

# Ruptura ventricular derecha: aspectos clínico-terapéuticos

*Right ventricular rupture: clinical-therapeutical aspects*

Kirman Napoleón Cantuña Nieto, MD<sup>1\*</sup> <https://orcid.org/0000-0002-4513-0031>, Karen Andrea Aguirre Pinto, MD<sup>2</sup> <https://orcid.org/0000-0002-5863-3893>, Karla Belén Zambrano Vásquez, MD<sup>3</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3537-1165>, María Gabriela Calderón Chiriboga, MD<sup>4</sup> <https://orcid.org/0000-0003-4258-4983>, Carlos Andrés Bolaños Moscoso, MD<sup>5</sup> <https://orcid.org/0000-0002-3975-5318>, Orlando Rosendo Crushirira Reina, MD<sup>6</sup> <https://orcid.org/0000-0003-1020-8975>, César Wladimir Aguirre Romero, MD<sup>7</sup> <https://orcid.org/0000-0002-6378-8662>, Karina Estefanía Pilaguano Socasi, MD<sup>8</sup> <https://orcid.org/0000-0001-5653-5512>, Laura Victoria Valencia Tamayo, MD<sup>9</sup> <https://orcid.org/0000-0002-8940-5113>

<sup>1</sup>Médico Auditor. Instituto de Seguridad Social Fuerzas Armadas (ISSFA), Departamento de Prestaciones No Hospitalarias. República del Ecuador.

<sup>2</sup>Médico Residente de Emergencias. Hospital Pediátrico Baca Ortiz. República del Ecuador.

<sup>3</sup>Médico Residente de Cirugía Pulmonar. Hospital Carlos Andrade Marín. República del Ecuador.

<sup>4</sup>Médico Residente de Cirugía Cardiorádica. Hospital Carlos Andrade Marín. República del Ecuador.

<sup>5</sup>Médico Residente en Terapia Intensiva. Hospital Luis Gabriel Dávila. República del Ecuador.

<sup>6</sup>Médico Residente de Anestesiología. Hospital José María Velasco Ibarra. República del Ecuador.

<sup>7</sup>Médico General. Hospital Alberto Correa Cornejo. República del Ecuador.

<sup>8</sup>Médico Residente. Hospital de Especialidades Fuerzas Armadas # 1. República del Ecuador.

<sup>9</sup>Médico Residente en el Área de UCI. Hospital Delfina Torres de Concha del sur de Esmeraldas. República del Ecuador.

\*Autor de correspondencia: Kirman Napoleón Cantuña Nieto, Médico Auditor. Instituto de Seguridad Social Fuerzas Armadas (ISSFA), Departamento de Prestaciones No Hospitalarias. Teléfono: 0995274002 Correo electrónico: kirk.cn7@gmail.com

160

## Resumen

**D**e manera general, la ruptura cardíaca secundaria a enfermedad arterial coronaria a nivel ventricular es una complicación poco frecuente ubicada por detrás del shock cardiogénico, sin embargo; la ruptura ventricular derecha es aún más infrecuente por lo cual su descripción en la literatura médica está limitada a solo reportes de casos clínicos. Esta diferencia en el comportamiento puede deberse al menor grosor de la pared, la menor circulación colateral, la distorsión de las fibras elásticas tras la isquemia y el área de extensión de la necrosis. Su etiología además del infarto de ventrículo derecho, abarca perforación secundaria a la colocación de catéter en este ventrículo, traumatismo mecánico (accidental o no), miocarditis, mediastinitis, cardiomiopatía de Takotsubo, cirugía cardíaca, e incluso como complicación de cirugía extracardíaca. La identificación temprana de los pacientes en riesgo de esta complicación es esencial para un abordaje oportuno, siendo la exploración clínica y el apoyo con técnicas de imagen como la ecocardiografía llevada a cabo por personal experto, los elementos esenciales para el diagnóstico. La mayoría de sujetos tienen alguna posibilidad de supervivencia si son sometidos al procedimiento quirúrgico que controle la pérdida sanguínea y permita la estabilidad hemodinámica, estas técnicas se encuentran en constante actualización para una intervención menos lesiva para el área afectada y una mayor supervivencia de los pacientes.

