

Papel del soporte circulatorio mecánico en las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio

Francisco González-Urbistondo^{a,b,*,}, Daniel Morena Salas^{c,d}, María Isabel Soto^{a,b}, Marcel Almendárez^{a,b}, Alberto ALEN^{a,b}, Rut Álvarez-Velasco^{a,b}, Luis Gutiérrez^{a,b}, Isaac Pascual^{a,c}, Rebeca Lorca^{a,d,*} y Pablo Avanzas^{a,c,e,†}

^a Área del Corazón, Hospital Universitario Central Asturias, Oviedo, Asturias, España

^b Instituto de Investigación Sanitaria del Principado de Asturias, ISPA, Oviedo, Asturias, España

^c Departamento de Medicina, Universidad de Oviedo, Oviedo, Asturias, España

^d Redes de Investigación Cooperativa Orientadas a Resultados en Salud (RICORS), Madrid, España

^e Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Respiratorias, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

RESUMEN

Las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio, rotura del septo interventricular, rotura del músculo papilar y rotura de la pared libre, son raras (< 0,3%), pero letales, con una mortalidad hospitalaria del 40-90%. Estas afecciones cursan con *shock* cardiogénico y requieren tratamiento en centros con experiencia quirúrgica cardíaca y equipos multidisciplinares. El soporte circulatorio mecánico (SCM)—balón de contrapulsación intraaórtico (BCIAo), Impella y oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial (ECMO-VA)—actúa como puente a la estabilización hemodinámica antes de la reparación definitiva. Las guías 2025 del *American College of Cardiology* y la *American Heart Association* recomiendan SCM individualizado (clase IIa-IIb, nivel de evidencia B-C). Los ensayos aleatorizados han excluido estas complicaciones; la evidencia procede tanto de registros como de series observacionales. En la rotura del septo interventricular, el BCIAo es de primera línea, aunque el ECMO-VA suele ser necesario; la cirugía diferida (> 7 días) mejora los resultados. La rotura del músculo papilar requiere cirugía urgente con BCIAo como puente. La rotura de la pared libre exige cirugía urgente; el ECMO-VA puede ser el tratamiento puente. El SCM gana tiempo, pero no se ha demostrado su beneficio en cuanto a mortalidad.

Palabras clave: Shock cardiogénico. Complicaciones mecánicas. Soporte circulatorio mecánico.

Role of mechanical circulatory support in mechanical complications of acute myocardial infarction

ABSTRACT

Mechanical complications of acute myocardial infarction—ventricular septal rupture, papillary muscle rupture, and free-wall rupture—are rare (< 0.3%) but lethal, with in-hospital mortality rates of 40% to 90%. These conditions may cause cardiogenic shock and require management at high-volume surgical centers by a multidisciplinary heart team. Mechanical circulatory support (MCS), including intra-aortic balloon pump (IABP), Impella, and venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) may serve as a bridge to hemodynamic stabilization before definitive surgical or percutaneous repair. IABP reduces afterload and shunt fraction, Impella provides active left ventricular unloading, and VA-ECMO provides full cardiopulmonary support in refractory shock. The 2025 American College of Cardiology/American Heart Association guidelines recommend individualized use of short-term MCS (class IIa-IIb; level of evidence, B-C). Randomized trials of cardiogenic shock have excluded these patients; therefore, the available evidence is derived from registries and observational series subject to substantial selection bias. In postinfarction ventricular septal defect, IABP is generally considered first-line support, although VA-ECMO is often required. Delayed surgery (> 7 days) is associated with improved outcomes, although selection bias remains an important confounder. Papillary muscle rupture requires emergency surgery, with IABP used as a bridge; Impella should be used cautiously. Free-wall rupture also mandates emergency surgery; and VA-ECMO may serve as a bridge. MCS may provide time for stabilization and recovery, but no mortality benefit has been conclusively demonstrated. Optimal use requires expert multidisciplinary care.

Keywords: Cardiogenic shock. Mechanical complications. Mechanical circulatory support.

[†] Estos autores comparten la autoría principal del artículo.

* Autores para correspondencia.

Correos electrónicos: fran Gonzalez_95@hotmail.com [F. González-Urbistondo]; lorcarebeca@gmail.com [R. Lorca].

✉ [@francistomati](https://twitter.com/francistomati)

Recibido el 17 de marzo de 2026. Aceptado el 7 de julio de 2026.

Full English text available from: <https://www.recintervcardiol.org/en>.

2604-7306 / © 2026 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Permanyer Publications. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND 4.0.

Cómo citar este artículo: González-Urbistondo F, et al. Papel del soporte circulatorio mecánico en las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio. *REC Interv Cardiol*. 2026. <https://doi.org/10.24875/RECIC.M26000611>.

Abreviaturas

BCIAo: balón de contrapulsación intraaórtico. **CIVPI:** comunicación interventricular posinfarto. **ECMO-VA:** oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial. **IAM:** infarto agudo de miocardio. **RMP:** rotura del músculo papilar. **RSI:** rotura del septo interventricular. **SCM:** soporte circulatorio mecánico. **VI:** ventrículo izquierdo.

INTRODUCCIÓN

Las complicaciones mecánicas del infarto agudo de miocardio (IAM)—la rotura del septo interventricular (RSI), la rotura del músculo papilar (RMP), causante de insuficiencia mitral aguda, y la rotura de la pared libre—son episodios infrecuentes pero catastróficos que suelen ocurrir entre 3 y 7 días después del IAM. Cursan con insuficiencia cardíaca aguda, *shock* cardiogénico, un soplo de nueva aparición o colapso hemodinámico, y se asocian con tasas de mortalidad de entre el 40 y el 90%, según el tipo de lesión, la gravedad del *shock* y el retraso diagnóstico¹⁻³.

