaging*. Eur Heart J. 2014;35(32):2173-2173.
6. Von Olshausen G, Hyafil F, Langwieser N, Laugwitz K, Schwaiger M, Ibrahim T. *Detection of Acute Inflammatory Myocarditis in Epstein Barr Virus Infection Using Hybrid 18 F-Fluoro-Deoxyglucose-Positron Emission*

Ultrasonido como guía para la colocación de marcapasos temporal: a propósito de dos casos

Pérez-Cateriano Víctor¹
Pasco-Ulloa Jamille Charlot²
Chumacero-Ortiz Jenner Erwin³

Correspondencia

Pérez-Cateriano Víctor
vpc051@gmail.com

¹Médico intensivista. Coordinador Áreas Críticas. Hospital Alberto Barton Thompson. Callao, Perú.

²Médico intensivista. Hospital Alberto Barton Thompson. Callao, Perú.

³Médico Intensivista. Hospital Alberto Barton Thompson. Callao, Perú.

Enviado: 20/06/2021.

Aceptado: 15/10/2021.

Publicado: 15/12/2021.

Citar como: Pérez-Cateriano V, Pasco-Ulloa JCh, Chumacero Ortiz J. Ultrasonido como guía para la colocación de marcapasos temporal: a propósito de dos casos. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 14-16. doi: 10.37615/retic.v4n3a4

Cite this as: Pérez-Cateriano V, Pasco-Ulloa JCh, Chumacero Ortiz J. Ultrasound as a guide for placement temporary pacemaker: on purpose of two cases. RETIC. 2021(December); 4 (3): 14-16. doi: 10.37615/retic.v4n3a4

Palabras clave

- ▷ Marcapasos transvenoso.
- ▷ Ecografía.
- ▷ Fluoroscopia.

Keywords

- ▷ Transvenous pacemaker.
- ▷ Ultrasound.
- ▷ Fluoroscopy.

RESUMEN

Los pacientes con bradicardia sintomática o con repercusión hemodinámica secundaria a bradicardia tienen frecuentemente indicación de colocación de marcapasos transvenoso temporal. Su colocación puede hacerse a ciegas o con guía electrocardiográfica, siendo lo ideal guiar el procedimiento con una técnica de imagen, como la fluoroscopia (permite ver el recorrido extra e intracardiaco del electrodo), o con guía ecográfica (permite visualizar el recorrido intracardiaco) que además tiene la ventaja de ser más accesible y evitar la radiación, además de descartar la presencia de una de las complicaciones más graves como es el hemopericardio.

ABSTRACT

Patients with symptomatic bradycardia or hemodynamic repercussion secondary to bradycardia often have indication of temporary transvenous pacemaker placement. Its placement can be done blindly or with electrocardiographic guidance, but it is better if it is done with an image guide such as fluoroscopy (we can see the extra and intracardiac way of the electrode), or with ultrasound guidance (allows us to visualize the intracardiac way), it also has the advantage that is increasingly accessible and avoids radiation, in addition to ruling out the presence of one of the most serious complications such as hemopericardium.

Presentación de los casos

Presentamos dos de los primeros casos en los que se utilizó el ultrasonido para la colocación del marcapasos transvenoso en nuestra institución, en el primero de ellos se utilizó la ecografía para comprobar la ubicación del cable tras su colocación; y en el segundo, se utilizó el ultrasonido ya propiamente para guiar el paso del cable en las cámaras cardíacas.

Caso 1

Varón de 75 años, diabético, hipertenso, con enfermedad renal crónica, que acudió a emergencias por síncope, detectándose en el electrocardiograma (ECG) bloqueo aurículo-ventricular (BAV) de tercer grado con QRS ancho, con

repercusión hemodinámica, por lo que se decide su ingreso en unidad de cuidados intensivos (UCI) y colocación de marcapasos transvenoso, el cual se realizó con guía de telemetría por acceso venoso yugular derecho. Se realizó comprobación del cable del marcapasos con ecografía cardíaca a pie de cama a través de ventana subxifoidea (figuras 1 y 2; videos 1 y 2) evidenciándose su correcta ubicación. Presentó mala evolución. con fibrilación ventricular que requirió reanimación cardiopulmonar avanzada con desfibrilación y ventilación mecánica, recuperando pulso tras 8 minutos, pasando a ritmo de marcapasos en VVI, evidenciándose en el ECG elevación del segmento ST en derivaciones DIII y AVF con descenso del ST en DI y de V2 a V6. Fue valorado por Cardiología, con diagnóstico de shock cardiogénico por infarto de miocardio infero-posterior. Evolucionó desfavorablemente con necesidad de doble tratamiento vasopresor. Tras conseguir mayor estabilización el paciente fue trasladado a centro de mayor complejidad para posibilidad de cateterismo cardíaco.

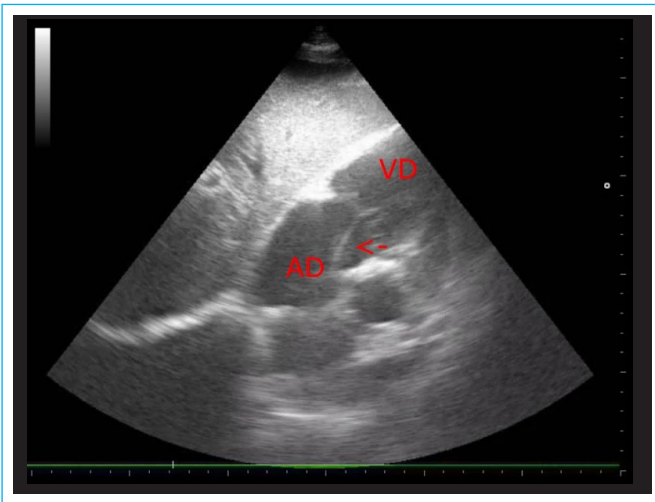
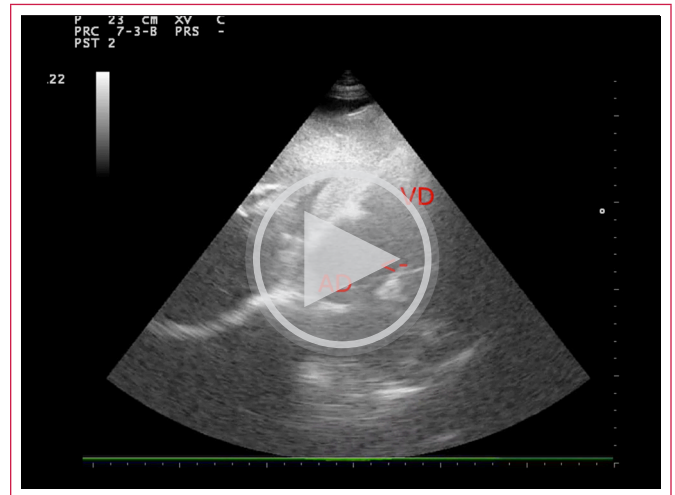


Figura 1. Ecografía cardíaca transtorácica, ventana subcostal de vena cava inferior modificada. Se aprecia el cable del marcapasos (flecha roja) que pasa desde la aurícula derecha (AD) hacia el ventrículo derecho (VD) a través de la válvula tricúspide (VT).



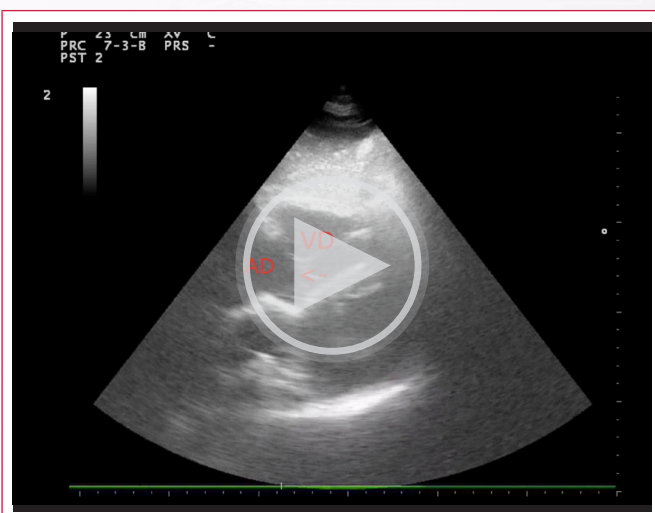
Vídeo 2. Ecografía cardíaca transtorácica vista subcostal de vena cava inferior (VCI) modificada. Apreciamos el cable de marcapasos transvenoso (flecha roja) en AD, atravesando la VT y en VD.

Caso 2

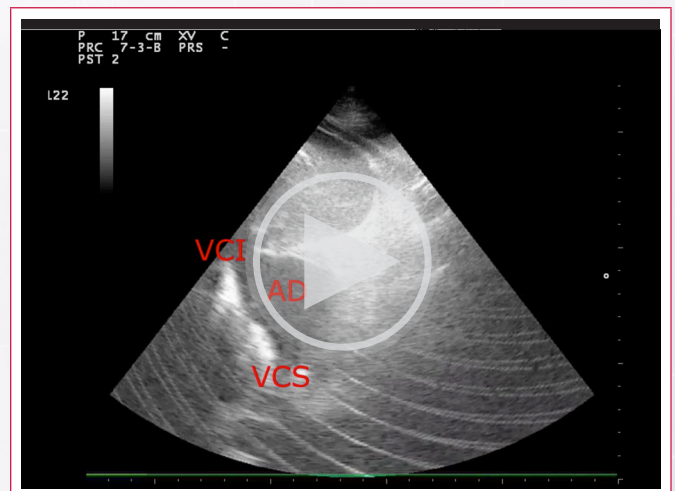
Mujer de 85 años sin mayores antecedentes, que acudió a emergencias por presentar síncope con disnea post recuperación, detectándose en el ECG BAV de tercer grado con bloqueo de rama derecha, por lo que ingresa a UCI para colocación de marcapasos transvenoso. El acceso venoso se realizó a través de vena yugular derecha guiado por ultrasonido, y el cable de marcapasos fue colocado bajo guía ecográfica desde ventana subcostal; primero en vista bicava para observar el ingreso desde la vena cava superior (VCS) a la aurícula derecha (AD), y luego en vista de 4 cámaras modificada para visualizar su ingreso al ventrículo derecho (VD) (**video 3**). La paciente permaneció estable y fue derivada al hospital de referencia para implante de marcapasos definitivo.



Figura 2. Ecografía cardíaca transtorácica, ventana subcostal de 4 cámaras modificada. Se aprecia el cable del marcapasos (flecha roja) que pasa desde la AD hacia el VD a través de la VT.



Vídeo 1. Ecografía cardíaca transtorácica, vista subcostal de 4 cámaras modificada. Se aprecia el cable de marcapasos transvenoso temporal (flecha roja) en AD, atravesando la VT y en VD.



Vídeo 3. Ecografía cardíaca transtorácica vista subcostal modificada. Colocación de marcapasos transvenoso ecoguiado. Se aprecia el ingreso del cable de marcapasos transvenoso desde la vena cava superior (VCS) a la AD (flecha roja inicial) y posteriormente su ingreso al VD (flecha roja final).

Discusión

La bradicardia sintomática es la indicación más común para la colocación de marcapasos temporal o definitivo¹. Los pacientes tributarios de marcapasos

transvenoso requieren de monitorización en una unidad coronaria o en una de cuidados críticos.

La colocación del cable del marcapasos se puede realizar a ciegas, como suele ser el caso con los cables dirigidos por flujo utilizados en emergencias, o puede guiarse con ECG o telemetría, fluoroscopia, ecocardiografía transtorácica (ETT) o ecocardiografía transesofágica (ETE)². La fluoroscopia requiere de un equipo especial, además de someter al paciente a radiación. La ETE requiere de personal entrenado, no suele estar disponible, requiere sedación y probablemente manejo de la vía aérea. En cambio, la ETT no requiere sedación o manejo de la vía aérea y el equipo se está volviendo ampliamente disponible³, además de no ser invasivo. El trabajo pionero de Jesús et al. en el año 1992, y de Aguilera et al. en el año 2000, confirmaron la viabilidad y seguridad de la ecocardiografía de superficie para la colocación del cable de marcapasos transvenoso de manera guiada^{4,5}. Entre las ventajas que tiene la ecocardiografía transtorácica tenemos que es una modalidad de imagen sin radiación que carece de riesgos y contraindicaciones³.

El procedimiento de inserción de marcapasos temporal transvenoso implica 3 etapas: establecer el acceso venoso central e insertar el introductor, guiar y colocar el cable en el VD para lograr la captura electromecánica, y optimización de la configuración del generador de impulsos³. La ETT nos puede servir como guía en las 2 primeras etapas.

En nuestra unidad no disponemos de fluoroscopia ni de la posibilidad de realizar ETE a pie de cama, pero sí contamos con un equipo de ecografía portátil con software de ecocardiografía y con transductor sectorial. Los pacientes con diagnóstico de bradicardia que puedan requerir implante de marcapasos definitivo suelen ingresar en nuestro servicio y algunos de ellos requieren de la colocación de marcapasos temporal transvenoso. El acceso central preferido es el yugular derecho y por lo general se suele colocar dichos marcapasos a ciegas. Sin embargo, es cada vez más frecuente canalizar el acceso central con guía ecográfica y últimamente se está utilizando la ecografía para guiar también la colocación del cable de marcapasos en el VD. Se utiliza la ventana acústica subcostal para visualizar la aurícula y el ventrículo derechos. Esta ventana proporciona acceso a imágenes lejos desde el campo estéril y permite al operador ver el marcapasos mientras avanza hacia el lado derecho del corazón³.

Desde la vista subcostal de 4 cámaras, el transductor se gira en sentido antihorario y se orienta en el plano sagital hasta que se visualizan la vena cava inferior (VCI) y la AD³. En esta vista se puede apreciar el cable del marcapasos ingresando a la AD o, en su defecto, se puede visualizar como se desplaza hasta la VCI y nos permite hacer la corrección necesaria. Para seguir el cable del marcapasos a medida que pasa a través de la válvula tricúspide hacia el VD, el transductor se reposiciona en el plano coronal para regresar a la vista subcostal de 4 cámaras. La posición ideal de la punta del cable generalmente está en el ápex del VD, y puede documentarse en la vista subcostal de 4 cámaras³.

La ecografía cardíaca también nos puede ser útil para evaluar la función de la válvula tricúspide después de la inserción, para documentar su integridad o para identificar un empeoramiento significativo de la insuficiencia tricúspide o traumatismo de las valvas, lo que puede predisponer a una morbilidad futura⁶. De igual manera, nos sirve para detectar la presencia de hemopericardio, el cual se puede diagnosticar de inmediato y ser tratado antes del desarrollo de taponamiento (complicaciones raras pero graves de la perforación del VD³).

El éxito de la técnica depende de la habilidad del operador para obtener las vistas ecocardiográficas requeridas y mantener el cable del marcapasos a la vista a medida que se mueve a través de las cavidades cardíacas. Una pobre calidad de imagen de la ventana subcostal puede impedir una visualización clara en pacientes obesos y en embarazadas. Del mismo modo, la ventana puede no ser accesible después de una esternotomía o cirugía abdominal superior³.

Conclusión

La ecocardiografía transtorácica es una técnica segura y eficiente, además de llenar un vacío importante cuando se requiere la inserción de un marcapasos temporal de manera electiva o de emergencia. Esto la hace muy útil para su utilización en unidades de críticos que no cuenten con equipo de fluoroscopia o en situaciones de emergencia que impidan movilizar al paciente a otro ambiente. Y, aun contando con equipo de fluoroscopia, la ecografía sigue siendo una muy buena opción toda vez que evita someter a radiación no sólo al paciente sino también al personal de salud involucrado. Todo ello hace necesario que el personal involucrado con el manejo de pacientes críticos se familiarice con esta técnica de imagen.

Ideas para recordar

- La ecografía cardíaca a pie de cama es muy útil para guiar el recorrido intracardiaco del cable de marcapasos temporal transvenoso.
- Es una técnica útil ya que no requiere movilizar al paciente, está libre de radiación y permite valorar posibles complicaciones como lesión de la válvula tricúspide o hemopericardio.
- Los médicos involucrados en el manejo de pacientes críticos deberían estar capacitados en el manejo de esta técnica de imagen.

Bibliografía

1. Epstein AE, DiMarco JP, Ellenbogen KA. 2012 ACCF/AHA/HRS focused update incorporated into the ACCF/AHA/HRS 2008 Guidelines for Device-Based Therapy of Cardiac Rhythm Abnormalities. *JACC*. 2013; 61(3): p. e6-75.
2. Sullivan BL, Bartels K, Hamilton N. Insertion and management of temporary pace makers. *Semin Cardiothorac Vasc Anesth*. 2016; 20(1): p. 52-62.
3. Sjaus A, Fayad A. The Use of Subcostal Echocardiographic Views to Guide the Insertion of a Right Ventricular Temporary Transvenous Pacemaker—Description of the Technique. *Journal of Cardiothoracic and Vascular Anesthesia*. 2019; 33: p. 2797-2803.
4. Jesus I, Preira S, Camacho A. Echocardiography-guided temporary implantation of electrode catheters: An alternative with reliable results even during prolonged use. *Rev Port Cardiol*. 1992; 11: p. 665-668.
5. Aguilera PA, Durham BA, Riley DA. Emergency transvenous cardiac pacing placement using ultrasound guidance. *Ann Emerg Med*. 2000; 36: p. 224-227.
6. Pinneri F, Freja S, Najd K. Echocardiography-guided versus fluoroscopy-guided temporary pacing in the emergency setting: An observational study. *J Cardiovasc Med*. 2013; 14: p. 242-246.

Retos del manejo de la anticoagulación en pacientes portadores de prótesis mecánicas cardíacas con accidentes cerebrovasculares hemorrágicos

Uxue Idiazabal Rodríguez
Garazi Ramírez-Escudero Ugalde
Arantza Manzanal Rey
Ana Ruiz Rodríguez
Lara Ruiz Gómez
Nora García Ibarrodo

Correspondencia

Uxue Idiazabal Rodríguez
Uxue_278@hotmail.com

Departamento de Cardiología. Unidad de Imagen Cardíaca. Hospital Universitario de Basurto. Bilbao. País Vasco. España

Enviado: 20/06/2021.
Aceptado: 15/10/2021.
Publicado: 15/12/2021

Citar como: Uxue Idiazabal Rodríguez U, Ramírez-Escudero Ugalde G, Manzanal Rey A, Ruiz Rodríguez A, Ruiz Gómez L, García Ibarrodo N. Retos del manejo de la anticoagulación en pacientes portadores de prótesis mecánicas cardíacas con accidentes cerebrovasculares hemorrágicos. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 17-20. doi: 10.37615/retic.v4n3a5

Cite this as: Uxue Idiazabal Rodríguez U, Ramírez-Escudero Ugalde G, Manzanal Rey A, Ruiz Rodríguez A, Ruiz Gómez L, García Ibarrodo N. Management of anti-coagulation in patients with mechanical heart valves and hemorrhagic stroke: a clinical challenge. RETIC. 2021(December); 4 (3): 17-20. doi: 10.37615/retic.v4n3a5

Palabras clave

- ▷ Ecocardiografía.
- ▷ Accidente cerebrovascular hemorrágico.
- ▷ Prótesis mecánica cardíaca.
- ▷ Trombo intraauricular.

Keywords

- ▷ Echocardiography.
- ▷ Hemorrhagic stroke.
- ▷ Mechanical heart valve.
- ▷ Cardiac thrombus.

RESUMEN

El manejo de la anticoagulación en pacientes con accidentes cerebrovasculares hemorrágicos supone un escenario clínico complejo en el que es fundamental evaluar el tanto el riesgo hemorrágico como el trombotico de manera individualizada. Se presenta el caso de una paciente con una prótesis mecánica cardíaca y un accidente cerebrovascular con transformación hemorrágica, y las complicaciones derivadas de su situación clínica.

ABSTRACT

The management of anticoagulation in patients who have suffered a hemorrhagic stroke represents a difficult clinical scenario, in which individualized evaluation of both the hemorrhagic and thrombotic risk is essential. We present a case of a patient, who have a mechanical heart valve and an ischemic stroke with hemorrhagic transformation, and the complications she had due to her clinical situation.

Presentación del caso

Presentamos el caso de una mujer de 80 años con antecedentes de fibrilación auricular (FA) intervenida con un recambio valvular mitral por una prótesis mecánica en 1990 por una valvulopatía mitral reumática por lo que la paciente estaba anticoagulada con acenocumarol. Había presentado previamente un episodio de amaurosis fugax que se interpretó como una neuropatía óptica isquémica anterior (NOIA).

La paciente acude a Urgencias por un cuadro de afasia, asimetría facial con desviación de la comisura labial hacia la derecha y hemiplejía de extremidades derechas de tiempo de evolución indeterminado. En la tomografía computarizada se apreció (TC) un área extensa de infarto establecido asociado con un leve componente de penumbra en el territorio de la arteria cerebral media izquierda debido a una oclusión completa de la arteria carótida izquierda proximal a su porción intracraneal (Figura 1). Se suspendió la anticoagulación porque en este momento presenta un INR 4.4.

En las primeras 48 horas del ingreso tuvo un pico febril de hasta 38°C, por lo que se extraen hemocultivos, en los que se aísla un *Staphylococcus aureus* meticilina resistente. En el ecocardiograma transesofágico (ETE) la prótesis mecánica mitral

es normofuncionante y no hay signos de endocarditis. Sin embargo, la orejuela izquierda (OI) presenta abundante ecocontraste en su interior, lo que es muy sugestivo de un trombo incipiente (Videos 1, 2, 3). En el TC de control (Figura 2) se aprecia que la evolución es desfavorable con datos de transformación hemorrágica. El control de la coagulación tampoco es correcto con INR superiores a 2.5 en las analíticas realizadas por lo que se decide demorar la decisión sobre el tratamiento anticoagulante a la espera de una nueva prueba de imagen.

A pesar de que los hemocultivos de control son negativos, la paciente tiene febrícula persistente por lo que se solicita un nuevo control con ETE. En esta ocasión se aprecia una masa móvil en la aurícula izquierda compatible con un trombo libre, además de material trombotico relleno la orejuela izquierda y presencia de ecocontraste espontáneo grado IV/IV (Video 4, Figura 3, Videos 5, 6 y 7).

La paciente se encontraba en mal estado clínico, con un déficit neurológico extenso severo (NIHSS 23), y con datos en las analíticas seriadas y en la nueva TC de control de una afectación isquémica multiorgánica, con infartos renales bilaterales y esplénico, alteración de la perfusión hepática y la persistencia de la transformación hemorrágica del infarto de la ACM izquierda con edema y efecto masa acompañantes. Tras 23 días de ingreso en los que presenta empeoramiento progresivo por fracaso multiorgánico, la paciente finalmente fallece.

Estudio por imagen

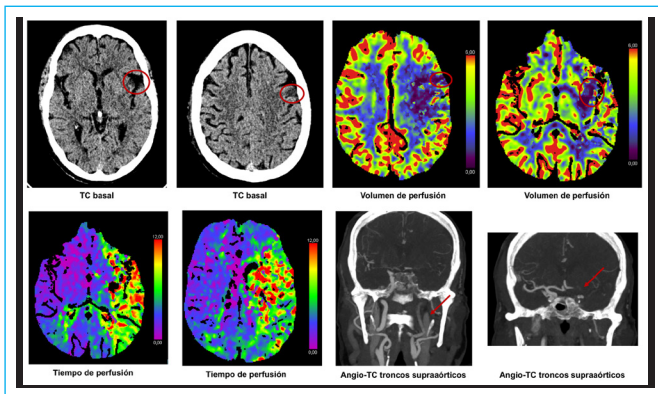
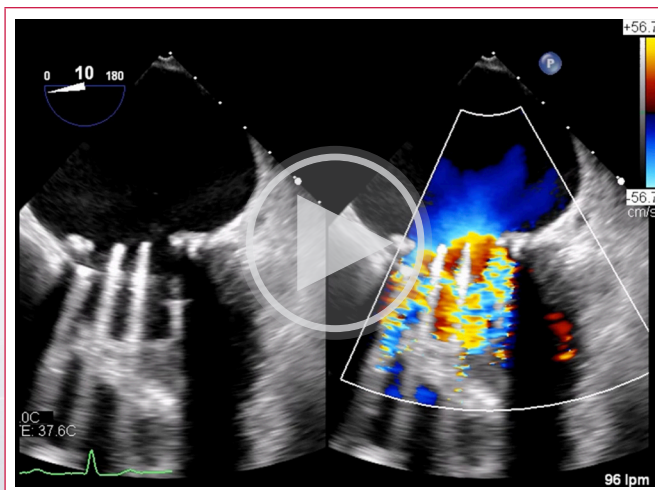
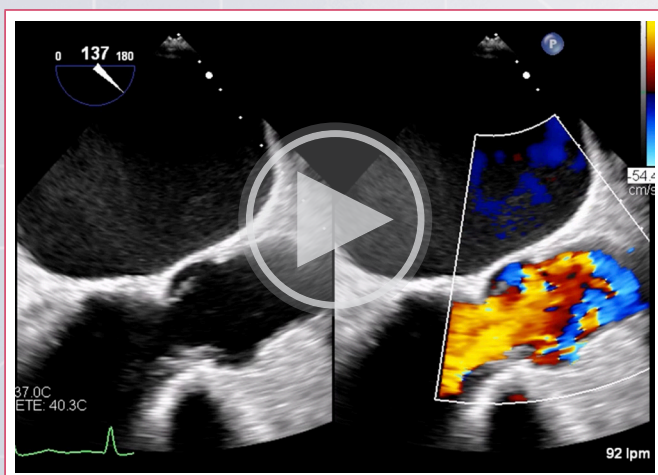


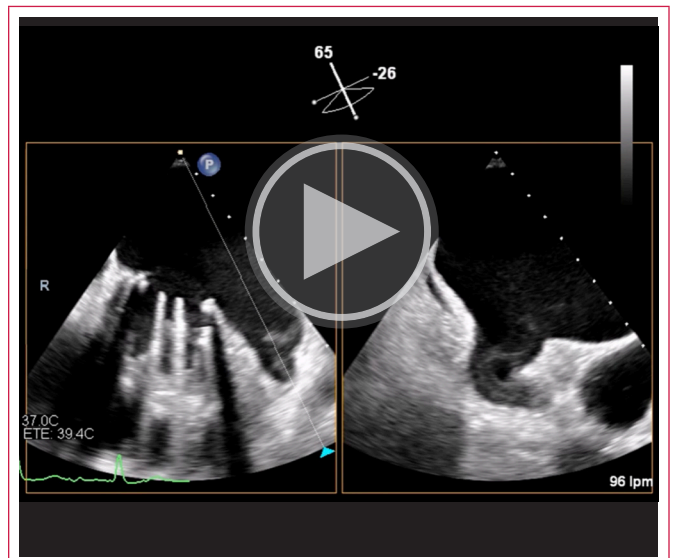
Figura 1. TC craneal en el momento del ingreso. El estudio demuestra un infarto en el territorio de la arteria cerebral media izquierda y la oclusión completa de la arteria carótida izquierda.



Video 1. ETE basal Plano de 4 cámaras a 10°. Estudio de la prótesis mitral que muestra movimiento normal de los discos y jets de insuficiencia fisiológica.



Video 2. ETE basal Plano de 3 cámaras a 137. La imagen muestra una válvula aórtica anatómica y funcionalmente normal.



Video 3. Video 1 ETE basal. Imagen biplano centrada en la orejuela izquierda que no tiene trombo, pero está rellena de ecocontraste espontáneo denso.

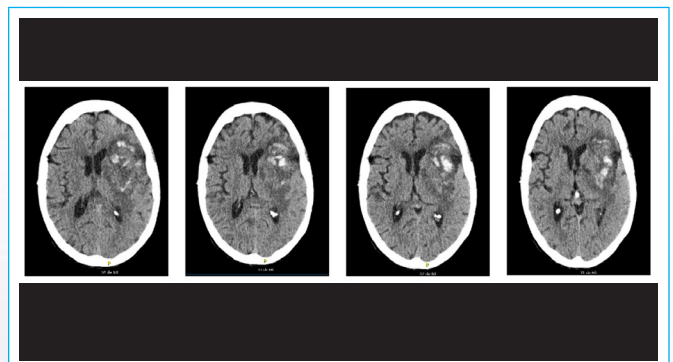
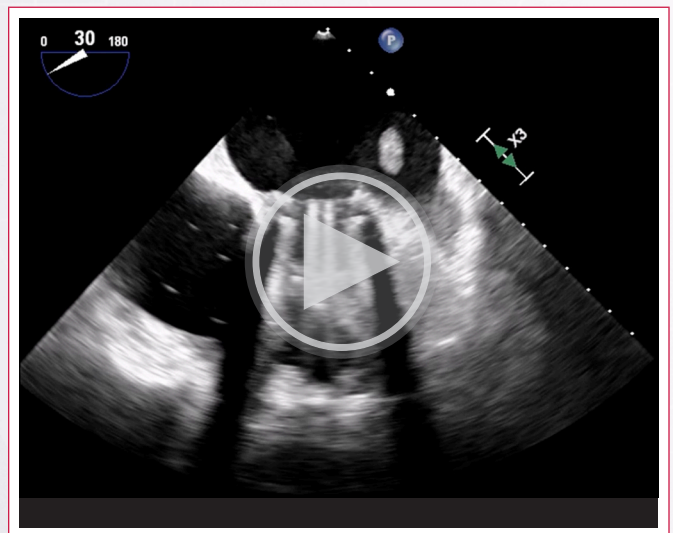


Figura 2. TC craneal en la evolución. El estudio demuestra la transformación hemorrágica del infarto asociada a efecto de masa.



