

Avances en soporte circulatorio mecánico en el manejo del shock cardiogénico por Infarto Agudo de Miocardio

Advances in mechanical circulatory support in the management of cardiogenic shock due to acute myocardial infarction

Balarezo García María Gabriela ¹ 

Suárez Páez Diego Armando ¹ 

Buenaño Carrillo David Nicolás ¹ 

¹ Universidad Autónoma de Los Andes, Ambato

Autor para la correspondencia: ua.mariabalarezo@uniandes.edu.ec

RESUMEN

El shock cardiogénico (SC) secundario al infarto agudo de miocardio (IAM) es una condición crítica que requiere intervención urgente para restaurar la perfusión y salvar la vida del paciente. En este contexto, el uso de soporte circulatorio mecánico (SCM) ha sido fundamental y con ello, la tecnología Impella emerge como una de las opciones más prometedoras. El objetivo de este artículo es describir el estado actual del soporte circulatorio mecánico en el manejo del shock cardiogénico secundario a infarto agudo de miocardio. El presente trabajo es una revisión bibliográfica de tipo analítico observacional transversal, de corte retrospectivo y carácter cualitativo. El uso del dispositivo Impella ha demostrado ser eficaz en el tratamiento del shock cardiogénico, especialmente en casos complicados de IAM, pues ha logrado mejorar la mortalidad y las tasas de recuperación.

Palabras clave: shock cardiogénico, Impella, infarto agudo de miocardio, soporte circulatorio mecánico, asistencia ventricular

ABSTRACT

Cardiogenic shock (CS) due to acute myocardial infarction (AMI) is a critical condition that requires urgent intervention to restore perfusion and save the patient's life. In this context, mechanical circulatory support (MCS) technology has been pivotal, with Impella emerging as one of the most promising options. The aim of this article is to describe the state of the art in the mechanical circulatory support in the management of cardiogenic shock secondary to acute myocardial infarction. This study is a literature review of a cross-sectional observational analytical type, retrospective and qualitative in nature. The use of the Impella device has proven effective in managing cardiogenic shock, especially in complicated AMI cases, improving mortality rates and recovery.

Keywords: cardiogenic shock, Impella, acute myocardial infarction, mechanical circulatory support, ventricular support

Introducción

El infarto agudo de miocardio (IAM) es una de las principales causas de mortalidad en personas de alrededor de 45 años, especialmente en individuos con factores de riesgo cardiovascular tales como hipertensión, obesidad, tabaquismo, dislipidemia e historial familiar de enfermedad arterial coronaria. La aterosclerosis es la causa más común de IAM; se ha demostrado que los factores de riesgo no tradicionales contribuyen al aumento del riesgo de IAM mediante la elevación de la inflamación sistémica, el incremento de la actividad simpática, el estrés oxidativo y la disfunción endotelial, lo cual conduce a una aterosclerosis prematura. La ruptura o erosión de las placas ateroscleróticas genera una cascada inflamatoria que involucra monocitos y macrófagos, la formación de trombos y la activación y agregación plaquetaria. ⁽¹⁾

Tabla I. Causas de infarto agudo de miocardio

Fuente: Elaboración propia

El shock cardiogénico (SC) en el contexto de un IAM constituye una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en esta población. Aproximadamente el 81 % de los pacientes con shock cardiogénico tienen un IAM previo como antecedente. A pesar de los avances significativos en los enfoques farmacológicos y el desarrollo de dispositivos de soporte, no se ha logrado una reducción sustancial en la mortalidad en los últimos 20 años. El tratamiento óptimo de los pacientes con shock cardiogénico requiere una integración precisa de datos hemodinámicos y metabólicos para un diagnóstico certero, así como una adecuada estratificación del riesgo. La evaluación temprana y el inicio oportuno de dispositivos de soporte circulatorio mecánico son elementos esenciales en este proceso. ⁽²⁾

En Estados Unidos, aproximadamente cada 4 minutos una persona sufre un IAM. En este contexto, el shock cardiogénico se presenta comúnmente con insuficiencia ventricular izquierda. Sin embargo, en aproximadamente el 20 % de los casos, el shock cardiogénico es provocado por complicaciones asociadas al IAM, tales como insuficiencia mitral aguda, comunicación interventricular o rotura subaguda o aguda de la pared cardíaca. Además, la insuficiencia cardíaca derecha puede contribuir al desarrollo del shock cardiogénico, especialmente en los casos de infarto de miocardio ventricular derecho. ⁽²⁾