A pesar de los avances en las estrategias de reperfusión, su incidencia ha disminuido hasta situarse por debajo del 0,3% de los casos de IAM; no obstante, la mortalidad sigue siendo desproporcionadamente elevada (mortalidad intrahospitalaria por RSI y RMP, 40-80%; mortalidad por rotura de la pared libre sin cirugía, cercana al 100%)¹⁻³. El reconocimiento precoz mediante ecocardiografía es fundamental. Tanto las guías de práctica clínica de la *European Society of Cardiology* como las del *American College of Cardiology* recomiendan tratar a estos pacientes en centros con experiencia en cirugía cardíaca y equipos multidisciplinarios especializados^{4,5}. Aunque la reparación quirúrgica es el tratamiento definitivo, la mortalidad operatoria sigue siendo elevada (30-50%), especialmente en los pacientes con *shock* o disfunción multiorgánica. La cirugía diferida (> 7 días) puede mejorar los resultados al permitir la maduración del tejido infartado, aunque el aparente beneficio en la supervivencia está condicionado por el sesgo de tiempo inmortal y la selección de los pacientes.

El principal reto terapéutico consiste en alcanzar una estabilización hemodinámica suficiente que permita realizar la intervención definitiva sin provocar complicaciones relacionadas con el dispositivo. Los dispositivos de soporte circulatorio mecánico (SCM)—entre ellos, el balón de contrapulsación intraaórtico (BCIAo), Impella y el oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial (ECMO-VA)—constituyen las principales herramientas para alcanzar este objetivo (figura 1)^{1,3,6}.

En el *shock* leve o moderado, el BCIAo puede proporcionar estabilización inicial; en el *shock* grave o refractario, puede ser necesario escalar el soporte a Impella o ECMO-VA. Las 3 complicaciones presentan diferencias sustanciales tanto en su fisiopatología como en sus repercusiones hemodinámicas, lo que exige una selección individualizada del dispositivo⁵ (tabla 1).

El SCM prolongado se asocia con un aumento dependiente del tiempo de complicaciones mayores, tales como hemorragia (30-50%), isquemia de las extremidades, insuficiencia renal, accidente cerebrovascular y hemólisis. Las tasas de complicaciones aumentan conforme se prolonga el soporte y pueden condicionar el momento elegido para la intervención definitiva^{10,11}.

Comunicación interventricular posinfarto

La comunicación interventricular posinfarto (CIVPI) se ha descrito en el 0,2-0,3% de los casos de IAM. Sin reparación, la mortalidad

a 30 días es casi del 80%; la mortalidad quirúrgica global en pacientes no seleccionados sigue siendo del 30-50% y es especialmente elevada entre quienes se someten a una reparación urgente en situación de *shock*²².

El mecanismo fisiopatológico subyacente consiste en una necrosis septal transmural con aparición brusca de un *shunt* izquierda-derecha, que provoca sobrecarga aguda de volumen del ventrículo derecho, una reducción del gasto cardíaco sistémico y edema pulmonar. Predominan los defectos anteriores o apicales, mientras que los inferiores o posteriores son más complejos y se acompañan con frecuencia de insuficiencia mitral isquémica y disfunción ventricular derecha^{7,22}.

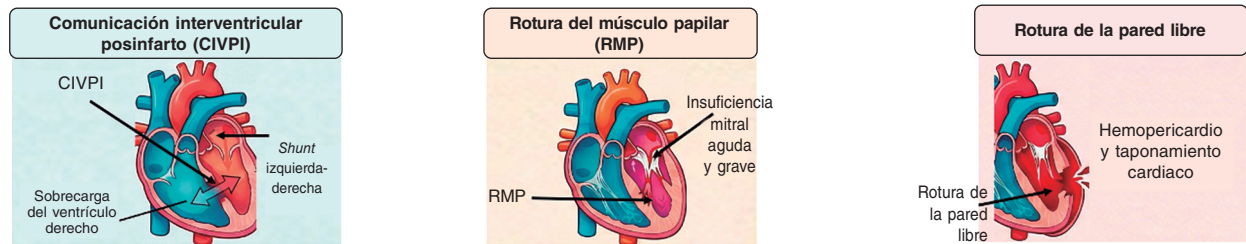
Los pacientes suelen presentar un soplo sistólico intenso de nueva aparición y un deterioro hemodinámico rápido. El diagnóstico se establece mediante una ecocardiografía urgente para evaluar la localización y el tamaño del defecto, la relación entre gasto pulmonar y sistémico (Qp:Qs) y la función biventricular. La evaluación hemodinámica muestra un incremento escalonado de la saturación de oxígeno en el ventrículo derecho y una presión de enclavamiento pulmonar elevada. Las técnicas de imagen multimodal, como la ecocardiografía transesofágica, la tomografía computarizada y la cardiorensonancia magnética, permiten caracterizar con mayor precisión la anatomía y ayudar a decidir entre el tratamiento quirúrgico y el percutáneo. No obstante, la mayoría de los pacientes presentan una inestabilidad excesiva como para someterse a otras pruebas de imagen distintas de la ecocardiografía a pie de cama^{23,24}.

