



**Universidad
Europea VALENCIA**

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

**TRABAJO DE FIN DE MÁSTER UNIVERSITARIO EN
URGENCIAS, EMERGENCIAS Y CRÍTICOS EN
ENFERMERÍA**

**TRATAMIENTO DEL SHOCK CARDIOGÉNICO
REFRACTARIO CON ECMO EN LA UNIDAD DE
CUIDADOS INTENSIVOS: UNA REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA**

AUTORA: ANNA BOLINCHES GUILLEM

TUTOR: ALFREDO GALÁN MARCO

CURSO: 2024 - 2025

AGRADECIMIENTOS:

Quiero expresar mi agradecimiento a todas aquellas personas que han estado acompañándome durante todo este proyecto, en especial mención a mi familia.

También quiero agradecer a Cris y Maria por hacer de este máster una experiencia inolvidable.

TABLAS / FIGURAS:

Tabla 1. Estructura pregunta PICO.

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

Tabla 3. Resumen estrategia de búsqueda.

Tabla 4. Diagrama de Gantt.

Tabla 5. Resultados de los artículos incluidos.

Figura 1. Clasificación de la SCAL, 2019 del SC

Figura 2. Circuito ECMO

Figura 3. Circuito ECMO VV

Figura 4. Diagrama de flujo.

ABREVIATURAS/ ACRÓNIMOS:

SC : shock cardiogénico.

GC: gasto cardíaco.

IAM: infarto agudo de miocardio.

SCAI: Sociedad de Angiografía e Intervención Cardiovascular.

ECMO: Extracorporeal Membrane Oxygenation: Oxigenación por membrana extracorpórea.

ECMO V-A : Oxigenación por membrana extracorpórea veno - arterial.

ECMO V-V : Oxigenación por membrana extracorpórea veno - venosa.

ELSO: Extracorporeal Life Support Organization. Organización de Soporte Vital Extracorpóreo.

CONTENIDO:

1.	INTRODUCCIÓN	1
1.1	JUSTIFICACIÓN	2
2.	MARCO TEÓRICO	3
2.1	SHOCK CARDIOGÉNICO REFRACTARIO	3
2.2	ECMO	5
2.2.1	COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO	5
2.2.2	ECMO V-V	7
2.2.3	ECMO V-A	9
2.3	ECMO V-A EN EL SHOCK CARDIOGÉNICO REFRACTARIO	10
3.	OBJETIVOS	14
3.1	OBJETIVO GENERAL	14
3.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
4.	METODOLOGÍA	15
4.1	DISEÑO DEL ESTUDIO	15
4.2	DEFINICIÓN DE PREGUNTA PICO	15
4.3	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA	16
4.3.1	FUENTES DE INFORMACIÓN	16
4.3.2	CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN	17
5.	RESULTADOS	19
5.1	ARTICULOS SELECCIONADOS	19
5.2	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN	32
1.2.1	REVISIÓN DE LA LITERATURA Y HALLAZGOS	34

6. DISCUSIÓN	35
6.1 COMPARACIÓN CON LA LITERATURA EXISTENTE	35
6.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO	36
6.3 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN	36
7. CONCLUSIONES	37
8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	39
ANEXO A	42

RESUMEN:

Introducción: El shock cardiogénico refractario representa una de las condiciones más críticas en medicina intensiva, caracterizándose por una disfunción miocárdica severa que impide mantener una perfusión tisular adecuada, incluso con tratamiento farmacológico y soporte convencional. En este contexto, la oxigenación por membrana extracorpórea en configuración venoarterial (ECMO-VA) ha surgido como una estrategia de soporte vital extracorpóreo, con capacidad de servir como puente hacia la recuperación.

Objetivo principal: analizar la supervivencia de pacientes con shock cardiogénico refractario tratados con ECMO-VA en unidades de cuidados intensivos, evaluando sus indicaciones, efectos fisiológicos, complicaciones asociadas y factores pronósticos.

Metodología: Se realizó una revisión bibliográfica siguiendo el modelo PICO, con búsqueda sistemática en bases de datos como PubMed, Scopus, Cochrane, SciELO y BVS. Se incluyeron artículos en inglés y español publicados entre 2015 y 2025, con texto completo disponible. Finalmente, se seleccionaron 10 estudios relevantes, entre ensayos clínicos, revisiones y estudios observacionales.