El Registro Nacional de Datos Cardiovasculares (NCDR) informó que entre 2007 y 2011, el 12,2 % de los pacientes con síndrome coronario agudo con elevación del segmento ST (SCACEST) experimentaron shock cardiogénico, con una tasa de mortalidad hospitalaria del 33,1 % en este grupo de pacientes. Por otro lado, el shock cardiogénico fue menos prevalente (4,3 %) entre los pacientes sin SCACEST, pero se asoció con una tasa de mortalidad hospitalaria más alta y alcanzó el 40,8 %. A pesar de estos datos, los ensayos clínicos aleatorizados todavía reportan tasas de mortalidad entre el 40 % y el 60 % en pacientes con IAM y shock cardiogénico. ⁽²⁾

Desde una perspectiva fisiológica y hemodinámica, el shock cardiogénico puede representarse mediante los índices de presión-volumen (PVL), los cuales reflejan las distintas fases del ciclo cardíaco: contracción isovolumétrica, eyección, relajación isovolumétrica y llenado diastólico. La tríada que compone esta representación está formada por el volumen sistólico, la presión sanguínea arterial y el trabajo miocárdico (consumo de oxígeno del miocardio). El ciclo cardíaco se ve limitado por la relación presión-volumen sistólica final (ESPVR) y la relación presión-volumen diastólica final (EDPVR). Después de un IAM, el ESPVR disminuye, lo que indica una reducción de la contractilidad y, por ende, una caída en el volumen sistólico y la presión arterial. ^(3,4)

El dispositivo Impella es una de las herramientas más empleadas para proporcionar soporte mecánico en casos de insuficiencia cardíaca derivada de un IAM. Este dispositivo consiste en una bomba microaxial que atraviesa la válvula aórtica hacia la cavidad ventricular izquierda. Extrae sangre de forma continua de la cavidad ventricular izquierda y la descarga en la circulación arterial, lo que mejora la circulación, previene la hipotensión sistémica, reduce la hipoperfusión tisular y disminuye la gravedad de las complicaciones asociadas al shock cardiogénico. Sin embargo, factores como la edad del paciente y los niveles de lactato podrían influir en la eficacia de su uso. ⁽³⁾

El objetivo de este artículo es revisar y analizar la evidencia científica disponible sobre la aplicación del dispositivo Impella en el manejo de pacientes con shock cardiogénico secundario a infarto agudo de miocardio, así como evaluar su efectividad, riesgos, beneficios y el impacto en la mortalidad y morbilidad en este grupo de pacientes.

Método

El presente trabajo de investigación es una revisión bibliográfica de tipo analítico observacional transversal, de corte retrospectivo y carácter cualitativo. La recopilación de la información se llevó a cabo mediante una búsqueda exhaustiva en bases de datos científicas de libre acceso, tales como PubMed, ScienceDirect y Scopus. Se seleccionaron artículos publicados en los últimos cinco años para asegurar la actualidad y relevancia de los datos analizados.

La búsqueda se realizó utilizando la estrategia MeSH (Medical Subject Headings) para identificar artículos relacionados con el tema, complementada con palabras clave específicas que facilitaron la localización de los estudios más pertinentes. Los criterios de inclusión establecidos fueron los siguientes:

1. Metaanálisis, ensayos clínicos, estudios observacionales o publicaciones en revistas científicas indexadas.
2. Artículos en idioma español o inglés.
3. Artículos con versión completa accesible.

Por otro lado, se excluyeron los artículos que no cumplieran con los siguientes criterios de exclusión:

1. Publicaciones en idiomas distintos al español o inglés.
2. Artículos sin acceso completo al texto.
3. Estudios en animales.
4. Estudios de intervención y comparación que no estuvieran directamente relacionados con los objetivos del trabajo.

Este enfoque metodológico asegura que solo se incluyan estudios relevantes y de alta calidad, lo que permite una revisión exhaustiva y precisa del tema de investigación.