La reparación quirúrgica sigue siendo el tratamiento de referencia. El cierre percutáneo puede ser una alternativa en pacientes con riesgo quirúrgico prohibitivo o utilizarse como medida transitoria. Ambos abordajes se asocian con una mortalidad más elevada cuando se realizan durante la fase aguda (< 7 días). La cirugía diferida (> 7 días), que permite la maduración del tejido necrótico, se ha asociado con mejores resultados en estudios observacionales. No obstante, esta asociación puede obedecer a la selección de pacientes más que a un verdadero efecto del tratamiento, ya que la cirugía diferida podría actuar como marcador de supervivencia hasta la intervención más que como causa del beneficio observado^{12,13}. El SCM prolongado como puente al tratamiento definitivo conlleva riesgos considerables, entre ellos hemólisis que puede obligar a retirar el dispositivo, isquemia de las extremidades, hasta en el 12,5% de los pacientes con canulación femoral, y fallo orgánico progresivo. La aparición de estas complicaciones obliga con frecuencia a adelantar la intervención definitiva¹¹.

Balón de contrapulsación intraaórtico

El soporte con BCIAo reduce la resistencia vascular sistémica aproximadamente un 15%, disminuye un 22% la relación del *shunt* izquierda-derecha (Qp:Qs) (p. ej, de 3,1 a 2,4) y aumenta un 12% el gasto cardíaco sistémico (p. ej, de 2,1 a 2,4 l/min) en el CIVPI¹⁴. Su mecanismo—el inflado diastólico del balón para aumentar la perfusión coronaria y el desinflado presistólico para reducir la poscarga del ventrículo izquierdo (VI)—actúa directamente sobre las consecuencias hemodinámicas de la RSI. El BCIAo es el

Soporte circulatorio mecánico en las complicaciones mecánicas tras un infarto agudo de miocardio



CIVPI Shunt izquierda-derecha · Sobrecarga de volumen del VD	RMP IM aguda grave · Edema pulmonar	RPL Taponamiento cardiaco · Colapso hemodinámico
[BCIAo] Soporte de primera línea en el <i>shock</i> cardiogénico leve o moderado [ECMO-VA] Indicado en el <i>shock</i> grave o refractario ± descarga del VI cuando sea necesaria [Impella] Reservada para casos seleccionados (requiere vigilancia estrecha de la dirección del shunt) ⚠ <i>Impella puede invertir el shunt izquierda-derecha y convertirlo en un shunt derecha-izquierda si la presión del VI desciende por debajo de la presión del VD. Debe vigilarse estrechamente la saturación de oxígeno</i>	[BCIAo] Soporte de primera línea en el <i>shock</i> cardiogénico leve o moderado [ECMO-VA] Indicado en el <i>shock</i> grave o refractario ± descarga del VI cuando sea necesaria [Evitar Impella] Riesgo de lesión adicional del aparato valvular ⚠ <i>El ECMO-VA periférico aumenta la poscarga del VI y puede agravar el edema pulmonar. Debe planificarse una estrategia de descarga del VI</i>	[ECMO-VA] Reservado para la parada cardiaca o el colapso hemodinámico como puente a la cirugía [Contraindicados] BCIAo e Impella ⚠ <i>El taponamiento cardiaco limita gravemente el retorno venoso. Debe realizarse primero una pericardiocentesis. Ni el BCIAo ni Impella alivian el taponamiento</i>
▼ Estrategia de intervención	▼ Estrategia de intervención	▼ Estrategia de intervención
CIVPI — estrategia de intervención ► Objetivo principal: diferir la cirugía > 7 días para permitir la maduración del tejido ► Puente con SCM: BCIAo como soporte de primera línea; ECMO-VA si el <i>shock</i> es refractario ► Reparación urgente: si persiste el <i>shock</i> refractario pese al SCM ► Cierre percutáneo: en pacientes con riesgo quirúrgico prohibitivo o como tratamiento puente	RMP — estrategia de intervención ► Objetivo principal: cirugía urgente en las primeras 24 horas ► Puente con SCM: BCIAo como soporte de primera línea; ECMO-VA si el <i>shock</i> es refractario ► Reparación valvular: reservada para casos seleccionados de RMP parcial (< 25% de los casos) ► TEER: en pacientes con riesgo quirúrgico prohibitivo y anatomía adecuada	RPL — estrategia de intervención ► Objetivo principal: reparación quirúrgica inmediata; no es aceptable ningún retraso ► Estabilización transitoria: realizar una pericardiocentesis mientras se activa el equipo de cirugía cardiaca ► ECMO-VA: reservado principalmente para pacientes en parada cardiaca como puente a la cirugía ► BCIAo o Impella: contraindicados y sin función establecida
Leyenda: [BCIAo] Primera línea (reducción de la poscarga) [Impella] Uso selectivo o precaución (descarga activa del VI) [ECMO-VA] Soporte cardiopulmonar completo en el <i>shock</i> refractario [DISPOSITIVO] Contraindicado/no indicado. <i>Todos los pacientes deben ser trasladados urgentemente a centros expertos con capacidad integral en cirugía cardiaca, cardiología intervencionista y SCM. Todas las decisiones se deben adoptar en el seno de un equipo multidisciplinario.</i>		

Figura 1. Figura central. Algoritmo de decisión para la selección del SCM según el tipo de complicación mecánica y la gravedad del *shock* cardiogénico. Todos los pacientes deben ser trasladados de forma urgente a centros de alta complejidad con capacidad integral en cirugía cardiaca, cardiología intervencionista y SCM. La evidencia se basa en las guías de práctica clínica de 2025 del *American College of Cardiology* y la *American Heart Association* (recomendaciones de clase IIa-IIb y nivel de evidencia B-C), la revisión sistemática de Ronco et al. de 2021⁷ sobre la CIVPI; n = 2.440), el estudio de Kettner et al. de 2013⁸ sobre el BCIAo en la RSI y la RMP) y el estudio de Matteucci et al. de 2021⁹ sobre los resultados quirúrgicos de la RPL. BCIAo: balón de contrapulsación intraaórtico; CIVPI: comunicación interventricular posinfarto; ECMO-VA: oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial; IM: insuficiencia mitral; RMP: rotura del músculo papilar; RPL: rotura de la pared libre; SCM: soporte circulatorio mecánico; TEER: reparación percutánea de borde a borde; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.

dispositivo de SCM de primera línea recomendado para la estabilización hemodinámica de la CIVPI^{7,25}.