Video 4. ETE de control. Plano de 4 cámaras. La prótesis mitral sigue funcionando con normalidad, pero destaca una masa móvil en la aurícula izquierda y que la orejuela izquierda ahora está tapizada por trombo.

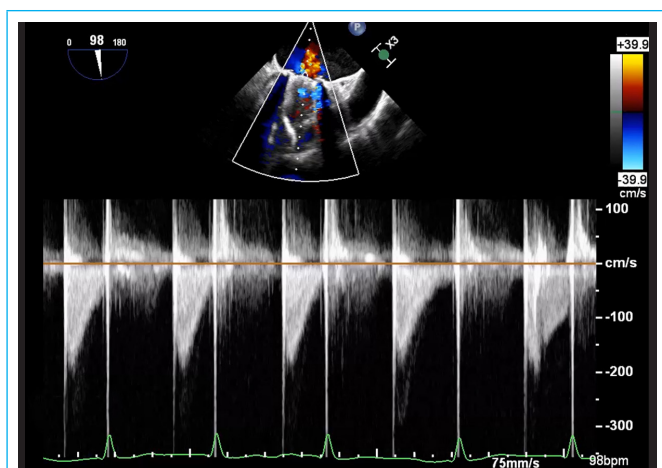
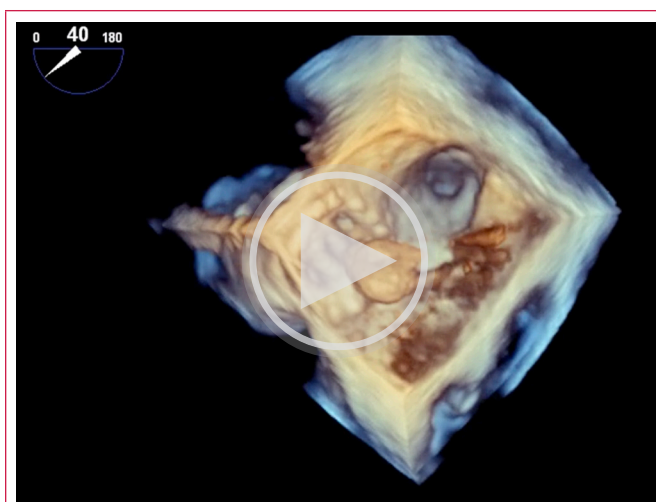
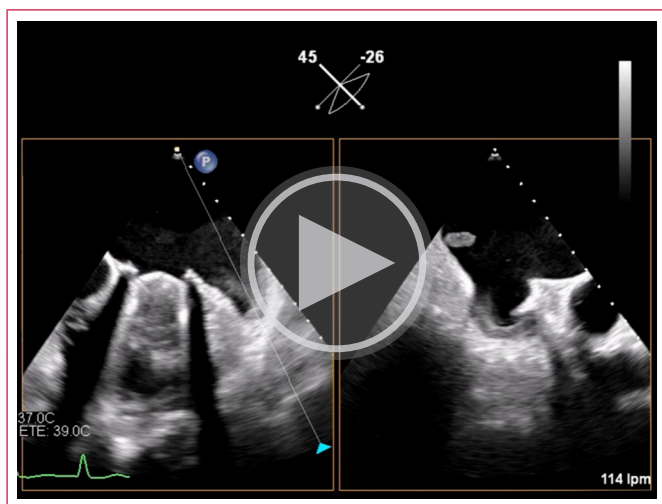


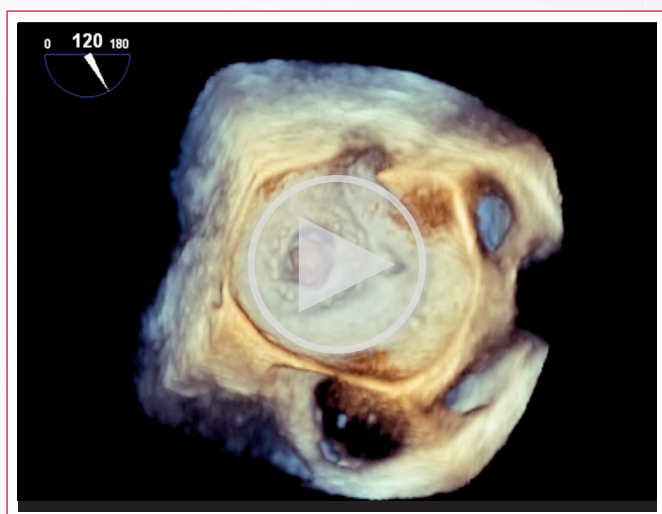
Figura 3. ETE en de control. El gradiente transvalvular mitral es normal, lo que es otro dato que indica que la prótesis funciona con normalidad.



Video 7. ETE de control. Imagen 3D. Esta orientación destaca el movimiento amplio de la masa en la aurícula izquierda.



Video 5. ETE de control. Imagen biplano centrado en la orejuela que muestra el cambio que se ha producido en la pared, que ahora está tapizada por trombo.



Video 6. ETE de control. Imagen 3D. Destaca el trombo móvil en la aurícula izquierda y el ecocontraste en la pared.

Discusión

Todos los pacientes portadores de una válvula cardíaca mecánica presentan un riesgo aumentado de eventos tromboembólicos que se puede reducir mediante el uso de anticoagulantes anti-vitamina K¹, pero que se asocia con un aumento del riesgo de las hemorragias intracraneales (HIC) y sus recurrencias². El valor del INR recomendado variará en función del tipo de válvula mecánica, la posición donde se implante y otros factores que puedan influir sobre el riesgo embólico¹.

Para aquellos pacientes portadores de una válvula mecánica mitral con historia de un accidente cerebrovascular (ACV) isquémico o un accidente isquémico transitorio (AIT), se recomienda un INR en torno a 2.5-3.5. Además, si presentan un riesgo hemorrágico ligero, se podría añadir ácido acetil salicílico (AAS), con una dosis de 75-100 mg diarios, al tratamiento anticoagulante. Por otra parte, si a pesar de un tratamiento antitrombótico adecuado, presentasen un ACV o un embolismo sistémico, sería razonable intensificar la terapia con una dosis de 325 mg diarios de AAS según la *American Heart Association*, 75-100 mg de AAS según la *European Society of Cardiology*³, o bien, aumentando el objetivo del valor del INR en función del riesgo hemorrágico de cada paciente¹.

Es importante mencionar que la prevención secundaria podría ser diferente en función de si el primer episodio de ACV ha sido antes o después del recambio valvular. Sin embargo, por el momento, no existe evidencia que haga distinción entre estas dos situaciones¹.

Uno de los escenarios clínicos más complejos es el manejo de la terapia antitrombótica en pacientes con una HIC. En aquellos pacientes con un ACV hemorrágico, la decisión de continuar con el tratamiento anticoagulante dependerá de cada escenario clínico concreto y de la indicación para el mismo. Tampoco está claro cual es el momento más adecuado para reintroducir el tratamiento anticoagulante tras una HIC¹. Por este motivo, se recomienda la formación de equipos multidisciplinares formados por neurólogos, cardiólogos, radiólogos y neurocirujanos⁴, y valorar datos clínicos, de pruebas de imagen y los riesgos de complicaciones trombóticas como hemorrágicas a la hora de tomar la decisión⁵.

Conclusión

A pesar de que todos los pacientes portadores de una válvula cardíaca mecánica requieren en teoría de tratamiento antitrombótico para reducir el riesgo de eventos tromboembólicos, el manejo de la anticoagulación en pacientes que han presentado una hemorragia intracraneal es complejo y las decisiones deben ser siempre individualizadas, valorando siempre tanto el riesgo trombótico como el hemorrágico, además del estado general del paciente.

Ideas para recordar

- El manejo de la terapia antitrombótica en pacientes con HIC supone un reto en el que hay que valorar el riesgo trombótico frente al hemorrágico.
- Se recomienda que cada caso sea evaluado de manera individualizada por equipos multidisciplinares.

Bibliografía

1. Kernan WN, Ovbiagele B, Black HR, Bravata DM, Chimowitz MI, Ezekowitz MD, Fang MC, Fisher M, Furie KL, Heck DV, Johnston SC, Kasner SE, Kittner SJ, Mitchell PH, Rich MW, Richardson D, Schwamm LH, Wilson JA; on behalf of the American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, Council on Clinical Cardiology, and Council on Peripheral Vascular Disease. Guidelines for the prevention of stroke in patients with stroke and transient ischemic attack: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2014;45:2160–2236.
2. Hemphill JC 3rd, Greenberg SM, Anderson CS, Becker K, Bendok BR, Cushman M, Fung GL, Goldstein JN, Macdonald RL, Mitchell PH, Scott PA, Selim MH, Woo D; on behalf of the American Heart Association Stroke Council, Council on Cardiovascular and Stroke Nursing, and Council on Clinical Cardiology. Guidelines for the management of spontaneous intracerebral hemorrhage: a guideline for healthcare professionals from the American Heart Association/American Stroke Association. *Stroke*. 2015;46:2032–2060.
3. Baumgartner et al. Guía ESC/EACTS 2017 sobre el tratamiento de las valvulopatías. *Rev Esp Cardiol*. 2018;71(2):110.e1-e47.
4. Giakoumettis D, Alexiou GA, Vrachatis DA, Themistoklis K, Stathis P, Vavuranakis M, Themistocleous MS. Antithrombotic Treatment Management in Patients with Intracerebral Hemorrhage: Reversal and Restart. *Curr Pharm Des*. 2017;23(9):1392-1405. doi: 10.2174/1381612822666161205111459. PMID: 27917716.
5. da Silva, I.R.F., Frontera, J.A. Resumption of Anticoagulation After Intracranial Hemorrhage. *Curr Treat Options Neurol* 19, 39 (2017). <https://doi.org/10.1007/s11940-017-0477-y>.

Reparo mitral en paciente con endocarditis previa

Ivan Iglesias¹
María Carolina Cabrera Schulmeyer²

Correspondencia

Ivan Iglesias
iglesias@uwo.ca

¹Departamento de Anestesia. The University of Western Ontario. London. Canada

²Departamento de Anestesia. Universidad de Valparaíso. Santiago. Chile

Recibido: 30/09/2021

Aceptado: 4/11/2021

En línea: 15/12/2021

Citar como: Iglesias I, Cabrera C.: Reparación mitral en pacientes con endocarditis previa. RETIC. 2021 (Diciembre); 4 (3): 21-24. doi: 10.37615/retic.v4n3a6

Cite this as: Iglesias I, Cabrera C.: Mitral valve repair in a patient with previous endocarditis. RETIC. 2021 (December); 4 (3): 21-24. doi: 10.37615/retic.v4n3a6

Palabras clave

- ▷ Ecocardiografía Quirúrgica
- ▷ Examen Sistemático

Keywords

- ▷ Ecocardiografía Quirúrgica
- ▷ Examen Sistemático

RESUMEN

En un paciente con endocarditis previa, planeado para cirugía mínima invasiva de la válvula mitral, la ecocardiografía transesofágica intraoperatoria ayudó a confirmar la patología diagnosticada y aportó nuevos hallazgos que ayudaron a un mejor resultado quirúrgico.

ABSTRACT

Intraoperative transesophageal echocardiography, in a patient who suffered previous bacterial endocarditis and was booked for minimally invasive mitral valve repair, offered significant help by confirming the original diagnosis and finding additional pathology contributing to a better surgical result.

Introducción

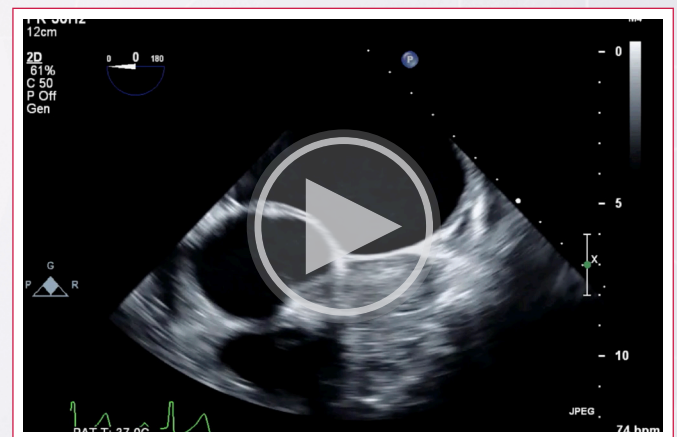
La ecocardiografía transesofágica intraoperatoria (ETEI) es una herramienta esencial en reparaciones valvulares⁽¹⁾ y esto es más relevante en el paciente con historia de endocarditis previa⁽²⁾. El presente caso muestra el beneficio de un examen completo y organizado de la válvula mitral que será reparada, con especial énfasis en confirmar las patologías y apoyar al cirujano en su plan quirúrgico.

Reparo Mitral en Paciente con Endocarditis Previa

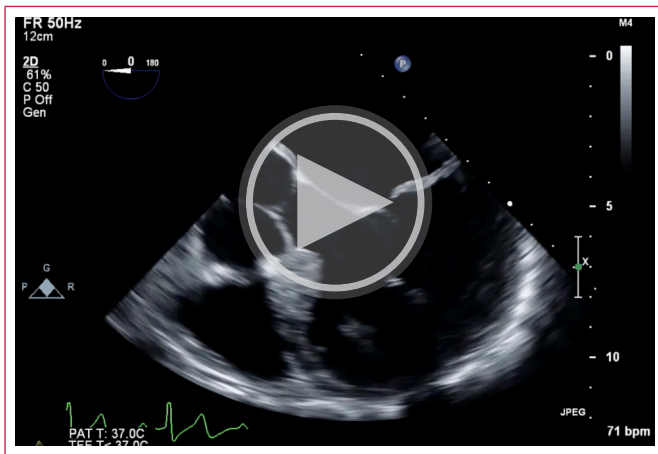
Paciente masculino de 65 años, quien 6 meses antes presentó hemiplejía izquierda y disartria. Estudios e historia clínica mostraron endocarditis subaguda con vegetación sobre la porción P2 de la válvula mitral, que mostraba además prolapso severo. El paciente recibió tratamiento antibiótico intravenoso y fue referido para cirugía de reparo/reemplazo valvular. El ecocardiograma Transorácico (ETT) y ETE preoperatorios realizados 6 y 3 meses antes de la cirugía mostraron insuficiencia mitral severa y prolapso de P2 con ruptura de cuerdas y desaparición de vegetación sobre P2. La función biventricular se encontraba preservada y no presentaba patología adicional importante.

El paciente fue traído a cirugía y posterior a intubación endotraqueal se insertó sonda de ETE. Un examen completo y organizado, tal como lo hemos mostrado previamente en esta revista, fue realizado y confirmó prolapso de P2 con ruptura de cuerdas, además, muestra nuevo hallazgo: perforación en la base del segmento P2 (ver **videos 1-7**). Las **figuras 1 y 2** muestran la imagen bidimensional (2D) y

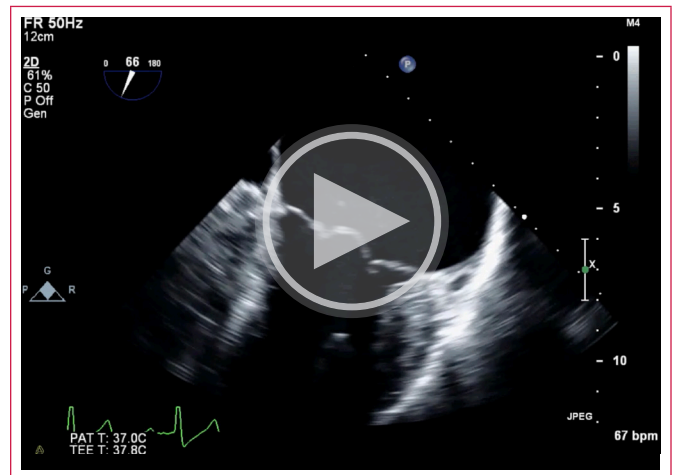
con color Doppler, mostrando el jet cruzando la perforación. La **figura 3** muestra la imagen tridimensional (3D) preoperatoria. En intraoperatorio se confirma la perforación (**figura 4**), que fue debridada y reparada con sutura, realizándose resección del segmento P2 y anuloplastia. Al salir de circulación extracorpórea, se confirma reparo satisfactorio sin insuficiencia residual (**videos 8-10**), con gradiente valvular medio satisfactorio, mostrado en la **figura 5**. La ausencia de insuficiencia mitral residual y el gradiente medio de 2 mmHg post reparación mitral son parámetros relacionados con mejor resultado a largo plazo del procedimiento.



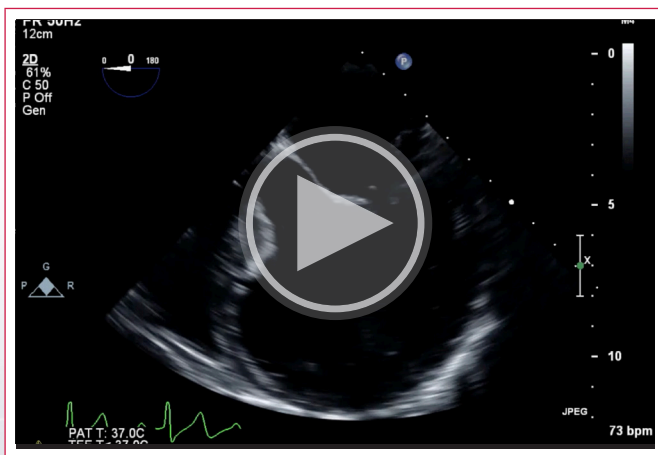
Video 1. Imágenes progresando desde la porción lateral valvular hasta la porción medial, tal como se recomienda en el examen organizado de la válvula mitral. En el video 2 se observa la perforación en la base del segmento P2.



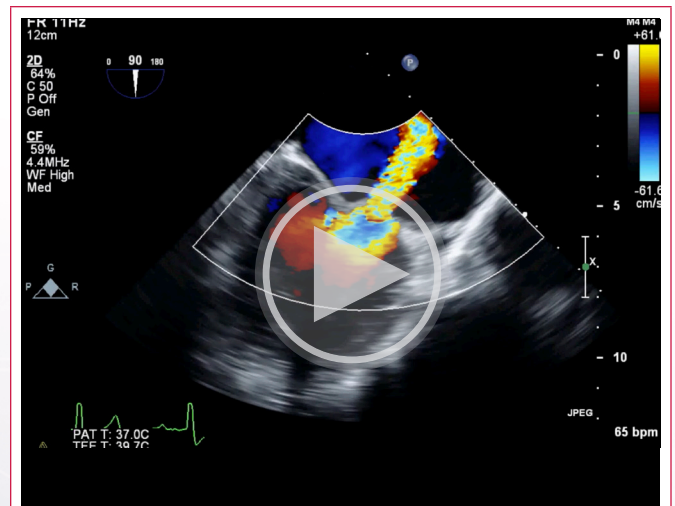
Video 2. Imágenes progresando desde la porción lateral valvular hasta la porción medial, tal como se recomienda en el examen organizado de la válvula mitral. En el video 2 se observa la perforación en la base del segmento P2.



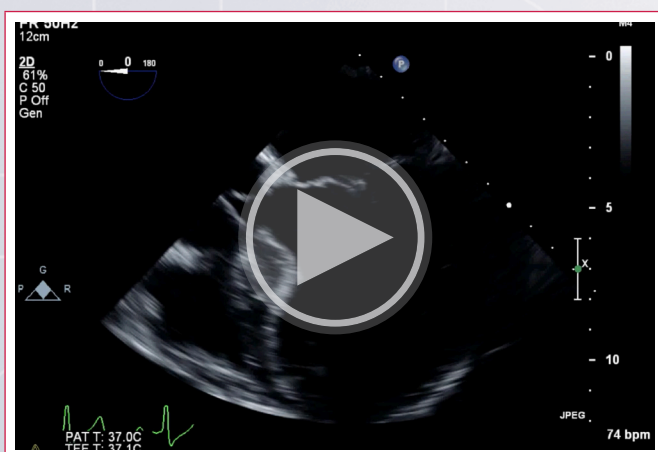
Video 5. Vista comisural, evidenciando prolapso del segmento P2.



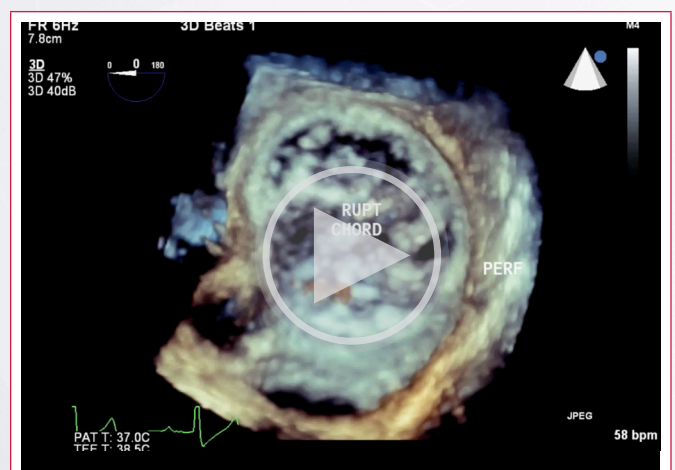
Video 3. Imágenes progresando desde la porción lateral valvular hasta la porción medial, tal como se recomienda en el examen organizado de la válvula mitral. En el video 2 se observa la perforación en la base del segmento P2.



Video 6. Color Doppler, en vista de dos cámaras, girando la sonda a la izquierda para ver predominantemente P2, el color Doppler, revela el jet de regurgitación que cruza el cuerpo de P2.



Video 4. Imágenes progresando desde la porción lateral valvular hasta la porción medial, tal como se recomienda en el examen organizado de la válvula mitral. En el video 2 se observa la perforación en la base del segmento P2.



Video 7. Imagen 3D, vista auricular, con las comisuras a las 12 y 6 horas, respectivamente y la valva anterior a la izquierda y posterior a la derecha. Se observa claramente el prolapso de P2, la ruptura de cuerda y la perforación en la base de P2.

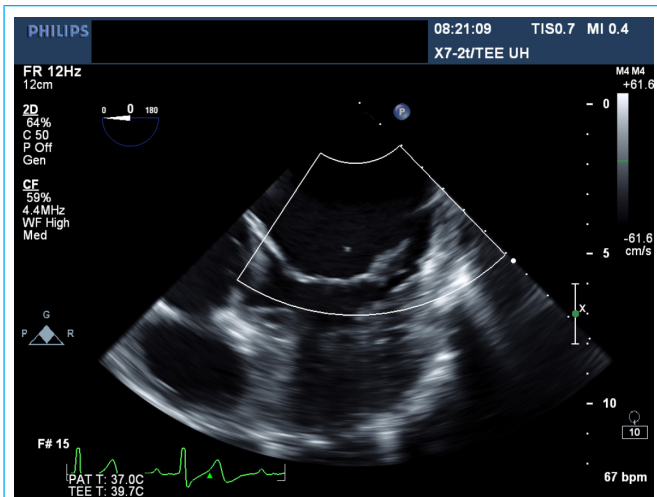


Figura 1. Imagen bidimensional y con color Doppler, para evidenciar el defecto en la base de P2

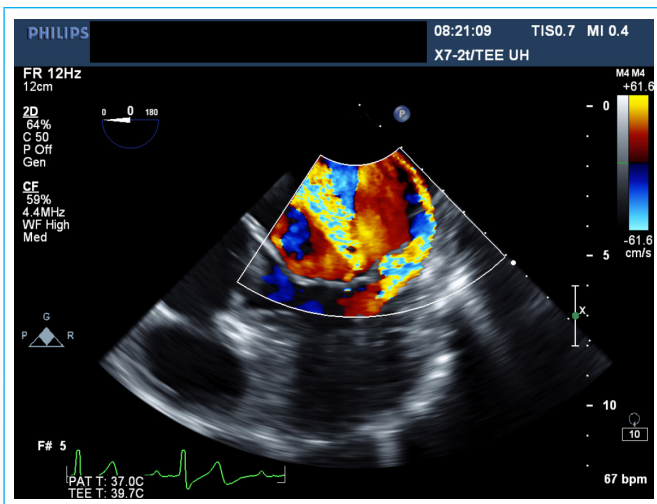


Figura 2. Jet de regurgitación cruzando el defecto

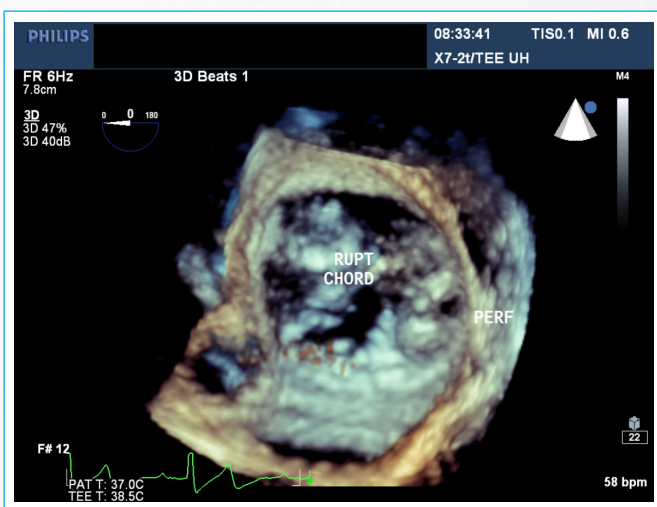


Figura 3. Imagen congelada correspondiente al video 7 para enfatizar la visualización de los dos defectos en P2: prolapsos y ruptura de cuerdas y perforación de la base de P2.

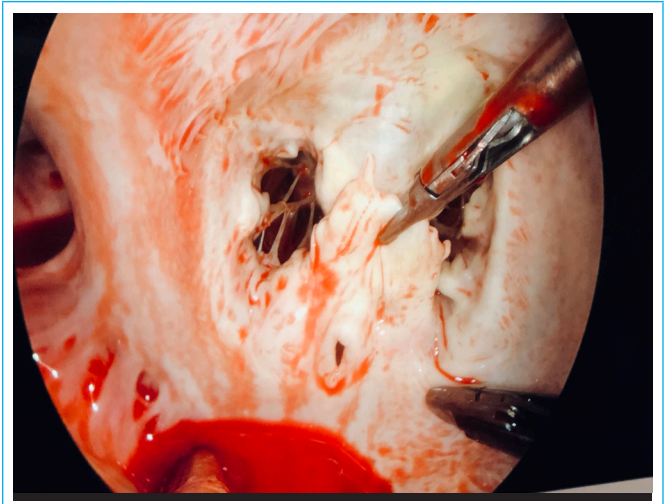
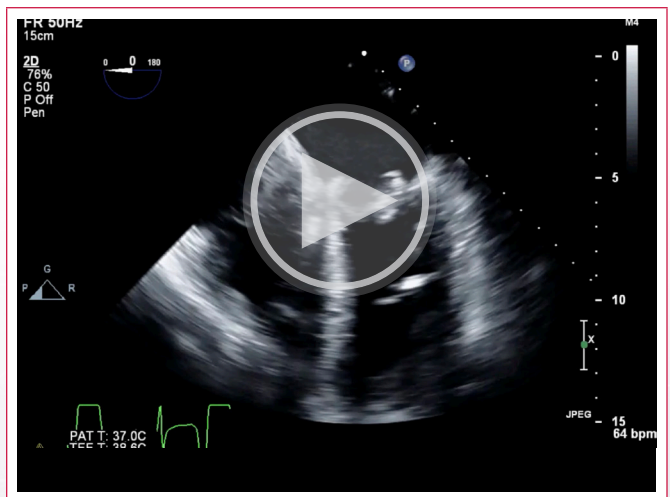
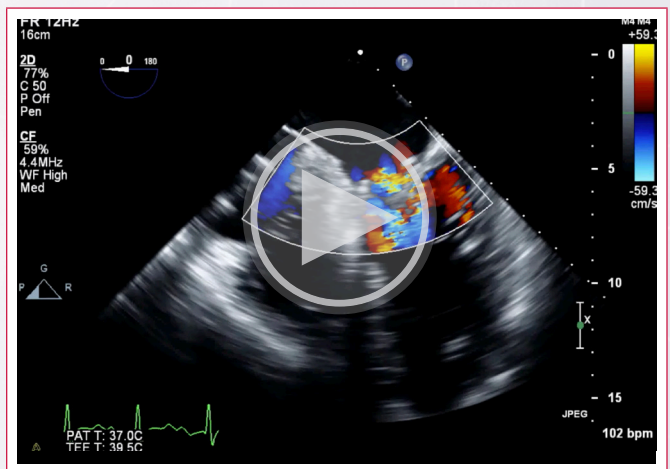


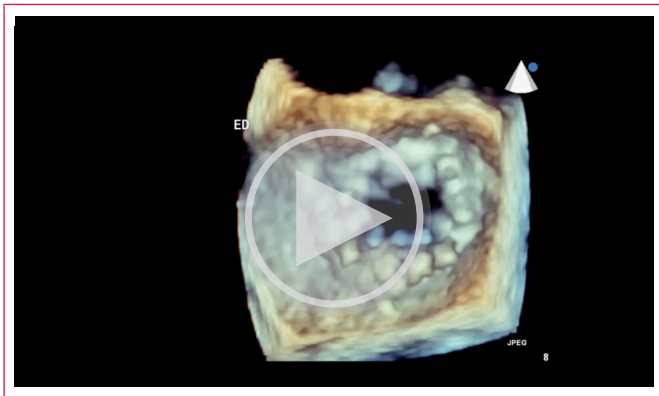
Figura 4. Imagen intraoperatoria de la endocámara que confirma los hallazgos de ETEL, la pinza superior tracciona el prolapsos de P2 y la pinza inferior apunta a la perforación de la base de ese mismo segmento.



Vídeo 8. Imágenes post reparo valvular. Muestra la anuloplastia y corrección del prolapsos.



