



## Artículo Original

## Complicaciones mecánicas posinfarto de miocardio en un hospital de referencia nacional

Daniel Espinoza Alva<sup>1,a</sup>, Milagros Yanina Mallma Gómez<sup>1,b</sup>, Juan Manuel Muñoz Moreno<sup>1,2,a</sup>Recibido: 12 de enero de 2022  
Aceptado: 30 de marzo de 2022

## Filiación de los autores

- <sup>1</sup> Instituto Nacional Cardiovascular INCOR, Lima, Perú.  
<sup>2</sup> Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú.  
<sup>a</sup> Médico Cardiólogo  
<sup>b</sup> Médico Residente

## \*Correspondencia

Daniel Espinoza Alva  
Jirón Coronel Zegarra 417, Jesús María, Lima-Perú.  
+511 985681774

## Correo

danielespalva@hotmail.com

## Financiamiento

Autofinanciado.

## Declaración de conflictos de interés

Ninguna

Citar como: Espinoza Alva D, Mallma Gómez MY, Muñoz Moreno JM. Complicaciones mecánicas posinfarto de miocardio en un hospital de referencia nacional. Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc. 2022;3(1):25-32. doi: 10.47487/apccv.v3i1.200.

## ABSTRACT

**Objetivo.** Determinar las características clínicas, terapéuticas y la mortalidad intrahospitalaria de los pacientes con complicaciones mecánicas posinfarto de miocardio (IM). **Materiales y métodos.** Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo. Se incluyó a pacientes  $\geq 18$  años con diagnóstico de complicación mecánica pos-IM hospitalizados en el Instituto Nacional Cardiovascular (INCOR) en Lima-Perú, del 1 de enero de 2017 hasta el 31 de diciembre de 2021. Se estudiaron variables clínicas, terapéuticas, complicaciones y mortalidad intrahospitalaria. **Resultados.** Se registraron 37 casos, con predominio del sexo masculino (73,0%) y mediana de edad 73 años. La localización del infarto fue en la pared anterior (51,4%) y en la pared inferior (43,2%). Los pacientes recibieron fibrinólisis en cinco casos (13,5%); angioplastia coronaria en cinco casos (13,5%), y el 73% recibieron solo manejo médico previo al diagnóstico de complicación mecánica. De los 37 pacientes, 13 (35,1%) presentaron rupturas de la pared libre ventricular aislada; 12 (32,4%) ruptura de septo interventricular aislada; 10 (27,0%) la combinación ruptura de pared libre ventricular y septo interventricular, y 2 (5,4%) ruptura de músculo papilar. La mortalidad intrahospitalaria fue del 51,4%. **Conclusiones.** La ruptura de la pared libre ventricular fue la complicación más frecuente; los pacientes con complicaciones mecánicas posinfarto de miocardio presentan tasas de mortalidad intrahospitalaria elevadas, principalmente en aquellos que no reciben tratamiento quirúrgico adecuado.

**Palabras clave:** Infarto del Miocardio; Rotura Cardiaca Posinfarto; Rotura Septal Ventricular (Fuente: DeCS Bireme).

## RESUMEN

## Mechanical complications after myocardial infarction in a National Reference Hospital

**Objective.** To determine the clinical characteristics, therapeutic and in-hospital mortality of patients with mechanical complications post myocardial infarction. **Materials and methods.** Observational, descriptive and retrospective study. We included patients  $\geq 18$  years old with a diagnosis of mechanical complication post myocardial infarction hospitalized at the Instituto Nacional Cardiovascular- INCOR in Lima -Peru, from January 1, 2017 to December 31, 2021. Variables like clinical characteristics, treatments, complications, and in-hospital mortality were studied. **Results.** We found 37 cases, with a predominance of males (73.0%) and a median age of 73 years old. The location of the myocardial infarction was 51.4% in the anterior wall and 43.2% in the inferior wall. The patients received reperfusion therapy with fibrinolysis in 5 cases (13.5%), coronary angioplasty in 5 (13.5%), and 73% received only medical management prior to the diagnosis of mechanical complications. Of the 37 patients, 13 (35.1%) presented isolated ventricular free wall rupture, 12 (32.4%) isolated interventricular septum rupture, 10 (27.0%) the combination of ventricular free wall rupture and interventricular septum, and 2 (5.4%) papillary muscle rupture. In-hospital mortality was 51.4%. **Conclusions.** The ventricular free wall rupture was the most frequent complication, patients with mechanical complications after myocardial infarction still maintain high intra-hospital mortality rates, mainly in those who did not have adequate surgical treatment.

**Keywords:** Myocardial infarction; Heart Rupture, Post-Infarction; Ventricular Septal Rupture (Source: MeSH NLM).

## Introducción

La enfermedad isquémica del corazón es un problema de salud importante a nivel mundial que en el año 2017 afectó al 1,72% de la población global y produjo aproximadamente nueve millones de muertes <sup>(1)</sup>. El infarto agudo de miocardio (IAM) es una forma de presentación de esta enfermedad, y tiene una mortalidad intrahospitalaria entre 4 a 12% en países europeos <sup>(2)</sup>.

El IAM puede desarrollar complicaciones hemodinámicas, eléctricas o mecánicas, las cuales se asocian con mayor mortalidad. Las complicaciones mecánicas comprenden a la ruptura del septum interventricular (RSI), ruptura de pared libre ventricular (RPL) y la ruptura de músculo papilar (RMP), las cuales han experimentado una disminución significativa en su incidencia con respecto a la era pre fibrinolítica. Sin embargo, los pacientes con grandes infartos o aquellos que no reciben revascularización oportuna tienen un riesgo alto de complicaciones mecánicas y presentan una mortalidad elevada <sup>(3-5)</sup>. En los Estados Unidos la incidencia y mortalidad intrahospitalaria de las complicaciones mecánicas posinfarto de miocardio con elevación del segmento ST es del 0,27 y 42,4%, respectivamente, y en los infartos de miocardio sin elevación del ST es del 0,06 y 18,0% <sup>(6)</sup>. Los factores de riesgo más importantes para desarrollar una complicación mecánica son el sexo femenino, la edad mayor de 70 años y no tener infartos de miocardio previos <sup>(4)</sup>.