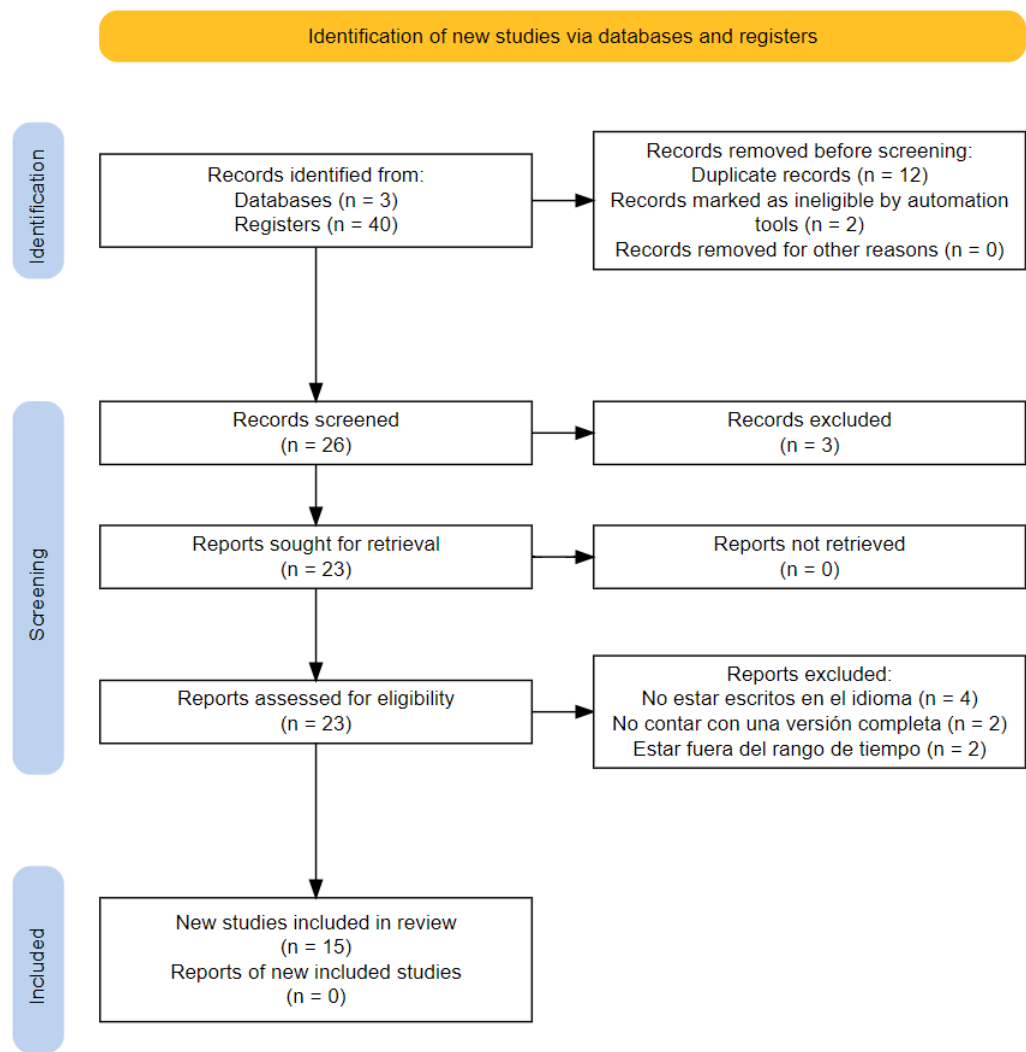


Figura 1. Selección de artículos para recolección y análisis

RESULTADOS

ETIOLOGÍA	FACTORES DE RIESGO	TRATAMIENTO
IAM ateromatoso	• Tabaquismo • Sedentarismo	• Intervención coronaria percutánea

ETIOLOGÍA	FACTORES DE RIESGO	TRATAMIENTO
	• Obesidad • Hipertensión • Diabetes • Dislipidemia	• Fibrinólisis
Embolia	• Fibrilación auricular • Trombosis de la válvula cardíaca protésica • Endocarditis trombótica no bacteriana • Amiloidosis • Ateroma aórtico abdominal o fibroelastoma papilar trombótico	• Trombectomía
Inducida por fármacos	• Cocaína • Heroína • Anfetamina • Éxtasis • LSD	• Oxígeno • Nitratos • Aspirina • Betabloqueadores • Benzodiazepinas
Estados de hipercoagulabilidad	• Mutación Leiden del factor V • Coagulopatías hereditarias • Uso de anticonceptivos • Síndrome nefrótico	• Considere la anticoagulación a largo plazo después de consultar con hematología.
SCAD	• Sexo femenino • Edad joven • Estrés emocional extremo	• DAPT al menos un año • Estatinas • Betabloqueadores • IECA
Vasculitis de la arteria coronaria	• Causas no establecidas	• Tratamiento de la enfermedad subyacente

El dispositivo Impella es una bomba de sangre microaxial intravascular que proporciona soporte circulatorio extracorpóreo temporal a los pacientes. Su principal función es reducir la carga de trabajo del corazón y mejorar la circulación sistémica, lo que lo convierte en una herramienta clave en el tratamiento del shock cardiogénico secundario a un infarto agudo de miocardio (IAM) o tras una cirugía cardíaca. Además, se utiliza en el manejo de miocardiopatías graves y miocarditis.