Vídeo 9. Imágenes post reparo valvular. La imagen muestra en color Doppler un reparo satisfactorio.



Video 10. Imagen 3D comparable a la imagen del video 7. La imagen 3D post reparo muestra anillo de Durán de anuloplastia y corrección del prolapso de P2, la perforación de P2 ha sido corregida. Rupt Cord= ruptura cordal, Perf= perforación.

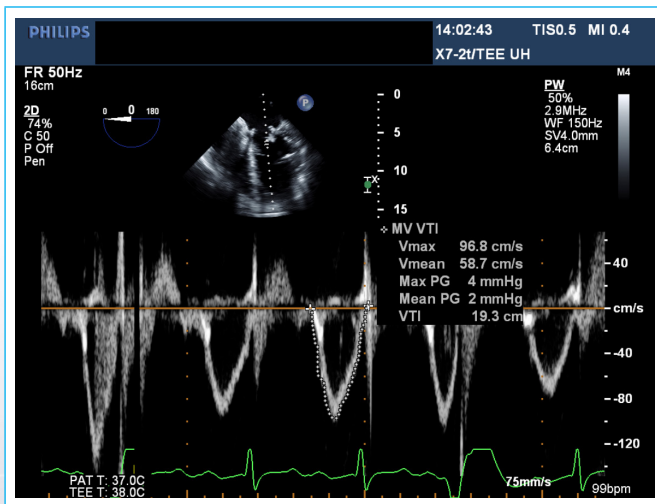


Figura 5. Doppler pulsado de la válvula mitral, posterior al reparo, con gradiente medio de 2 mmHg (normal).

Conclusiones

En la cirugía de reparo valvular, la ETEI ayuda a confirmar diagnósticos previos, revisar la estructura valvular y evaluar nuevos cambios para mejorar el plan de reparo quirúrgico⁽¹⁾. En pacientes con historia de endocarditis previa, la ETEI tiene especial importancia en el aporte de nuevos hallazgos que contribuyen a un mejor resultado del procedimiento quirúrgico^(2,3). El presente caso es un buen ejemplo, en un paciente que tenía una perforación de la válvula mitral no diagnosticada previamente, asociada, a prolapso de P2 y ruptura de cuerdas tendinosas que ya eran conocidos.

Ideas Para Recordar

- La ETEI es herramienta esencial para cirugía de reparos valvulares.
- El examen completo y organizado de la válvula mitral permite diagnósticos completos de las lesiones valvulares.
- En el paciente con historia de endocarditis es especialmente importante evaluar la presencia de nuevas lesiones al momento de realizar cirugía.

Bibliografía:

1. Nicoara A, Skubas N, Ad N, Finley A, Hahn RT, Mahmood F, et al. *Guidelines for the Use of Transesophageal Echocardiography to Assist with Surgical Decision-Making in the Operating Room: A Surgery-Based Approach*: From the American Society of Echocardiography in Collaboration with the Society of Cardiovascular Anesthesiologists and the Society of Thoracic Surgeons. *Journal of the American Society of Echocardiography* : official publication of the American Society of Echocardiography. 2020;33(6):692-734.
2. Senni M, Merlo M, Sangiorgi G, Gamba A, Procopio A, Glauber M, et al. *Mitral valve repair and transesophageal echocardiographic findings in a high-risk subgroup of patients with active, acute infective endocarditis*. *The Journal of heart valve disease*. 2001;10(1):72-7.
3. Shapira Y, Weisenberg DE, Vaturi M, Sharoni E, Raanani E, Sahar G, et al. *The impact of intraoperative transesophageal echocardiography in infective endocarditis*. *The Israel Medical Association journal* : IMAJ. 2007;9(4):299-302.

Sarcoidosis cardíaca: Una causa infrecuente de arritmias ventriculares malignas

José Juan Gómez de Diego¹
Ricardo Yannick Ortiz Lozada¹
Carlos Jerjés Sánchez Ramírez¹
José Luis Carreras Delgado²
Ana Bustos García de Castro³

Correspondencia

José Juan Gómez de Diego
josejgd@gmail.com

¹Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdSSC), Madrid

²Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Clínico San Carlos, Madrid

³Servicio de Radiodiagnóstico, Hospital Clínico San Carlos, Madrid

Enviado: 05/09/2021.

Aceptado: 01/09/2021.

Publicado: 15/12/2021.

Citar como: Gómez de Diego JJ, Ortiz Lozada RY, Sánchez Ramírez CJ, Carreras Delgado JL, Bustos García de Castro A. Sarcoidosis cardíaca: Una causa infrecuente de arritmias ventriculares malignas. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 25-27. doi: 10.37615/retic.v4n3a7

Cite this as: Gómez de Diego JJ, Ortiz Lozada RY, Sánchez Ramírez CJ, Carreras Delgado JL, Bustos García de Castro A. Cardiac sarcoidosis: A rare cause of malignant ventricular arrhythmias. RETIC. 2021(December); 4 (3): 25-27. doi: 10.37615/retic.v4n3a7

Palabras clave

- ▷ Sarcoidosis cardíaca.
- ▷ Taquicardia ventricular.
- ▷ RMN cardíaca.

Keywords

- ▷ Cardiac sarcoidosis.
- ▷ Ventricular tachycardia.
- ▷ Cardiac MRI.

RESUMEN

La causa más frecuente en nuestro medio de taquicardia ventricular es, con mucha diferencia, la cardiopatía isquémica crónica. Sin embargo, también existe un grupo menos infrecuente y más heterogéneo de otras causas que hay que tener en cuenta en el diagnóstico diferencial. Una de las más típicas es la sarcoidosis. Presentamos un caso clínico de sarcoidosis cardíaca que es un buen ejemplo del patrón típico de la enfermedad en las pruebas de imagen.

ABSTRACT

The most frequent cause of ventricular tachycardia in our environment is, by far, chronic ischemic heart disease. However, there is also a less infrequent and more heterogeneous group of other causes that must be taken into account in the differential diagnosis. One of the most typical is sarcoidosis. We present a clinical case of cardiac sarcoidosis that is a good example of the typical pattern of the disease on imaging tests.

Presentación del caso

Se trata de una mujer de 72 años con historia de hipertensión arterial e hipercolesterolemia. Había sido diagnosticada en el año 2000 de sarcoidosis pulmonar que se trató con corticoides y se siguió de forma periódica en consultas sin apreciar cambios evolutivos en los TC de control por lo que se consideró que la enfermedad estaba en remisión. En aquel momento se sospechó que la paciente podía tener afectación cardíaca debido a que tenía presentaba extrasístolia ventricular de alta densidad. Sin embargo, tanto el ecocardiograma y la RMN fueron normales. Se llegó a realizar un estudio electrofisiológico en el que se indujo una taquicardia ventricular sugerente de mecanismo focal con un origen en el septo interventricular que se consideró un hallazgo inespecífico.

La paciente acude a Urgencias por palpitaciones y clínica presincope asociada a opresión torácica y mucho cortejo vegetativo. A su llegada se aprecia una taquicardia regular de QRS ancho a 170 lpm (Figura 1) que pasa a ritmo sinusal tras la administración de amiodarona. En la sala de Urgencias se realiza un ecocardiograma portátil donde se aprecia disfunción ventricular con alteraciones

de la contracción segmentaria. Por esta razón se indica una coronariografía urgente que muestra que la paciente no tiene lesiones obstructivas.

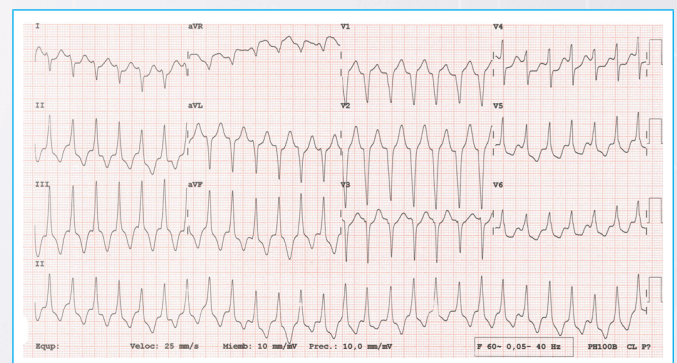
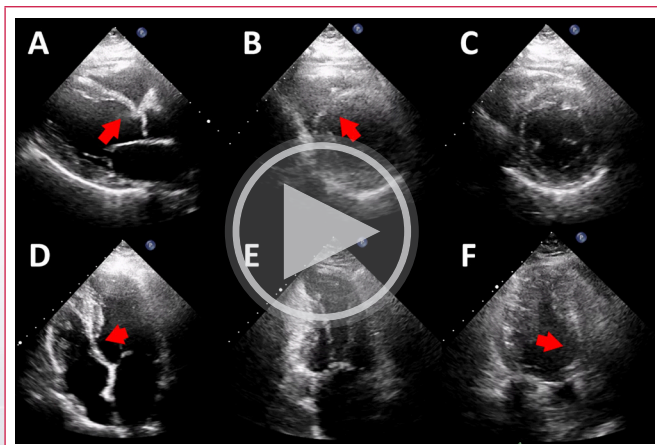


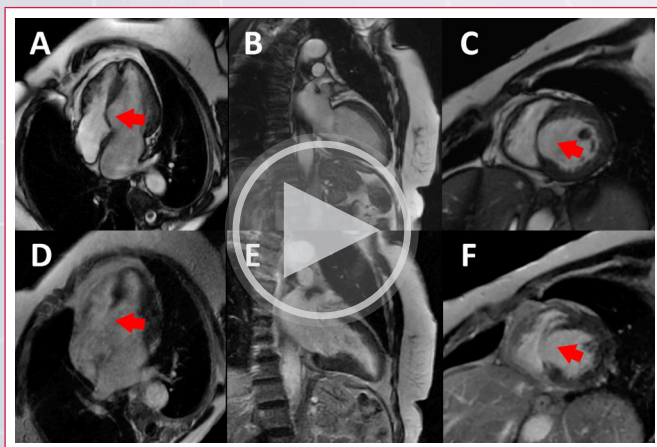
Figura 1. ECG a la llegada a Urgencias: Taquicardia de QRS ancho a 160 lpm con morfología QS en V1-V3 y eje positivo en derivaciones inferiores sugestiva de taquicardia ventricular.

Ya en planta y con la paciente estable se realiza un ecocardiograma reglado (**Video 1**) que aprecia un ventrículo izquierdo de dimensiones normales con adelgazamiento y discinesia de los segmentos basales de septo anterior e inferior. La función sistólica global era normal con una FEVI calculada en 55% y con una reducción ligera del strain longitudinal global (-14%). El resto del estudio fue normal. Posteriormente se realizó una RMN cardíaca (**Video 2**) que confirma el adelgazamiento y acinesia de los segmentos basales del septo, valora la función sistólica global como ligeramente deprimida con FEVI de 42% y demuestra la presencia de realce tardío de gadolinio con patrón transmural en los segmentos adelgazados. Finalmente se realiza un estudio PET-TC que no muestra captación miocárdica de 18-Fluorodesoxiglucosa y sugiere que no existe inflamación activa (**Figura 2**). La paciente fue tratada con amiodarona y betabloqueantes con lo que no volvió a presentar arritmias ventriculares. Se indicó el implante de un DAI (**Figura 3**) y la paciente fue dada de alta en situación estable con seguimiento programado en la Unidad de Arritmias.

Estudio por imagen



Video 1. Ecocardiograma transtorácico. Planos paraesternales de eje largo (A) y de eje corto (B y C). Planos apicales de 4 cámaras (D) y dos cámaras (E) y tres cámaras. Existe un adelgazamiento muy marcado del septo basal (flechas).



Video 1. Resonancia magnética cardíaca. La fila superior muestra imágenes de cine en planos de eje largo de cuatro cámaras (A), eje largo de dos cámaras (B) y eje corto (C). El estudio muestra de forma muy evidente el adelgazamiento y discinesia de septo basal. La fila inferior corresponde al estudio de realce tardío en los mismos planos (D, E, F) y muestra realce transmural en los segmentos adelgazados.

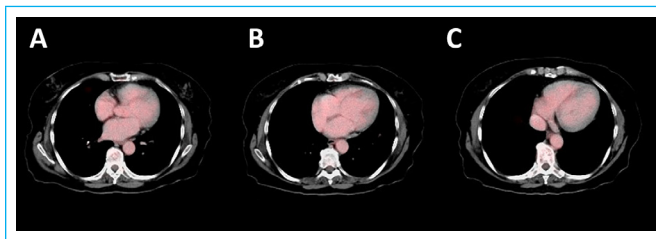


Figura 2. Estudio PET-TC. Las imágenes A, B, C muestran tres planos de corte en el corazón. No se aprecian zonas de captación activa de fluorodeoxiglucosa.

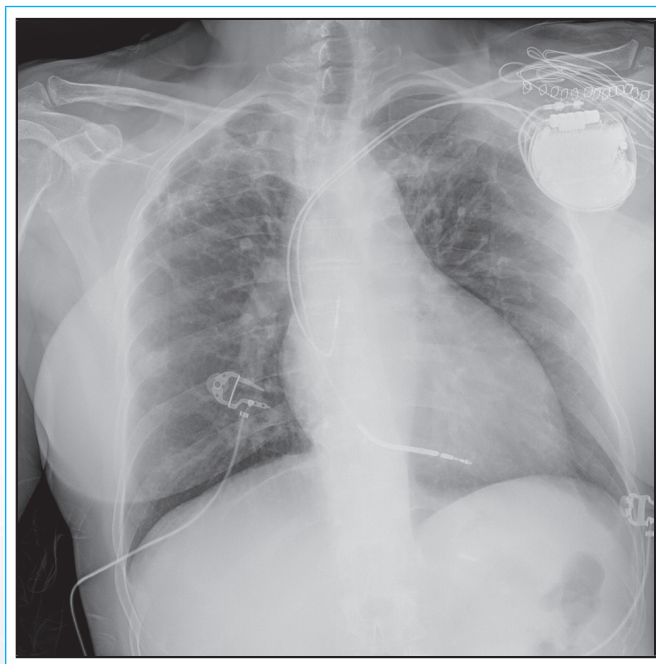


Figura 3. Radiografía de tórax de control tras el implante de desfibrilador.

Discusión

La sarcoidosis es una enfermedad inflamatoria sistémica infrecuente (5-40 casos por cada 100.000 personas) con cierta predilección por aparecer en mujeres, en personas de entre 25-60 años y en personas de raza negra. La afectación más frecuente es en pulmones, piel y ojos, aunque también puede causar problemas en hígado, bazo y corazón.

La sarcoidosis cardíaca afecta aproximadamente al 25% de los casos, puede producirse de forma aislada, se asocia a peor pronóstico y es una causa importante de los eventos que sufren los pacientes. La sarcoidosis cardíaca se caracteriza por una infiltración inflamatoria granulomatosa focal en el miocardio que evoluciona al desarrollo de cicatrices. Estas cicatrices, de forma muy similar a lo que ocurre con las cicatrices del infarto, pueden llevar a la disfunción ventricular y ser el sustrato de arritmias ventriculares y auriculares. La presentación clínica de los pacientes puede ser muy variable incluyendo palpitaciones, bloqueos de conducción, arritmias de todo tipo, insuficiencia cardíaca o muerte súbita. El diagnóstico es importante porque el tratamiento con corticoides puede reducir la progresión de la enfermedad.

Las técnicas de imagen son la base del diagnóstico de sarcoidosis cardíaca. El hallazgo más característico es la presencia de alteraciones de la contracción

segmentaria que no tienen una distribución correspondiente al territorio de una coronaria. El hallazgo más típico del ecocardiograma es el adelgazamiento asociado a acinesia del septo basal. En fases iniciales en las que hay inflamación y edema el miocardio puede estar engrosado simulando hipertrofia. Y en las fases más avanzadas el patrón es el de una miocardiopatía dilatada o restrictiva. Recientemente se ha descrito que el strain longitudinal global es un marcador importante del riesgo de eventos incluso en pacientes con función sistólica global normal. La RMN cardíaca es una técnica útil para valorar de forma detallada la anatomía y función del miocardio ya que el realce tardío permite identificar con precisión las zonas lesionadas. Finalmente el PET-TC con 18 fluorodeoxiglucosa permite valorar la presencia de inflamación activa y guiar el tratamiento con corticoides.

Conclusión

En esta paciente la historia de sarcoidosis pulmonar asociado con un patrón de enfermedad típico y a la ausencia de enfermedad coronaria lleva de forma directa al diagnóstico de sarcoidosis cardíaca, que siempre se debe tener en mente cuando se encuentre un paciente con alteraciones de la contracción segmentaria que no corresponden a un territorio vascular coronario.

Ideas para recordar

- La sarcoidosis produce afectación cardíaca en un 25% de los pacientes.
- La sarcoidosis cardíaca produce focos de inflamación que evolucionan a cicatriz y fibrosis y pueden causar alteraciones de la conducción, arritmias auriculares y ventriculares y disfunción ventricular.

- El diagnóstico precoz es importante porque el tratamiento con corticoides mejora el pronóstico.
- El marcador ecocardiográfico típico es la presencia de alteraciones de la contractilidad parcheadas que no se corresponden con un territorio coronario y la afectación más frecuente es el septo basal.
- La RMN cardíaca es útil para valorar con detalle las zonas lesionadas y el PET TC permite valorar la presencia de inflamación activa.

Bibliografía

1. Patel HN, Patel AR. *Sarcoidosis. ASE's comprehensive Echocardiography Third Edition*. Capítulo 154, páginas 828-831.
2. Mehta D, Lubitz SA, Frankel Z et al.: *Cardiac involvement in patients with sarcoidosis*. Chest. 133:1426-1435 2008.
3. Birnie DH, Sauer WH, Bogun F et al.: *HRS expert consensus statement on the diagnosis and management of arrhythmias associated with cardiac sarcoidosis*. Heart Rhythm. 11:1304-1323 2014.
4. Bargout R, Kelly RF. *Sarcoid heart disease: clinical course and treatment*. Int J Cardiol. 97:173-182 2004 15458680.
5. Murtagh G, Laffin LJ, Patel V, et al.: *Improved detection of myocardial damage in sarcoidosis using longitudinal strain in patients with preserved left ventricular ejection fraction*. Echocardiography. 33:1344-1352 2016 27677642.
6. Kouranos V, Tzelepis GE, Rapti A et al.: *Complementary role of CMR to conventional screening in the diagnosis and prognosis of cardiac sarcoidosis*. JACC Cardiovasc Imag. 2017; 10:1437-1447.

Disección atrial izquierda: Características ecocardiográficas y el aporte de la multimodalidad

Gabriela Guevara-Castilla¹
Luis Murillo-Pérez²

Correspondencia

Gabriela Guevara Castilla
gabrielaquevc@yahoo.com

¹Médico asistente del Servicio de Cardiología No Invasiva. Instituto Nacional Cardiovascular INCOR – EsSalud. Lima. Perú.

²Médico residente de cardiología. Instituto Nacional Cardiovascular INCOR – EsSalud. Lima. Perú.

Enviado: 10/10/2021.

Aceptado: 05/11/2021.

Publicado: 15/12/2021.

Citar como: Guevara Castilla G, Murillo Perez L. Disección atrial izquierda: Características ecocardiográficas y el aporte de la multimodalidad. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 28-31. doi: 10.37615/retic.v4n3a8

Cite this as: Guevara Castilla G, Murillo Perez L. Left atrial dissection: Echocardiographic characteristics and multimodality input. RETIC. 2021(December); 4 (3): 28-31. doi: 10.37615/retic.v4n3a8

Palabras clave

- ▷ Disección atrial.
- ▷ Ecocardiografía transesofágica.
- ▷ Tomografía cardíaca.
- ▷ Multimodalidad.

Keywords

- ▷ Left atrial dissection.
- ▷ Transesophageal echocardiography.
- ▷ Cardiac tomography.
- ▷ Multimodality.

RESUMEN

La disección atrial es una entidad rara que ocurre generalmente como complicación de una cirugía de la válvula mitral. La ecocardiografía transesofágica constituye la herramienta diagnóstica más importante, sin embargo, actualmente contamos con diferentes técnicas de imagen cardíaca que contribuyen en el diagnóstico. Este es un reporte de caso de disección atrial izquierda como complicación de una cirugía de la válvula mitral en un paciente de 47 años de edad, quien fue intervenido quirúrgicamente por una endocarditis infecciosa. En este caso evaluamos el papel de dos técnicas de imagen cardíaca, la ecocardiografía transesofágica y la tomografía cardíaca.

ABSTRACT

Atrial dissection is a rare entity that generally occurs as a complication of mitral valve surgery. Transesophageal echocardiography is the most important diagnostic tool, however, we currently have different cardiac imaging techniques that contribute to the diagnosis. This is a case report of left atrial dissection as a complication of mitral valve surgery in a 47-year-old patient who underwent surgery for infective endocarditis. In this case, we evaluate the role of two cardiac imaging techniques, transesophageal echocardiography and cardiac tomography.

Presentación del caso

Se trata de un paciente varón de 47 años de edad, con un tiempo de enfermedad de aproximadamente un mes, caracterizado por disnea progresiva asociada a fiebre. En el examen físico se encontró soplo diastólico en foco aórtico, signos de congestión pulmonar y bloqueo atrioventricular (BAV) de III grado en el electrocardiograma. Se realizó una ecocardiografía transtorácica y luego una ecocardiografía transesofágica (ETE) encontrando una válvula aórtica bicúspide sin rafe, con perforación del velo posterior y prolapso del velo anterior aórtico, que generaba un jet de insuficiencia severa dirigido hacia el velo mitral anterior. A nivel de la válvula mitral se encontró el velo anterior con tejido redundante, que prolapso hacia la aurícula izquierda, perforada a nivel central compatible con aneurisma del velo mitral anterior. Se realizaron hemocultivos resultando positivos para *Streptococcus sanguinis*. El paciente fue diagnosticado de endocarditis infecciosa, iniciando tratamiento antibiótico y tratamiento quirúrgico con reemplazo valvular aórtico y mitral con prótesis mecánica. En el postoperatorio inmediato su evolución fue favorable. Al cuarto día del postoperatorio presentó disnea con requerimiento de oxígeno, que progresó rápidamente a severa congestión pulmonar. En la ecocardiografía transtorácica se encontró velocidad y gra-

dientes elevados a nivel de la prótesis mitral. Inmediatamente después se le realiza una ETE encontrando dentro de la cavidad auricular izquierda una imagen lineal (signo de la doble pared), que dividía a la aurícula en dos cámaras, luz verdadera y luz falsa, imagen compatible con disección atrial izquierda (Figura 1, 2 y Videos 1, 2). Un flujo turbulento ingresaba desde el ventrículo izquierdo hacia el anillo mitral posterior, disecando la pared posterior de la aurícula izquierda. La luz falsa obliteraba parcialmente la luz verdadera, lo cual explicaba el incremento de velocidad y gradientes a nivel de la prótesis mitral (Figura 3 y Video 3). La prótesis mecánica mitral presentaba adecuada motilidad de los hemidiscos, sin evidencia de masas o trombos. Inmediatamente después se le realizó una tomografía cardíaca (TC) donde se corroboró el diagnóstico (Figura 4), encontrando además imágenes de dilataciones saculares ubicadas a nivel del anillo mitral posterior compatibles con pseudoaneurismas (Figura 5), los cuales transcurrían adyacentes al segmento distal de la arteria circunfleja (Figura 6 y 7), y se comunicaban directamente con la luz falsa de la disección atrial. Las venas pulmonares y el ostium de la orejuela izquierda drenaban a nivel de la luz verdadera. El paciente reingresa a sala de operaciones donde se corrobora el diagnóstico. Se realizó reconstrucción del anillo mitral con parche pericárdico bovino, cerrando así la puerta de entrada de la disección. El paciente evolucionó favorablemente siendo dado de alta 3 semanas después.

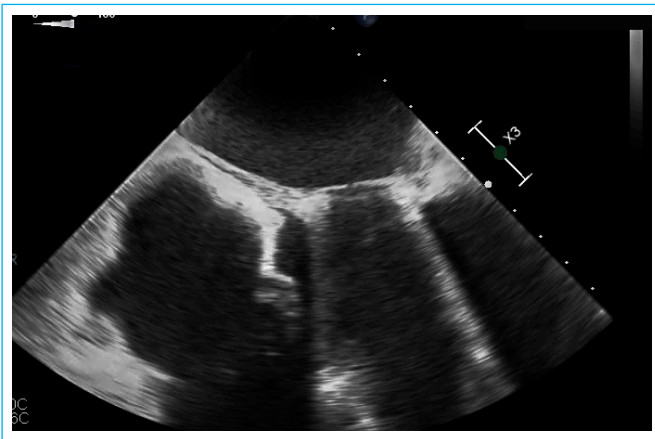
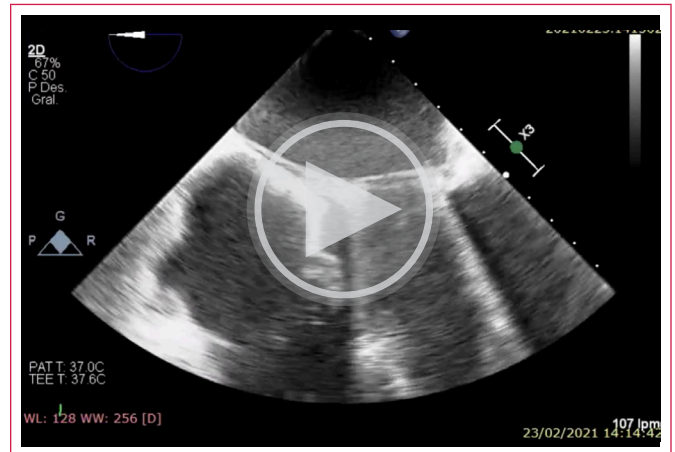


Figura 1. Ecocardiografía transesofágica en vista de 4 cámaras, donde se evidencia imagen lineal en la cavidad atrial izquierda (doble pared) correspondiente al flap de disección intimal.



Vídeo 1. Ecocardiografía transesofágica en vista de 4 cámaras, con el flap de disección intimal. Este vídeo se corresponde con la **Figura 1**.

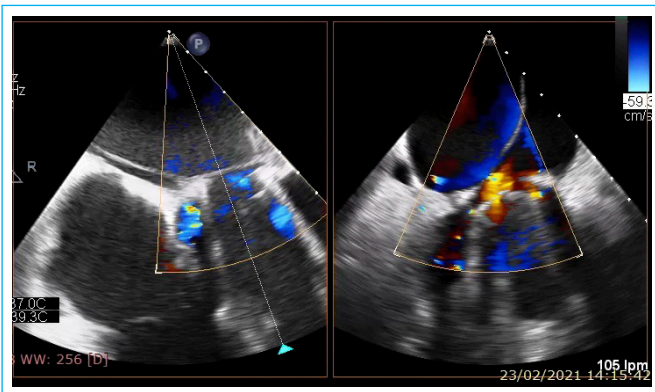
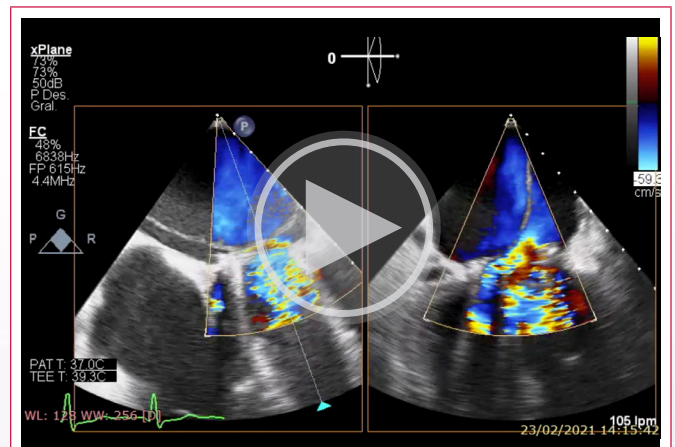


Figura 2. Ecocardiografía transesofágica en vista de 4 cámaras. Se observa flap intimal que divide en dos a la cavidad atrial izquierda, luz verdadera y luz falsa, evidenciándose en esta última, flujo turbulento en su interior.



Vídeo 2. Ecocardiografía transesofágica en vista de 4 cámaras con el flap intimal de la aurícula izquierda. Este vídeo se corresponde con la **Figura 2**.

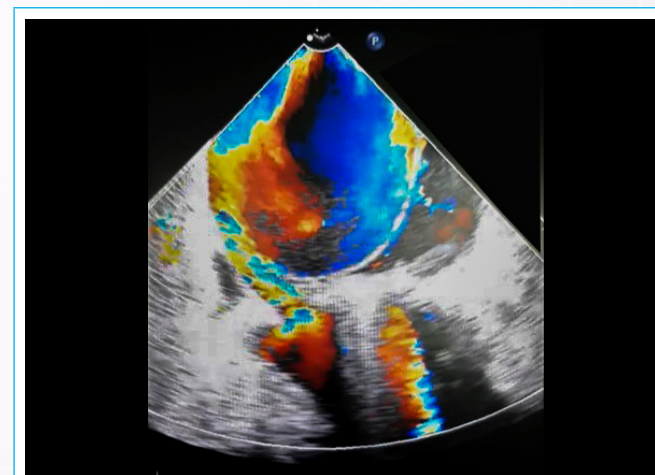
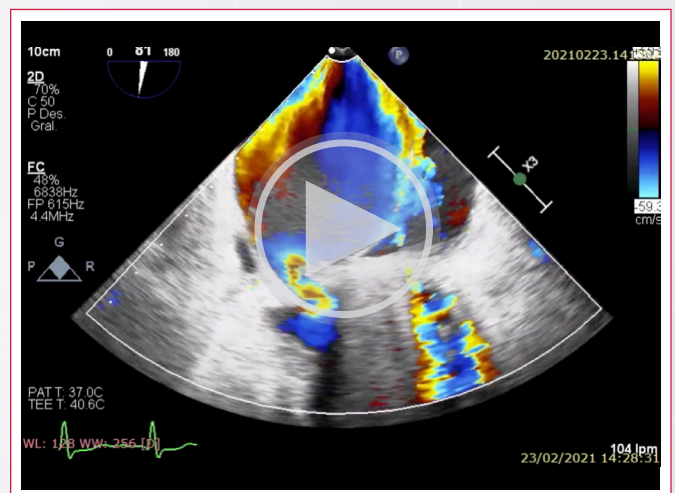


Figura 3. Ecocardiografía transesofágica, vista de dos cámaras. Se observa flujo turbulento ingresando desde el ventrículo izquierdo hacia el anillo posterior mitral, disecando la pared posterior de la aurícula izquierda. La luz falsa, obliteraba parcialmente la luz verdadera, lo cual explicaba el incremento de velocidad y gradientes a nivel de la prótesis mitral.