La RSI aparece usualmente entre el tercer y quinto día de evolución del infarto, y puede manifestarse como un nuevo soplo holosistólico asintomático, falla cardíaca aguda o choque cardiogénico. La RMP también se presenta entre el tercer y quinto día, y el músculo papilar posteromedial es el más afectado, produciendo insuficiencia mitral aguda que se expresa como edema agudo de pulmón o choque cardiogénico. La RPL tiene dos picos de aparición, en las primeras 24 h o entre el tercer y quinto día de evolución, con un cuadro clínico abrupto de taponamiento cardíaco o disociación electromecánica; asimismo, puede tener una presentación más pausada y con manifestaciones inespecíficas como dolor torácico, síncope, disnea, náuseas, vómitos, hipotensión arterial o elevación persistente del segmento ST en el electrocardiograma <sup>(7,8)</sup>. Para el diagnóstico de las complicaciones mecánicas, la ecocardiografía es la herramienta más útil y accesible no solo para identificar el tipo de complicación, sino también para el descarte de diagnósticos diferenciales <sup>(9)</sup>.

El manejo inicial de las complicaciones mecánicas es la estabilización hemodinámica. En la RSI es frecuente el uso de balón de contrapulsación intraaórtico o dispositivos de asistencia ventricular para mejorar la hemodinamia del paciente y, posteriormente, realizar el cierre percutáneo o la reparación

quirúrgica del defecto. La RMP necesita tratamiento quirúrgico de emergencia para la reparación o reemplazo de la válvula mitral. La RPL también implica cirugía de emergencia, pero en algunos casos, la ruptura es contenida por adhesiones pericárdicas que forman un pseudoaneurisma ventricular dentro de semanas o meses después del infarto, y también requiere manejo quirúrgico <sup>(10-16)</sup>.

El objetivo del estudio es conocer las características clínicas de presentación, tratamientos y mortalidad intrahospitalaria de las complicaciones mecánicas pos-IAM en el mayor centro de referencia nacional del Perú.

## Materiales y métodos

### Diseño y población del estudio

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo realizado en el Instituto Nacional Cardiovascular, INCOR-EsSalud (Lima-Perú). La población estuvo compuesta por pacientes  $\geq 18$  años hospitalizados por complicación mecánica pos-IAM entre enero de 2017 a diciembre de 2021. Se consideró el diagnóstico de RPL si se evidenció mediante ecocardiografía, tomografía o en el intraoperatorio de hemopericardio asociado a una solución de continuidad, o hallazgos compatibles con pseudoaneurisma ventricular. El diagnóstico de RSI o RMP se consideró si hubo imagen ecocardiográfica o hallazgo intraoperatorio de una solución de continuidad en el septo interventricular o en un músculo papilar, respectivamente.

Se excluyeron los casos con historias clínicas incompletas, con antecedente de cirugía cardíaca en los últimos 12 meses o un trauma de tórax en los últimos 6 meses.

### Variables

Se estudiaron las siguientes variables: edad, sexo, factores de riesgo cardiovascular, síntomas, localización del infarto, tratamientos, complicaciones no mecánicas y mortalidad intrahospitalaria.

### Procedimiento

Se escrutaron los registros de pacientes hospitalizados en la Unidad de Cuidado Cardíaco Agudo, Unidad de Cuidados Intensivos Cardiológicos y Unidad de Cuidados Intensivos Cardiovasculares del instituto, entre los años 2017 a 2021, y se identificaron a los pacientes con diagnóstico de complicación mecánica pos-IAM. Luego, se revisaron las historias clínicas y se les asignó un código a los que cumplieron uno o más criterios de inclusión; posteriormente, se llenó la ficha de recolección de datos en la cual se consignaron las variables del estudio.

### Análisis de datos

Las variables se expresaron como frecuencias y porcentajes para las nominales, y en las variables cuantitativas se utilizó

la mediana y rango intercuartil (RIQ) si no tuvo distribución normal. El análisis estadístico se realizó empleando el programa estadístico STATA 16.

### Aspectos éticos

La presente investigación médica respetó los principios éticos de la investigación en seres humanos: autonomía, no maleficencia, beneficencia y justicia. Por ser un estudio observacional, no existió riesgo de mala práctica médica. Asimismo, este trabajo tiene la aprobación del Comité de Ética de la Institución.