**Palabras clave:** ruptura ventricular, ventrículo derecho, necrosis, ecocardiografía.

## Abstract

**I**n general ventricular rupture secondary to coronary artery disease is a rare complication behind cardiogenic shock, however; the right ventricular rupture is even more infrequent, so its description in medical literature is limited to only clinical cases reports. This difference in behavior may be due to the smaller thickness of the wall, the smaller collateral circulation, the distortion of the elastic fibers after ischemia and the extensive area of necrosis. The etiology, in addition to right ventricular infarction, includes perforation secondary to catheter placement, mechanical trauma (accidental or not), myocarditis, mediastinitis, Takotsubo cardiomyopathy, cardiac surgery, and even as a complication of extracardiac surgery. The early identification of patients at risk of this pathology is essential for an opportune approach, being the clinical exploration and support with imaging techniques such as echocardiography carried out by expert personnel, the essential elements for diagnosis. Most subjects have some chance of survival if surgical procedure be performed that controls blood loss and allows hemodynamic stability, these techniques are constantly updated for a less harmful intervention of affected area and a greater survival of patients.

**Keywords:** ventricular rupture, right ventricle, necrosis, echocardiography.

La muerte cardíaca súbita es una entidad clínica subdiagnosticada en nuestra región, cuyo origen cardiovascular puede obedecer a numerosas causas, la mayor parte de las veces sin un diagnóstico preciso debido a la ausencia de síntomas o rapidez de aparición de los mismos antes de ocurrir el evento. Sin embargo, en análisis anatómopatológicos se ha descrito que la principal causa responsable es la enfermedad arterial coronaria, complicada generalmente por trastornos mecánicos como la ruptura de la pared ventricular<sup>1</sup>.

De manera general, la ruptura cardíaca a nivel ventricular es una complicación poco frecuente, ubicada por detrás del shock cardiogénico, con una prevalencia que varía según los estudios evaluados pero que se ubica aproximadamente en 7%, no obstante los estudios son escasos y limitados a poblaciones específicas<sup>2</sup>. Asimismo, estos análisis solo describen la rotura de la pared libre del ventrículo izquierdo, mientras que en relación al ventrículo derecho gran parte de la literatura citada corresponde a reportes de casos.

En este sentido, el propósito de esta revisión es describir los principales aspectos clínicos terapéuticos de la ruptura ventricular derecha, como entidad clínica a tener presente dada la importancia epidemiológica de la enfermedad cardiovascular en nuestro entorno y el posible infradiagnóstico ante la falta de sospecha.

### Epidemiología y etiología

Los datos epidemiológicos de la ruptura de ventrículo derecho o de sus factores asociados son escasos, si bien se ha descrito su aparición desde hace décadas<sup>3</sup>, no existe (tras una búsqueda exhaustiva en las principales bases de datos biomédicas) algún reporte que describa el comportamiento epidemiológico de esta complicación en un grupo de pacientes; la mayoría de datos disponibles son producto de la descripción de casos clínicos que reportan su aparición en diversos contextos etiológicos y con potenciales estrategias quirúrgicas que resuelvan la emergencia vital.

Desde el punto de vista etiológico, existe una amplia variedad de situaciones clínicas donde se ha descrito la aparición de la ruptura del ventrículo derecho, partiendo de la hipótesis de que las diferencias en las tasas de ocurrencia entre la ruptura de la pared libre entre ambos ventrículos podría estar relacionada a la diferencia de presión existente entre ambos<sup>4</sup>.

Entre las causas citadas de ruptura de ventrículo derecho se encuentra: el infarto agudo de miocardio debido a oclusión de la arteria coronaria derecha, perforación secundaria a la colocación de catéter en este ventrículo, traumatismo mecánico (accidental o no), miocarditis, mediastinitis, cardiomiopatía de Takotsubo, cirugía cardíaca, e incluso como complicación de cirugía extracardíaca<sup>5-10</sup>.

Aunque son numerosos los trastornos asociados, las bases etiopatogénicas de la disrupción ventricular derecha aún son hipotéticas; se plantea el menor grosor de la pared, la menor circulación colateral, la distorsión de las fibras elásticas tras la isquemia y el área de extensión de la necrosis como potenciales fenómenos subyacentes que deben ser explorados en modelos experimentales para determinar el verdadero origen etiológico.

### Evaluación clínica y diagnóstico

En general, los síndromes coronarios agudos que comprometen la parte derecha del corazón generan una elevada mortalidad, una tórpida evolución clínica, prolongado tiempo de hospitalización, así como de complicaciones mecánicas y eléctricas frecuentes<sup>11</sup>. Por ende, la sospecha clínica es el paso fundamental en la identificación y abordaje temprano de este grupo de pacientes, siendo de suma importancia el reconocimiento de los posibles factores desencadenantes ya que de acuerdo a estos, ocurrirán los síntomas iniciales.