Numerosos estudios han demostrado que el dispositivo Impella mejora la microcirculación coronaria al vaciar el ventrículo izquierdo, lo que contribuye a una disminución de la presión endocárdica. Como resultado, la resistencia de la circulación coronaria disminuye, ya que permite un llenado más favorable de la microcirculación, algo crucial para la recuperación del paciente. ^(3,4)

El dispositivo Impella está disponible en varios modelos, cada uno diseñado para proporcionar diferentes niveles de gasto cardíaco. Los modelos incluyen:

- Impella 2,5: Gasto cardíaco de 2,5 l/min.
- Impella CP: Gasto cardíaco de 3,0-4,0 l/min.
- Impella 5 y Impella LD: Gasto cardíaco de 5,0 l/min.
- Impella 5,5 con SmartAssist: Este modelo es el más reciente y proporciona flujos máximos superiores a 6 l/min.

Los modelos Impella 2,5 y Impella CP se implantan de manera percutánea, esto permite un procedimiento mínimamente invasivo. Sin embargo, los modelos Impella 5, Impella LD y Impella 5,5 requieren una incisión quirúrgica debido a su mayor tamaño.

Además, existe una versión diseñada específicamente para el soporte del ventrículo derecho, conocida como Impella RP. Este dispositivo extrae sangre de la aurícula derecha y la bombea hacia la arteria pulmonar principal, lo cual proporciona soporte en situaciones de insuficiencia ventricular derecha. ^(3,4,5)

El Impella 5,5 con SmartAssist es la versión más avanzada de la bomba Impella, aprobada por la FDA en 2019. Este dispositivo está diseñado para ser utilizado en procedimientos quirúrgicos y se coloca a través de la arteria axilar o la aorta ascendente. El SmartAssist, un sistema de software incorporado ofrece múltiples puntos de datos e incluyen información hemodinámica en tiempo real mediante un sensor de presión de fibra óptica. Este sistema también facilita la colocación del dispositivo y su retirada gradual, por tanto optimiza el manejo del paciente y reduce el riesgo de complicaciones. ^(3,4)

DISPOSITIVO IMPELLA DERECHO	DISPOSITIVO IMPELLA IZQUIERDO
Bombas microaxiales que se colocan a través de la válvula aórtica hacia el ventrículo izquierdo y proporcionan un flujo sanguíneo anterógrado continuo desde el ventrículo izquierdo hacia la aorta ascendente, lo cual reduce la carga de trabajo del ventrículo izquierdo y aumenta el gasto cardíaco. El resultado es una mejor perfusión sistémica y un mayor flujo coronario, acompañados de una reducción de la demanda miocárdica de oxígeno.	Suministra sangre desde la zona de entrada en la vena cava inferior hacia la arteria pulmonar, indicado en insuficiencia cardíaca derecha.

Tabla II. Tipos de dispositivos Impella

Fuente: Elaboración propia

En un análisis realizado, los pacientes con infarto agudo de miocardio (IAM) complicado con shock cardiogénico que recibieron el dispositivo Impella mostraron una disminución del índice de resistencia renal, en consecuencia resultó en una mejora de la perfusión renal a través de las arterias renales, sin necesidad de modificar la presión arterial. Esto contribuyó a mantener una circulación adecuada. La realización de ecografías Doppler en la circulación renal corroboró estos resultados. Además, se observó que el uso combinado del dispositivo Impella con otros dispositivos como la ECMO-VA (oxigenación por membrana extracorpórea veno-arterial) mostró una superioridad en la recuperación y una reducción de la mortalidad hospitalaria del 47 %, en comparación con el 80 % en el grupo que solo recibió ECMO-VA. ^(4,6,7)

Sin embargo, durante la realización del estudio DanGer Shock, tres pequeños ensayos aleatorizados no mostraron un beneficio clínico claro de las bombas de flujo microaxial en pacientes con IAM y shock cardiogénico. Además, los estudios de registro han mostrado consistentemente un aumento en los eventos hemorrágicos en los pacientes tratados con bombas de flujo microaxial. ⁽⁵⁾

Sangrado y complicaciones

El sangrado fue el efecto adverso más común durante el uso de dispositivos Impella. El 53,3 % de los pacientes experimentaron problemas de coagulación, especialmente relacionados con el síndrome de von Willebrand adquirido, a pesar de ser tratados con heparina para mantener un rango adecuado de tiempo de tromboplastina parcial activada (aPTT). Por lo tanto, es esencial considerar el factor de anticoagulación en pacientes con colocación de Impella y monitorearlo cuidadosamente durante su uso. ^(4,8)