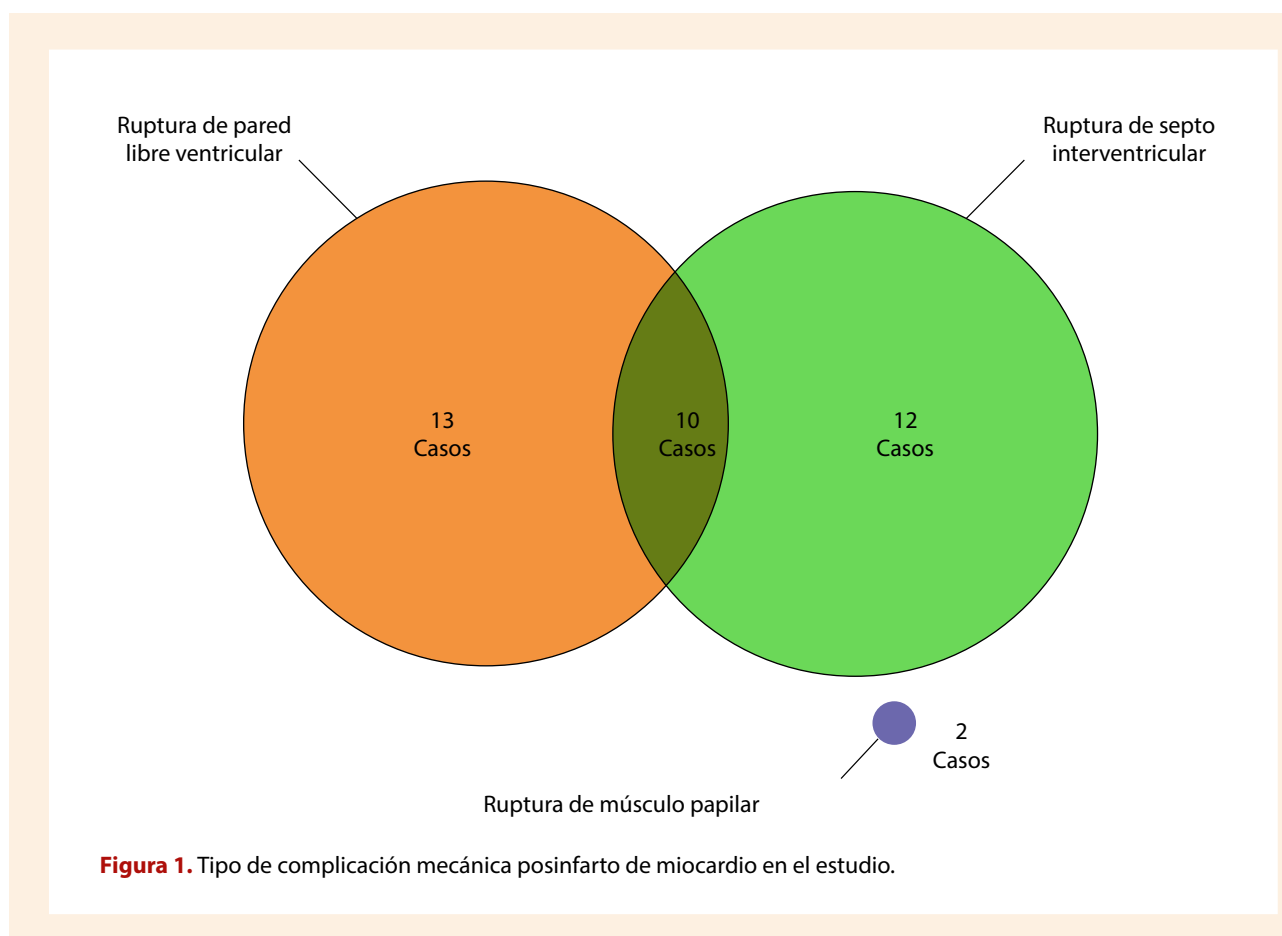
## Resultados

Durante el periodo de estudio se registraron 37 pacientes con complicaciones mecánicas pos-IAM, que representan el 1,7% aproximadamente de todos los pacientes atendidos por infarto de miocardio en el instituto en el periodo de estudio. Del total de casos con complicaciones mecánicas, 13 (35,1%) tuvieron RPL aislada; 12 (32,4%) RSI aislada; 10 (27,0%) mostraron la combinación RPL y RSI; además, 2 (5,4%) casos presentaron RMP (**Figura 1**). Hubo predominio del sexo masculino (73,0%) y una mediana de edad de 73 años (RIQ 66-79). Los factores de riesgo cardiovascular más frecuentes fueron hipertensión arterial

(56,8%), diabetes (37,8%), dislipidemia (37,8%) y tabaquismo (37,8%); asimismo, las manifestaciones clínicas más comunes fueron dolor torácico (94,6%) y disnea (45,9%). La **Tabla 1** resume las características clínicas más importantes.

La localización del IAM fue 51,4% en la pared anterior, 43,2% en la pared inferior y 5,4% en la pared posterolateral; cabe resaltar que 94,6% presentaron ondas Q en la evolución electrocardiográfica. La fracción de eyección ventricular izquierda por ecocardiografía tuvo una mediana de 46,5% (RIQ 39-51) y el 36,4% tuvieron disfunción sistólica del ventrículo derecho por ecocardiografía. Se realizaron 27 coronariografías invasivas (73%) encontrándose enfermedad coronaria uniarterial en 51,9% de ellos. Previo al diagnóstico de complicación mecánica, 13,5% de casos recibieron terapia de reperfusión con fibrinólisis, pero en un caso fue administrada con más de 12 h de evolución del infarto; 13,5% tuvieron angioplastia coronaria de los cuales 1 fue realizada posterior a las 24 h de inicio del IAM. La terapia incluyó inotrópicos (67,6%), vasopresores (67,6%), ventilación mecánica (54,1%), balón de contrapulsación intraaórtico (56,8%) y cirugía cardíaca (59,5%). Las complicaciones clínicas más frecuentes se detallan en la **Tabla 2**.

En todos pacientes con RPL aislada se evidenció efusión pericárdica, pero 6 (46,2%) hicieron un cuadro de