Vídeo 3. Ecocardiografía transesofágica, vista de dos cámaras. Se observa el flujo turbulento que diseca la pared posterior de la aurícula izquierda. Este vídeo se corresponde con la **Figura 3**.



Figura 4. Tomografía cardíaca donde se observa flap de disección que divide la cavidad auricular izquierda en dos luz verdadera y luz falsa. La luz falsa ocupa aproximadamente el 70% de la cavidad.

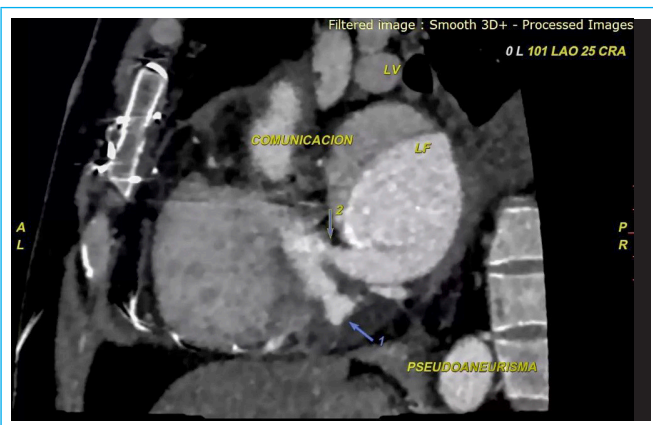


Figura 5. Tomografía cardíaca que evidencia dilataciones saculares ubicados a nivel del anillo mitral posterior compatibles con pseudoaneurismas, las cuales se comunican directamente con la falsa luz.

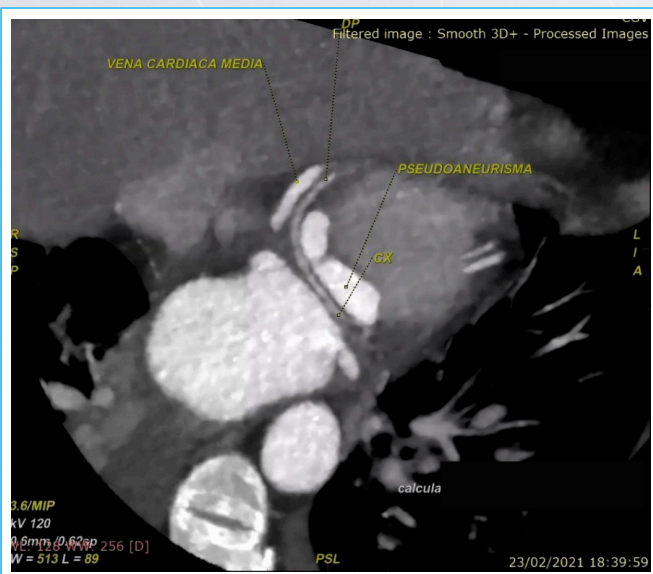


Figura 6. Los pseudoaneurismas transcurrían adyacentes al segmento distal de la arteria circunfleja.

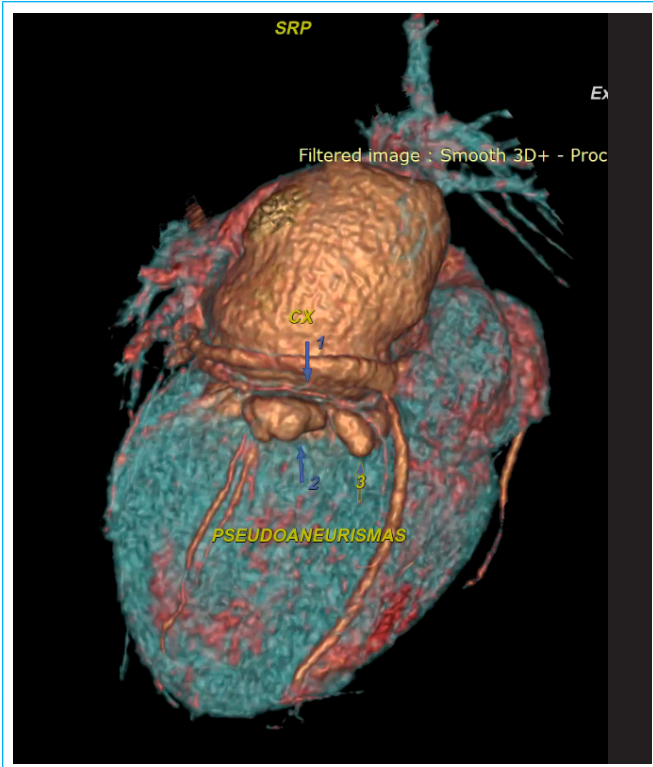


Figura 7. Reconstrucción tridimensional de tomografía cardíaca, donde se evidencia pequeñas formaciones saculares a nivel del anillo mitral posterior las cuales rodean a la parte distal de la arteria circunfleja.

Discusión

La disección atrial izquierda se define como la apertura desde el área anular mitral o tricuspídea al septum interatrial o pared atrial izquierda, creando una nueva cámara con o sin comunicación con la luz verdadera. La luz falsa aparece como un área ecolúcida que puede causar o no obliteración parcial de la luz verdadera⁽¹⁾.

La disección atrial izquierda se trata de una entidad rara, cuya incidencia va desde 0.16-0.84% después de una cirugía de la válvula mitral^(2,3), por lo que la mayor parte de bibliografía encontrada se trata de reporte de casos. Si bien la causa más frecuente ha sido asociada a cirugía de la válvula mitral, existen también otras causas reportadas como infarto agudo de miocardio, trauma torácico, endocarditis infecciosa, procedimientos cardíacos invasivos⁽⁴⁾. Todas ellas tendrían en común la lesión a nivel de la zona auriculoventricular, resultando en la separación del endocardio de la aurícula izquierda y miocardio. La disección atrial es más común a nivel de la pared posterior de la aurícula izquierda, probablemente porque esta zona está formada principalmente por músculo y escaso tejido fibroso, a diferencia del anillo anterior donde se encuentra la cortina fibrosa mitroaórtica⁽⁵⁾. Principalmente ocurriría debido a un debridamiento agresivo del anillo mitral posterior, incisión inadvertida, sutura inapropiada o tracción del anillo mitral posterior⁽⁶⁾. El cuadro clínico posee un amplio espectro, desde los cuadros asintomáticos hasta el shock cardiogénico que requiere cirugía inmediata. La ETE es el examen diagnóstico de elección⁽⁷⁾, el cual demuestra el flap intimal como principal criterio diagnóstico, el cual se evidencia como una imagen lineal (signo de la doble pared) que divide a la cavidad en dos luces (luz verdadera y falsa). Además, la ETE

proporciona otros datos importantes como la evidencia o no de comunicación entre ambas luces, la presencia de flujo turbulento o trombo en la falsa luz, ubicación de la puerta de entrada, y obstrucción del flujo a través de la válvula mitral. Sin embargo, la ETE podría no ser diagnóstica o, como en este caso, no valorar todos los aspectos necesarios para planificar el tratamiento quirúrgico más adecuado, por lo que en algunos casos se podría complementar con diferentes técnicas de imagen cardíaca como la TC o la resonancia magnética cardíaca (RMC)[®]. En este caso el uso de la TC, previo al tratamiento quirúrgico, permitió evidenciar la presencia de dos pseudoneurismas a nivel del anillo mitral posterior que rodeaban la porción distal de la arteria circunfleja, lo que permitió una mejor planificación del tratamiento quirúrgico. Además, gracias a la mejor resolución espacial de la TC, se pudo valorar el drenaje de las venas pulmonares y de la orejuela izquierda hacia la luz verdadera. Si bien la resonancia cardíaca también se ha descrito como herramienta diagnóstica, su uso en la práctica clínica se ve limitado por su baja disponibilidad y alto costo. En nuestro caso clínico suponemos que, tanto la cirugía reciente de reemplazo de la válvula mitral y el tejido friable de la zona basal del septum ventricular, contribuyeron en la etiología de la disección atrial. La ETE nos permitió hacer el diagnóstico de forma inmediata y al pie de la cama del paciente. Sin embargo, en este caso la contribución de la TC en complementar el diagnóstico permitiendo precisar la anatomía y las complicaciones asociadas, fue de gran utilidad a la hora de planificar el tratamiento quirúrgico.

Conclusiones

La disección atrial izquierda es una entidad rara, que en la mayoría de casos se presenta como complicación de una cirugía de la válvula mitral. La ecocardiografía transesofágica constituye la principal herramienta diagnóstica, demostrando el flap intimal como criterio diagnóstico. Sin embargo, en la actualidad podemos utilizar las diferentes técnicas de imagen cardíaca, como la tomografía y la resonancia, las cuales contribuyen en la precisión diagnóstica debido a su mayor resolución espacial, por lo que recomendamos que siempre que sea posible se complemente el diagnóstico con el uso de la multimodalidad, a fin de una mejor planificación del tratamiento.

Ideas para recordar

- La disección atrial es una entidad rara que se presenta con mayor frecuencia como complicación de una cirugía de la válvula mitral.
- La ecocardiografía transesofágica constituye la herramienta diagnóstica más importante, la cual podría ser utilizada en la cabecera del paciente hemodinámicamente inestable.
- Actualmente podemos hacer uso de las diferentes técnicas de imagen, como la tomografía cardíaca y resonancia magnética cardíaca, las cuales contribuyen a brindar mayor precisión anatómica y evaluar otras posibles complicaciones asociadas, o confirmar el diagnóstico.

Bibliografía

1. Gallego P, Oliver J, González A, et al. *Left Atrial Dissection: Pathogenesis, Clinical Course, and Transesophageal Echocardiographic Recognition*. J Am Soc Echocardiogr 2001;14:813-20.
2. Fukuhara S, Dimitrova K, Geller C, et al. *Left Atrial Dissection: Etiology and Treatment*. Ann Thorac Surg 2013;95:1557-62.
3. Martínez-Selle M, García-Fernández M, Moreno M, et al. *Echocardiographic Features of Left Atrial Dissection*. Eur J Echocardiogr 2000;1:147-50.
4. Fukuhara S, Dimitrova K, Geller C, et al. *Left atrial dissection: an almost unknown entity*. Interactive CardioVascular and Thoracic Surgery 2015;20:96-100.
5. Suraci N, Mihos CG, Volsky A, Santana O. *Left atrial dissection: A rare entity*. Echocardiography 2019;36:1598-1600.
6. Arora D, Mishra M, Mehta Y, Trehan N. *A Case of Left Atrial Dissection after Mitral Valve Replacement*. Ann Card Anaesth 2018;21:297-9.
7. Moise OL, Loghini C, Tran SF, Estrera AL, Reece TB, Oxorn DC, Sheinbaum R. *Left Atrium Dissection: A Rare Cardiac Surgery Complication*. J Cardiothorac Vasc Anesth. 2017;31:1119-1122.
8. Lavorgna A, Villani C, Fabiani D, Napoletano C. *A Rare Case of Left Subacute Atrial Dissection: Multimodality Imaging Approach*. J Cardiovasc Echogr. 2019;29:26-28.

Fibroelastoma en el ventrículo izquierdo: un hallazgo muy poco frecuente

Laura Álvarez Roy¹
Isabel Ruíz Zamora¹
Guillermo Pinillos Francia¹
Pilar Portero Pérez¹
Omer Leal Fernández²
Diego Sánchez Valenzuela²
Ignacio Pérez-Moreiras López³
Pedro María Azcárate Agüero¹

Correspondencia

Pedro María Azcárate Agüero
pekakarate@gmail.com

¹Hospital San Pedro de la Rioja, Logroño

²Clínica los Manzanos, Logroño;

³Policlínica Gipuzkoa, Donostia-San Sebastián

Enviado: 10/10/2021.

Aceptado: 05/11/2021.

Publicado: 15/12/2021.

Citar como: Álvarez Roy L, Ruíz Zamora I, Pinillos Francia G, Portero Pérez P, Leal Fernández O, Sánchez Valenzuela D, Pérez-Moreiras López I, Azcárate Agüero PM. Fibroelastoma en el ventrículo izquierdo: un hallazgo muy poco frecuente. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 32-34. doi: 10.37615/retic.v4n3a9

Cite this as: Álvarez Roy L, Ruíz Zamora I, Pinillos Francia G, Portero Pérez P, Leal Fernández O, Sánchez Valenzuela D, Pérez-Moreiras López I, Azcárate Agüero PM. Fibroelastoma in the left ventricle: a very rare finding. RETIC. 2021(December); 4 (3): 32-34. doi: 10.37615/retic.v4n3a9

Palabras clave

- ▷ Masas cardíacas.
- ▷ Fibroelastoma papilar.
- ▷ Evaluación con imagen cardíaca multimodalidad.

Keywords

- ▷ Cardiac masses.
- ▷ Papillary fibroelastoma.
- ▷ Evaluation with multimodality cardiac imaging.

RESUMEN

La valoración de las masas cardíacas es un problema clínico relativamente frecuente para las técnicas de imagen cardíaca. Presentamos el caso de una masa cardíaca con localización inusual en el que las técnicas de imagen permitieron orientar el diagnóstico, que como no puede ser de otro modo, se confirmó en la cirugía.

ABSTRACT

The evaluation of cardiac masses is a relatively frequent clinical problem for cardiac imaging techniques. We present the case of a cardiac mass with an unusual location in which imaging techniques made it possible to guide the diagnosis, which, how could it be otherwise, was confirmed in surgery.

Presentación del caso

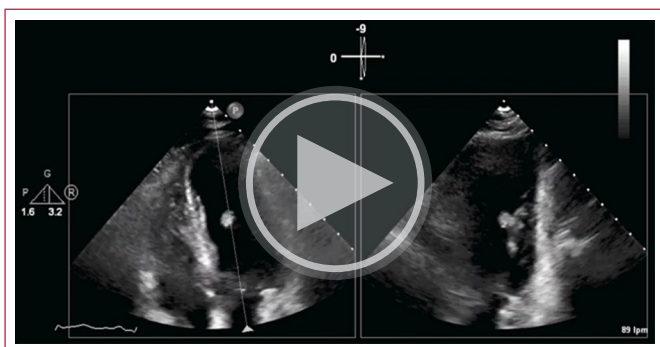
Una mujer de 74 años con historia de HTA y dislipemia en tratamiento farmacológico, varices en ambas piernas y colecistectomía previa, es decir, sin grandes antecedentes de interés, acudió a consulta para valoración por presentar episodios de dolor torácico de perfil relativamente atípico. Se realizó un ecocardiograma en el que se encontró de forma inesperada una masa en el ventrículo izquierdo.

En el ecocardiograma transtorácico se apreció una masa muy móvil de aproximadamente 8x7 mm de aspecto hiperecogénico, pediculada, aparentemente dependiente del papilar posterior y con un movimiento de balanceo amplio dentro de la cavidad del ventrículo izquierdo (**Video 1**). El estudio 3D confirmó la presencia de la masa y permitió comprobar su aspecto redondeado con un pedículo anclado en el papilar posterior (**Video 2**).

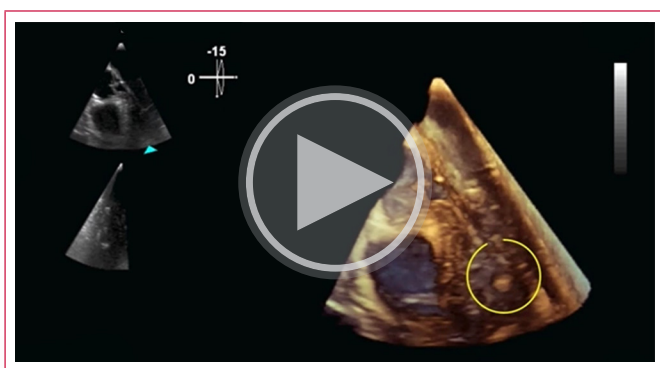
El siguiente paso en el estudio fue la resonancia magnética. En las imágenes de cine se apreció una masa móvil de 4x5 mm anclada en el aparato subvalvular mitral (**Video 3**). En la imagen potenciada en T2 tenía aspecto hiperintenso. En la secuencia de perfusión la masa aparentemente no captaba contraste. Finalmente, en la imagen de realce precoz la masa aparecía con aspecto hipointenso pero se hizo hiperintensa en las imágenes de realce tardío. Con este comportamiento se planteó el diagnóstico de fibroelastoma papilar. Dado que se trataba de una masa de un tamaño ya bastante apreciable y un comportamiento muy móvil se consideró que el riesgo embólico era elevado y se indicó tratamiento quirúrgico.

En la preparación de la cirugía se realizó una coronariografía que encontró enfermedad de un vaso con estenosis severa de la coronaria derecha media que se trató con angioplastia y el implante de un stent farmacoactivo. Se inició doble antiagregación con Aspirina y Clopidogrel y pocas semanas después se realizó la cirugía. La masa se pudo resear sin problemas y el estudio de anatomía patológica confirmó el diagnóstico de un fibroelastoma papilar de 8 mm de diámetro.

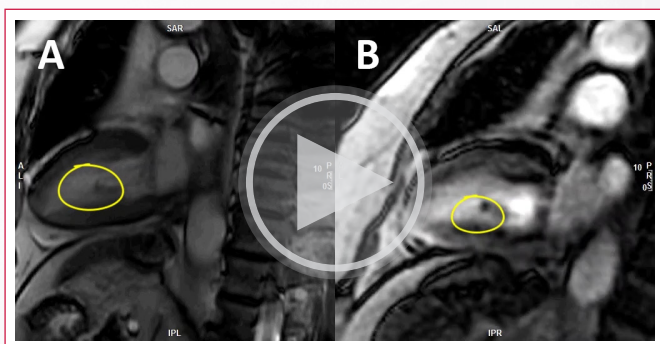
Estudio por imagen



Vídeo 1. Ecocardiograma transtorácico. Esta imagen biplano nos muestra a la izquierda el plano apical de 4 cámaras y a la derecha el plano apical de dos cámaras. Llama mucho la atención una masa de buen tamaño de aspecto hiperecogénico y movimiento de balanceo amplio



Vídeo 2. Ecocardiograma transesofágico 3D. La reconstrucción está orientada en el plano de 135° que equivale al plano de tres cámaras. La imagen 3D hace muy evidente la masa, su morfología pediculada y su relación con el papilar posterior.



Vídeo 3. Resonancia magnética cardíaca. En A se muestra la imagen de cine con la orientación del plano largo de dos cámaras y en B la imagen de perfusión. Se aprecia una pequeña masa irregular mal definida que no aumenta de intensidad de señal en la secuencia de perfusión de primer paso.

Discusión

El fibroelastoma papilar es el segundo tipo de tumor cardíaco primario más frecuente. El diagnóstico de sospecha es relativamente sencillo cuando tiene un aspecto típico y está localizado en el endocardio de las válvulas mitral y aórtica.



Vídeo 4. Hallazgos de la cirugía. La imagen muestra el momento en el que la pinza del cirujano saca la masa cardíaca. El detalle de la esquina corresponde al aspecto macroscópico de la pieza quirúrgica.

Sin embargo, ver uno localizado en el aparato subvalvular es excepcional¹⁻³.

La clínica es relativamente inespecífica. Lo más frecuente es que cursen de forma asintomática durante muchos años. Los síntomas aparecen en forma de fenómenos embólicos, incluyendo ictus, infarto o incluso la muerte súbita. El diagnóstico inicial se hace a través de las técnicas de imagen, habitualmente en el ecocardiograma. Como se trata de una lesión muy móvil de escaso tamaño puede ser muy difícil de localizar o de estudiar con otras técnicas de imagen como la resonancia magnética cardíaca. El tratamiento de elección es la cirugía, que se suele indicar ante el riesgo de que el tumor produzca fenómenos embólicos, especialmente si se trata de masas grandes de más de 1 cm o son muy móviles, ya que la movilidad parece ser el principal factor predictor de eventos.

En nuestra paciente es difícil atribuir las molestias torácicas que presentaba al fibroelastoma, que con mucha mayor probabilidad fue un hallazgo incidental. Sin embargo, el fibroelastoma fue la causa del cateterismo prequirúrgico que permitió resolver su problema clínico.

Conclusión

El fibroelastoma papilar es un tumor infrecuente que de forma excepcional puede estar localizado fuera de las válvulas cardíacas. Su aspecto típico y su comportamiento en el ecocardiograma y la RMN permiten orientar la sospecha diagnóstica. El tratamiento habitualmente es quirúrgico para evitar el riesgo de fenómenos embólicos.

Ideas para recordar

- El fibroelastoma papilar puede estar localizado de forma excepcional fuera de las válvulas.
- El endocardio del ventrículo izquierdo es la localización extravalvular más frecuente de los fibroelastomas
- La movilidad del tumor en pacientes con un fibroelastoma cardíaco es el principal factor predictor de fenómenos embólicos en el seguimiento.

Bibliografía

1. Gowda RM, Khan IA, Nair CK, Mehta NJ, Vasavada BC, Sacchi TJ. *Cardiac papillary fibroelastoma: A comprehensive analysis of 725 cases*. Am Heart J. 2003;146:404-10.
2. Sun JP, Asher CR, Yang XS, et al. *Clinical and echocardiographic characteristics of papillary fibroelastomas: a retrospective and prospective study in 162 patients*. Circulation. 2001;103:2687
3. O'Donnell DH, Abbara S, Chaithiraphan V, Yared K, Killeen RP, Cury RC, Dodd JD. *Cardiac tumors: optimal cardiac MR sequences and spectrum of imaging appearances*. AJR Am J Roentgenol 2009;193:377-87.

Masa en tránsito en el ventrículo derecho: ¿tumor vs trombo?

Manuel Felipe Cáceres-Acosta¹
Viviana Quintero-Yepes²
Jorge Arroyave-Carvajal²
Camilo Madrid-Muñoz³
Pedro Abad-Díaz⁴

Correspondencia

Manuel Felipe Cáceres-Acosta, MD.
mcaceres55@gmail.com

¹Fellow de Cardiología Clínica. Universidad CES. Medellín-Colombia.

²Especialista en Cardiología Clínica, Universidad CES. Clínica el Rosario. Medellín-Colombia.

³Especialista en Cardiología Clínica y Ecocardiografía, Universidad Pontificia Bolivariana. SICOR.

⁴Imagen cardiovascular, Imágenes Diagnósticas SURA, Medellín, Colombia.

Enviado: 19/09/2021.

Aceptado: 10/10/2021.

Publicado: 15/12/2021.

Citar como: Cáceres Acosta M., Quintero Yepes V., Arroyave Carbajal J., Madrid Muñoz C., Abad Díaz P.: Masa en tránsito en el ventrículo derecho: ¿tumor o trombo? RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 35-38. doi: 10.37615/retic.v4n3a10

Cite this as: Cáceres Acosta M., Quintero Yepes V., Arroyave Carbajal J., Madrid Muñoz C., Abad Díaz P.: *Right ventricle mass in transit: Tumour or thrombi?* RETIC. 2021(December); 4 (3): 35-38. doi: 10.37615/retic.v4n3a10

Palabras clave

- ▷ Ventrículo derecho.
- ▷ Trombo.
- ▷ Neoplasia.
- ▷ Diagnóstico.

Keywords

- ▷ Right ventricle.
- ▷ Thrombus.
- ▷ Neoplasm.
- ▷ Diagnosis

RESUMEN

Las imágenes ecodensas en el VD tienen un amplio espectro de diagnósticos, los principales son tumores o trombos. Se presenta el caso de una mujer de 31 años en la que se diagnostica de forma incidental una masa ecodensa en tránsito en VD sugestiva de trombo. Se ampliaron estudios descartando enfermedad tromboembólica venosa. La resonancia cardíaca confirmó el diagnóstico ecocardiográfico, fue llevada a resección quirúrgica evidenciando trombo antiguo más nuevo y recibió anticoagulación oral indefinida. Este caso muestra como la imagen multimodal permite valorar de forma precisa las masas del VD. El trombo en el VD obliga al clínico descartar enfermedades asociadas.

ABSTRACT

Echodense images in the RV have a wide spectrum of diagnoses, the main ones being tumors or thrombi. We present the case of a 31-year-old woman in whom an echodense mass in transit in RV suggestive of thrombus was incidentally diagnosed. Venous thromboembolic disease was ruled-out. Cardiac MRI confirmed the echocardiographic diagnosis. The surgery showed new over old thrombus, and she received indefinite oral anticoagulation. This case shows how the multimodal imaging allows the accurate assessment of RV masses. The thrombus in the RV forces the clinician to rule out associated diseases.

VD	Ventrículo derecho
ETT	Ecocardiograma transtorácico
RV	Right ventricle
TTE	Transthoracic echocardiogram
MRI	Magnetic resonance imaging

Tabla 1. Cuadro de abreviaturas.

Presentación del caso

Mujer de 31 años, sin hijos y sin antecedentes conocidos, se encontraba en seguimiento ecocardiográfico por válvula mitral laxa, el cual mostró como hallazgo incidental una masa ecodensa móvil, en tránsito en el VD sugestiva de trombo (ver figura 1, ver videos 1-4), debido al hallazgo se remite a urgencias para ampliación de estudios.

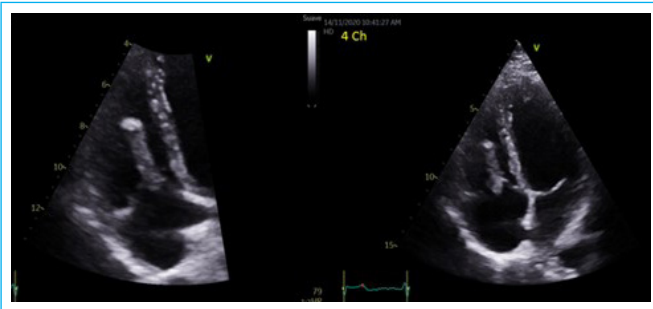
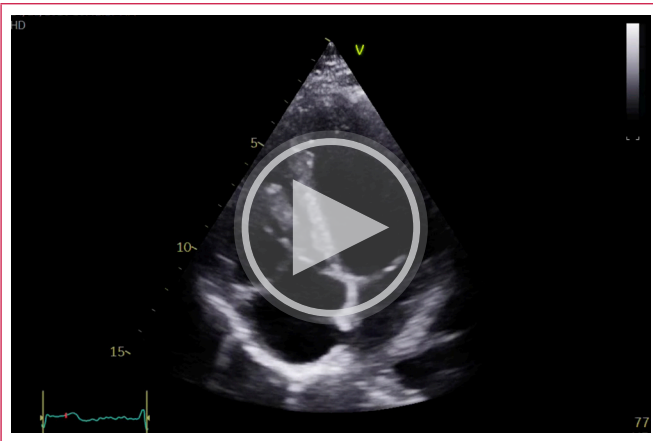
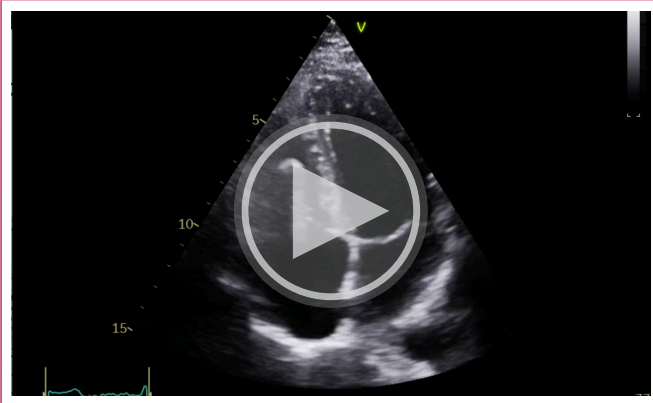


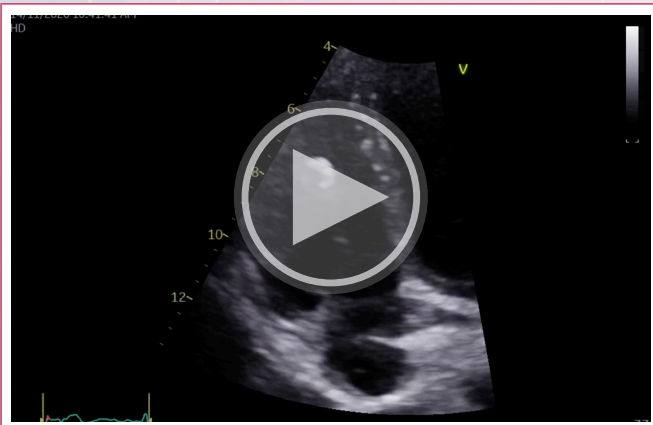
Figura 1. Masa ecodensa móvil en el ventrículo derecho altamente sugestiva de trombo que en ocasiones se desplaza hasta el nivel de la válvula tricúspide (31x8 mm, área 2.4 cm²).