El monitoreo del efecto anticoagulante de la heparina en estos pacientes es particularmente desafiante, ya que las pruebas de coagulación pueden verse alteradas por varios factores, los cuales incluyen el estado crítico del IAM y el soporte proporcionado por la bomba. Se propuso un algoritmo basado en el tiempo de tromboplastina parcial activada (aPTT)/ anti-Xa para evaluar de manera más precisa el efecto anticoagulante en esta población de pacientes críticamente enfermos. La hemorragia es un riesgo importante para los pacientes tratados con Impella, ya que puede llevar a daños directos, la necesidad de transfusiones y la interrupción de la terapia antitrombótica, por lo tanto aumenta el riesgo de eventos tromboticos e isquémicos. ⁽⁸⁾

Ensayo clínico DanGer Shock

El ensayo clínico DanGer Shock concluyó en 2024 con el objetivo principal de evaluar la eficacia del dispositivo de bomba de flujo microaxial (Impella) en el tratamiento de pacientes con IAM con elevación del segmento ST y shock cardiogénico, así como en pacientes que requirieron revascularización de emergencia programada. En este estudio, el shock cardiogénico se definió como hipotensión (presión arterial sistólica inferior a 100 mmHg o necesidad continua de soporte vasopresor), hipoperfusión de órganos diana con niveles de lactato arterial $\geq 2,5$ mmol/l, y fracción de eyección del ventrículo izquierdo $< 45\%$. ^(5,9)

Los resultados mostraron que en pacientes con IAM y shock cardiogénico, el riesgo de muerte por cualquier causa a los 180 días fue menor en aquellos que recibieron asistencia circulatoria mecánica con Impella, además de la atención estándar, en comparación con los que solo recibieron atención estándar. Sin embargo, los eventos adversos fueron más frecuentes en el

grupo que recibió la bomba de flujo microaxial en comparación con el grupo que solo recibió la atención estándar. ^(5,10)

Análisis de subgrupos

Un análisis de subgrupos sugirió que el beneficio del dispositivo Impella podría ser más pronunciado en pacientes con presión arterial baja. Los datos experimentales también sugieren que la bomba de flujo microaxial no es tan eficaz cuando la poscarga del ventrículo izquierdo aumenta debido a vasoconstricción. Este dispositivo también disminuye el estrés sobre la pared ventricular izquierda, esa razón lleva a una reducción en el consumo de oxígeno miocárdico. ^(5,10)

Un hallazgo inesperado en este estudio fue el uso considerablemente mayor de terapia de reemplazo renal en el grupo tratado con Impella. Aunque este tipo de terapia generalmente se asocia con un aumento de la mortalidad general, especialmente en pacientes con cardiopatías graves, este hallazgo presenta un desafío al considerar el uso de la bomba de flujo microaxial como tratamiento. Es importante tener en cuenta aspectos como el aumento de hemoglobina plasmática libre y la hemólisis mecánica en estos pacientes. ⁽⁵⁾

Comparación con otros dispositivos de soporte mecánico

En el ensayo aleatorizado ISAR-SHOCK, que comparó el soporte hemodinámico proporcionado por Impella y el balón de contrapulsación intraaórtica (IABP), los pacientes que recibieron Impella mostraron un mayor gasto cardíaco, una presión arterial media más alta y niveles reducidos de lactato sérico. Sin embargo, esta mejora se limitó a las primeras horas después de la implantación y la oportunidad de revertir rápidamente el círculo vicioso del shock cardiogénico parece prometedora. ⁽¹¹⁾

Por otro lado, en el ensayo clínico IMPRESS, se comparó la eficacia del dispositivo Impella frente al balón de contrapulsación intraaórtica a largo plazo en pacientes con IAM complicado con shock cardiogénico. Los resultados mostraron que no hubo diferencias significativas en la mortalidad a largo plazo entre los dos grupos de tratamiento. No obstante, los eventos adversos graves fueron numéricamente mayores en el grupo tratado con balón de contrapulsación intraaórtica en comparación con el grupo tratado con Impella, se sugiere

entonces que el uso de dispositivos de soporte mecánico de mayor rendimiento, como Impella, podría ofrecer un mejor pronóstico general para el paciente. ⁽¹²⁾