**Figura 1.** Tipo de complicación mecánica posinfarto de miocardio en el estudio.

**Tabla 1.** Características clínicas de los pacientes con complicaciones mecánicas posinfarto de miocardio.

	Global (n=37)	RPL aislada (n=13)	RSI aislada (n=12)	Combinación RPL + RSI (n=10)	RMP (n=2)
Edad *	73 (66-79)	72 (63-79)	74 (72-80)	69 (66-81)	68,5 (63-82)
Masculino	27 (73,0%)	10 (76,9%)	8 (66,7%)	7 (70,0%)	2 (100,0%)
Hipertensión arterial	21 (56,8%)	7 (53,8%)	8 (66,7%)	6 (60,0%)	2 (100,0%)
Diabetes	14 (37,8%)	6 (46,2%)	2 (16,7%)	6 (60,0%)	2 (100,0%)
Dislipidemia	14 (37,8%)	5 (38,5%)	4 (33,3%)	5 (50,0%)	2 (100,0%)
Tabaquismo	14 (37,8%)	5 (38,5%)	5 (41,7%)	4 (40,0%)	2 (100,0%)
Enfermedad renal crónica	4 (10,8%)	1 (7,7%)	0 (0,0%)	2 (20,0%)	1 (50,0%)
Infarto de miocardio					
Anterior	19 (51,4%)	5 (38,5%)	10 (83,3%)	4 (40,0%)	0 (0,0%)
Inferior	16 (43,2%)	6 (46,2%)	2 (16,7%)	6 (60,0%)	2 (100,0%)
Postero/Lateral	2 (5,4%)	2 (15,4%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
FEVI	46,5% (39-51)	47,0% (36-50)	40,0% (37-51)	48,0% (42-54)	50,5% (50-54)
Fibrinólisis	5 (13,5%)	2 (15,4%)	2 (16,7%)	1 (10,0%)	0 (0,0%)
Angioplastia coronaria	5 (13,5%)	2 (15,4%)	1 (8,3%)	2 (20,0%)	0 (0,0%)
Cirugía cardíaca	22 (59,5%)	7 (53,8%)	7 (58,3%)	6 (60,0%)	2 (100,0%)

\*Mediana y RIQ

RPL: ruptura de pared libre ventricular. RSI: ruptura de septo interventricular. RMP: ruptura de músculo papilar. FEVI: fracción de eyección de ventrículo izquierdo.

taponamiento cardíaco; además, 6 (46,2%) se manifestaron como pseudoaneurisma ventricular y 3 (23,1%) debutaron con disociación electromecánica. La pericardiocentesis de emergencia se utilizó en 5 (38,5%); mientras que el tratamiento quirúrgico se llevó a cabo en 7 casos (53,8%), en donde no solo se drenó el hemopericardio, sino también se realizó revascularización miocárdica en 1 caso y la reparación de la pared ventricular en 3 casos. La estancia hospitalaria de esta complicación tuvo una mediana de 9 días (RIQ 1-18) y una mortalidad intrahospitalaria del 61,5%.

En pacientes con RSI, la solución de continuidad en el septum estuvo localizado en el segmento apical (58,3%), basal (25,0%) y medio (16,7%), solo en un caso hubo más de un defecto septal. El implante de balón de contrapulsación intraaórtico se usó en 9 casos (75%) y en 1 paciente (8,3%) se implantó ECMO que permitió un tratamiento quirúrgico exitoso. El tratamiento quirúrgico se realizó en 7 pacientes (58,3%), en todos ellos se llevó a cabo la reparación del septo interventricular y revascularización miocárdica. La mediana de la estancia hospitalaria fue de 20,5 (RIQ 5-33) días y la mortalidad intrahospitalaria de 50,0%.

De los 10 pacientes que tuvieron la combinación de RPL y RSI, 4 (40,0%) presentaron efusión pericárdica, 1 (10,0%) taponamiento cardíaco y 7 (70,0%) pseudoaneurisma ventricular.

El defecto septal estuvo ubicado en el segmento apical (40,0%), basal (40,0%) y medio (20,0%); es preciso destacar que dos pacientes presentaron más de un defecto en el septo. Durante la hospitalización, 8 pacientes utilizaron balón intraaórtico y en 1 caso se usó ECMO. El manejo quirúrgico se realizó en 6 (60,0%) pacientes, en todos se evacuó el hemopericardio, en 5 casos se realizó reparación del septo interventricular, en 4 revascularización miocárdica y en 3 reparación de pared ventricular. La estancia hospitalaria fue de 26,0 (RIQ 16-36) días y la mortalidad intrahospitalaria de 50,0%.

Dos pacientes presentaron RMP posteromedial en el contexto de un infarto de pared inferior, secundario a la oclusión de la arteria coronaria derecha en un caso y a la arteria circunfleja en el otro. Ambos casos ingresaron en el escenario clínico de falla cardíaca aguda, pero uno progresó a choque cardiogénico; asimismo, los dos pacientes requirieron corrección quirúrgica de la válvula mitral y revascularización miocárdica; la estancia hospitalaria fue de 14 días en ambos.

La mortalidad intrahospitalaria general de los 37 casos fue del 51,4% (**Figura 2**), en los que recibieron manejo quirúrgico fue de 22,7%, mientras que en aquellos que no tuvieron manejo quirúrgico fue de 93,3%. Es preciso mencionar que la mortalidad según sexo fue 30,0% para el sexo femenino y 59,3% para

**Tabla 2.** Complicaciones clínicas al ingreso y durante la estancia hospitalaria.

Complicaciones	Global (n=37)	RPL aislada (n=13)	RSI aislada (n=12)	Combinación RPL + RSI (n=10)	RMP (n=2)
<b>Al ingreso</b>					
Falla cardiaca aguda	17 (45,9%)	4 (30,8%)	6 (50,0%)	5 (50,0%)	2 (100,0%)
Choque cardiogénico	5 (13,5%)	1 (7,7%)	2 (16,7%)	2 (20,0%)	0 (0,0%)
Arresto cardiaco	2 (5,4%)	2 (15,4%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
BAV alto grado	3 (8,1%)	2 (15,4%)	0 (0,0%)	1 (10,0%)	0 (0,0%)
<b>Daño renal</b>					
AKIN I	7 (18,9%)	4 (30,8%)	2 (16,7%)	1 (10,0%)	0 (0,0%)
AKIN II	5 (13,5%)	1 (7,7%)	2 (16,7%)	1 (10,0%)	1 (50,0%)
AKIN III	1 (2,7%)	0 (0,0%)	1 (8,3%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
<b>Durante la hospitalización</b>					
Falla cardiaca aguda	6 (16,2%)	0 (0,0%)	4 (33,3%)	2 (20,0%)	0 (0,0%)
Choque cardiogénico	14 (37,8%)	4 (30,8%)	5 (41,7%)	4 (40,0%)	1 (50,0%)
Arresto cardiaco	7 (18,9%)	2 (15,4%)	4 (33,3%)	1 (10,0%)	0 (0,0%)
BAV alto grado	3 (8,1%)	0 (0,0%)	2 (16,7%)	1 (10,0%)	0 (0,0%)
<b>Daño renal</b>					
AKIN I	5 (13,5%)	0 (0,0%)	3 (25,0%)	2 (20,0%)	0 (0,0%)
AKIN II	6 (16,2%)	1 (7,7%)	4 (33,3%)	1 (10,0%)	0 (0,0%)
AKIN III	8 (21,6%)	1 (7,7%)	1 (8,3%)	5 (50,0%)	1 (50,0%)