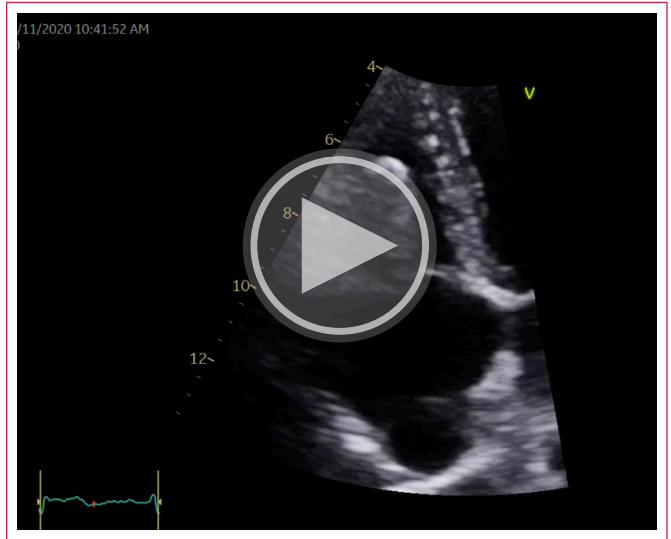
Vídeo 1. Trombo en tránsito en el VD: Vista 4C.



Vídeo 2. Trombo en tránsito en el VD: Zoom vista 4Ch.



Vídeo 3. Trombo en tránsito en el VD: Zoom vista 4Ch.



Vídeo 4. Trombo en tránsito en el VD: Zoom vista 4Ch.

Al ingreso a urgencias, estable hemodinámicamente, sin alteraciones a nivel cardiopulmonar, electrocardiograma dentro de parámetros normales, se inició anticoagulación con heparina de bajo peso molecular ajustada al peso, se ampliaron estudios donde se descartó enfermedad tromboembólica venosa. Ante la sospecha de trombo en tránsito se realizó resonancia cardíaca, la cual confirmó la presencia de lesión en la porción trabecular del VD sin captación del contraste en la perfusión dinámica ni en las secuencias de realce tardío. No se demostraron otras lesiones en el ventrículo, válvulas, aurícula derecha ni en las arterias pulmonares. La morfología y función biventricular estaban normales: FEVI 67%-TAPSE 23 mm, sin signos de fibrosis endomiocárdica ni otros hallazgos que sugirieran enfermedad infiltrativa (ver **figura 2**, ver **videos 5-8**). Los hallazgos descritos en la resonancia eran característicos de trombo móvil en tránsito en el VD, por tal motivo para definir la etiología de éste fue valorada por hematología quienes consideraron estudios basales, tamización para síndrome antifosfolípido (SAF), pruebas moleculares para trombofilia, perfil infeccioso.

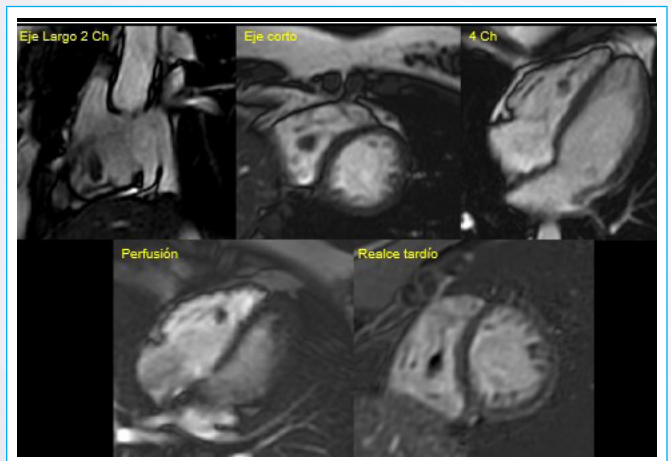
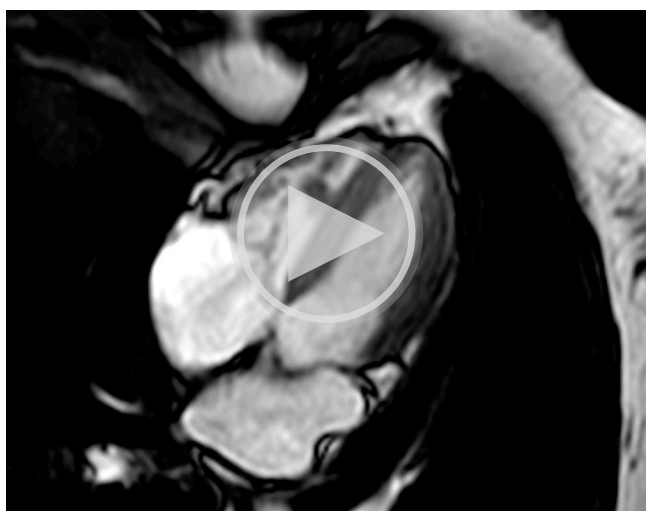
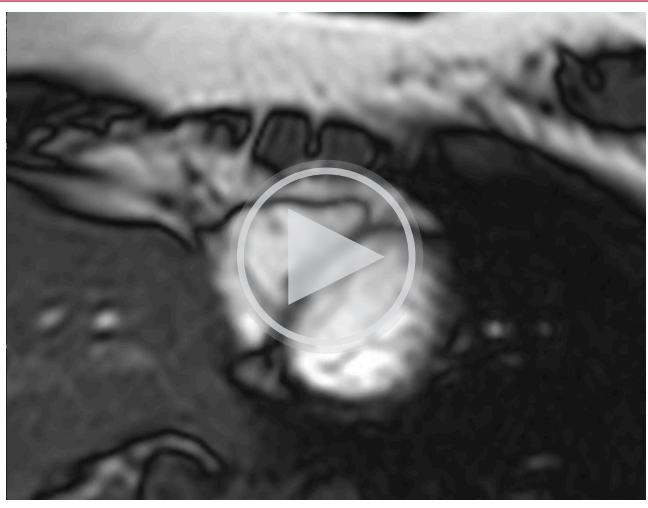


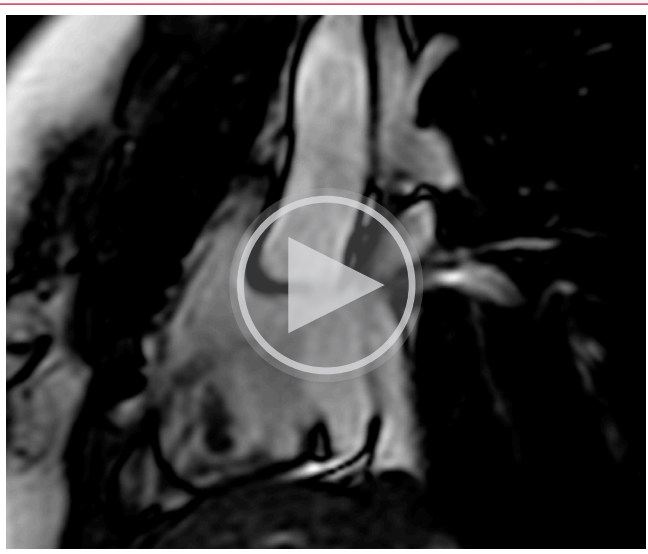
Figura 2. Las imágenes cine en los diferentes planos cardíacos demuestran una lesión hipointensa en la porción trabecular del ventrículo derecho, con un diámetro máximo de 2 cm, la cual es móvil. Las imágenes dinámicas de perfusión en reposo demuestran defecto de llenado y las secuencias de realce tardío con gadolinio no evidencian captación en la lesión. Por los hallazgos es característico de trombo móvil y no se encuentran hallazgos que sugieran neoplasia.



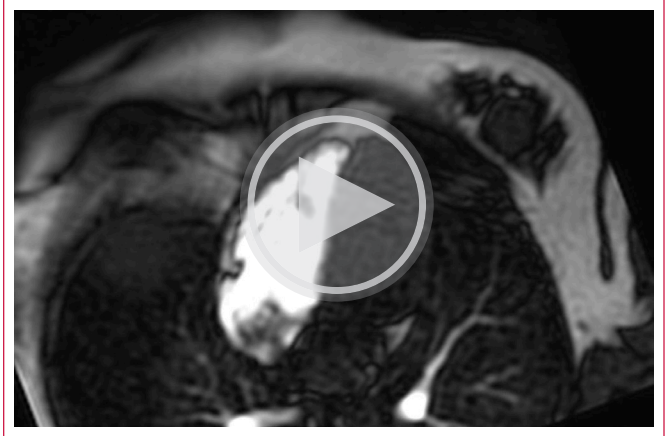
Video 5. Trombo en el VD: Vista 4Ch.



Video 6. Trombo en el VD: Eje corto.



Video 7. Trombo en el VD: Eje largo del VD.



Video 8. Trombo en el VD: Perfusión.

Por cardiología se consideró un trombo en tránsito en el VD, el cuál le confería un alto riesgo de embolia pulmonar y se indicó resección quirúrgica. Cirugía cardiovascular la lleva a cirugía, obteniendo una masa que macroscópicamente sugería fibroelastoma de 1 cm de longitud originado en cuerda tendinosa del aparato subvalvular de la válvula tricúspide con trombo adherido de 3 cm de longitud muy móvil. Ingresa a la unidad de cuidado intensivo para vigilancia con una evolución satisfactoria, logrando retiro de ventilación mecánica, drenes de pericardio y tórax. Hematología revisó los estudios descritos previamente, los cuales fueron negativos y debido a los hallazgos macroscópicos en cirugía deciden continuar anticoagulación de manera indefinida y ordenan estudios ambulatorios.

Posteriormente patología informa que se descarta fibroelastoma y que el hallazgo histopatológico es un trombo antiguo en la base más trombo de origen reciente en el resto de la masa. El ETT de control mostró una insuficiencia tricúspide grado II/IV, el cual no requería intervenciones adicionales.

En controles ambulatorios se evidenció en repetidos exámenes anticoagulante lúpico positivo por lo que se determina una alta probabilidad de síndrome antifosfolípido.

Discusión

Las masas evidenciadas en el VD requieren un estudio imagenológico multimodal para orientar una terapéutica ideal. Este caso lo ilustra. En la evaluación no invasiva de masas cardíacas se incluye la ecocardiografía, la tomografía y la resonancia magnética. La ecocardiografía puede mostrar la ubicación anatómica, la extensión, las consecuencias fisiológicas durante el ciclo cardíaco. Si la masa tiene localización posterior se observa mejor por la ecocardiografía transesofágica.

Las imágenes ecodensas sugieren trombo si la ecocardiografía de contraste muestra que la masa no tiene tallo (los trombos casi nunca tienen tallo), la cámara auricular está agrandada, el gasto cardíaco es bajo, hay estasis y la masa es avascular. Si hay anomalías de la contractilidad cerca a la masa, favorece que sea trombosis en vez de tumor¹, sin embargo, en Colombia actualmente no se cuenta con contraste ecocardiográfico para discriminar entre tumor o trombo.

Las vegetaciones son generalmente de apariencia irregular, móviles y unidas a una válvula, las grandes se asocian más a compromiso por hongos. El lado izquierdo del corazón suele comprometerse más que el derecho¹.

Tanto la tomografía como la resonancia cardíaca permiten precisar la localización anatómica, la caracterización tisular y el manejo perioperatorio de las masas cardíacas grandes. La ventaja de la resonancia cardíaca es que ofrece un campo de visión más amplio, contraste de tejido superior, versatilidad en planos de imagen y capacidad única en la caracterización tisular. Por lo anterior, se considera el examen de elección para la caracterización de masas cardíacas, frecuentemente evidenciadas en otros estudios imagenológicos^{2,3}.

En el caso de la paciente, se descartó enfermedad tromboembólica venosa y la resonancia cardíaca permitió caracterizar la lesión definiéndola como trombo en VD, este hallazgo observado en pacientes aparentemente estables es de peor pronóstico⁴, además, la resonancia magnética cardíaca permitió descartar otras posibles etiologías como neoplasias, enfermedades infiltrativas, cardiopatía arritmogénica del VD, entre otras^{2,5}. Teniendo la certeza imagenológica de un trombo en el VD se llevó a resección por cirugía cardíaca. Cabe resaltar, existen diferentes etiologías de un trombo en VD, desde trombofilias, neoplasias activas, infección por SARS-CoV-2⁶ y causas poco comunes como un síndrome nefrótico⁷.

La multimodalidad en la imagen orienta al clínico sobre la posible etiología de una masa en el VD, se han descrito imágenes híbridas como la tomografía con emisión de positrones con 18F-Fluorodesoxiglucosa y resonancia magnética cardíaca (18F-FDG-PET/CMR, por sus siglas en inglés)⁸, pero la histopatología será finalmente la que confirma el diagnóstico¹.

Conclusiones

Los trombos en tránsito en el VD son poco frecuentes, generalmente se encuentra asociados a enfermedad tromboembólica venosa. La imagen multimodal es vital, porque determina la localización anatómica, caracterización, manejo perioperatorio y el seguimiento que se debe realizar.

Ideas para recordar

- La imagen multimodal es fundamental en la evaluación de masas intracardíacas.
- La diferenciación de trombo, tumor o vegetación por medio de la imagen multimodal, orienta al clínico en el diagnóstico y tratamiento.

Bibliografía

1. Patnaik S, Shah M, Sharma S, Ram P, Rammohan HS, Rubin A. *A large mass in the right ventricle: Tumor or thrombus?* CCJM. 2017;84(7):517-9.
2. Maini R, Gadiraju TV, Jabbar A, Danrad R, Sweeney A. *Cardiac MRI as a useful tool to differentiate tumor and thrombus.* Int J Cardiovasc Imaging. 2017;33(11):1795-6.
3. Cely CA, López-Guarch CJ, Charterina SA. *Masas cardiacas: multimodalidad-resonancia magnética cardiaca.* Revista Colombiana de Cardiología. 1 de julio de 2019;26:111-22.
4. Rai MP, Herzallah K, Alratroot A, Laird-Fick H. *The dilemma in the management of haemodynamically stable pulmonary embolism with right heart thrombus.* BMJ Case Reports CP. 2019;12(7):e229162.
5. Sušić L, Baraban V, Vincelj J, Maričić L, Čatić J, Blažeković R, et al. *Dilemma in clinical diagnosis of right ventricular masses.* J Clin Ultrasound. 2017;45(6):362-9.
6. Sethi Sanjum S., Zilinyi Robert, Green Philip, Eisenberger Andrew, Brodie Daniel, Agerstrand Cara, et al. *Right ventricular clot in transit in covid-19.* JACC: Case Reports. 2020;2(9):1391-6.
7. Lempp S, Schwenger V. *Isolated right ventricular thrombus in an adult patient with nephrotic syndrome: a case report.* J Med Case Rep. 2017;11(1):311.
8. Benz DC, Fuchs TA, Tanner FC, Eriksson U, Yakupoglu HY. *Multimodality imaging of a right ventricular mass.* Eur Heart J Cardiovasc Imaging. 2019;20(10):1184.

Miocarditis por Sars-Cov-2, en paciente con hisopado nasofaríngeo negativo. Primer caso descrito en Costa Rica

Dr. José Alejandro Sanabria-Garita¹
Dr. Carlos Eduardo Bolaños-Gómez²
Dr. Juan Carlos Vega-Chaves²
Dr. Edgar Fuentes-Molina³
Dr. Alejandro Vallecillo-Torres⁴

Correspondencia

Carlos Eduardo Bolaños-Gómez
carlosbolanos.gomez@gmail.com

¹Cardiólogo Clínico, profesor Postgrado Cardiología Universidad de Costa Rica, Coordinador Unidad Cuidados Cardiacos Agudos, Hospital San Juan de Dios.

²Residentes Posgrado en Cardiología, Universidad de Costa Rica.

³Cardiólogo Clínico, profesor Postgrado Cardiología Universidad de Costa Rica, Coordinador Laboratorio de Ecocardiografía Hospital San Juan de Dios, Máster en Imagen Cardíaca.

⁴Especialista en Radiología, Servicio de Radiología, Hospital San Juan de Dios, Máster en Resonancia Magnética Cardíaca.

Enviado: 13/03/2021.

Aceptado: 4/11/2021.

Publicado: 15/12/2021.

Citar como: Sanabria-Garita JA, Bolaños-Gómez CE, Vega-Chaves JC, Fuentes-Molina E, Vallecillo-Torres E: Miocarditis por Sars-Cov-2, en paciente con hisopado nasofaríngeo negativo. Primer caso descrito en Costa Rica. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 39-43. doi: 10.37615/retic.v4n3a11

Cite this as: Sanabria-Garita JA, Bolaños-Gómez CE, Vega-Chaves JC, Fuentes-Molina E, Vallecillo-Torres E: Sars-Cov-2 myocarditis in a patient with a negative nasopharyngeal swab. First case described in Costa Rica. RETIC. 2021(December); 4 (3): 39-43. doi: 10.37615/retic.v4n3a11

Palabras clave

- ▷ Lesión miocárdica.
- ▷ Miocarditis.
- ▷ COVID 19.

Keywords

- ▷ Myocardial injury.
- ▷ Myocarditis.
- ▷ COVID 19

RESUMEN

La miocarditis asociada a la enfermedad por SARS-CoV-2, es conocida y se han notificado varios casos a nivel mundial. Se cree que la fisiopatología de la miocarditis relacionada con COVID-19 es una combinación del daño viral directo al miocardio y daño cardíaco debido a la respuesta inmune del huésped. Los hallazgos clínicos incluyen cambios en el electrocardiograma, alteración de los biomarcadores cardiacos y deterioro de la función cardíaca. Dentro del trabajo diagnóstico se debe descartar la enfermedad arterial coronaria, y hacer uso de técnicas de imagen cardíaca como la resonancia magnética cardíaca, los cuales permiten identificar los criterios de Lake Louis, característicos de la miocarditis.

ABSTRACT

Myocarditis associated with SARS-CoV-2 disease is known and several cases have been reported worldwide. The pathophysiology of COVID-19-related myocarditis is believed to be a combination of direct viral damage to the myocardium and cardiac damage due to the host's immune response. Clinical findings include changes in the electrocardiogram, alteration of cardiac biomarkers, and cardiac function impairment. Within the diagnostic work, coronary artery disease must be ruled out, and cardiac imaging techniques such as cardiac magnetic resonance should be used, allowing the Lake Louis criteria, characteristic of myocarditis, to be identified.

Presentación de Caso Clínico

Hombre de 51 años, hipertenso, diabético, dislipidémico y tabaquista activo; con antecedente de infección leve por SARS-CoV-2 (diagnosticado por nexo epidemiológico) desde hacía dos semanas. Consulta al servicio de emergencias por cuadro de varios días de disnea de moderados esfuerzos, disnea paroxística nocturna, ortopnea, náuseas y fatiga de varios días de evolución.

Al examen físico se encontraba taquipneico, con ingurgitación yugular y reflujo hepatoyugular a 45 grados, con crépitos gruesos húmedos difusos, sin soplos a la auscultación.

Se le realizó prueba PCR para SARS-Cov-2 mediante hisopado nasofaríngeo, que resultó negativa. Laboratorios generales documentaron: leucocitosis con neutrofilia y linfopenia, anemia normocítica-normocromica, azoemia prerrenal, patrón colestásico, Pro-BNP 21.165 pg/ml y troponina T 59 ng/L. Adicionalmente, se solicitó cuantificación de anticuerpos contra SARS-CoV-2, documentando presencia de inmunoglobulinas M y G (IgM e IgG), que indicaba una infección reciente, en fase de resolución.

La radiografía de tórax evidenció infiltrados alveolares bilaterales, con cefalización de flujo. El electrocardiograma presentó ritmo sinusal con elevación del ST de V1-V3, y aplanamiento de las ondas T en todas las derivaciones (Figura 1).

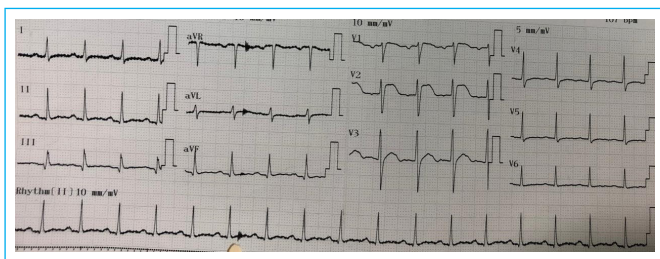


Figura 1. Electrocardiograma de 12 derivaciones.

Se practicó ecocardiograma transtorácico (ETT) basal el cual reportó hipocinesia difusa predominantemente de los segmentos medios y apicales del ventrículo izquierdo (VI), con fracción de eyección automática de 39%, insuficiencia mitral leve, insuficiencia tricuspídea moderada, dilatación de ambas aurículas, baja probabilidad de hipertensión pulmonar y ausencia de derrame pericárdico, con strain longitudinal global del VI de -10.9% (videos 1 y 2, figuras 2 y 3).

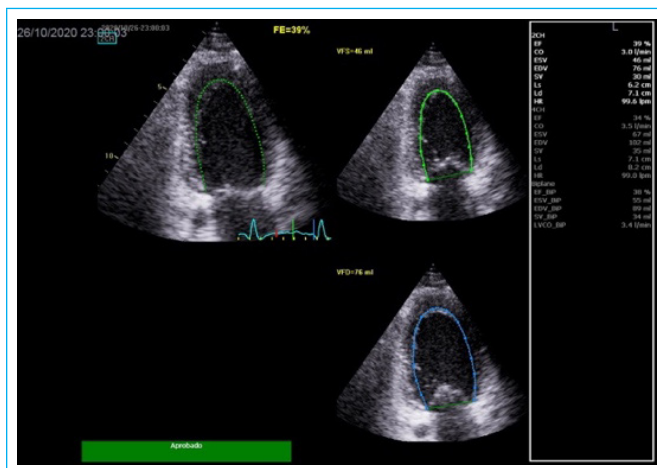
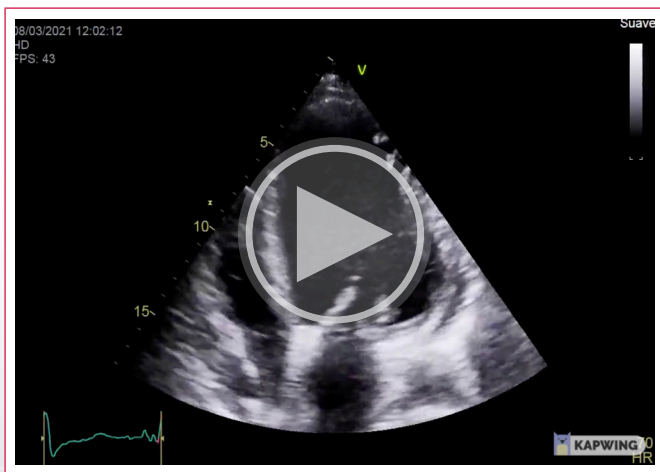


Figura 2. Ecocardiograma transtorácico basal que muestra reducción de fracción de eyección (automática) al ingreso a la unidad de cuidados coronarios.



Vídeo 1. Ecocardiograma transtorácico basal, tomas 4 y 2 cámaras apical, que muestra reducción de fracción de eyección al ingreso a la unidad de cuidados coronarios.

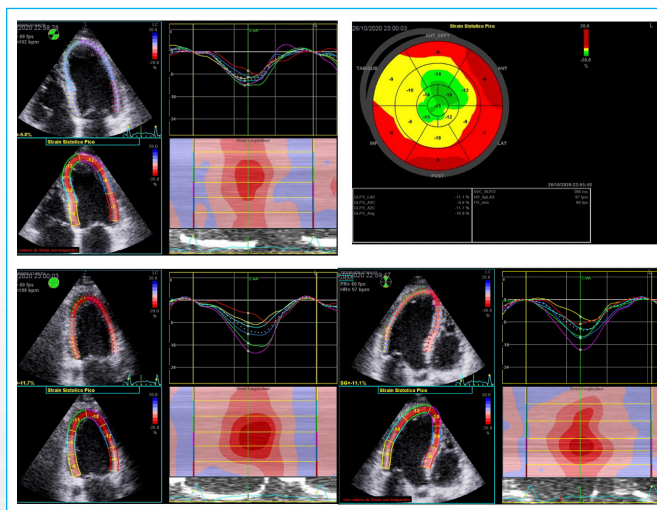
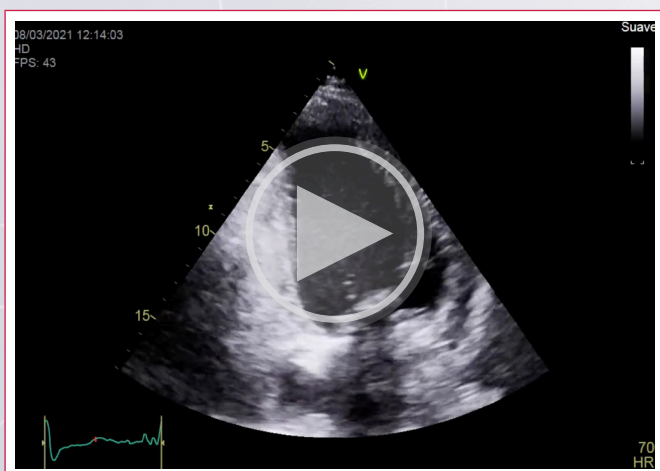


Figura 3. Strain longitudinal global al ingreso a la unidad de cuidados coronario.



Vídeo 2. Ecocardiograma transtorácico basal, tomas 4 y 2 cámaras apical, que muestra reducción de fracción de eyección al ingreso a la unidad de cuidados coronarios.

Se inició terapia con diuréticos a altas dosis, solución hipertónica al 1.5% y oxígeno suplementario por cánula nasal a 4 L/min. El paciente mejoró y se logró una reducción de más de un 50% del Pro-BNP con respecto al de ingreso (control: 8.000 pg/mL).

Nuestro desafío fue definir si las alteraciones a nivel miocárdico eran agudas o crónicas descompensadas, por lo que se completó la evaluación con otros métodos complementarios.

Se practicó angiografía coronaria que no reportó lesiones o placas significativas.

Se complementó el estudio de imagen cardíaca con una resonancia magnética que evidenció datos sugestivos de edema miocárdico difuso (figuras 4 y 5) y ausencia de realce tardío miocárdico luego de inyección de Gadolinio indicando ausencia de fibrosis focal (Figuras 6 y 7).

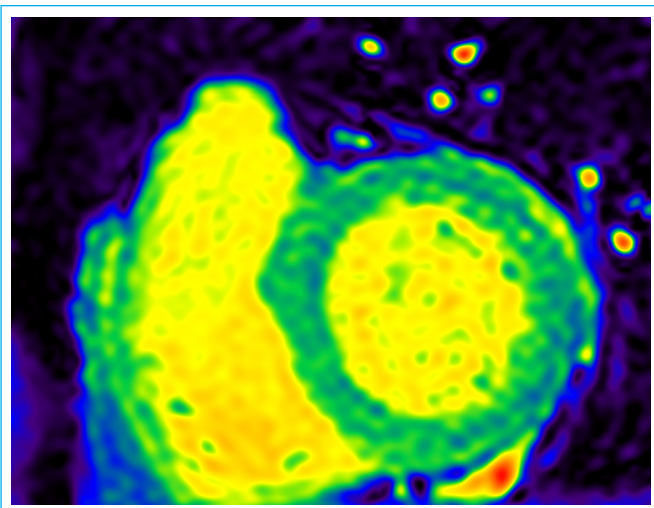


Figura 4. Resonancia magnética cardiaca. "T1 Mapping" nativo, secuencia MOLLI a 1.5 T, eje corto medio-ventricular izquierdo; se documentan valores superiores a 1000 ms, sugestivos de edema miocárdico difuso.

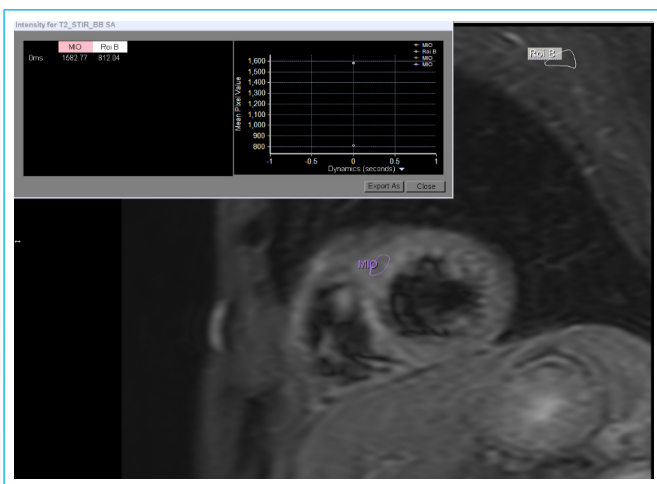


Figura 5. Resonancia magnética cardiaca. Secuencia T2-STIR, eje corto medioventricular izquierdo; relación de intensidad miocardio/músculo esquelético: 1.94, congruente con edema miocárdico.

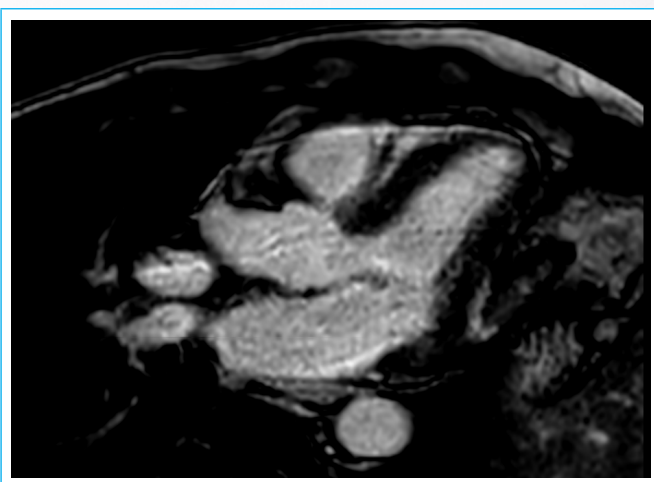


Figura 6. Resonancia magnética cardiaca. Secuencia IRTFE, eje largo, 10 minutos posterior a la administración de gadolinio: ausencia de realce tardío miocárdico, congruente con ausencia de necrosis significativa y/ o fibrosis precoz.