En una cohorte unicéntrica, el uso del BCIAo en pacientes con *shock* se asoció con una menor mortalidad a 30 días que su ausencia (el 61 frente al 100%). Además, todos los pacientes que no se sometieron a reparación fallecieron durante los 3 días siguientes⁸. No obstante, la mortalidad del 100% observada sin BCIAo en cohortes pequeñas probablemente refleja un sesgo de selección y confusión

por indicación, y no demuestra por sí sola la eficacia demostrada del BCIAo. En una revisión sistemática de 2.440 pacientes con CIVPI, el 93% recibió soporte con BCIAo y la mortalidad intrahospitalaria fue del 52%⁷. No se dispone de datos aleatorizados específicos sobre la CIVPI, ya que el ensayo IABP-SHOCK II excluyó a los pacientes con complicaciones mecánicas²⁶.

El BCIAo suele resultar insuficiente en pacientes con *shock* cardiogénico grave y disfunción multiorgánica. Si persiste la inestabilidad,

Tabla 1. Resumen de la selección de dispositivos de SCM en las complicaciones mecánicas del IAM

Escenario clínico	CIVPI		RMP		RPL
	Reparación quirúrgica	Cierre percutáneo	Cirugía o SVM	TEER en pacientes seleccionados	Cirugía urgente
Momento de la intervención	Preferiblemente diferida (> 7 días); urgente en caso de <i>shock</i> refractario	Como puente a la cirugía o alternativa en pacientes con riesgo quirúrgico prohibitivo	Urgente (< 24 h) en la mayoría de los casos	Riesgo quirúrgico prohibitivo y anatomía adecuada	Cirugía inmediata; pericardiocentesis únicamente como medida transitoria
Mortalidad intrahospitalaria	30-50% ¹²	Elevada; datos limitados ¹³	18-25% ²	Datos limitados ¹⁷	> 50% incluso con cirugía ²⁰
Función del BCIAo	[PRIMERA LÍNEA] Reduce la RVS y el <i>shunt</i> izquierda-derecha (reducción del 22% de la Qp:Qs) ^{7,14}	[ADYUVANTE] Proporciona soporte hemodinámico complementario	[PRIMERA LÍNEA] Reduce la fracción regurgitante y aumenta el GC aproximadamente 0,5 l/min ⁸	[ADYUVANTE] Proporciona soporte hemodinámico complementario	[NO INDICADO] No actúa sobre el taponamiento cardíaco ²¹
Función de Impella	[SELECTIVO] Descarga activa del VI; riesgo de <i>shunt</i> derecha-izquierda si la presión del VI desciende por debajo de la presión del VD ⁷	[SELECTIVO] Requiere vigilancia estrecha de la dirección del <i>shunt</i>	[PRECAUCIÓN] La cánula de entrada puede agravar la IM o lesionar las cuerdas tendinosas ¹⁸	[CONTRAINDICADO]	[CONTRAINDICADO] Puede aumentar el sangrado a través del punto de rotura ²¹
Función del ECMO-VA	[SHOCK REFRACTARIO] Proporciona soporte cardiopulmonar completo; se recomienda la descarga del VI ⁷	[RESCATE] Puede utilizarse como puente a la reparación definitiva	[RESCATE] Puede servir como puente a la cirugía, pero se asocia con una elevada tasa de complicaciones y una mortalidad del 39% ¹⁹	[NO ESTÁNDAR]	[PUENTE A CIRUGÍA] Su eficacia puede verse limitada por la reducción del retorno venoso secundaria al taponamiento; es un predictor independiente de mortalidad operatoria ⁹
Complicaciones del SCM	Hemólisis, isquemia de las extremidades (hasta el 12,5%), hemorragia y LRA; el riesgo aumenta con la duración del soporte ¹¹		Hemorragia, isquemia de las extremidades e insuficiencia renal; lesión del aparato valvular mitral relacionada con Impella ^{10,18}		Hemorragia y flujo insuficiente del ECMO-VA; elevada mortalidad operatoria con ECMO-VA preoperatorio ⁹
Evidencia principal	Ronco et al. ⁷ , 2021; Kettner et al. ⁸ , 2013; Ronco et al. ¹⁵ , 2023	Giblett et al. ¹³ , 2020	Massimi et al. ¹⁶ , 2025; Kettner et al. ⁸ , 2013	Haberman et al. ¹⁷ , 2025	Matteucci et al. ⁹ , 2021

BCIAo: balón de contrapulsación intraaórtico; CIVPI: comunicación interventricular posinfarto; ECMO-VA oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial; ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana; GC: gasto cardíaco; IAM: infarto agudo de miocardio; IM: insuficiencia mitral; LRA: lesión renal aguda; Qp/Qs: relación entre gasto pulmonar y sistémico; RMP: rotura del músculo papilar; RPL: rotura de la pared libre; RVS: resistencia vascular sistémica; SCP: soporte circulatorio mecánico; SVM: sustitución valvular mitral; TEER: reparación percutánea de borde a borde; VD: ventrículo derecho; VI: ventrículo izquierdo.