BAV: bloqueo auriculo ventricular. AKIN: clasificación de Acute Kidney Injury Network

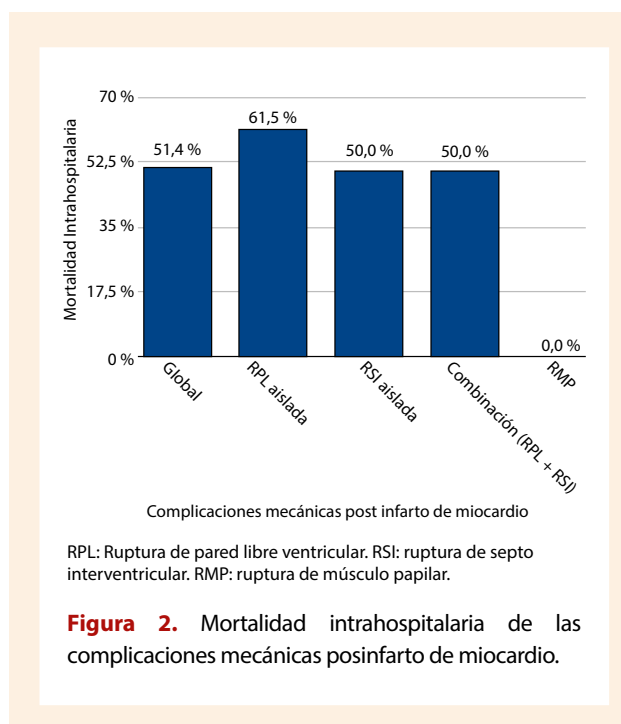
hombres. Finalmente, se debe destacar la sobrevivencia de los dos pacientes que fueron asistidos con ECMO.

## Discusión

En este estudio se reportan las principales características de los pacientes con complicaciones mecánicas pos-IM atendidos en nuestro centro; este es el primer reporte nacional publicado. La RPL fue la complicación mecánica más frecuente, seguida de la RSI.

Las complicaciones mecánicas pos-IAM presentan alta mortalidad a nivel global, incluso en la era de la reperfusión coronaria, y esto es más notorio en nuestra realidad, donde debido a las limitaciones logísticas y geográficas no se cumplen con los tiempos recomendados para la reperfusión.

Existe una variación en la incidencia de complicaciones mecánicas pos-IAM reportada en los diversos registros realizados a nivel mundial. Elbadawi *et al.* (2019) publicaron el registro más grande de ellos, que incluyó aproximadamente 9 millones de pacientes hospitalizados por IAM en los Estados Unidos, y encontraron una incidencia del 0,27% en IAM con elevación del segmento ST (IAMCEST) y 0,06% en IAM sin elevación del segmento ST (IAMSEST) <sup>(6)</sup>. Estos datos están infraestimados cuando se compara con otras realidades, como el registro Español



**Figura 2.** Mortalidad intrahospitalaria de las complicaciones mecánicas posinfarto de miocardio.

reportado por Sanmartín *et al.* (2021) quienes encontraron una incidencia del 0,48% en IAMCEST y 0,15% en IAMSEST<sup>(17)</sup>. Otros registros estudiaron la incidencia de complicaciones mecánicas únicamente en el grupo de pacientes con IAMCEST, como Magalhães *et al.* (2016) y Lanz *et al.* (2018) quienes encontraron incidencias del 1,5 y 1,04%, respectivamente<sup>(18,19)</sup>. En contraste, Puerto *et al.* (2018) reportaron una mayor incidencia (8,2%), pero esta investigación incluyó solo a pacientes mayores de 75 años<sup>(20)</sup>.

Nuestros datos concuerdan con algunos registros publicados, en los cuales la edad media fue mayor a 72 años y el porcentaje de varones fue mayor al 55%<sup>(17,19)</sup>. Elbadawi *et al.* reportaron que los pacientes mayores de 75 años y las mujeres con IAMCEST tenían un riesgo de 1,5 a 2 veces mayor de mortalidad intrahospitalaria<sup>(6)</sup>; por tanto, es importante mencionar que en la mayoría de los registros se compararon, generalmente, el número de mujeres que participaron del estudio, y si presentaron o no alguna complicación mecánica.

Nuestros hallazgos coinciden con lo reportado por Puerto *et al.* (20). donde la ruptura de pared libre fue el 72,8% de las complicaciones mecánicas; mientras que la ruptura de septo interventricular y la ruptura del músculo papilar fueron de 17,5% y 9,7%, respectivamente.

Sanmartín *et al.* incluyeron entre las complicaciones mecánicas al taponamiento cardíaco, por un problema de codificación con el diagnóstico de ruptura de la pared libre, pero atribuyen como causa principal a esta última, y fue la complicación más frecuente en 69,3%<sup>(17)</sup>. Estos resultados difieren con lo reportado por Elbadawi *et al.* y Lanz *et al.* quienes encontraron que la ruptura del septo interventricular fue la complicación mecánica más frecuente en 75,1 y 73,1%, respectivamente<sup>(6,19)</sup>. La combinación de RPL y RSI también fue reportado por Lanz *et al.*<sup>(19)</sup> y la aparición de estas dos complicaciones se debe a que el territorio de irrigación de algunas arterias coronarias incluye a pared libre ventricular y septo interventricular.