Estudio de Bogerd y colaboradores

En el estudio realizado por Bogerd y colaboradores, se observó que la tasa de mortalidad intrahospitalaria en pacientes tratados con ECMO-VA fue más alta en comparación con aquellos que recibieron Impella. A diferencia del ensayo DanGer Shock, los pacientes tratados con Impella experimentaron menos eventos adversos isquémicos y hemorrágicos, como anemia hemorrágica aguda, eventos cerebrovasculares y tromboembolias en las extremidades. Además, la lesión renal aguda, la insuficiencia hepática aguda o subaguda y los síndromes de respuesta inflamatoria sistémica fueron menos frecuentes en el grupo tratado con Impella. Estos pacientes fueron dados de alta, en mayor frecuencia, directamente a sus hogares y tuvieron una estancia hospitalaria más corta en comparación con aquellos tratados con ECMO-VA. ^(7,13)

BALÓN DE CONTRAPULSACIÓN INTRA AÓRTICA	ECMO-VA	IMPELLA
Produce un aumento transitorio de la presión solo al principio de la diástole, pero este aumento se revierte justo antes de la sístole, lo que reduce la presión telediastólica.	Disminuye la precarga, pero al mismo tiempo aumenta la poscarga, lo que afecta negativamente el consumo de oxígeno del miocardio. Si bien un ventrículo izquierdo sano puede afrontar el aumento de la poscarga y aumenta la contractilidad, el ventrículo izquierdo deteriorado en un shock cardiogénico puede descompensarse aún más, lo que conduce a la lesión mecánica con agravamiento de la congestión pulmonar, lesión pulmonar aguda y hemorragia pulmonar, lo que empeora la función cardiopulmonar.	Extrae sangre directamente del ventrículo, reduce la tensión máxima sobre el ventrículo y la resistencia microvascular, lo cual conduce a un aumento del flujo coronario posterior sostenido durante el período diastólico y como resultado reduce la cantidad de energía potencial miocárdica.

Tabla III. Dispositivo Impella frente a otros dispositivos utilizados en el Shock Cardiogénico

Fuente: Elaboración propia

Una monitorización adecuada resulta importante, que incluya la colocación de un catéter en la arteria pulmonar, lo cual permite la medición de parámetros clave como la presión venosa central, la presión de enclavamiento pulmonar y el gasto cardíaco. Esta monitorización debe combinarse con medidas clínicas estándar, como la presión arterial, los niveles de lactato y la diuresis. Además, la realización de evaluaciones ecocardiográficas frecuentes para valorar el tamaño, la función y la apertura de la válvula aórtica y los ventrículos izquierdo y derecho es crucial, ya que puede ayudar a optimizar el tratamiento y guiar la intensificación del soporte circulatorio mecánico. ^(13,14)

Discusión

El uso del dispositivo Impella en pacientes con IAM complicado con shock cardiogénico ha mostrado resultados prometedores, especialmente en el mejoramiento de la perfusión renal y en la reducción de la mortalidad hospitalaria. Esto es particularmente evidente cuando el dispositivo se combina con otros dispositivos de soporte circulatorio, como la ECMO-VA. La observación de una disminución en el índice de resistencia renal y una mejora en la perfusión renal, corroborada por ecografía Doppler, sugiere un beneficio significativo en la función renal de estos pacientes críticos.

No obstante, la evidencia clínica sobre el uso de Impella presenta resultados mixtos. El ensayo DanGer Shock y otros estudios de registro han identificado beneficios clínicos selectivos en pacientes con características cardiovasculares específicas al momento de la implantación del dispositivo. Sin embargo, estos beneficios van acompañados de un aumento en el riesgo de sangrado, los cuales se han identificado como uno de los efectos adversos más comunes. La coagulación anómala, que incluyen el síndrome de von Willebrand adquirido, se ha presentado de forma frecuente en pacientes tratados con Impella, lo cual subraya la necesidad de una monitorización cuidadosa del estado anticoagulante. ⁽¹⁵⁾

El ensayo DanGer Shock, con su definición precisa de shock cardiogénico y seguimiento a 180 días, ha proporcionado información valiosa sobre la eficacia de la bomba de flujo microaxial. Aunque se observó una reducción en la mortalidad global, el aumento en la frecuencia de eventos adversos en el grupo tratado con Impella plantea dudas sobre el equilibrio entre los beneficios y los riesgos de este dispositivo. La frecuencia de eventos adversos más alta en este grupo sugiere que los beneficios no siempre compensan los riesgos, por consiguiente resalta la necesidad de una selección adecuada de pacientes. ⁽¹⁵⁾

El análisis de subgrupos realizado en el ensayo DanGer Shock sugiere que los pacientes con presión arterial baja podrían beneficiarse más del Impella. Este hallazgo se respalda con la evidencia de que el dispositivo reduce el estrés sobre la pared ventricular izquierda y el consumo de oxígeno miocárdico, lo cual es clave en pacientes con hemodinamia inestable. Estos datos refuerzan la idea de que el Impella podría ser particularmente útil en aquellos pacientes con un shock cardiogénico más grave, caracterizado por la inestabilidad hemodinámica. ⁽¹⁵⁾