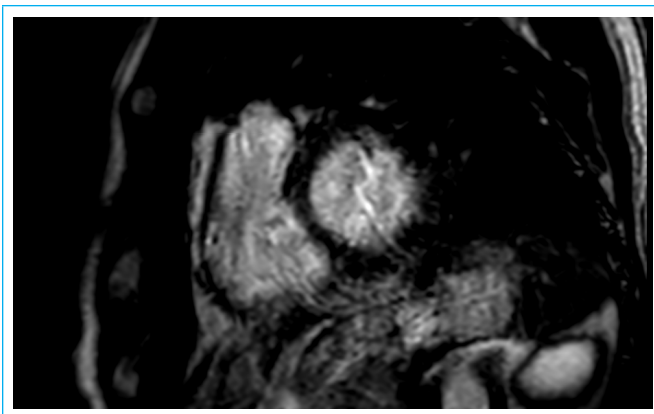
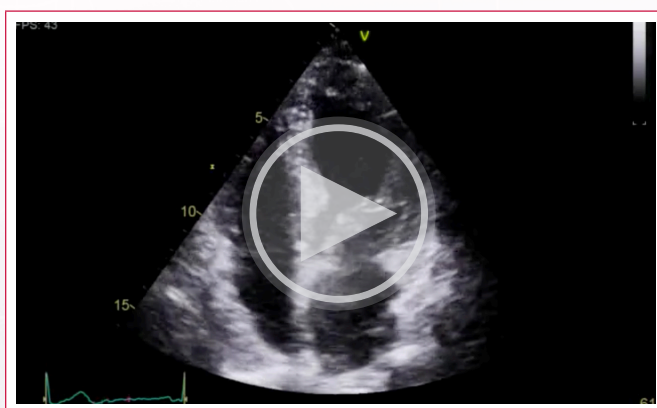


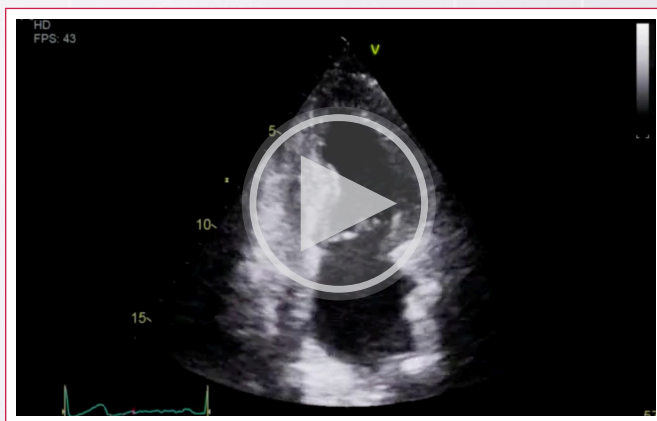
Figura 7. Resonancia magnética cardiaca. Secuencia IRTFE, eje corto del ventrículo izquierdo, 10 minutos posterior a la administración de gadolinio: ausencia de realce tardío miocárdico, congruente con ausencia de necrosis significativa y/o fibrosis precoz.

El paciente tuvo buena evolución clínica, se instauró tratamiento con Enalapril (IECA) y Carvedilol y se inició manejo ambulatorio tras 5 días de hospitalización.

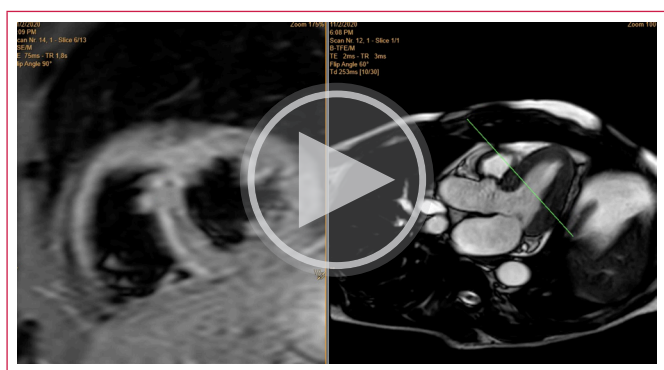
A los tres meses, se practicó ETT control que mostró recuperación de la contractilidad del ventrículo izquierdo, con mejoría de la fracción de eyección del VI a 51%, y del strain longitudinal global a -19.6%, concordante con una Miocarditis en fase de recuperación, tras la infección por SARS- CoV-2 (videos 3 y 4, figuras 8 y 9).



Vídeo 3. Ecocardiograma transtorácico a los 3 meses de tratamiento anti falla cardíaca, tomas 4 y 2 cámaras apical, que muestran recuperación de la fracción de eyección.



Vídeo 4. Ecocardiograma transtorácico a los 3 meses de tratamiento anti falla cardíaca, tomas 4 y 2 cámaras apical, que muestran recuperación de la fracción de eyección.



Video 5. Resonancia magnética cardíaca. Secuencia T2-STIR, secuencia estática base-ápex (izquierda) y secuencia cine ("white blood") del eje largo del ventrículo izquierdo (derecha); se observan zonas de hiperintensidad T2 en los segmentos apicales, septales y anteriores (predominio en segmentos medios), congruentes con edema miocárdico.

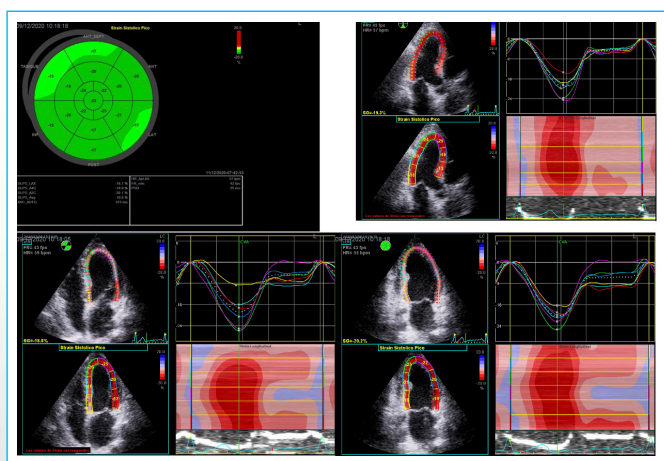


Figura 8. Strain longitudinal global a los 3 meses control.

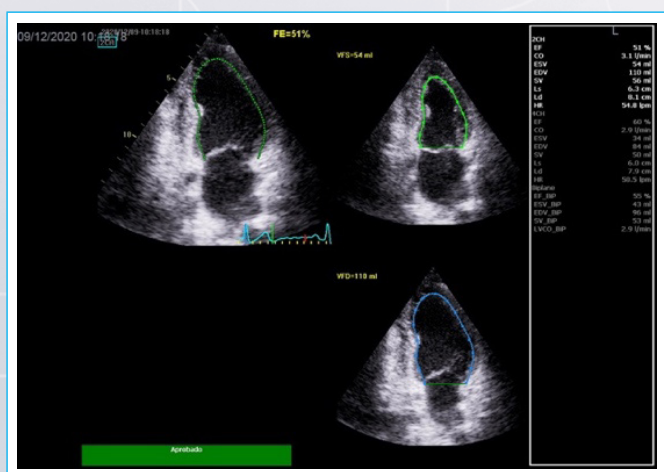


Figura 9. Ecocardiograma transtorácico a los tres meses de tratamiento anti falla cardíaca, que muestra recuperación de la fracción de eyección (automática).

Discusión

Los primeros casos de enfermedad por coronavirus (COVID 19) fueron reportados en diciembre 2019 en Wuhan, la capital de la provincia de Hubei, China¹⁻⁷.

Las principales manifestaciones clínicas se originan por afectación del tracto respiratorio, incluida neumonía y síndrome de distrés respiratorio. Sin embargo, conforme la pandemia fue avanzando se identificó que se pueden presentar muchas manifestaciones extrapulmonares, incluidas las cardiovasculares, encontrándose incluso sin síntomas ni hallazgos clínicos de afección respiratoria⁷.

Existen muchos reportes de casos de pacientes con infección por SARS-CoV-2 con daño o lesión miocárdica, sin embargo, no en todos los casos se ha esclarecido si dicha lesión miocárdica se debe directamente a la infección viral o si se origina como complicación indirecta de la enfermedad. Hay reporte de daño miocárdico como fenómeno tardío de la infección viral respiratoria⁸.

Si bien es cierto, las infecciones virales están ampliamente descritas como la causa más común de miocarditis, hasta el momento se sabe poco de la relación entre la lesión miocárdica y la infección por SARS-CoV-2⁸.

Está descrito que puede haber presencia de daño microvascular debido al estado protrombótico que asocia la infección viral, y en algunos casos a posible presencia de coagulación intravascular diseminada. Además, la presencia de hipoxemia asociada a la enfermedad y el aumento en las demandas metabólicas pueden producir un desbalance entre el aporte y la demanda de oxígeno, provocando infarto tipo 2⁷. Sin embargo, el paciente no tuvo evidencia de ninguno de estos fenómenos.

Un aspecto muy importante es que la infección por SARS-CoV-2 puede desencadenar una respuesta inflamatoria excesiva, generando una tormenta de citoquinas, que por sí misma puede producir disfunción endotelial con edema miocárdico, sin estar directamente relacionado a infiltrados inflamatorios o presencia viral a nivel de los cardiomiocitos⁸. Dados los hallazgos clínicos y en los estudios de imagen, esta es la fisiopatología más probable del paciente en discusión.

También se ha propuesto que puede darse la entrada directa del virus a los miocitos cardíacos a través de receptores ACE2⁸, sin embargo, actualmente no hay evidencia histológica que lo corrobore.

La resonancia magnética cardíaca proporciona una caracterización morfológica y funcional del tejido, de forma no invasiva, brindando hallazgos altamente sugestivos de miocarditis⁸.

Asimismo, el papel de la biopsia endomiocárdica es incierto. Sala et al⁶, fueron los primeros en mostrar evidencia de presencia de inflamación miocárdica mediante biopsia en contexto de infección por COVID 19, documentando infiltrado linfocitario, edema intersticial importante, focos limitados de necrosis, y ausencia de fibrosis, lo que sugería un proceso inflamatorio agudo; sin embargo, el análisis molecular mostró ausencia de genoma de SARS-CoV-2. En el reporte de una serie de autopsias se describió infección viral de células endoteliales en diferentes lechos vasculares, incluidas arterias coronarias, sin embargo, no se encontró signos de infiltrados linfocitarios miocárdicos. En dicho reporte se sugiere que la disfunción endotelial podría explicar la lesión miocárdica, especialmente en pacientes con factores de riesgo cardiovascular asociados⁶.

En otro reporte de caso, se documentó mediante biopsia presencia de partículas virales del tamaño típico del SARS-CoV-2 en miocardio de un paciente que asoció shock cardiogénico y que era positivo por este agente infeccioso, no obstante, los hallazgos histológicos mostraron pocos infiltrados inflamatorios y poca presencia de necrosis⁶.

En cuanto a la importancia clínica y la relevancia en el pronóstico del paciente, en un estudio realizado en New York, que incluyó cerca de 3000 indivi-

duos hospitalizados y portadores de SARS- CoV-2, se evidenció que la lesión miocárdica es común en este grupo de pacientes, en donde la mayoría de los casos presentan manifestaciones clínicas leves, caracterizadas por elevación de troponinas. El riesgo de lesión miocárdica es mayor en los pacientes con patología cardíaca conocida previamente. En los casos que presentaron manifestaciones cardíacas más severas, se elevó significativamente el riesgo de mortalidad⁸.

El tratamiento debe ser de soporte, donde se logre optimizar el tratamiento anti-falla cardíaca y se brinde un adecuado control de todas las comorbilidades asociadas.

Conclusión

Desde el inicio de la pandemia se han reportado muchos casos de miocarditis asociada al SARS- CoV-2, está claro que la infección por este virus comúnmente se asocia a elevación de troponinas y a daño miocárdico, lo cual se ha corroborado con hallazgos clínicos, ecocardiográficos y de resonancia magnética, confirmando un peor pronóstico. La fisiopatología de la inflamación y daño miocárdico asociados a COVID 19 no está clara. En el caso presentado, los hallazgos clínicos e imagenológicos afirman la presencia de daño miocárdico reversible durante una infección activa por SARS- CoV-2 en vías de resolución.

Ideas para recordar

- La infección por SARS-COV-2 puede inducir daño miocárdico, el cual se manifiesta a través de síntomas y signos de falla cardíaca, elevación de biomarcadores cardíacos y alteración en la función cardíaca.
- Los estudios de imagen permiten identificar las alteraciones cardíacas iniciales y su evolución en el tiempo.

Bibliografía

1. Zhu N., Zhang D., Wang W. *A novel coronavirus from patients with pneumonia in China, 2019*. N Engl J Med. 2020;382:727–733.
2. Mahase E. *Covid-19: death rate is 0.66% and increases with age, study estimates*. BMJ. 2020;369:m1327.
3. Zeng J.-H., Liu Y.-X., Yuan J. *First case of COVID-19 infection with fulminant myocarditis complication: case report and insights*. Published online April 10. Infection. 2020 doi: 10.1007/s15010-020-01424-5
4. Inciardi R.M., Lupi L., Zacccone G. *Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19)* JAMA Cardiol. 2020;5:819–824.
5. Kim I.-C., Kim J.Y., Kim H.A., Han S. *COVID-19-related myocarditis in a 21-year-old female patient*. Eur Heart J. 2020;41:1859.
6. Sala S., Peretto G., Gramegna M. *Acute myocarditis presenting as a reverse Tako-Tsubo syndrome in a patient with SARS-CoV-2 respiratory infection*. Eur Heart J. 2020;41:1861–1862.
7. <https://www.who.int/csr/don/12-january-2020-novel-coronavirus-china/en/>
8. Inciardi RM, Lupi L, Zacccone G, et al. *Cardiac involvement in a patient with coronavirus disease 2019 (COVID-19)*. JAMA Cardiol. 2020;5(7):819-824.

Vegetación atrial gigante complicada con abscesos pulmonares múltiples

Dra. Cyntia Zulema Machain Leyva

Instituto Mexicano del Seguro Social, Mexico

Recibido: 20/09/2021
Aceptado: 10/10/2021
En línea: 15/12/2021

Citar como: Machain Leyva C.: Vegetación atrial gigante complicada con abscesos pulmonares múltiples. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 44-46. doi: 10.37615/retic.v4n3a12

Cite this as: Machain Leyva C.: *Gaint atrial vegetation complicated with multiple pulmonary abscesses*. RETIC. 2021(December); 4 (3): 44-46. doi: 10.37615/retic.v4n3a12

Correspondencia

Cyntia Zulema Machain Leyva
cyntiamachain23@gmail.com

Palabras clave

- ▷ Endocarditis infecciosa derecha.
- ▷ Abscesos pulmonares.
- ▷ *Pseudomonas Aureginosa*.

Keywords

- ▷ *Right infective endocarditis*.
- ▷ *Pulmonary abscesses*.
- ▷ *Pseudomonas Aureginosa*

RESUMEN

La endocarditis infecciosa (EI) derecha causa 5-10% de los casos de EI. Es más frecuente en adictos a drogas vía parenteral, aunque puede ocurrir en pacientes con dispositivos intracardiacos, catéteres venosos o cardiopatías congénitas. Las manifestaciones más comunes son fiebre persistente, bacteriemia y émbolos sépticos pulmonares. La cirugía está recomendada cuando los síntomas son intratables, fracaso del tratamiento médico ó émbolos sépticos recurrentes. Presentamos el caso de paciente masculino de 44 años inmunodeprimido, quien cursó con endocarditis asociada a catéter de hemodiálisis, con vegetación atrial derecha complicada con múltiples émbolos sépticos pulmonares, sometido a cirugía exitosa de extracción de vegetación.

ABSTRACT

Right infective endocarditis (IE) causes 5-10% of IE cases. It is more common in intravenous drug abuser, although it can occur in patients with intracardiac devices, venous catheters, or congenital heart disease. The most common manifestations are persistent fever, bacteremia, and pulmonary septic emboli. Surgery is recommended when symptoms are intractable, failure of medical treatment, or recurrent septic emboli. We present the case of an immunosuppressed 44-year-old male patient, who presented with endocarditis associated with a hemodialysis catheter, with right atrial vegetation complicated by multiple pulmonary septic emboli, who underwent successful vegetation removal surgery.

Presentación de Caso Clínico

Paciente masculino de 44 años con antecedente de glomerulonefritis rápidamente progresiva, diagnosticada 6 meses previos en tratamiento inmunosupresor con metilprednisolona, ciclofosfamida y plasmaferesis, en tratamiento sustitutivo con hemodiálisis.

Inició 3 semanas previas a su ingreso con fiebre de predominio nocturno de hasta 39 grados, tos con expectoración y disnea de pequeños esfuerzos. En su valoración inicial se observó en la radiografía de tórax múltiples cavitaciones pulmonares con nivel hidroaéreo en su interior compatibles con abscesos pulmonares (figura 1, flechas), se realizó una tomografía de tórax observándose las múltiples cavitaciones pulmonares de forma bilateral (figura 2, flechas), fue referido a nuestro hospital por sospecha de endocarditis infecciosa (EI) asociada a catéter de hemodiálisis.

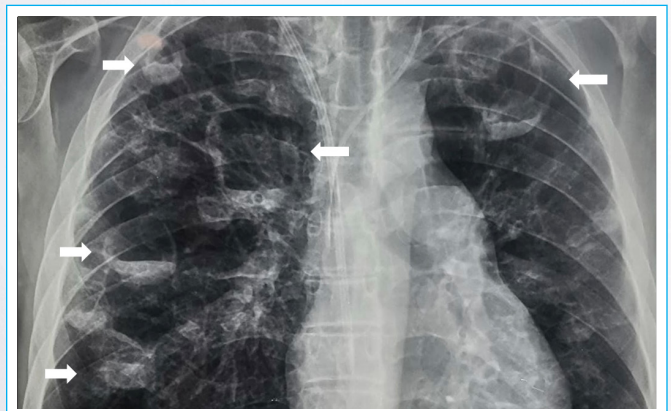


Figura 1. Radiografía de tórax con múltiples cavitaciones pulmonares con nivel hidroaéreo en su interior compatibles con abscesos pulmonares (flechas).

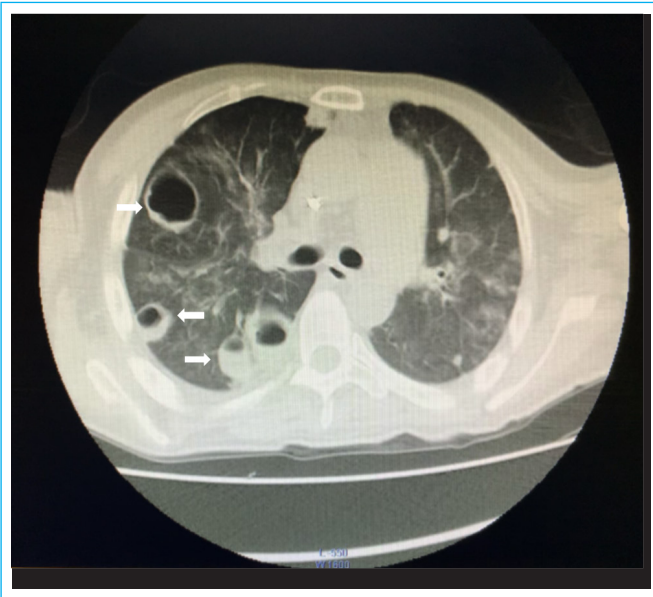


Figura 2. Tomografía de tórax observándose las múltiples cavitaciones pulmonares de forma bilateral (flechas).

A la exploración física con FC 102 lpm, TA 98/60 mmHg, FR 18, saturación 97% al aire ambiente, temperatura de 38.8 grados centígrados, disnea de pequeños esfuerzos, ruidos cardiacos rítmicos, con soplo sistólico en foco tricúspideo.

El ecocardiograma transtorácico (figuras 3, 4 y video 1) y transesofágico (video 2) mostraron una vegetación gigante localizada en aurícula derecha, que protruye hacia el ventrículo derecho adherida al catéter de diálisis. Los hemocultivos reportaron *pseudomonas Aeruginosa*, por lo cual se inició antibioterapia específica.

El paciente fue sometido a cirugía para extracción de la gran vegetación, donde se corroboró que la válvula tricúspide no presentaba afectación (figura 5), el paciente cursó con buena evolución.

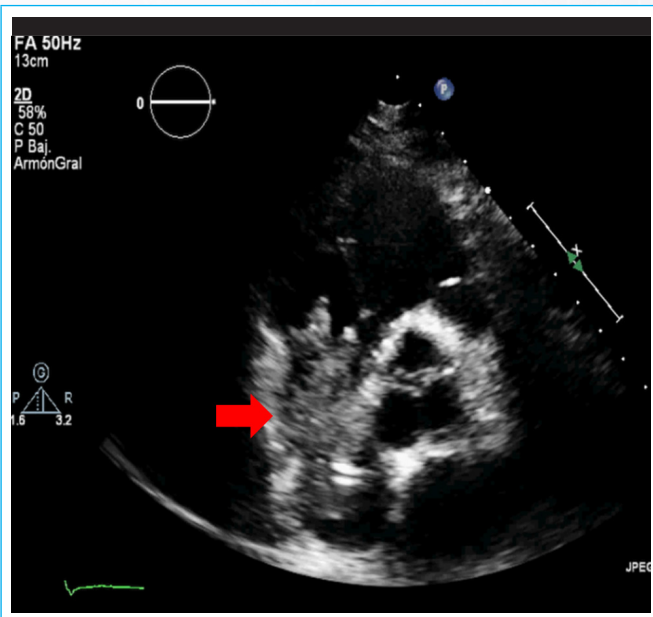


Figura 3. El ecocardiograma transtorácico (eje corto de grandes vasos) mostraba una vegetación gigante localizada en aurícula derecha, que protruye hacia el ventrículo derecho adherida al catéter de diálisis.

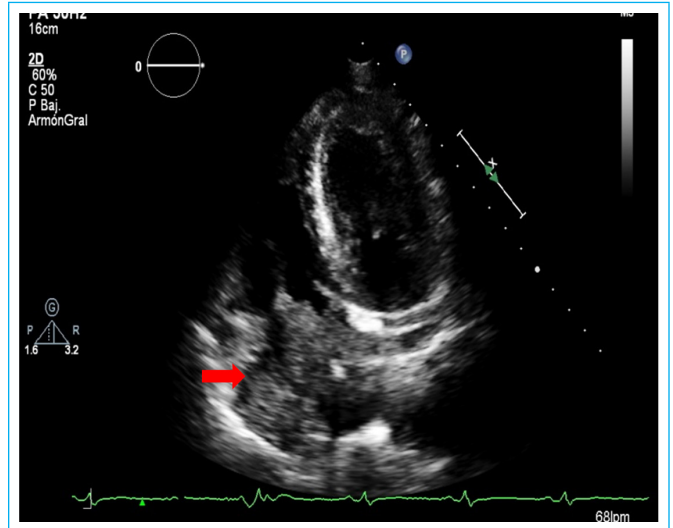


Figura 4. El ecocardiograma transtorácico (apical de 4 cámaras) mostraba una vegetación gigante localizada en aurícula derecha, que protruye hacia el ventrículo derecho adherida al catéter de diálisis.

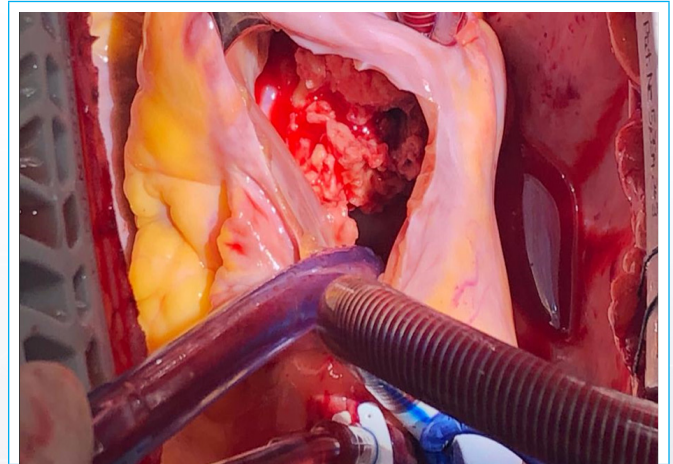
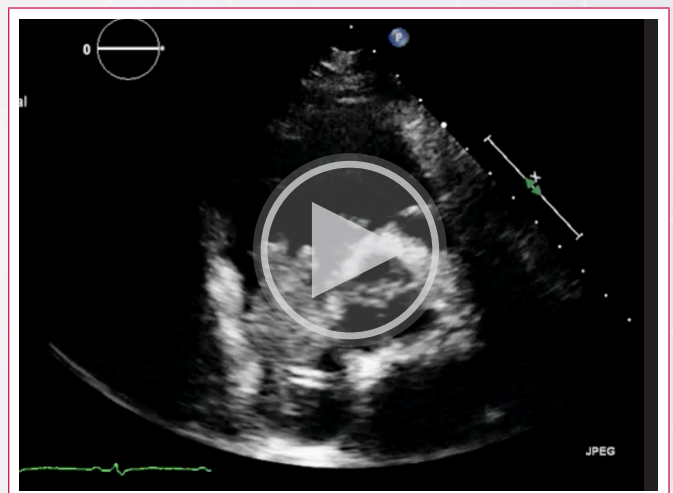
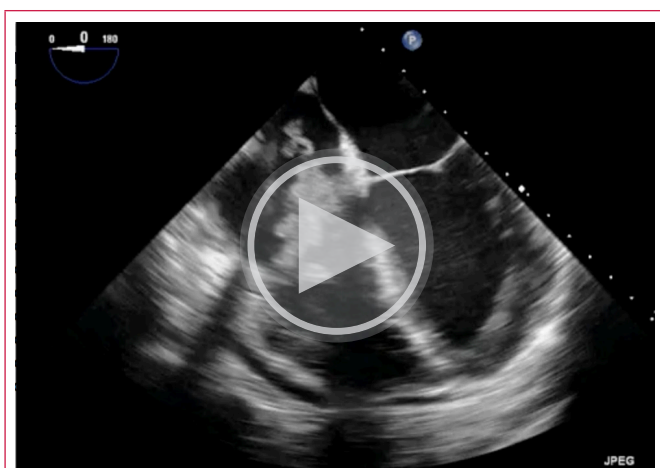


Figura 5. Imagen intraoperatoria que mostraba la extracción de una gran vegetación, donde se corroboró que la válvula tricúspide no presentaba afectación.



Vídeo 1. El ecocardiograma transtorácico (eje corto de grandes vasos) mostraba una vegetación gigante localizada en aurícula derecha, que protruye hacia el ventrículo derecho adherida al catéter de diálisis.



Vídeo 2. El ecocardiograma transesofágica (apical de 4 cámaras) mostraba una vegetación gigante localizada en aurícula derecha, que protruía hacia el ventrículo derecho adherida al catéter de diálisis.

Discusión

La endocarditis infecciosa (EI) derecha causa un 5-10% de los casos de EI. Aunque puede ocurrir en pacientes con marcapasos, desfibrilador implantable, catéter venoso central o cardiopatía congénita, esta situación se observa con más frecuencia en adictos a drogas por vía parenteral (ADVP)⁽¹⁾

Las manifestaciones más comunes de la EI derecha son fiebre persistente, bacteriemia y múltiples émbolos sépticos pulmonares, que pueden manifestarse en forma de dolor torácico, tos o hemoptisis⁽²⁾ La ecocardiografía transtorácica suele permitir la evaluación de la enfermedad tricuspídea debido a su localización anterior y las frecuentes vegetaciones grandes. La ETE es más sensible para la detección de vegetaciones pulmonares y afección izquierda asociada. (3-4) Las vegetaciones de longitud > 20 mm y la etiología fúngica son los principales predictores de muerte en EI derecha⁽²⁾.

La elección de la terapia antimicrobiana empírica depende del microorganismo sospechado, el tipo de droga (en caso de ser ADVP) y la localización de la infección. En cualquier caso, *S. aureus* tiene que estar cubierto. Una vez que se han aislado los microorganismos causales, es necesario ajustar el tratamiento⁽²⁾.

Se debe considerar el tratamiento quirúrgico en las siguientes situaciones:

- Microorganismos difíciles de eliminar (p. ej., hongos persistentes) o bacteriemia durante más de 7 días (p. ej., *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*) a pesar de una terapia antibiótica adecuada.
- Vegetaciones > 20 mm en válvula tricúspide persistentes después de émbolos pulmonares recurrentes con ó sin insuficiencia cardíaca (IC) derecha concomitante.
- IC derecha secundaria a insuficiencia tricuspídea grave con mala respuesta al tratamiento diurético^(2,5,6).

Conclusión

La endocarditis infecciosa derecha es una entidad poco frecuente que ocurre principalmente en pacientes adictos de drogas por vía parenteral (ADVP) y en portadores de dispositivos intracardíacos (DIC). En este caso exponemos en paciente portador de catéter de hemodiálisis como factor predisponente así como inmunosupresión por fármacos para el tratamiento de glomerulonefritis rápidamente progresiva. Quien curso con varios indicadores de mal pronóstico como fueron: vegetaciones >20 mm, presencia de embolismo pulmonar e infección por *Pseudomonas Aeruginosa*, por lo cual requirió una intervención quirúrgica urgente tal como se recomienda en las guías de manejo de EI, lo cual le permitió tener una recuperación satisfactoria.