Magalhães *et al.* evidenciaron que los infartos en la cara inferior (50,2%) y anterior (48,6%), fueron las localizaciones más frecuentes en los pacientes con complicaciones mecánicas pos-IAM<sup>(18)</sup>; estos resultados concuerdan parcialmente con lo encontrado en nuestro trabajo, donde el infarto de cara anterior se presentó en 51,4% y el inferior en 43,2%.

En nuestro estudio previo al diagnóstico de complicación mecánica, el 73,5% de los pacientes solo recibieron manejo médico, mientras que el 13,5% recibió fibrinólisis y el otro 13,5% angioplastia coronaria. Hallazgos similares fueron reportados por Magalhães *et al.* quienes encontraron que el 55% de los pacientes recibió solo manejo médico, y esto estuvo asociado con una mayor incidencia de complicaciones mecánicas pos-IAMCEST, cuando se comparó con el grupo de reperfundidos

(3,3% vs. 1,1%,  $p < 0,001$ )<sup>(18)</sup>. Las recomendaciones actuales señalan la importancia de acortar los tiempos de isquemia realizando las terapias de reperfusión oportunas, y esto se resalta en lo evidenciado por Magalhães *et al.* quienes luego de realizar el análisis multivariado encontraron que el uso de la terapia de reperfusión estuvo asociado con una reducción del riesgo de complicaciones mecánicas (OR 0,52, IC 95% 0,29-0,93); sin reportar diferencias significativas entre los grupos que fueron a fibrinólisis o angioplastia coronaria primaria (1,6% vs. 1,0%,  $p = 0,282$ ). Adicionalmente, cuando analizaron solo al grupo de pacientes reperfundidos, un tiempo desde el inicio de síntomas hasta el ingreso hospitalario  $\geq 6$  h (OR 3,58, IC 95% 1,76-7,30), el sexo femenino y la función sistólica del ventrículo izquierdo (FEVI)  $< 30\%$ , estuvieron asociados de forma independiente con un mayor riesgo de complicaciones mecánicas<sup>(18)</sup>. En contraste con lo reportado, Peiyuan *et al.* realizaron el registro Chino de complicaciones mecánicas pos-IAMCEST, y hallaron que hubo una reducción significativa de casos en el grupo de pacientes que recibió angioplastia coronaria primaria (0,5%), comparado al grupo de fibrinólisis (1,9%) o manejo médico (1,8%) ( $p < 0,05$ )<sup>(21)</sup>.

El Colegio Americano de Cardiología recomienda que en los pacientes con complicaciones mecánicas pos-IAMCEST se realice la cirugía de revascularización coronaria en el momento de la cirugía de la complicación, con el objetivo de mejorar la supervivencia (clase de recomendación I, nivel de evidencia B)<sup>(22)</sup>. En nuestro estudio, los pacientes que fueron a manejo quirúrgico tuvieron una menor mortalidad en comparación a los que recibieron solo manejo. En concordancia con nuestros hallazgos, Lanz *et al.* reportaron una mortalidad del 21,4% en los pacientes que fueron a cirugía y del 100% en los que recibieron solo manejo médico. Por tanto, en seguimiento de las recomendaciones de las guías de práctica clínica, de manera global el 59,5% de nuestros pacientes fueron a cirugía cardíaca, específicamente tuvieron tratamiento quirúrgico el 56,5% de los pacientes con ruptura de pared libre ventricular, 59,1% de ruptura del septo interventricular y 100,0% de ruptura del músculo papilar. Algunos pacientes no tuvieron intervención quirúrgica, principalmente por futilidad o porque fallecieron antes de ingresar a quirófano. Resultados similares mostraron Lanz *et al.* quienes reportaron que el 53,8% fueron a cirugía cardíaca, y al observar dentro de cada grupo específico, se realizó tratamiento quirúrgico en el 50% de los pacientes con RPL, 36,8% de RSI y 100,0% de RMP<sup>(19)</sup>. Esto difiere con lo reportado en otra serie, donde solo el 28,9% de pacientes recibió cirugía cardíaca poscomplicación mecánica<sup>(20)</sup>.

La Sociedad Europea de Cardiología (2017), establece algunas recomendaciones particulares en el grupo de pacientes con RSI, y sugiere considerar la reparación quirúrgica electiva diferida en aquellos que respondan a una terapia intensiva para falla cardíaca, en especial cuando la anatomía quirúrgica es compleja o exista preocupación por la fragilidad



del tejido <sup>(23)</sup>. Esta recomendación fue sustentada por Arnaoutakis *et al.* quienes encontraron que los pacientes que fueron a reparación quirúrgica después de los 7 días del IAM presentaron una menor tasa de mortalidad operatoria en 18,4%, comparada a si esta se realizó en los primeros 7 días en 54,1%; incluso evidenciaron que la mortalidad operatoria fue más alta cuando la reparación se realizó en las primeras seis horas pos-IAM <sup>(24)</sup>. Adicionalmente, en pacientes con riesgo extremadamente alto para la cirugía, existe otra alternativa que es el cierre percutáneo del defecto septal, y en centros de excelencia esta técnica constituye un tratamiento efectivo razonable, como lo sustentan Calvert *et al.* quienes reportaron un éxito del 89% en la colocación de estos dispositivos oclusores, dentro de un tiempo promedio de 13 días pos-IAM; sin embargo, ellos también informan complicaciones inmediatas mayores luego del procedimiento, como muerte en 3,8% y la necesidad de cirugía cardíaca de emergencia en 7,5% <sup>(13)</sup>. En la serie de Lanz *et al.* el 31,6% de los pacientes con RSI fueron a tratamiento intervencionista con un dispositivo oclusor, con resultados poco favorables; el 50% fallecieron y el restante 50% fueron a cirugía <sup>(19)</sup>. En nuestro medio aún no se cuenta con la experiencia en el cierre percutáneo de este defecto, y sin duda alguna esto representa un gran desafío en el futuro, por la complejidad anatómica del defecto y las características friables del tejido infartado, lo cual conlleva un mayor riesgo de recurrencias y aumento de mortalidad.