Los ensayos ISAR-SHOCK e IMPRESS han comparado el Impella con el balón de contrapulsación intraaórtica (BCIA) y se han mostrado resultados diversos. El ensayo ISAR-SHOCK sugirió que el Impella mejora significativamente los parámetros hemodinámicos tempranos, los que incluyen el gasto cardíaco, la presión arterial media y la reducción de los niveles de lactato sérico. Aunque la mejora fue evidente en las primeras horas tras la implantación, estos efectos no se tradujeron necesariamente en beneficios a largo plazo. En contraste, el ensayo IMPRESS no encontró diferencias en la mortalidad a largo plazo (5 años) entre los pacientes tratados con Impella y aquellos tratados con BCIA. Sin embargo, IMPRESS sí observó una menor incidencia de eventos adversos graves en el grupo tratado con Impella, lo que sugiere que, a pesar de la falta de diferencias en la mortalidad, el Impella podría ser superior en cuanto a la seguridad del paciente. ⁽¹⁶⁾

El estudio de Bogerd y colaboradores comparó el Impella con la ECMO-VA, en el mismo se destaca que los pacientes tratados con Impella tuvieron una menor mortalidad intrahospitalaria y una menor incidencia de eventos adversos isquémicos y hemorrágicos, tales como anemia hemorrágica aguda, eventos cerebrovasculares y tromboembolias en las

extremidades. Además, estos pacientes experimentaron una recuperación más rápida y una estancia hospitalaria más corta en comparación con los pacientes tratados con ECMO-VA, lo que sugiere que el Impella podría asociarse con una recuperación clínica más rápida y una menor carga para los sistemas de salud. ⁽¹⁴⁾

En resumen, aunque el Impella ofrece una alternativa de soporte circulatorio en el tratamiento del shock cardiogénico por IAM, su uso debe ser cuidadosamente ponderado, considerar tanto sus beneficios hemodinámicos como sus riesgos, especialmente el riesgo de sangrado y la necesidad de una monitorización constante. El equilibrio entre riesgos y beneficios en cada paciente será crucial para determinar su eficacia y seguridad a largo plazo.

Conclusiones

El dispositivo Impella se muestra como una opción prometedora para el shock cardiogénico post-infarto, se asocia con una mejoría clínica significativa y una reducción de la mortalidad, especialmente si se implanta de manera temprana; sin embargo, presenta un perfil de efectos adversos más elevado, como sangrados y complicaciones de coagulación, lo que exige una monitorización rigurosa, y la evidencia de los ensayos clínicos sigue siendo contradictoria, ya que varía según el momento de la intervención, las características del paciente y las terapias combinadas.

La investigación futura sobre el dispositivo Impella debe centrarse en refinar los criterios de selección de pacientes para optimizar el balance riesgo-beneficio, desarrollar estrategias que minimicen los eventos adversos (especialmente los sangrados) y mejorar el manejo anticoagulante. Asimismo, es crucial ampliar el tamaño de las muestras en los estudios para obtener resultados más generalizables y evaluar con mayor precisión la efectividad en diferentes subgrupos, además de investigar el impacto a largo plazo en la mortalidad y la calidad de vida para determinar si los beneficios iniciales se traducen en una mejora pronóstica duradera.

Referencias Bibliográficas

1. Krittanawong C, Khawaja M, Tamis-Holland JE, Girotra S, Rao SV. Acute Myocardial Infarction: Etiologies and Mimickers in Young Patients. J Am Heart Assoc. 2023[citado 05/05/2024];12(18):e029971. Disponible en:

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10547302/>

2. Kapur NK, Thayer KL, Zweck E. Cardiogenic Shock in the Setting of Acute Myocardial Infarction. *Methodist DeBakey Cardiovasc J.* 2020[citado 16/05/2025];16(1):16-21. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC7137623/>

3. Munoz Tello C, Jamil D, Tran HHV, Mansoor M, Butt SR, Satnarine T, *et al.* The Therapeutic Use of Impella Device in Cardiogenic Shock: A Systematic Review. *Cureus* .2022[citado 16/08/2025];14(10).Disponible en: <https://www.cureus.com/articles/104013-the-therapeutic-use-of-impella-device-in-cardiogenic-shock-a-systematic-review>