La oclusión arterial coronaria derecha al ser la principal etiología debe hacer considerar, la presencia de dolor torácico más signos de bajo gasto cardíaco e hipotensión arterial (disfunción sistólica), acompañado de elevación desproporcionada de las presiones de llenado del ventrículo derecho (disfunción diastólica), como manifestaciones previas a una potencial ruptura de la pared ventricular. La disminución de la distensibilidad del ventrículo derecho ocasiona plétora yugular aumentada mas falta de disminución de la presión venosa durante la inspiración (signo de Kussmaul), las cuales en conjunto ofrecen una alta sensibilidad y especificidad para infarto de ventrículo derecho<sup>11</sup>,

Algunos reportes mencionan que los síntomas más comunes de la ruptura son la presencia de hipotensión arterial, presión venosa central elevada, distensión yugular, taquicardia sinusal, cianosis, entre otros<sup>10</sup>. Los cuales pueden superponerse a los signos y síntomas de derrame pericárdico: dolor torácico, disnea, ortopnea, edema y tos<sup>12</sup>.

En cuanto a los exámenes paraclínicos, se ha descrito que la aparición de cambio electrocardiográficos agudos como elevación del segmento ST prominente y persistente acompañados de taquicardia y falta de respuesta al tratamiento anti-anginoso pueden ser premonitorios de ruptura cardíaca y se beneficiarían de un estudio ecocardiográfico<sup>6,8</sup>, el cual es una herramienta fiable en la detección de lesiones intracardíacas y derrame pericárdico. No obstante, la valoración del ventrículo derecho puede ser limitada debido a su localización subesternal y los numerosos "artefactos" que pueden dificultar su observación, por ende la visualización de signos directos mediante ecocardiografía resulta infrecuente; además de las dificultades, en el posicionamiento adecuado y presencia de drenajes o ventilación mecánica, propias del paciente crítico<sup>6</sup>.

### Abordaje terapéutico

Aunque la mayoría de sujetos con ruptura ventricular fallece de manera repentina e inmediata, muchas veces sin diagnóstico específico; existe una proporción de pacientes

que puede cursar de forma subaguda y aunque la cifra descrita es solo para ruptura de pared libre izquierda, estos son los pacientes que han sido sometidos a tratamiento quirúrgico de emergencia con tasas de mortalidad perioperatoria del 20-40%<sup>13</sup>.

Las técnicas quirúrgicas empleadas datan desde la década de los 80, cuyo principal propósito era la oclusión del área comprometida mediante la sutura de parches de Teflon en el miocardio adyacente, sin embargo; con el advenimiento de los "pegamentos" biológicos se han ideado técnicas alternativas al bypass cardiopulmonar y la infartectomía del área, los cuales parecen ser más eficientes a largo plazo<sup>14</sup>. Esto debido a la dificultad de utilizar suturas en una pared libre debilitada por el área necrótica, presencia de infección o inflamación, adherencias, fracturas torácicas, y por la inestabilidad hemodinámica del paciente; por ello el uso de pegamentos y parches con material del propio pericardio es preferido por cirujanos cardiovasculares de acuerdo a las características de la lesión.

En este sentido, Yalein et al.<sup>4</sup>, utilizaron un parche pericárdico autólogo suturado sobre la ruptura de un ventrículo derecho secundario a la oclusión total de la arteria coronaria derecha en un paciente masculino de 55 años, el cual fue reforzado con la aplicación de Fibrin Biogluue (Cryolife Europa Ltd, Hampshire, United Kingdom) para favorecer el proceso de hemostasia. Por su parte, Efthymiou et al.<sup>15</sup>, emplearon una técnica novedosa con un parche Gore-tex (W.L.Gore & Associates, Inc, Arizona) y un anillo Gore-tex, a través del cual suturaron el defecto del ventrículo derecho y el material sintético bovino en un paciente masculino sometido a injerto coronario cuyas lesiones fueron secundarias a laceraciones por los alambres esternales. Si bien estas técnicas representan la estrategia fundamental en el abordaje efectivo del paciente con ruptura ventricular, estuvieron precedidas de un diagnóstico oportuno y de un tratamiento de soporte adecuado en cuidados intensivos.