Elbadawi *et al.* reportaron que las complicaciones intrahospitalarias más frecuentes asociadas con mortalidad fueron el choque cardiogénico y el daño renal agudo, tanto en el grupo de pacientes con complicaciones mecánicas pos-IAMCEST en 53,5 y 41,1%, e IAMSEST en 23,9 y 28%, respectivamente <sup>(6)</sup>; asimismo, Sanmartín *et al.* también identificaron al choque cardiogénico como uno de los factores de riesgo más importantes relacionados con mortalidad intrahospitalaria (OR 2,34; IC 95% 1,66-3,31) <sup>(17)</sup>. En concordancia con ello, el daño renal agudo y el choque cardiogénico fueron complicaciones intrahospitalarias frecuentes en nuestro estudio.

La mortalidad intrahospitalaria se mantiene elevada aun en la era de la reperfusión coronaria; en nuestro trabajo fue de 51,4%, similar a lo encontrado en el registro Español de 59,5% <sup>(17)</sup>,

y esto se elevó hasta 87,7% cuando se estudiaron solo a pacientes mayores de 75 años <sup>(20)</sup>. Lanz *et al.* encontraron una mortalidad más alta en el grupo que presentó ruptura combinada de septo interventricular y pared libre en 100%, seguida por la RSI aislada en 70,6%, RPL en 50%, y no reportaron mortalidad en el grupo de ruptura de músculo papilar <sup>(19)</sup>. Cabe destacar que tanto en nuestro estudio como en este último citado, se incluyó solo a 2 y 5 pacientes con ruptura de músculo papilar, respectivamente; y este bajo número de pacientes pudo sesgar probablemente el resultado de mortalidad encontrado; como lo demuestran Puerto *et al.* y Sanmartín *et al.* quienes reportan una mortalidad en este grupo de 63,6 y 58,1% <sup>(17,20)</sup>. En una serie reportada que incluyó solo a pacientes mayores de 75 años, la ruptura de pared libre ventricular se mantuvo como la complicación mecánica más asociada a mortalidad y se elevó hasta 91,6% <sup>(20)</sup>. En contraste a lo descrito, en el registro Español la ruptura de septo interventricular tuvo la mortalidad más elevada de 66,7% <sup>(17)</sup>.

La interpretación de los resultados de nuestra investigación presenta algunas limitaciones: se realizó en un centro de referencia nacional, por lo tanto, algunos casos con inestabilidad hemodinámica importante no logran ser transferidos al instituto desde el centro de origen; por otro lado, incluyó solo a pacientes con seguro social, entonces no representa la realidad nacional.

En conclusión, la ruptura de la pared libre ventricular fue la complicación pos-IAM más frecuente, los pacientes con complicaciones mecánicas pos-IAM presentan tasas de mortalidad intrahospitalaria elevadas, principalmente en aquellos que no reciben tratamiento quirúrgico adecuado. El abordaje de estas complicaciones requiere un diagnóstico precoz, seguido de un manejo médico y quirúrgico multidisciplinario.

### Contribuciones de los autores

DEA: diseño del estudio, extracción y análisis de datos, redacción del artículo, aprobación de la versión final. MMG: diseño del estudio, extracción datos, redacción del artículo, aprobación de la versión final. JMM: diseño del estudio, redacción del artículo, aprobación de la versión final.

## Referencias Bibliográficas

1. Khan MA, Hashim MJ, Mustafa H, Baniyas MY, Al Suwaidi SKBM, AlKatheeri R, *et al.* Global Epidemiology of Ischemic Heart Disease: Results from the Global Burden of Disease Study. *Cureus*. 2020;12(7):e9349. doi: 10.7759/cureus.9349.
2. Kristensen SD, Laut KG, Fajadet J, Kaifoszova Z, Kala P, Di Mario C, *et al.* Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction 2010/2011: current status in 37 ESC countries. *Eur Heart J*. 2014;35(29):1957-70. doi: 10.1093/eurheartj/ehs529.
3. Navarro-Cuartero J, Córdoba-Soriano JG, Jiménez-Mazuecos J, Gutiérrez-Díez A, Gallardo-López A, Melehi D. Incidence and Prognosis of Mechanical Complications of STEMI After Primary Angioplasty: Data From a Single-center Registry of an Infarction Code Program. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed)*. 2016;69(9):874-6. English, Spanish. doi: 10.1016/j.rec.2016.04.032.
4. Honda S, Asaumi Y, Yamane T, Nagai T, Miyagi T, Noguchi T, *et al.* Trends in the clinical and pathological characteristics of