Colores de las etiquetas: **[PRIMERA LÍNEA]**: verde = primera línea; **[SELECTIVO/PRECAUCIÓN]**: naranja = uso selectivo o precaución; **[RESCATE]**: morado = *shock* refractario o tratamiento de rescate; **[CONTRAINDICADO]**: rojo = contraindicado o no indicado.

debe considerarse el escalado a un dispositivo de SCM de mayor capacidad, dado al efecto limitado del BCIAo sobre el gasto cardíaco.

Impella

La descarga del VI mediante Impella reduce la presión telediastólica y la poscarga del VI, con la consiguiente disminución de la presión de enclavamiento pulmonar y de la magnitud del *shunt* izquierda-derecha²⁵. En la revisión sistemática de Ronco et al., solo 17 de 2.240 pacientes con CIVPI recibieron soporte con Impella; la mortalidad intrahospitalaria fue del 35%, y las complicaciones descritas incluyeron hemólisis, accidente cerebrovascular y trombosis del VI⁷.

Una consideración importante es que Impella puede reducir la presión del VI por debajo de la del ventrículo derecho, sobre todo con flujos elevados de la bomba o en presencia de defectos de gran tamaño, y favorecer así un *shunt* derecha-izquierda, con desaturación sistémica e hipoxia cerebral o coronaria⁷. Por este motivo, los documentos de consenso consideran la CIVPI una contraindicación relativa para el soporte con Impella. No obstante, Impella puede

utilizarse de manera selectiva para la descarga temporal del VI como puente al cierre definitivo, con una vigilancia estrecha tanto de la dirección del *shunt* como de la respuesta hemodinámica.

En una serie retrospectiva de 4 pacientes, el implante preoperatorio de Impella 5.5, realizado con anestesia local en 3 de ellos, permitió diferir la cirugía una media de $9,8 \pm 3,1$ días. En el 75% de los casos, el soporte pudo retirarse con éxito después de la intervención²⁷.

Oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial

El ECMO-VA proporciona soporte cardiopulmonar completo y es el único dispositivo capaz de estabilizar plenamente a los pacientes con CIVPI complicada por *shock* cardiogénico refractario o fallo multiorgánico²⁵. El ECMO-VA periférica aumenta la presión arterial media mediante un flujo aórtico retrógrado, pero también incrementa la poscarga del VI, lo que puede agravar el edema pulmonar y aumentar el *shunt* izquierda-derecha. Se recomienda descargar el VI mediante BCIAo o Impella en presencia de edema pulmonar refractario, elevación de la presión de enclavamiento pulmonar, ausencia de apertura de la válvula aórtica o dilatación esférica del VI en la ecocardiografía^{5,6,10}.

En la revisión sistemática, 144 de 2.440 pacientes recibieron ECMO-VA como puente al tratamiento definitivo; la mortalidad intrahospitalaria fue del 29%, y las principales complicaciones fueron hemorragia, isquemia de las extremidades y coagulopatía⁷. Series pequeñas de casos han demostrado la viabilidad del ECMO-VA como puente a una reparación diferida, realizada habitualmente entre 5 y 14 días después, con supervivencia hasta el alta hospitalaria en aproximadamente la mitad o dos tercios de los pacientes que finalmente se sometieron a reparación²⁸⁻³⁰.

ECpella, que combina ECMO-VA e Impella, permite descargar el VI y proporcionar al mismo tiempo soporte circulatorio sistémico completo. Los datos de registros indican que esta estrategia es viable, pero se asocia con tasas elevadas de complicaciones y no ha demostrado reducir la mortalidad intrahospitalaria frente a la combinación de ECMO-VA y BCIAo ni frente al ECMO-VA aislada³. La encuesta europea de Ronco et al. documentó una heterogeneidad considerable en las estrategias terapéuticas actuales¹⁵.

ROTURA DEL MÚSCULO PAPILAR

La RMP complica < 0,1% de los casos de IAM, pero se asocia con una mortalidad intrahospitalaria del 20-40% incluso con tratamiento quirúrgico y cercana al 80% sin cirugía^{2,3,6,31}. El músculo papilar posteromedial es el más afectado, ya que habitualmente recibe irrigación exclusivamente de la descendente posterior. La rotura completa provoca un colapso hemodinámico inmediato, mientras que la parcial puede permitir una estabilización transitoria.

El mecanismo fisiopatológico es una insuficiencia mitral aguda grave que provoca una sobrecarga brusca de volumen de un VI y una aurícula izquierda de tamaño normal, con el consiguiente edema pulmonar de aparición rápida y disminución del gasto cardiaco. A diferencia de lo que ocurre en la insuficiencia mitral crónica, estas cavidades carecen de capacidad de adaptación al aumento súbito de volumen, lo que explica la presentación clínica fulminante.

El diagnóstico se establece mediante ecocardiografía, que puede mostrar eversión de nu velo mitral, insuficiencia mitral grave y el músculo papilar roto. La sustitución valvular mitral sigue siendo el tratamiento de referencia. La reparación mitral puede ser viable en pacientes seleccionados con RMP parcial, aunque se asocia con tasas de recurrencia más elevadas¹⁶. Se recomienda la cirugía urgente durante las primeras 24 horas. En pacientes con riesgo quirúrgico prohibitivo y anatomía favorable, puede valorarse la reparación percutánea de borde a borde¹⁷.

Balón de contrapulsación intraaórtico

El BCIAo es el dispositivo de SCM de primera línea recomendado para la RMP. La reducción de la poscarga disminuye la fracción regurgitante mitral y mejora el gasto cardiaco anterógrado. En un estudio de cohortes, el uso del BCIAo se asoció con una menor mortalidad a 30 días (el 61 frente al 100%; $p = 0,04$) y una menor mortalidad preoperatoria (el 11 frente al 88%; $p < 0,001$) que su ausencia en pacientes con insuficiencia mitral aguda y *shock* cardiogénico⁸. Aunque se trata de comparaciones observacionales sujetas a sesgo de selección, el BCIAo continúa recomendado, ya que su mecanismo reduce directamente el volumen regurgitante.