4. Zein R, Patel C, Mercado-Alamo A, Schreiber T, Kaki A. A Review of the Impella Devices. *Interv Cardiol.* 2022[citado 16/05/2025];17:e05. Disponible en: <https://www.icrjournal.com/articleindex/icr.2021.11>

5. Siyab Panhwar M, Reed GW, Jain V, Ayoub A, Menon V, Lahorra JA, *et al.* Impella in Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: History and Current Controversies. *J Invasive Cardiol.* 2022[citado 16/08/2025];34(10).Disponible en: <https://www.hmpgloballearningnetwork.com/site/jic/review/impella-acute-myocardial-infarction-complicated-cardiogenic-shock-history-and>

6. Schrage B, Schneider S, Uwe Zeymer U, Thiele H, Westermann D. Response by Schrage et al to Letter Regarding Article, "Impella Support for Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Matched-Pair IABP-SHOCK II Trial 30-Day Mortality Analysis". *Circulation.* 2019[citado 16/05/2025];140(11):559-560. Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/epub/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.041637>

7. Basir MB, Lemor A, Gorgis S, Patel KC, Kolski BC, Bharadwaj AS, *et al.* Early Utilization of Mechanical Circulatory Support in Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: The National Cardiogenic Shock Initiative. *J Am Heart Assoc.* 2023[citado 03/01/2025];12(23):e031401. Disponible en:

<https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/JAHA.123.031401>

8. Van Edom CJ, Gramegna M, Baldetti L, Beneduce A, Castelein T, Dauwe D, *et al.* Management of Bleeding and Hemolysis During Percutaneous Microaxial Flow Pump Support. *JACC Cardiovasc Interv.* 2023[citado 06/04/2025];16(14):1707-1720.Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1936879823009068>

9._Møller JE, Gerke O. Danish-German cardiogenic shock trial—DanGer shock: Trial design update. *Am Heart J.*2023[citado 16/06/2025];255:90-93.Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0002870322002733>

10. Pepe M, Bortone AS, Giordano A, Cecere A, Burattini O, Nestola PL, *et al.* Cardiogenic Shock Following Acute Myocardial Infarction: What's New? *Shock.*2020[citado 16/08/2025];53(4):391-399.Disponible en: <https://journals.lww.com/10.1097/SHK.0000000000001377>

11. Karami M, Eriksen E, Ouweneel DM, Claessen BE, Vis MM, Baan J, *et al.* Long-term 5-year outcome of the randomized IMPRESS in severe shock trial: percutaneous mechanical circulatory support vs. intra-aortic balloon pump in cardiogenic shock after acute myocardial infarction. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.*2021[citado 16/08/2025];10(9):1009-1015. Disponible en: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8648392/>

12. Attinger Toller A, Bossard M, Cioffi GM, Tersalvi G, Madanchi M, Bloch A, *et al.* Ventricular Unloading Using the Impella™ Device in Cardiogenic Shock. *Front Cardiovasc Med.* 2022[citado 16/08/2025];9:856870.Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcvm.2022.856870/full>

13. Henry TD, Tomey MI, Tamis-Holland JE, Thiele H, Rao SV, Menon V, *et al.* Invasive Management of Acute Myocardial Infarction Complicated by Cardiogenic Shock: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.*2021 [citado 16/08/2025];143(15).Disponible en: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIR.0000000000000959>

14. Bogerd M, Ten Berg S, Peters EJ, Vlaar APJ, Engström AE, Otterspoor LC, *et al.* Impella and venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Eur J Heart Fail.*2023[citado 16/02/2024];25(11):2021-2031.Disponible en: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/ejhf.3025>

15. Otero Escudero M. Estudio DanGer Shock: ¿evidencia a favor del Impella CP en el shock cardiogénico? . *Cardiología hoy | Blog. Sociedad española de Cardiología.*2024 [citado 16/02/2024]; Disponible en: <https://secardiologia.es/blog/15124-estudio-danger-shock-evidencia-a-favor-del-ecmo-en-el-shock-cardiogenico>

16. Gómez Hospital JA. Impella vs. balón de contrapulsación en IAM con shock: sin diferencias pero...*Cardiología hoy | Blog. Sociedad española de Cardiología.*2024 [citado 16/02/2024]; Disponible en: <https://secardiologia.es/blog/8306-impella-vs-balon-de-contrapulsacion-en-iam-con-shock-sin-diferencias-pero>

Declaración de conflicto de intereses

Los autores no declaran conflicto de intereses

Financiamiento

Esta investigación no contó con financiamiento

Contribución de autoría

Los autores participaron en igual medida en la curación de datos, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, redacción – borrador original y redacción – revisión y edición.