Son muy pocos los reportes en la literatura de pacientes sobrevivientes sin manejo quirúrgico, obviamente en pacientes con un cuadro subagudo, con lesiones de pequeña dimensión, donde la extravasación de sangre ocasiona un trombo que comprime y crea una especie de tapón fisiológico que impide la salida de más sangre; situación que debe ser seguida ecocardiográficamente de manera continua para evaluar la evolución y tomar las decisiones clínicas en conjunto con el paciente<sup>16</sup>.

## Conclusiones

**L**a ruptura del ventrículo derecho es una entidad clínica infrecuente dentro del espectro de complicaciones propias de la enfermedad arterial coronaria y de las múltiples causas traumáticas o no que pueden ocasionarla. Aunque la mayoría cursa de manera repentina y fatal, lo cual dificulta su análisis epide-

miológico, un porcentaje de pacientes pueden presentarse de manera subaguda y por ende la alta sospecha clínica junto con un adecuado y rápido abordaje diagnóstico en conjunto con un soporte vital intensivo y una estrategia quirúrgica adaptada a las características individuales de cada paciente, puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte, en una condición que en la mayoría de los casos es potencialmente fatal.

## Referencias

1. Myerburg RJ, Kessler KM, Castellanos A. Sudden cardiac death epidemiology, transient risk, and intervention assessment. *Ann Intern Med* 1993;119:1187-1197.
2. Becker RC, Gore JM, Lambrew C, Weaver WD, Rubison RM, French WJ, et al. A composite view of cardiac rupture in the United States National Registry of Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol* 1996;27:1321-6.
3. Cobbs BW Jr., Hatcher CR Jr., Robinson PH. Cardiac rupture. Three operations with two long-term survivals. *JAMA* 1973;223:532-5.
4. Yalcin M, Koprulu D, Urkmez M, Bademci MS. Surgical treatment of right ventricular rupture caused by total occlusion of the right coronary artery. *Heart Views* 2017;18:137-40.
5. Massoni F, Ricci S. Cardiac death by rupture of the right ventricular wall and hemopericardium. *Cent. Eur. J. Med.* 2014;9(1):45-48.
6. Senkaya AM, et al. Rare mechanical complication of myocardial infarction: isolated right ventricle free wall rupture. *Singapore Med J* 2011; 52(1): e7.
7. Edwin F: Right ventricular disruption after cardiac surgery. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2010;10:472.
8. Sung JM, et al. Rupture of right ventricular free wall following ventricular septal rupture in Takotsubo cardiomyopathy with right ventricular involvement. *Yonsei Med J.* 2017; 58(1): 248-251.
9. Dharmashankar K, et al. Traumatic Right Ventricular Rupture: Antemortem Diagnosis Utilizing Transesophageal Echocardiography. *Cardiology* 2005;103:89-91.
10. Trzebicki J, et al. Unexpected fatal right ventricular rupture during liver transplantation: Case report. *Ann Transplant*, 2011; 16(1): 70-74.
11. Vargas J, et al. Infarto agudo de aurícula y ventrículo derechos. *Rev Esp Cardiol.* 2007;60(1):51-66.
12. van Trigt, P., Douglas, J., Smith, P.K., Campell, P.T., Wall, T.C., Kenney, R.T., O'Connor, C.M., Sheikh, K.H. and Corey G.R. (1993) A prospective trial of subxiphoid pericardiotomy in the diagnosis and treatment of large peri-cardial effusion. A follow-up report. *Annals of Surgery*, 218, 777-782.
13. Tanaka K, Sato N, Yasutake M, Takeda S, Takano T, Ochi M, et al. Clinicopathological characteristics of 10 patients with rupture of both ventricular free wall and septum (double rupture) after acute myocardial infarction. *J Nippon Med Sch* 2003;70:21-7.
14. Arnal R, et al. Rupture of the right ventricular free wall after myocardial infarction. *Rev Bras Cir Cardiovasc* 2012;27(1):155-9.
15. Efthymiou CA, et al. Repair of spontaneous right ventricular rupture following sternal dehiscence. A novel technique. *Interactive Cardiovascular and Thoracic Surgery.* 2010;10: 12-13.
16. Sherer Y, Levy Y, Shahar A, Leibovich L, Konen E, Shoenfeld Y, et al. Survival without surgical repair of acute rupture of the right ventricular free wall. *Clin Cardiol* 1999;22:319-20.