Impella

Impella debe utilizarse con precaución en pacientes con RMP. La cánula de entrada puede traumatizar directamente el aparato

valvular mitral, incluidas las cuerdas tendinosas y las estructuras del músculo papilar, y agravar potencialmente la insuficiencia¹⁸. En presencia de RMP con fragmentos móviles o desprendidos del músculo, aumenta el riesgo de lesión estructural adicional, mal funcionamiento del dispositivo o embolización. La evidencia se limita a series de casos y opiniones de expertos^{1,2}.

Oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial

El ECMO-VA puede mantener la perfusión de los órganos diana en pacientes con *shock* refractario como puente a la cirugía. Los datos observacionales multicéntricos indican que se utiliza antes de la intervención en aproximadamente el 10% de los pacientes con RMP tratados quirúrgicamente; no obstante, la mortalidad intrahospitalaria sigue siendo elevada (el 39 frente al 22% entre los pacientes quirúrgicos que no recibieron ECMO-VA)^{19,32}. Los peores resultados observados en el grupo tratado con ECMO-VA probablemente reflejan una mayor gravedad basal y tasas más elevadas de complicaciones, tales como hemorragia, isquemia de las extremidades e insuficiencia renal. La canulación periférica aumenta la poscarga del VI y puede agravar el edema pulmonar, por lo que debe planificarse una estrategia de descarga del VI al iniciar el ECMO-VA.

ROTURA DE LA PARED LIBRE

La rotura de la pared libre constituye una urgencia clínica diferenciada que requiere una intervención quirúrgica inmediata. Difiere fundamentalmente de la CIVPI y la RMP, ya que ningún dispositivo de SCM puede sustituir la reparación quirúrgica. Suele deberse a un infarto transmural que causa hemopericardio y taponamiento cardiaco con colapso hemodinámico rápido. La mortalidad intrahospitalaria supera el 50% incluso con cirugía y se aproxima al 100% sin tratamiento quirúrgico²⁰.

La cirugía urgente es la única intervención potencialmente curativa. La pericardiocentesis puede aliviar temporalmente el taponamiento, pero debe ir seguida de la reparación quirúrgica definitiva³.

Balón de contrapulsación intraaórtico e Impella

Ni el BCIAo ni Impella tienen una función establecida en la rotura de la pared libre. Ambos dispositivos están diseñados para tratar el fallo de bomba, no la disrupción estructural ni el taponamiento cardiaco. Impella está específicamente contraindicado en la rotura del VI, ya que no puede proporcionar un soporte eficaz cuando se pierde la integridad de la cavidad ventricular y puede aumentar el sangrado a través del punto de rotura²¹. El BCIAo puede desempeñar una función transitoria muy limitada en las roturas subagudas o con sangrado rezumante, pero resulta ineficaz en la rotura clásica de la pared libre con colapso hemodinámico rápido.

Oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial

El ECMO-VA puede utilizarse como tratamiento de rescate para mantener la perfusión de los órganos diana mientras se organiza la cirugía urgente, especialmente en pacientes con parada cardiaca^{33,34}. Una limitación fundamental en la rotura de la pared libre es que el taponamiento cardiaco limita gravemente el retorno venoso, lo que reduce el flujo y la eficacia del ECMO-VA. Un drenaje venoso insuficiente a través de la cánula situada en la vena cava inferior puede hacer que el soporte sea parcial o absolutamente ineficaz. Además, un estudio multicéntrico identificó el uso preoperatorio de ECMO-VA en pacientes con rotura de la pared libre como predictor independiente de mayor mortalidad operatoria⁹. No obstante, en

pacientes con parada cardiaca, la canulación para el ECMO-VA a pie de cama puede constituir el único medio de estabilización transitoria antes de la reparación quirúrgica urgente.

DISCUSIÓN

Las complicaciones mecánicas del IAM continúan siendo clínicamente relevantes pese a la disminución de su incidencia, ya que la morbilidad asociada sigue siendo extremadamente elevada. De esta revisión de la evidencia disponible se desprenden varios mensajes fundamentales.

En primer lugar, todos los pacientes con sospecha de una complicación mecánica deben ser trasladados urgentemente a centros de alta complejidad con capacidad integral en cirugía cardiaca, cardiología intervencionista, SCM avanzado, imagen cardiaca y cuidados intensivos. La toma de decisiones por un equipo multidisciplinario es esencial y se ha asociado con una mayor adherencia a las guías de práctica clínica y mejores resultados en pacientes con *shock* cardiogénico^{1,5}.

En segundo lugar, en el *shock* cardiogénico grave y refractario, el ECMO-VA es el único dispositivo capaz de proporcionar soporte cardiopulmonar completo con independencia de la función cardiaca nativa. Los dispositivos BCIAo e Impella solo proporcionan soporte parcial y pueden resultar insuficientes en pacientes con fallo multiorgánico. El objetivo del SCM es mantener la perfusión de los órganos diana como puente a la reparación definitiva, no sustituirla.

En tercer lugar, en pacientes con CIVPI o RMP, un SCM adecuado puede permitir diferir la intervención quirúrgica, estrategia que se ha asociado con mejores resultados en estudios observacionales. Aunque el aparente beneficio de la cirugía diferida puede reflejar en parte un sesgo de supervivencia, existe una justificación biológica plausible: la maduración del tejido necrótico reduce su friabilidad intraoperatoria y puede mejorar la durabilidad de la reparación. Los futuros ensayos deberán determinar si una estrategia protocolizada de puente mediante SCM mejora los resultados más allá de los efectos derivados de la selección de pacientes^{12,13}.