Ideas para recordar

- La EI derecha si bien presenta una menor mortalidad que la EI izquierda, presenta una alta morbilidad.
- Se presenta con mayor frecuencia en ADVP y portadores de DIC.
- Las manifestaciones más comunes de la EI derecha son fiebre persistente, bacteriemia y múltiples émbolos sépticos pulmonares.
- La ecocardiografía tiene un gran valor en el diagnóstico de estos pacientes.
- La cirugía solo está recomendada cuando los síntomas son intratables, fracaso del tratamiento médico, émbolos sépticos recurrentes a los pulmones o émbolos paradójicos.

Bibliografía

1. Frontera JA, Gradon JD. *Right-side endocarditis in injection drug users: review of proposed mechanisms of pathogenesis.* Clin Infect Dis. 2000;30:374-9.
2. 2015 ESC Guidelines for the management of infective endocarditis: The Task Force for the Management of Infective Endocarditis of the European Society of Cardiology. European Heart Journal (2015) 36, 3075-3123.
3. San Roman JA, Vilacosta I, Lopez J, Revilla A, Arnold R, Sevilla T, Rollan MJ. *Role of transthoracic and transesophageal echocardiography in right-sided endocarditis: one echocardiographic modality does not fit all.* J Am Soc. Echocardiogr. 2012;25:807-14.
4. San Roman JA, Vilacosta I, Zamorano JL, Almeria C, Sanchez-Harguindey L. *Transesophageal echocardiography in right-sided endocarditis.* J Am Coll Cardiol. 1993;21:1226-30.
5. Gaca JG, Sheng S, Daneshmand M, Rankin JS, Williams ML, O'Brien SM, Gammie JS. *Current outcomes for tricuspid valve infective endocarditis surgery in North America.* Ann Thorac Surg. 2013;96:1374-81.
6. Akinosoglou K, Apostolakis E, Koutsogiannis N, Leivaditis V, Gogos CA. *Right-sided infective endocarditis: surgical management.* Eur J Cardiothorac Surg. 2012;42:470-9.

Trombo recurrente sobre dispositivo de cierre percutáneo de orejuela izquierda: una situación difícil de manejar

Pablo Zulet Fraile
Pedro Marcos Alberca
José Juan Gómez de Diego

Correspondencia

Pablo Zulet Fraile
pablo.zulet@salud.madrid.org

Instituto Cardiovascular, Hospital Clínico San Carlos, Instituto de Investigación Sanitaria del Hospital Clínico San Carlos (IdSSC), Madrid

Recibido: 10/09/2021.

Aceptado: 15/10/2021.

En línea: 15/12/2021.

Citar como: Zulet Fraile P, Marcos Alberca P, Gómez de Diego JJ. Trombo recurrente sobre dispositivo de cierre percutáneo de orejuela izquierda: una situación difícil de manejar. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 47-49. doi: 10.37615/retic.v4n3a13

Cite this as: Zulet Fraile P, Marcos Alberca P, Gómez de Diego JJ. Recurrent thrombus on left appendage percutaneous closure device: a difficult situation to manage. RETIC. 2021(December); 4 (3): 47-49. doi: 10.37615/retic.v4n3a13

Palabras clave

- ▷ Cierre percutáneo de orejuela izquierda.
- ▷ Ecocardiograma transesofágico.
- ▷ Trombosis de dispositivo de cierre de orejuela.

Keywords

- ▷ Percutaneous closure of the left appendage.
- ▷ Transesophageal echocardiogram.
- ▷ Atrial Appendage Closure Device Thrombosis.

RESUMEN

El cierre percutáneo de orejuela izquierda ofrece una alternativa a la anticoagulación en pacientes complejos con fibrilación auricular, por lo que uso se ha expandido en los últimos años. Sin embargo, la trombosis del dispositivo de cierre supone una complicación importante del procedimiento, que se ha estimado en un 3 a 4% de los casos según los registros publicados. Describimos el caso de una paciente de 85 años con historia de síndrome mielodisplásico que presentó trombosis recurrente sobre dispositivo un dispositivo de cierre de orejuela tipo Watchman™.

ABSTRACT

Left atrial appendage occlusion offers an alternative to anticoagulation in complex patients with atrial fibrillation, and its use has grown in the last years. However, device-related thrombus is a complication of the technique, which it has been estimated in 3% to 4% of cases according to literature records. We describe the case of a 85-year-old patient with history of myelodysplastic syndrome who presented thrombosis on a Watchman™-type appendage closure device.

Presentación del caso

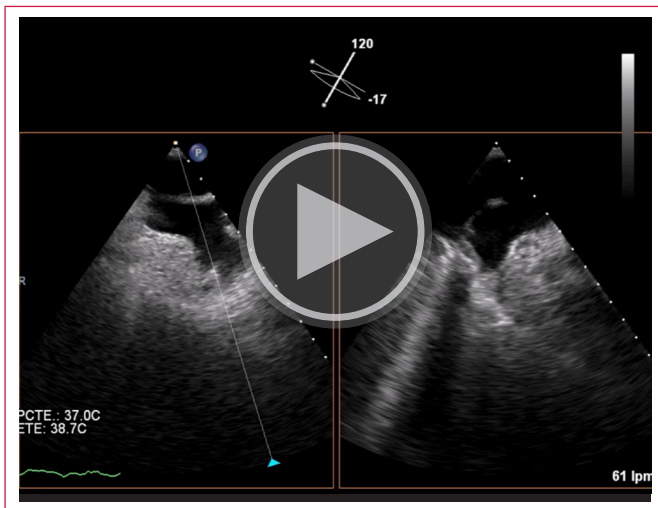
Mujer de 85 años con historia de hipertensión arterial, dislipemia, diabetes mellitus tipo II y enfermedad renal crónica, en seguimiento por parte de Cardiología por fibrilación auricular paroxística (CHA₂DS₂-VASc 5, HAS-BLED 3), diagnosticada en 2018. Presentaba como antecedentes importantes un síndrome mielodisplásico bajo soporte hematológico con transfusiones quincenales por pancitopenia, y sangrado digestivo recurrente por angiodisplasias, motivo por el que se indicó el cierre percutáneo de orejuela izquierda (OI) para evitar la anticoagulación por alto riesgo hemorrágico.

Como parte del estudio previo al implante se realizó un ecocardiograma transesofágico (Video 1), que mostró una orejuela izquierda (OI) de tipo "chicken wing" libre de trombos y se realizaron sus medidas para seleccionar el tamaño del dispositivo. El procedimiento se llevó a cabo bajo monitorización con ecocardiograma transesofágico, y se colocó un dispositivo de cierre de OI Watch-

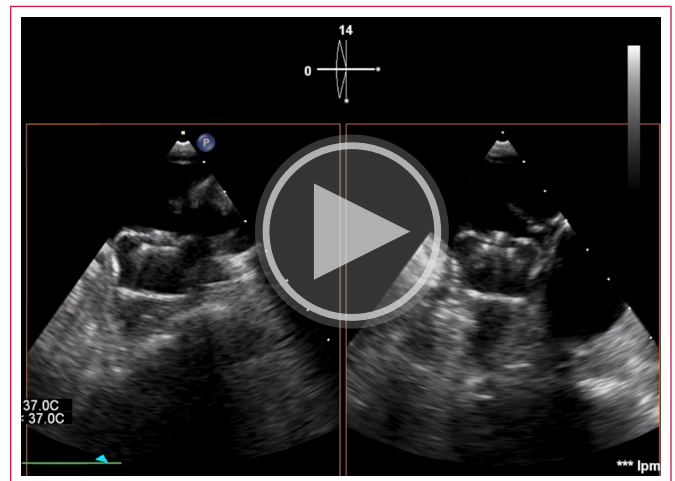
man™ de forma exitosa (Video 2). Tras ello, se inició tratamiento antiagregante con clopidogrel.

Se realizó un primer control con ecocardiograma transesofágico a los dos meses, donde se observó un trombo adherido al dispositivo de 0,8 x 0,7 cm (Video 3). Tras discutir el caso con el servicio de Hematología, se decidió comenzar tratamiento anticoagulante con tinzaparina asociado al clopidogrel. Tras tres meses de anticoagulación, se comprobó la resolución del trombo (Video 4), por lo que se retiró la anticoagulación con heparina de bajo peso molecular y se mantuvo antiagregación simple con clopidogrel. Dado el alto riesgo trombótico de la paciente, se realizó un nuevo control con ecocardiograma transesofágico que detectó de nuevo una masa sugestiva de trombo, pediculada y móvil, de 1,75 x 1,24 cm, adherida a la cara auricular del dispositivo Watchman™ (Videos 5-8). Tras este hallazgo, se retomó la estrategia de anticoagulación con heparina de bajo peso molecular (tinzaparina) y antiagregación con clopidogrel.

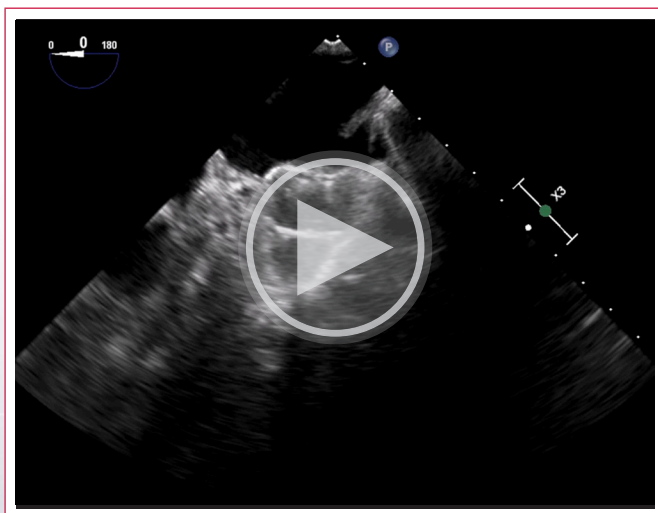
Estudio por imagen



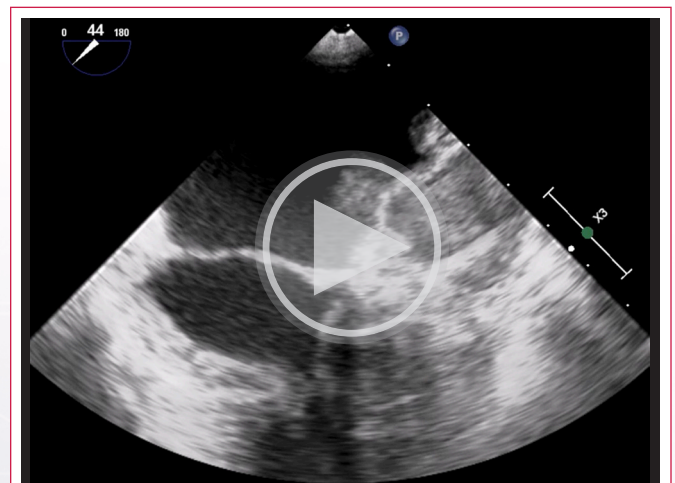
Vídeo 1. Ecocardiograma transesofágico (ETE): imagen de la orejuela izquierda en el estudio previo al implante del dispositivo de cierre.



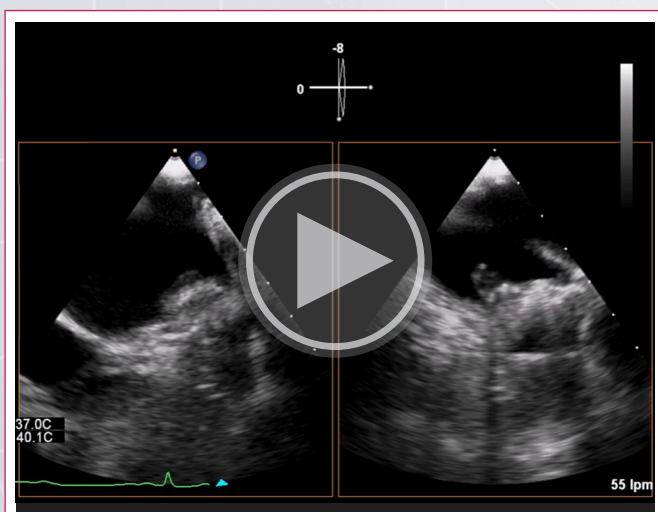
Vídeo 4. Ecocardiograma transesofágico (ETE): resolución del trombo tras tres meses de anticoagulación con heparina de bajo peso molecular y antiagregación simple.



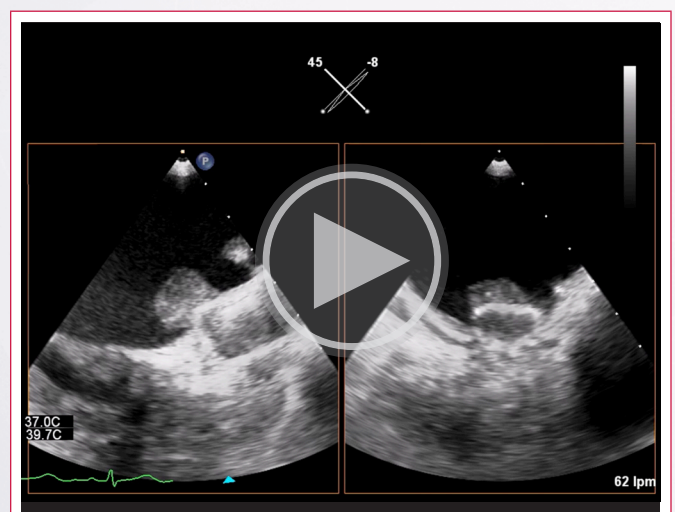
Vídeo 2. Ecocardiograma transesofágico (ETE): resultado del implante de dispositivo Watchman™.



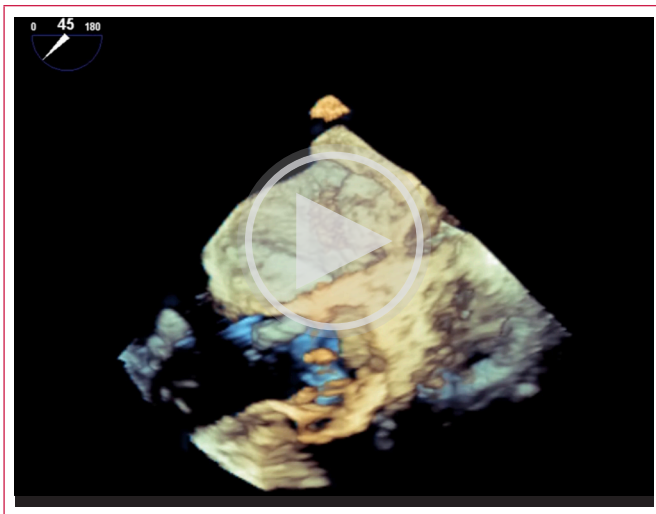
Vídeo 5. Ecocardiograma transesofágico (ETE): reaparición de una masa sugestiva de trombo pediculado y móvil adherido al dispositivo tras retirada de anticoagulación.



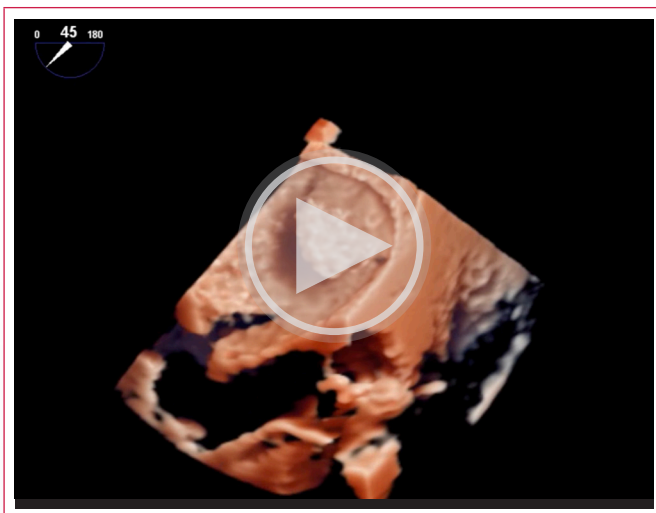
Vídeo 3. Ecocardiograma transesofágico (ETE): control a los tres meses del procedimiento, con imagen de trombo adherido a la cara auricular del dispositivo.



Vídeo 6. Ecocardiograma transesofágico (ETE): imagen con X-Plane que muestra con mayor detalle la masa sobre el dispositivo.



Video 7. Ecocardiograma transesofágico (ETE): imagen con ecocardiografía 3D en tiempo real. El 3D muestra la masa como una estructura redondeada y voluminosa de borde irregular en el cuadrante superior derecho de la imagen.



Video 8. Ecocardiograma transesofágico (ETE): imagen con ecocardiografía 3D con el sistema TrueVue. Este procesamiento de imagen permite simular un “foco de luz” en la imagen y hacer que la masa sea todavía más evidente.

Discusión

El cierre percutáneo de la orejuela izquierda supone una alternativa en la prevención de riesgo tromboembólico en pacientes con fibrilación auricular con alto riesgo hemorrágico, debido a que reduce el riesgo de ictus hemorrágico y sangrado mayor en comparación con la estrategia de anticoagulación oral con warfarina¹.

Sin embargo, se ha descrito que estos dispositivos de cierre se pueden trombosar. La trombosis asociada al dispositivo de cierre de OI resulta una complicación que supone un reto para el manejo del tratamiento antitrombótico, ya que generalmente estos pacientes parten de un elevado riesgo hemorrágico que fue la indicación del procedimiento.

En los registros multicéntricos su incidencia se ha estimado en un 3-4% de los implantes, y en la mayoría de los casos se consigue su resolución con tratamiento anticoagulante oral. Sin embargo, si se forma un trombo en su superficie, el propio dispositivo de cierre supone una fuente embólica, y se ha descrito

que la trombosis asociada a dispositivo de cierre de OI aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares, principalmente a expensas de aumento de la incidencia de ictus isquémico²⁻³.

Se ha intentado determinar cuáles son los factores de riesgo para desarrollar esta complicación, algunos de ellos asociados al paciente y otros al procedimiento. Los trastornos de hipercoagulabilidad, la insuficiencia renal crónica, la fibrilación auricular no paroxística, el derrame pericárdico tras el procedimiento, y la profundidad del implante a más de 10 mm del limbo de la vena pulmonar suponen los factores de riesgo más importantes³⁻⁵.

El ecocardiograma transesofágico resulta la herramienta principal tanto para guiar el procedimiento y disminuir los factores de riesgo relacionados con el mismo, como para el diagnóstico y seguimiento de la trombosis asociada al dispositivo. La tomografía computarizada (TC) cardiaca resulta una alternativa con alta rentabilidad para el diagnóstico de esta complicación⁶.

Conclusión

El cierre percutáneo de orejuela izquierda supone una alternativa terapéutica en el manejo del riesgo tromboembólico asociado a la fibrilación auricular que no está exenta de complicaciones asociadas. La trombosis recurrente sobre el dispositivo se asocia a estados de hipercoagulabilidad, y puede ser un reto terapéutico especialmente en casos de alto riesgo hemorrágico. El ecocardiograma transesofágico es la prueba de elección tanto para guiar el procedimiento de cierre percutáneo de la orejuela izquierda como para el diagnóstico y seguimiento de la trombosis asociada al dispositivo.

Ideas para recordar

- La trombosis asociada a dispositivo de cierre de orejuela izquierda se ha descrito en un 3-4% de los casos.
- Los trastornos de hipercoagulabilidad, la insuficiencia renal crónica, la fibrilación auricular no paroxística, el derrame pericárdico tras el procedimiento, y la profundidad del implante a más de 10 mm del limbo de la vena pulmonar suponen los factores de riesgo más importantes.
- La trombosis asociada a dispositivo de cierre de orejuela izquierda aumenta el riesgo de eventos cardiovasculares, principalmente a expensas de ictus isquémico.

Bibliografía

1. Reddy VY, Doshi SK, Kar S, et al., *PREVAIL and PROTECT AF Investigators. 5-Year outcomes after left atrial appendage closure.* J Am Coll Cardiol 2017;70:2964-75.
2. Alkhouli M, Busu T, Shah K, Osman M, Alqahtani F, Raybuck B. *Incidence and clinical impact of device-related thrombus following percutaneous left atrial appendage occlusion: a meta-analysis.* J Am Coll Cardiol EP 2018;4: 1629-37.
3. Trevor Simard, MD, Richard G. Jung, BSC, et al. *Predictors of Device-Related Thrombus Following Percutaneous Left Atrial Appendage Occlusion.* J Am Coll Cardiol. 2021 Jul 27;78(4):297-313.
4. Dukkupati SR, Kar S, Holmes DR, et al. *Device related thrombus after left atrial appendage closure.* Circulation 2018;138:874-85.
5. Kaneko H, Neuss M, Weissenborn J, Butter C. *Predictors of thrombus formation after percutaneous left atrial appendage closure using the WATCHMAN device.* Heart Vessels 2017;32: 1137-43.
6. Korsholm K, Jensen JM, Nørgaard BL, Nielsen-Kudsk JE. *Detection of device-related thrombosis following left atrial appendage occlusion.* Circ Cardiovasc Interv 2019;12:e008112.

Recomendaciones de higiene postural para Sonografistas Cardio Vasculares No Médicos

Aguilar Q, Elibeth A.¹
Restrepo L, Patricia M.²
Sánchez B, Ennio B.³

Correspondencia

Elibeth Aguilar Quiroz
elibethaguilar@gmail.com

¹Licenciada en Tecnología y Terapia Cardiopulmonar, Sonografista Cardiovascular No Médico.

²Licenciada en Enfermería, Sonografista Cardiovascular No Médico.

³Licenciado en Fisioterapia, Especialista en fisioterapia cardiovascular, Hospital Universitario de Caracas.

Recibido: 10/10/2021

Aceptado: 13/10/2021

En línea: 15/12/2021

Citar como: Aguilar Q Elibeth, Restrepo L Patricia, Sanchez B Ennio: Recomendaciones de higiene postural para sonografistas no médicos (SCVNM). RETIC. 2021 (Diciembre); 4 (3): 50-52. doi: 10.37615/retic.v4n3a14

Cite this as: Aguilar Q Elibeth, Restrepo L Patricia, Sanchez B Ennio: *Postural work recommendations for non medical sonographers*. RETIC. 2021 (Diciembre); 4 (3): 50-52. doi: 10.37615/retic.v4n3a14

Palabras clave

- ▷ Ultrasonido.
- ▷ Higiene postural.
- ▷ Prevención.

Keywords

RESUMEN

El artículo brinda recomendaciones de higiene postural durante el trabajo del sonografista para evitar lesiones osteomusculares derivadas de él.

ABSTRACT

The article brings several recommendations in order to avoid osteomuscular injuries because sonographers work.

Cuerpo del artículo

Los trastornos musculoesqueléticos relacionados con el trabajo (TMERT) son lesiones dolorosas que afectan los músculos, nervios y tendones de hasta el 90% de los sonografistas¹. 20% de los sonografistas sintomáticos sufren lesiones que pusieron fin a su carrera. Los síntomas de TMERT tienen una incidencia de aparición de un 15% a los seis meses del inicio del empleo, aumentando a 45% después de tres años y hasta 72% después de diez años¹, con un predominio sintomático en la región cervical, lumbar, hombros y manos (**figura 1**).

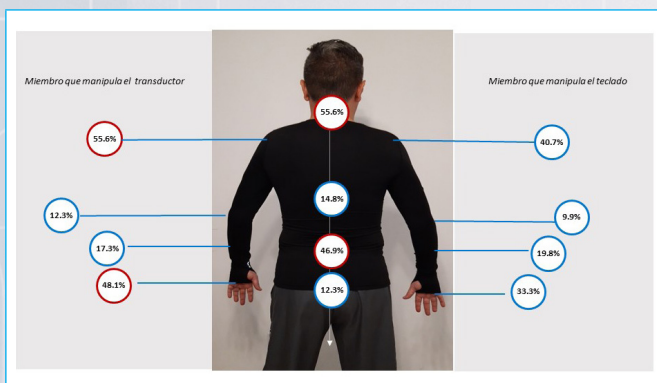


Figura 1. Áreas más frecuentes de dolor de los sonografistas.

Algunos de los factores que pueden predisponer la aparición de lesiones musculoesqueléticas en sonografistas (**tabla 1**) son las posiciones estáticas o incómodas y los movimientos que se realizan al utilizar el transductor o durante la ubicación de pacientes y equipo², así como la presión constante y continua por largos períodos de tiempo durante la realización de las pruebas³ (**tabla 2**). A continuación, se presentarán algunos principios de higiene postural que debe tener el sonografista cardiovascular no médico SCVNM para evitar los TMERT más frecuentes:

TMERT más comunes entre ecografistas

- Síndrome del túnel carpiano
- Epicondilitis
- Tendinitis del manguito rotador
- Lumbalgia
- Síndrome cervical por tensión

Tabla 1. TMERT más comunes entre ecografistas.

Mejores prácticas de higiene postural al momento de realizar la exploración con ultrasonido^{4,5}.

- A nivel del hombro, las posturas que deben evitarse son aquellas estáticas que combinan abducción mayor de 45° con la rotación interna. Para ello, es aconsejable que el sonografista esté muy cercano al paciente, y de ser posible, descansar el codo en la camilla del paciente (si el SCVNM está sentado) (**figura 2**).
- La posición del codo del sonografista debe estar cercana a los 90° de flexión.
- La mano que sujeta el transductor debe estar alineada con el antebrazo, y evitar la flexión o la extensión exagerada, sobre todo cuando se usa la

Posiciones y tareas más agravantes	% de posiciones y tareas que fueron consideradas agravantes o muy agravantes	
	Agravantes	Muy agravantes
Aplicar presión con el transductor	22,6	60,8
Abducción sostenida con el hombro	24,9	58,4
Rotación sostenida de cuello o tronco	25	47,8
Rotación repetitiva de cuello o tronco	25,4	42,4
Levantar o asistir pacientes	20,8	19,2
Transportar equipos	15,2	14,6
Posición bípeda del sonografista	17,5	10,5
Posición sedente del sonografista	11,2	5,1
Realización de las mediciones	5,4	2,7

Tabla 2. Posiciones y tareas más agravantes de los síntomas reportados por los sonografistas.



Figura 2. Posturas adecuadas e inadecuadas en posición bípeda y sedente.

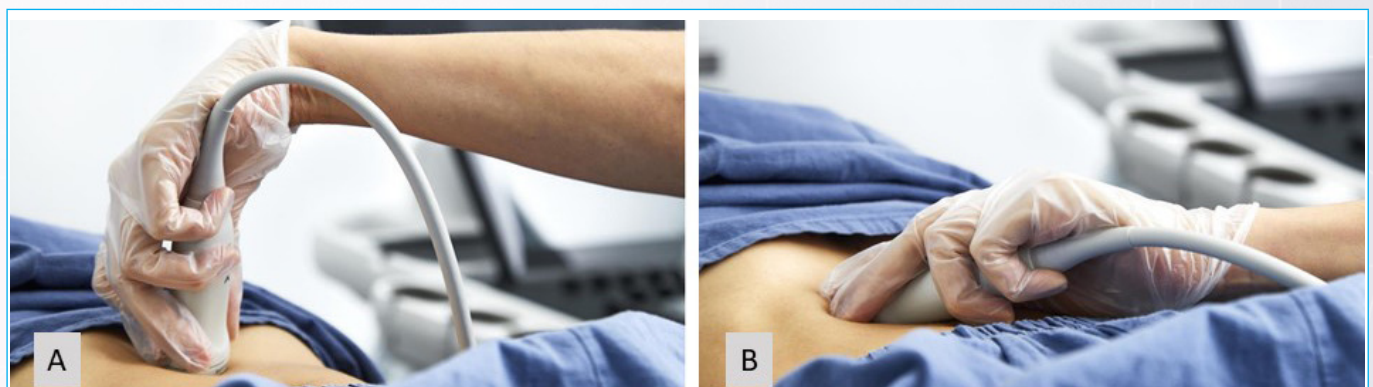


Figura 3. Posturas adecuadas e inadecuadas de muñeca.

fuerza al momento de la exploración. Lo correcto o ideal es que el agarre del transductor sea completo de manera que la mano pueda extenderse por el borde ancho e inferior del transductor. Se debe apoyar los dedos sobre la piel del paciente para lograr una mayor estabilidad y a la vez limitar la presión (figura 3).

- Se debe evitar posiciones estáticas continuas de rotación y flexión del cuello. Para ello, lo mejor es colocar el equipo de ecocardiografía lo más cerca del paciente.
- En la posición sedente, el SCVNM deberá apoyar el antebrazo o el codo de la mano no exploratoria sobre el apoyabrazos o sobre el equipo, a fin de disminuir la tensión acumulada sobre cuello y hombro. Al momento de utilizar el "TrackBall", la postura de la muñeca debe permitir la alineación de la mano y del antebrazo.
- Las pausas activas implican detener la actividad laboral, para favorecer la recuperación muscular, a fin de disminuir la incidencia de aparición de molestias o afecciones musculoesqueléticas durante la ejecución del trabajo.

Ideas para recordar

- Los TMRT pueden acortar los años libres de discapacidad de un SCVNM.
- Los cuidados posturales pueden prevenir los TMRT.