- cardiac rupture in patients with acute myocardial infarction over 35 years. *J Am Heart Assoc.* 2014;3(5):e000984. doi: 10.1161/JAHA.114.000984.
5. Figueras J, Alcalde O, Barrabés JA, Serra V, Alguersuari J, Cortadellas J, Lidón RM. Changes in hospital mortality rates in 425 patients with acute ST-elevation myocardial infarction and cardiac rupture over a 30-year period. *Circulation.* 2008;118(25):2783-9. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.108.776690.
  6. Elbadawi A, Elgendy IY, Mahmoud K, Barakat AF, Mentias A, Mohamed AH, *et al.* Temporal Trends and Outcomes of Mechanical Complications in Patients With Acute Myocardial Infarction. *JACC Cardiovasc Interv.* 2019;12(18):1825-1836. doi: 10.1016/j.jcin.2019.04.039.
  7. Damluji AA, van Diepen S, Katz JN, Menon V, Tamis-Holland JE, Bakitas M, *et al.* Mechanical Complications of Acute Myocardial Infarction: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144(2):e16-e35. doi: 10.1161/CIR.0000000000000985.
  8. Gong FF, Vaitenas I, Malaisrie SC, Maganti K. Mechanical Complications of Acute Myocardial Infarction: A Review. *JAMA Cardiol.* 2021;6(3):341-349. doi: 10.1001/jamacardio.2020.3690.
  9. Gueret P, Khalife K, Jobic Y, Fillipi E, Isaaq K, Tassan-Mangina S, *et al.* Echocardiographic assessment of the incidence of mechanical complications during the early phase of myocardial infarction in the reperfusion era: a French multicentre prospective registry. *Arch Cardiovasc Dis.* 2008;101(1):41-7. doi: 10.1016/s1875-2136(08)70254-7.
  10. Caballero-Borrego J, Hernández-García JM, Sanchis-Fores J. Complicaciones mecánicas en el infarto agudo de miocardio. ¿Cuáles son, cuál es su tratamiento y qué papel tiene el intervencionismo percutáneo? *Rev Esp Cardiol.* 2009;9:62-70. doi: 10.1016/S1131-3587(09)72814-6.
  11. Kilic A, Sultan I, Chu D, Wang Y, Gleason TG. Mitral Valve Surgery for Papillary Muscle Rupture: Outcomes in 1342 Patients From The Society of Thoracic Surgeons Database. *Ann Thorac Surg.* 2020;110(6):1975-1981. doi: 10.1016/j.athoracsur.2020.03.097.
  12. Bhardwaj B, Sidhu G, Balla S, Kumar V, Kumar A, Aggarwal K, *et al.* Outcomes and Hospital Utilization in Patients With Papillary Muscle Rupture Associated With Acute Myocardial Infarction. *Am J Cardiol.* 2020;125(7):1020-1025. doi: 10.1016/j.amjcard.2019.12.051.
  13. Calvert PA, Cockburn J, Wynne D, Ludman P, Rana BS, Northridge D, *et al.* Percutaneous closure of postinfarction ventricular septal defect: in-hospital outcomes and long-term follow-up of UK experience. *Circulation.* 2014;129(23):2395-402. doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.113.005839.
  14. Goldsweig AM, Wang Y, Forrest JK, Cleman MW, Minges KE, Mangi AA, *et al.* Ventricular septal rupture complicating acute myocardial infarction: Incidence, treatment, and outcomes among medicare beneficiaries 1999-2014. *Catheter Cardiovasc Interv Off J Soc Card Angiogr Interv.* 2018;92(6):1104-15. doi: 10.1002/ccd.27576.
  15. Koklu E, Arslan S, Yuksel IO, Bayar N, Yilmaz GM, Kucukseymen S. Management of Left Ventricular Free Wall Rupture Associated with Acute Myocardial Infarction. *J Acute Med.* 2017;7(1):31-4. doi: 10.6705/j.jacme.2017.0701.005.
  16. Prifti E, Bonacchi M, Baboci A, Giunti G, Veshti A, Demiraj A, *et al.* Surgical treatment of post-infarction left ventricular pseudoaneurysm: Case series highlighting various surgical strategies. *Ann Med Surg.* 2017;16:44-51. doi: 10.1016/j.amsu.2017.03.013.
  17. Sanmartín-Fernández M, Raposeiras-Roubin S, Anguita-Sánchez M, Marín F, Garcia-Marquez M, Fernández-Pérez C, *et al.* In-hospital outcomes of mechanical complications in acute myocardial infarction: Analysis from a nationwide Spanish database. *Cardiol J.* 2021;28(4):589-97. doi: 10.5603/CJ.a2020.0181.
  18. Magalhães P, Mateus P, Carvalho S, Leão S, Cordeiro F, Moreira JI. Relationship between treatment delay and type of reperfusion therapy and mechanical complications of acute myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2016;5(5):468-74. doi: 10.1177/2048872616637038.
  19. Lanz J, Wyss D, Räber L, Stortecky S, Hunziker L, Blöchlinger S, *et al.* Mechanical complications in patients with ST-segment elevation myocardial infarction: A single centre experience. *PLoS One.* 2019;14(2):e0209502. doi: 10.1371/journal.pone.0209502.
  20. Puerto E, Viana-Tejedor A, Martínez-Sellés M, Domínguez-Pérez L, Moreno G, Martín-Asenjo R, *et al.* Temporal Trends in Mechanical Complications of Acute Myocardial Infarction in the Elderly. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(9):959-66. doi: 10.1016/j.jacc.2018.06.031.
  21. Peiyuan H, Jingang Y, Haiyan X, Xiaojin G, Ying X, Yuan W, *et al.* The Comparison of the Outcomes between Primary PCI, Fibrinolysis, and No Reperfusion in Patients  $\geq$  75 Years Old with ST-Segment Elevation Myocardial Infarction: Results from the Chinese Acute Myocardial Infarction (CAMI) Registry. *PLoS One.* 2016;11(11):e0165672. doi: 10.1371/journal.pone.0165672.
  22. Lawton JS, Tamis-Holland JE, Bangalore S, Bates ER, Beckie TM, Bischoff JM, *et al.* 2021 ACC/AHA/SCAI Guideline for Coronary Artery Revascularization: A Report of the American College of Cardiology/American Heart Association Joint Committee on Clinical Practice Guidelines. *J Am Coll Cardiol.* 2022;79(2):e21-e129. doi: 10.1016/j.jacc.2021.09.006.
  23. Ibanez B, James S, Agewall S, Antunes MJ, Bucciarelli-Ducci C, Bueno H, *et al.* 2017 ESC Guidelines for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation: The Task Force for the management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J.* 2018;39(2):119-77. doi: 10.1093/eurheartj/ehx393.
  24. Arnaoutakis GJ, Zhao Y, George TJ, Sciortino CM, McCarthy PM, Conte JV. Surgical repair of ventricular septal defect after myocardial infarction: outcomes from the Society of Thoracic Surgeons National Database. *Ann Thorac Surg.* 2012;94(2):436-43. doi: 10.1016/j.athoracsur.2012.04.020.