En cuarto lugar, la rotura de la pared libre es una urgencia esencialmente distinta, en la que la cirugía es la única intervención potencialmente capaz de salvar la vida. El ECMO-VA puede utilizarse como puente en pacientes con parada cardiaca, aunque su eficacia puede verse limitada por la reducción del retorno venoso secundaria al taponamiento cardiaco. El BCIAo e Impella no tienen una función establecida.

La ausencia de evidencia procedente de ensayos aleatorizados en esta población constituye una limitación importante. Ensayos como IABP-SHOCK II, DANGER-SHOCK, ECLS-SHOCK y ECMO-CS excluyeron a los pacientes con complicaciones mecánicas^{26,35-37}. La encuesta europea de Ronco et al.¹⁵ puso de manifiesto una heterogeneidad considerable en el tratamiento actual, lo que subraya la necesidad de establecer protocolos terapéuticos estandarizados.

El tratamiento médico aislado se asocia con una mortalidad precoz prácticamente universal. Los fármacos vasoactivos deben utilizarse con precaución: la dobutamina puede favorecer el avance de la RSI y la noradrenalina agravar la insuficiencia mitral. La ecocardiografía, realizada habitualmente a pie de cama debido a la inestabilidad del paciente, sigue siendo la principal modalidad diagnóstica.

Entre las prioridades para futuras investigaciones se incluyen: a) la creación de registros prospectivos que incorporen métodos de

inferencia causal; b) la realización de ensayos pragmáticos basados en registros y con diseños adaptativos de plataforma; c) la definición de la selección óptima de los pacientes y del momento adecuado para la reparación quirúrgica frente a la percutánea; d) la evaluación de tratamientos percutáneos emergentes, incluida la reparación percutánea de borde a borde para la RMP y el cierre percutáneo de la RSI; e) el desarrollo y la validación de herramientas de estratificación del riesgo y f) la investigación de las indicaciones para el trasplante cardiaco y los dispositivos de asistencia ventricular izquierda de larga duración.

CONCLUSIONES

Las complicaciones mecánicas del IAM son urgencias potencialmente mortales en las que el SCM puede utilizarse como puente para alcanzar la estabilización hemodinámica antes de la reparación quirúrgica o percutánea definitiva. La selección del dispositivo debe individualizarse según el tipo de complicación mecánica, la gravedad del *shock* y el grado de disfunción orgánica. El BCIAo es el dispositivo de primera línea para la CIVPI y la RMP; el ECMO-VA es el único dispositivo que proporciona soporte cardiopulmonar completo en el *shock* refractario; Impella debe utilizarse con precaución tanto en la RSI, por el riesgo de *shunt* derecha-izquierda, como en la RMP, por el riesgo de lesión de la válvula mitral; y la rotura de la pared libre es una urgencia quirúrgica en la que los dispositivos BCIAo e Impella no tienen una función establecida. Hasta que se disponga de evidencia de alta calidad, el uso del SCM debe guiarse por los principios fisiopatológicos y la experiencia multidisciplinaria, y no por un enfoque centrado exclusivamente en los dispositivos. Todos los pacientes con estas complicaciones deben recibir tratamiento en centros expertos con capacidad integral en cirugía cardiaca, cardiología intervencionista y SCM.

FINANCIACIÓN

Ninguna.

DECLARACIÓN SOBRE EL USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Durante la preparación de este trabajo, los autores utilizaron un modelo lingüístico de inteligencia artificial generativa (ChatGPT, OpenAI) exclusivamente como herramienta de apoyo para introducir correcciones lingüísticas menores y mejorar el estilo de determinados fragmentos. Posteriormente, todo el contenido fue revisado y editado por los autores, quienes asumen plena responsabilidad por la versión final del manuscrito. La herramienta no se utilizó en el diseño del estudio, el análisis de los datos, la interpretación de los resultados ni la generación de contenido científico; todas estas tareas fueron realizadas íntegramente por los autores.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

F. González-Urbistondo y P. Avanzas compartieron la autoría principal del artículo. Todos los autores realizaron contribuciones sustanciales a este trabajo; participaron en la redacción del manuscrito o en su revisión crítica por su contenido intelectual relevante, revisaron y aprobaron la versión final y aceptaron asumir la responsabilidad sobre todos los aspectos del trabajo, garantizando que cualquier cuestión relacionada con la exactitud o la integridad de cualquiera de sus partes fuera investigada y resuelta adecuadamente.