Bibliografía

1. SDMS: Society of Diagnostic Medical Sonography [Internet]. EE. UU: SDMS; 2019 [citado 3 sep. 2021]. WRMSD y ecografía. Disponible en: <https://www.sdms.org/resources/careers/work-related-musculoskeletal-disorders>.
2. NIOSH: Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional [Internet]. EE. UU: NIOSH; 2006 [citado 3 sep. 2021]. Prevención de trastornos musculoesqueléticos en la realización de ecografías. Disponible en: <https://www.cdc.gov/spanish/niosh/>
3. Society of Diagnostic Medical Sonography. Industry Standards for the Prevention of Work-Related Musculoskeletal Disorders in Sonography. Journal of Diagnostic Medical Sonography [Internet] 2017, 33(5):371-391 [citado 7 Sep. 2021]. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/full/10.1177/8756479317725531>
4. Joan PB, Carolyn T. The Importance of an Ergonomic Workstation to Practicing Sonographers. J Ultrasound Med [Internet]. 2013 [Citado 8 Sep. 2021];32(8):1363-75. doi: 10.7863/ultra.32.8.1363.
5. Evans K, Roll S, Baker J. Work-Related Musculoskeletal Disorders (WRMSD) Among Registered Diagnostic Medical Sonographers and Vascular Technologists: A Representative Sample. J Diagn Medical Sonography 2009; 25:298-99. Disponible en: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/8756479309351748>

Lesión traumática en carótida primitiva izquierda: de la sospecha al diagnóstico

Resi Silvana
Herrasti Marcelo

Correspondencia

Resi Silvana
silvanaresi@yahoo.com.ar

Instituto Cardiovascular Buenos Aires, Argentina

Recibido: 10/10/2021

Aceptado: 13/10/2021

En línea: 15/12/2021

Citar como: Resi S., Herrasti M.: Lesión traumática en carótida primitiva izquierda: de la sospecha al diagnóstico. RETIC. 2021 (Diciembre); 4 (3): 53-55. doi: 10.37615/retic.v4n3a15

Cite this as: Resi S., Herrasti M.: Traumatic injury of left common carotid artery: From suspicion to diagnosis. RETIC. 2021 (December); 4 (3): 53-55. doi: 10.37615/retic.v4n3a15

Palabras clave

- ▷ Disección carotídea.
- ▷ Lesión traumática cuello.
- ▷ Enfermedad carotídea.

Keywords

- ▷ Carotid dissection
- ▷ Neck traumatic lesion
- ▷ Carotid disease

RESUMEN

La disección carotídea de origen traumática es poco frecuente (1-3%) y afecta a una población joven. Les presentamos el caso de un hematoma intramural carotídeo donde la sospecha y el diagnóstico precoz fueron cruciales para definir la conducta y el pronóstico del paciente.

ABSTRACT

Carotid artery dissection is uncommon (1-3%) and affects a young population. We present a case of intramural hematoma in which early diagnosis has main importance for therapy and prognosis.

Presentación del caso

Varón de 31 años sin factores de riesgo cardiovascular. Consulta al servicio de emergencias por dolor localizado a nivel de músculo esternocleidomastoideo izquierdo que no cede con analgésicos de 5 días de evolución. Como antecedentes, refiere haber cargado con el hombro izquierdo una bolsa de 10kg de tierra, mientras realizaba tareas de jardinería. Al ingreso a la sala de emergencias el examen físico cardiovascular y neurológico fue normal. Se realizó un estudio de Doppler Arterial de Vasos de Cuello (DAVC) que evidenció a nivel del tercio medio de carótida primitiva izquierda imagen hipocogénica heterogénea que rodeaba el vaso en forma de semiluna por fuera de la capa íntima; compatible con hematoma intramural. El análisis de la onda espectral mostró un flujo anterógrado laminar con velocidades dentro de límites normales (Figuras 1A, 1B, 1C). Se realizó una Angiotomografía Multislice de Vasos de Cuello (VC) (Figuras 2A y 2B) que evidenció a nivel de tercio medio y distal de carótida primitiva izquierda asimetría del calibre con disminución del del mismo con respecto a la contralateral, sin estenosis significativa con obliteración de los planos grasos adyacentes en forma concéntrica. Se solicitó Angioresonancia de VC (Figura 3) para una mejor caracterización tisular de la lesión. Se decidió realizar tratamiento médico con antiplaquetario y tras 3 días de estabilidad clínica y de imagen guiada por el DAVC, se otorga el alta sanatorial. Se realizó control ambulatorio clínico y de imagen con DAVC al mes y a los dos meses evidenciándose regresión completa de la lesión (Figuras 4A y 4B).

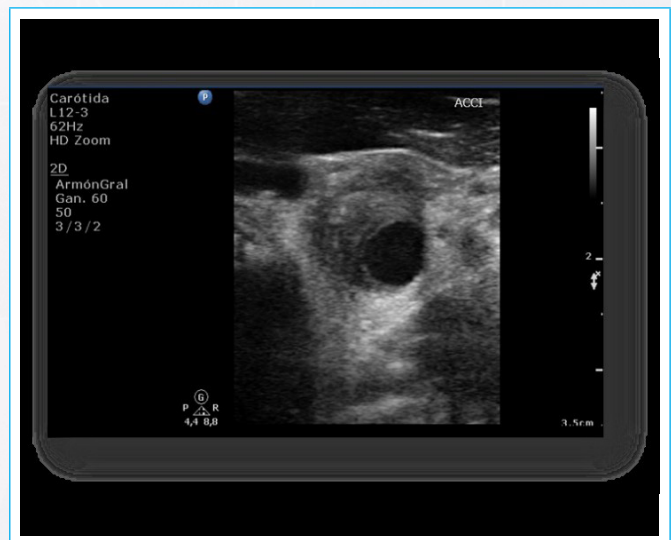


Figura 1A. Doppler Arterial de Vasos de cuello: Se observó a nivel del tercio medio de carótida primitiva izquierda imagen hipocogénica heterogénea que rodea al vaso en forma de semiluna por fuera de la capa íntima compatible con hematoma intramural; el análisis de la onda espectral mostró un flujo anterógrado laminar con velocidades dentro de límites normales.

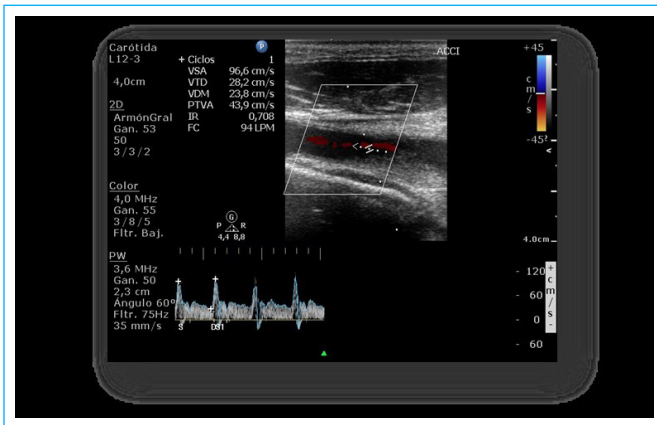


Figura 1B. Doppler Arterial de Vasos de cuello: el análisis de la onda espectral mostró un flujo anterógrado laminar con velocidades dentro de límites normales.

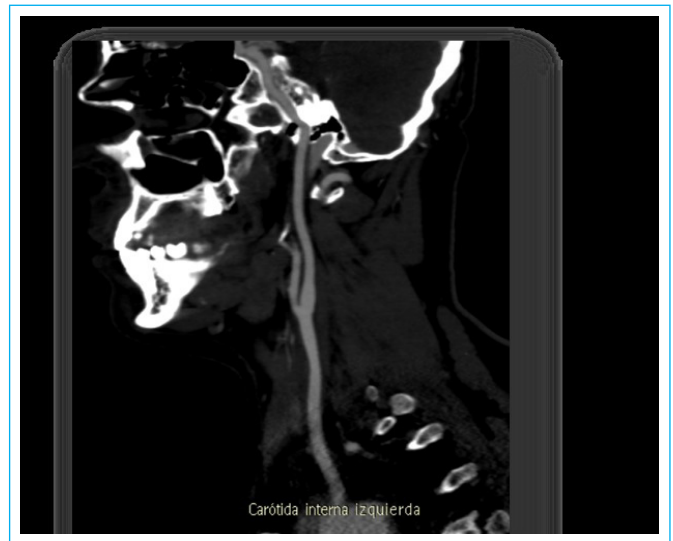


Figura 2B. Angiotomografía multislice de vasos de cuello: Presentó en tercio medio y distal de la arteria carótida primitiva izquierda un engrosamiento parietal concéntrico iso/hipodenso con obliteración del plano graso perivasculoso y discreta disminución de la luz vascular, imágenes compatibles con hematoma intramural en evolución de curso subagudo.

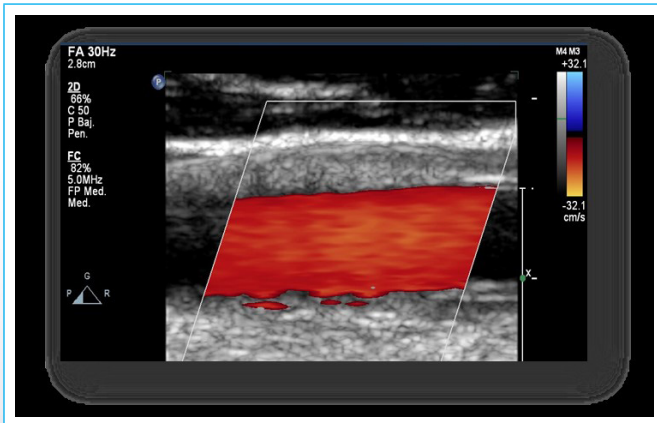


Figura 1C. Doppler Arterial de Vasos de cuello: Doppler color que muestra flujo laminar.

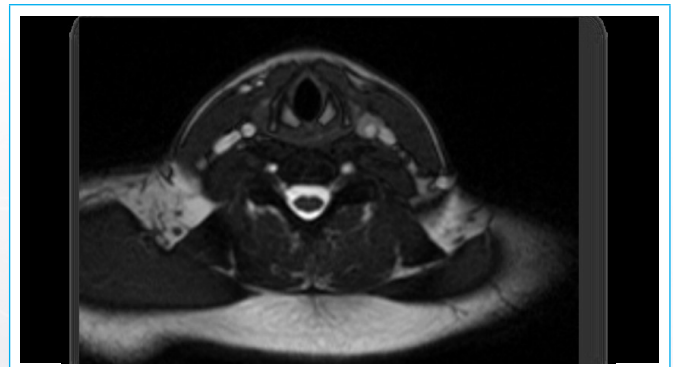


Figura 3. Angioresonancia de vasos de Cuello: se observó imagen parietal en semiluna con señal hiperintensa en secuencia T2 compatible con hematoma intramural en evolución de curso subagudo.

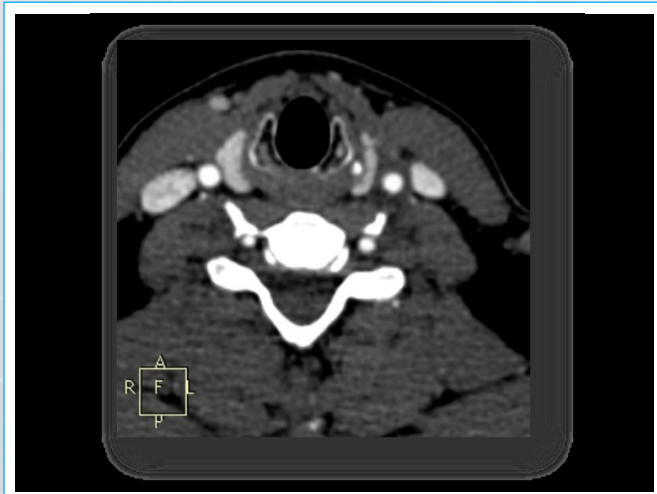


Figura 2A. Angiotomografía multislice de vasos de cuello: Presentó en tercio medio y distal de la arteria carótida primitiva izquierda un engrosamiento parietal concéntrico iso/hipodenso con obliteración del plano graso perivasculoso y discreta disminución de la luz vascular, imágenes compatibles con hematoma intramural en evolución de curso subagudo.



Figura 4A. Doppler Arterial control de Vasos de Cuello: Resolución del hematoma con evidencia de pared arterial de espesor normal.

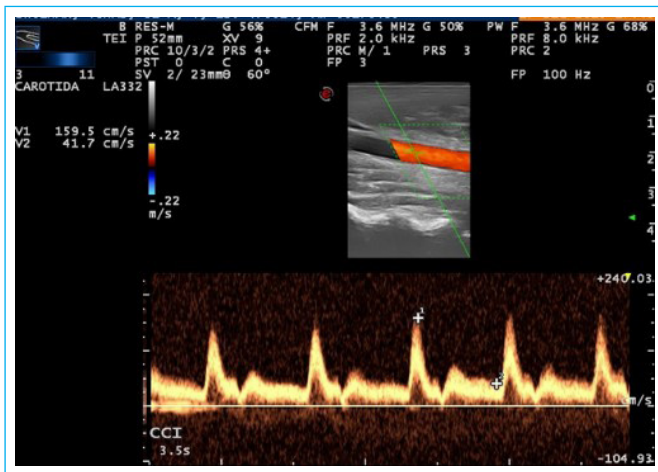


Figura 4B. Flujo arterial normal con Doppler en el estudio de control.

Discusión

El hematoma intramural puede aparecer como consecuencia de hemorragia localizada en la capa vascular sin evidencia de un desgarro de la íntima; y suceder por lesión de los vasa vasorum. La disección de la arteria carótida suele ser por extensión de disección del arco aórtico, espontánea, y, rara vez, por traumatismo no violento (como el movimiento rápido del cuello).

La población de pacientes con lesión traumática en carótida es joven (menos de 50 años) y 1:3 son hipertensos como factor predisponente. Los síntomas van desde dolor cervical y facial hasta síntomas secundarios a isquemia cerebral. El 70% se resuelven con mínimo o nulo déficit neurológico, 25% presentan secuelas graves y 5% fallecen. Se sabe que la retracción del trombo ya sea espontánea o por tratamiento antitrombótico puede eliminar la estenosis. El DAVC de cuello es de utilidad para realizar el diagnóstico de manera rápida en la sala de emergencias como en este caso y junto con los datos de Angiotomografía se pudo conocer la localización, extensión de la lesión y la determinación de ausencia de complicaciones asociadas. La valoración ampliada de la lesión mediante Angioresonancia ayudó a caracterizar la lesión. Se eligió como método de imagen de seguimiento ambulatorio el DAVC por ser un método confiable para el tipo de lesión, accesible y sin la explosión a la radiación.

Conclusión

El estudio de DAVC fue de utilidad para realizar el diagnóstico de manera rápida en la sala de emergencias. A través de los datos brindados por el resto de los diferentes métodos de imágenes utilizados pudimos conocer la localización y extensión de la lesión como así también determinar la ausencia de complicaciones asociadas.

De este caso destacamos el aprendizaje de una patología poco prevalente, la importancia de la sospecha clínica y el rol de las imágenes en el diagnóstico y en el seguimiento.

Ideas para recordar

- La sospecha clínica ayuda a la búsqueda de lesión traumática carotídea mediante una técnica accesible y de bajo costo como es el DAVC.
- Los diferentes métodos de imagen, bien seleccionados, brindan información suficiente para guiar el tratamiento y el seguimiento del paciente.

Bibliografía

1. "Signo de la Media Luna" en la disección carotídea por angioresonancia. Sonia Hidalgo. Revista Argentina de Radiología. Vol 3. Num. 1.2009.
2. Disección traumática de la arteria carótida interna por el cinturón de seguridad: descripción de dos casos. M. López-Sánchez. Med. Intensiva. 2009;33(7):353-357.
3. *Causes of Misinterpretation of Cross-Sectional Imaging Studies for Dissection of the Craniocervical Arteries.* James M. Provenzale. AJR 2011; 196:45-52.
4. Huang Y, Hui PJ, Ding YF, Yan YY, Liu M, Kong LJ, Hu CH, Fang Q. [Analysis of factors related to recanalization of intramural hematoma-type carotid artery dissection]. Zhonghua Yi Xue Za Zhi. 2020 Sep 8;100(33):2612-2617.
5. Hakimi R, Sivakumar S. *Imaging of Carotid Dissection.* Curr Pain Headache Rep. 2019 Jan 19;23(1):2.

Evaluación de la deformación miocárdica de ventrículo derecho en tetralogía de Fallot corregida quirúrgicamente

Julio Cesar Biancolini¹
Fernanda M. Biancolini¹
Ana M. S. de Dios²

Correspondencia

Julio César Biancolini
jbiancolini@gmail.com

¹Médico de planta, unidad de Cardiología Infantil, Hospital General de Niños "Dr. Pedro de Elizalde", Buenos Aires, Argentina.

²Jefa de Unidad de Cardiología Infantil, Sanatorio Trinidad Mitre, Buenos Aires, Argentina.

Recibido: 16/10/2021

Aceptado: 17/10/2021

En línea: 15/12/2021

Citar como: Biancolini J, Biancolini F, De Dios A.: Evaluación de la deformación miocárdica de ventrículo derecho en tetralogía de Fallot corregida quirúrgicamente. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 56-58. doi: 10.37615/retic.v4n3a16

Cite this as: Biancolini J, Biancolini F, De Dios A.: Evaluation of right ventricle strain in Fallot's Tetralogy surgically corrected. RETIC. 2021(Diciembre); 4 (3): 56-58. doi: 10.37615/retic.v4n3a16

Palabras clave

- ▷ Tetralogía de Fallot.
- ▷ Deformación miocárdica.
- ▷ Cardiopatía congénita.

Keywords

- ▷ Tetralogy of Fallot.
- ▷ Myocardial deformation.
- ▷ Congenital heart disease.

RESUMEN

En pacientes con tetralogía de Fallot operada la afectación de la función sisto-diastólica del ventrículo derecho (VD) continúa siendo una complicación relevante. Atribuido a la dilatación del VD, secundaria a insuficiencia pulmonar y/o estenosis crónica, disincronía electromecánica y fibrosis miocárdica. Una adecuada valoración con técnicas de deformación miocárdica podría contribuir para indicación oportuna de reemplazo valvular pulmonar.

ABSTRACT

In patients with repaired tetralogy of Fallot, dysfunction of the right ventricle (RV) remains an important issue. Adverse right ventricular remodeling has been related to RV dilation secondary to pulmonary regurgitation, electromechanical dyssynchrony, and myocardial fibrosis. There is a growing body of literature on the use of myocardial deformation imaging in the assessment of ventricular mechanics and its clinical and prognostic values in determining the optimal timing of pulmonary valve replacement.

Introducción

La tetralogía de Fallot (TF) es la cardiopatía congénita cianótica más frecuente. La reparación quirúrgica temprana ha cambiado su pronóstico y evolución natural. Sin embargo, las complicaciones tardías son frecuentes, principalmente, la disfunción del tracto de salida ventricular derecho (TSVD), con insuficiencia pulmonar, estenosis pulmonar o ambas, la disincronía electromecánica relacionada con el bloqueo de rama derecha y diversos grados de fibrosis miocárdica, con la consecuente disfunción del ventrículo derecho (VD)¹.

Deformación miocárdica del ventrículo derecho

La evaluación de la función del VD continúa siendo una de las tareas más desafiantes y técnicamente dificultosas de la ecocardiografía. En los últimos años, las imágenes de deformación miocárdica ventricular derecha, han surgido como un método superador, en la valoración de la función sistólica, a los parámetros ecocardiográficos convencionales².

La deformación miocárdica puede obtenerse a través de la utilización del *speckle-tracking* (ST) o derivado del Doppler tisular. Las ventajas del ST se basan en la independencia de la técnica del ángulo de insonación y mejor reproducibilidad.

Para su adquisición, se recomienda la vista de 4 cámaras con foco en VD² (**Tabla 1, Videos 1 y 2**).

Al reportar la deformación miocárdica del VD se debe realizar la distinción de los segmentos incluidos en el análisis ya que la valoración de la pared libre (3 segmentos) tiene valores de referencia mayores que al incluir el septum inter-ventricular (6 segmentos) (**Videos 3 y 4**).

En conjunto, a pesar de la heterogeneidad de los estudios con respecto a la modalidad de imagen utilizada y la evaluación regional versus global de la deformación del VD, la evidencia hasta la fecha ha demostrado en general un deterioro de la deformación miocárdica sistólica y diastólica del VD en niños y adultos después de la reparación de TF (**Video 5**).

El empleo del valor de corte de -17% para la deformación longitudinal global de la pared libre del VD derivado de ST y de -24% para la deformación global del VD derivada de ST tridimensional, permite la predicción de la disminución de la fracción de eyección del VD³.

Reemplazo valvular pulmonar

Es de vital importancia realizar el reemplazo valvular pulmonar (RVP) o el alivio de la estenosis pulmonar antes de que la disfunción del VD sea irreversible,

sin embargo, determinar el momento óptimo para el RVP continúa siendo un desafío.

Las guías vigentes recomiendan el RVP para los pacientes sintomáticos con disfunción del TSVD tras su reparación, en presencia de insuficiencia pulmonar moderada a severa o estenosis pulmonar grave⁴⁻⁵.

Las indicaciones para la restauración de la funcionalidad del TSVD post reparación quirúrgica alejada de la TF, en pacientes asintomáticos, son controvertidas. Algunos autores han demostrado que la deformación de la pared libre del VD es un predictor independiente de baja capacidad funcional en la TF reparada con insuficiencia pulmonar de moderada a grave. Un valor mayor a -17% podría ser de utilidad para decidir cuándo realizar el reemplazo de la válvula pulmonar, cuando la capacidad funcional no pueda medirse objetivamente¹⁻³. No obstante, se requieren estudios adicionales para evaluar la utilidad de las imágenes de deformación del VD para determinar el momento óptimo para el RVP.

Se obtiene desde una posición más lateral del transductor que la requerido para una vista estándar apical de cuatro cámaras.

Colocar el ápex en el centro de la imagen, mostrando el VD en su mayor dimensión (longitudinal y transversal).

Debe observarse el ápex y la pared libre del VD en toda su extensión.

No debe observarse la válvula aórtica (corte demasiado anterior), ni el seno coronario (corte demasiado posterior).

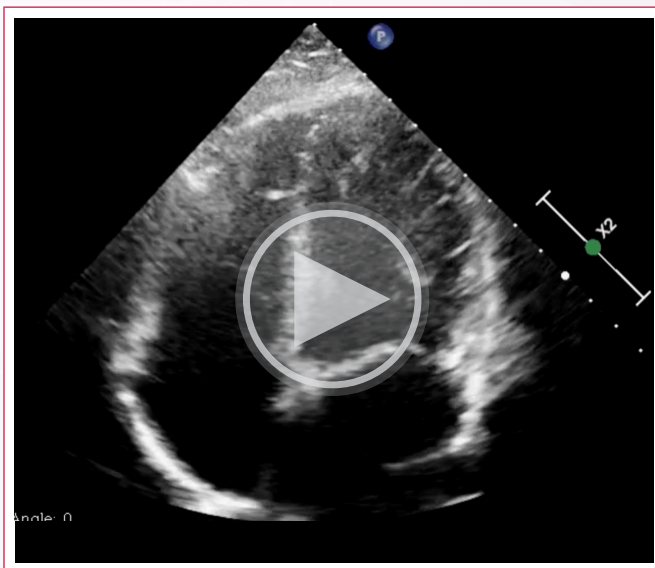
La región de interés debe incluir tanto la pared libre del VD como el septum, y ajustarse al ancho de la pared libre.

Debe evitarse colocar el área de interés sobre el pericardio (tiende a subestimar).

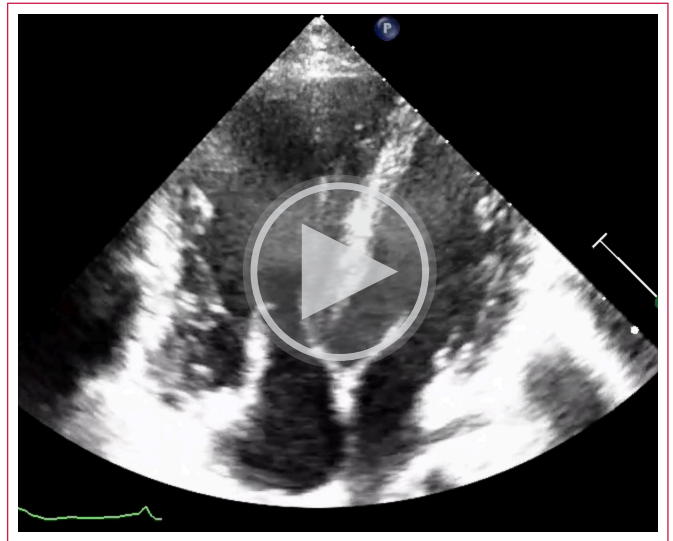
Colocar la muestra por debajo del anillo tricuspídeo.

Algunos programas, solo le pedirán delinear el endocardio ventricular.

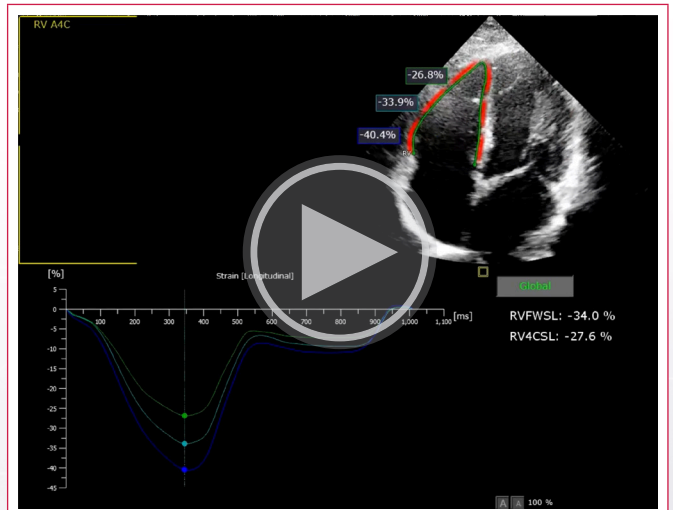
Tabla 1. Consejos para la adquisición adecuada y procesado de deformación miocárdica de VD.



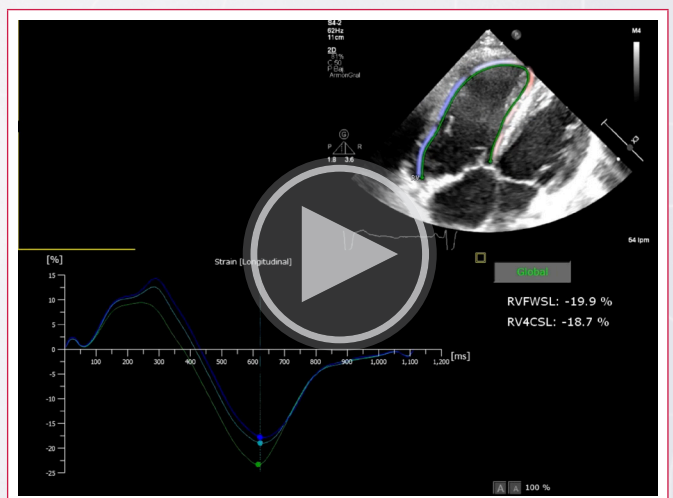
Video 1. Ecocardiograma transtorácico, vista de 4 cámaras con foco en VD.



Video 2. Ecocardiograma transtorácico, vista de 4 cámaras con foco en VD en TF corregida.

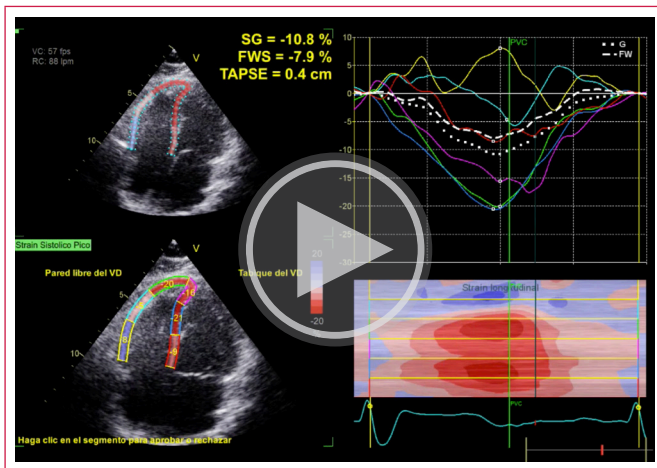


Video 3. Strain de ventrículo derecho en un paciente normal: strain global -28%, strain de pared libre -34%.



Video 4. Strain de ventrículo derecho en un paciente operado de tetralogía de Fallot, strain global -18.7%, strain de pared libre -19.9%.

Bibliografía



Vídeo 5. Severa reducción de strain y disincronía en paciente operado de Tetralogía de Fallot.

Ideas para recordar

- La afectación de la deformación miocárdica del VD permitiría anticipar la disminución de la fracción de eyección del VD.
- Un valor mayor a -17% podría ser útil para decidir cuándo realizar el RVP.

1. Arroyo-Rodríguez C., Fritche-Salazar J., Posada-Martínez E., et al. *Right ventricular free wall strain predicts functional capacity in patients with repaired Tetralogy of Fallot.* The International Journal of Cardiovascular Imaging, 2020, 36(4):595-604.
2. Badano L., Muraru D., Parati G., et al. *How to do right ventricular strain.* European Heart Journal - Cardiovascular Imaging, 2020, 21, 825-827.
3. Wing-yi Li V., Kwong-man Yu C., Kam-fung So E., et al. *Ventricular Myocardial Deformation Imaging of Patients with Repaired Tetralogy of Fallot.* Journal of the American Society of Echocardiography, 2020; 33:788-801.
4. Torres-Alba F., Kaleschke G., Baumgartner H. *Impacto del implante percutáneo de válvula pulmonar en cuanto al momento de reintervenir por disfunción del tracto de salida del ventrículo derecho.* Revista Española de Cardiología, 2018;71(10):838-846.
5. Baumgartner H., De Backer J., Babu-Narayan S. 2020 ESC *Guidelines for the management of adult congenital heart disease.* European Heart Journal, 2020, 00, 1-83.