CONFLICTO DE INTERESES

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

- Murphy A, Goldberg S. Mechanical Complications of Myocardial Infarction. *Am J Med.* 2022;135:1401–1409.
- Gong FF, Vaitenas I, Malaisrie SC, Maganti K. Mechanical Complications of Acute Myocardial Infarction. *JAMA Cardiol.* 2021;6:341.
- Damluji AA, van Diepen S, Katz JN, et al. Mechanical Complications of Acute Myocardial Infarction: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2021;144:e16–e35.
- Byrne RA, Rossello X, Coughlan JJ, et al. 2023 ESC Guidelines for the management of acute coronary syndromes. *Eur Heart J.* 2023;44:3720–3826.
- Rao SV, O'Donoghue ML, Ruel M, et al. 2025 ACC/AHA/ACEP/NAEMSP/SCAI Guideline for the Management of Patients With Acute Coronary Syndromes. *J Am Coll Cardiol.* 2025;85:2135–2237.
- Saggu JS, Seelhammer TG, Esmailzadeh S, et al. Mechanical Circulatory Support for Acute Myocardial Infarction Cardiogenic Shock. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2025;39:1049–1066.
- Ronco D, Matteucci M, Ravoux JM, et al. MCS as Bridge in Post-Infarction VSR. *JACC Cardiovasc Interv.* 2021;14:1053–1066.
- Kettner J, Sramko M, Holek M, Pirk J, Kautzner J. Utility of IABP for VSR and Acute MR. *Am J Cardiol.* 2013;112:1709–1713.
- Matteucci M, Kowalewski M, De Bonis M, et al. Surgical Treatment of Post-Infarction LV Free-Wall Rupture. *Ann Thorac Surg.* 2021;112:1186–1192.
- Geller BJ, Sinha SS, Kapur NK, et al. Escalating and De-escalating Temporary Mechanical Circulatory Support in Cardiogenic Shock. *Circulation.* 2022;146:e50–e68.
- Ott S, Germinario L, Müller-Wirtz LM, et al. Impact of complications on survival in temporary mechanical circulatory support. *J Heart Lung Transplant.* 2025;44:880–891.
- Ronco D, Matteucci M, Kowalewski M, et al. Surgical Treatment of Post-infarction VSR. *JAMA Netw Open.* 2021;4:e2128309.
- Giblett JP, Jenkins DP, Calvert PA. Transcatheter treatment of postinfarct VSD. *Heart.* 2020;106:878–884.
- Testuz A, Roffi M, Bonvini RF. Left-to-right shunt reduction with IABP in post-MI VSD. *Catheter Cardiovasc Interv.* 2013;81:727–731.
- Ronco D, Ariza-Solé A, Kowalewski M, et al. The current clinical practice for management of post-infarction ventricular septal rupture: a European survey. *Eur Heart J Open.* 2023;3:oead091.
- Massimi G, Matteucci M, De Bonis M, et al. Repair Versus Replacement in PMR: A Multicenter Study. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2025;67:ezaf284.
- Haberman D, Estévez-Loureiro R, Czarnecki A, et al. TEER in severe MR following AMI. *Eur J Heart Fail.* 2025;27:912–921.
- Sef D, Kabir T, Lees NJ, Stock U. Valvular complications following Impella implantation. *J Card Surg.* 2021;36:1062–1066.
- Kowalewski M, Zieliński K, Brodie D, et al. VA-ECMO for Postcardiotomy Shock—ELSO Registry. *Crit Care Med.* 2021;49:1107–1117.
- Antunes RJ. Left ventricular free wall rupture. *J Card Surg.* 2021;36:3334–3336.
- Bernhardt AM, Copeland H, Deswal A, et al. ISHLT/HFSA Guideline on Acute Mechanical Circulatory Support. *J Card Fail.* 2023;29:304–374.
- Cubeddu RJ, Lorusso R, Ronco D, Matteucci M, Axline MS, Moreno PR. Ventricular Septal Rupture After Myocardial Infarction. *J Am Coll Cardiol.* 2024;83:1886–1901.
- Baltodano-Arellano R, Cupe-Chacalcaje K, Cachicatari-Beltran A, et al. Echocardiography in VSR after AMI. *Echocardiography.* 2023;40:1310–1324.
- Dhaliwal S, Ducas R, Shuangbo L, et al. Multimodality imaging of VSR post MI. *BMC Res Notes.* 2012;5:583.
- Shibasaki I, Otani N, Saito S, et al. Overview of MCS for post-MI VSR. *J Cardiol.* 2023;81:491–497.
- Thiele H, Zeymer U, Neumann FJ, et al. Intraaortic Balloon Support for Myocardial Infarction with Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 2012;367:1287–1296.
- Eghbalzadeh K, Wahlers TCW, Deppe AC. Implanting Impella 5.5 under Local Anesthesia. *Thorac Cardiovasc Surg.* 2024;72:296–299.
- Rob D, Špunda R, Lindner J, et al. Rationale for early ECMO in postinfarction VSR with cardiogenic shock. *Eur J Heart Fail.* 2017;19(S2):97–103.
- Doi A, Negri JC, Marasco SF, et al. ECMO as Bridge to Repair of Postinfarct VSD. *ASAIO Journal.* 2023;69:101–106.
- Watkins AC, Maassel NL, Ghoreishi M, et al. Preoperative VA-ECMO in Advanced Structural Heart Disease. *Ann Thorac Surg.* 2018;106:1709–1715.
- Samsky MD, Morrow DA, Proudfoot AG, et al. Cardiogenic Shock After Acute Myocardial Infarction. *JAMA.* 2021;326:1840.
- Matteucci M, Fina D, Jiritano F, et al. ECMO in postinfarction mechanical complications: ELSO Registry. *Interact Cardiovasc Thorac Surg.* 2020;31:369–374.
- Pineton de Chambrun M, Bréchet N, Combes A. VA-ECMO in cardiogenic shock. *Curr Opin Crit Care.* 2019;25:397–402.
- Rao P, Khalpey Z, Smith R, Burkhoff D, Kociol RD. VA-ECMO for Cardiogenic Shock and Cardiac Arrest. *Circ Heart Fail.* 2018;11:e004905.
- Ostadal P, Rokyta R, Karasek J, et al. ECMO-CS Randomized Clinical Trial. *Circulation.* 2023;147:454–464.
- Thiele H, Zeymer U, Akin I, et al. Extracorporeal Life Support in Infarct-Related Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 2023;389:1286–1297.
- Møller JE, Engstrøm T, Jensen LO, et al. Microaxial Flow Pump or Standard Care in Infarct-Related Cardiogenic Shock. *N Engl J Med.* 2024;390:1382–1393.