Resultados: Los resultados muestran que ECMO-VA mejora la estabilidad hemodinámica y puede incrementar la supervivencia hospitalaria, con tasas que oscilan entre el 32% y el 51%. Sin embargo, su eficacia depende de factores como la etiología del shock, el momento de implementación y la experiencia del equipo médico. Las complicaciones más frecuentes incluyen hemorragias, sepsis y eventos tromboticos.

Conclusiones: ECMO-VA es una herramienta terapéutica valiosa en el manejo del shock cardiogénico refractario, cuyo éxito clínico requiere criterios precisos de uso, atención multidisciplinar y control riguroso de complicaciones.

Palabras clave: ECMO-VA, shock cardiogénico refractario, unidad de cuidados intensivos.

ABSTRACT:

Introduction: Refractory cardiogenic shock represents one of the most critical conditions in intensive care medicine, characterized by severe myocardial dysfunction that prevents adequate tissue perfusion even with pharmacological treatment and conventional support. In this context, venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA-ECMO) has emerged as an extracorporeal life support strategy with the potential to serve as a bridge to recovery.

Main Objective: To analyze the survival of patients with refractory cardiogenic shock treated with VA-ECMO in intensive care units, evaluating its indications, physiological effects, associated complications, and prognostic factors.

Methodology: A literature review was conducted following the PICO model, with a systematic search in databases such as PubMed, Scopus, Cochrane, SciELO, and BVS. Articles published in English and Spanish between 2015 and 2025 with full-text availability were included. Finally, 10 relevant studies were selected, including clinical trials, reviews, and observational studies.

Results: The results show that VA-ECMO improves hemodynamic stability and can increase hospital survival, with reported rates ranging from 32% to 51%. However, its effectiveness depends on factors such as the etiology of the shock, timing of initiation, and the experience of the medical team. The most common complications include bleeding, sepsis, and thrombotic events.

Conclusions: VA-ECMO is a valuable therapeutic tool in the management of refractory cardiogenic shock. Its clinical success requires precise usage criteria, multidisciplinary care, and strict monitoring of complications.

Keywords: VA-ECMO, refractory cardiogenic shock, intensive care unit.

1. INTRODUCCIÓN

El shock cardiogénico (SC) se define como el deterioro severo de la función miocárdica que provoca una hipoperfusión e hipoxemia, lo que conlleva a una incapacidad del corazón para mantener un gasto cardíaco (GC) óptimo a la demanda celular de oxígeno en los órganos. Además, Los pacientes con SC representan una población heterogénea con pronóstico variable según la etiología, la gravedad de la enfermedad y las comorbilidades.(1)

El soporte circulatorio mecánico es una terapia de rescate en pacientes con SC refractario que permite el apoyo circulatorio mecánico. Además, es como puente en los casos en los que existe una función cardíaca residual deficiente, con una baja posibilidad de recuperación y una necesidad de pasar a un dispositivo más duradero o trasplante cardíaco.(2)

El ECMO, por sus siglas en inglés (Extracorporeal Membrane Oxygenation), es un tipo de soporte circulatorio mecánico que extrae sangre del sistema venoso, la oxigena y la devuelve al sistema arterial, puede proporcionar tanto soporte circulatorio y como ventilatorio completo en falla cardíaca izquierda, derecha o biventricular. Así pues, se ha convertido en una herramienta esencial para el tratamiento de pacientes críticos con daño pulmonar y/o cardíaco grave, refractario a las terapias convencionales. (2,3)

En la actualidad, la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) se ha consolidado como uno de los tratamientos más importantes en el soporte vital extracorpóreo. Su uso abarca desde el puente a la recuperación cardíaca y/o pulmonar, el puente a trasplante cardíaco y/o pulmonar, paradas cardíacas, hasta su aplicación en resecciones pulmonares en pacientes inestables. Desde las primeras descripciones de este procedimiento, se han logrado avances significativos tanto en el diseño del dispositivo como en el manejo de los pacientes, lo que ha resultado en una mejora notable en los resultados clínicos. Durante la última década, el uso de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) ha aumentado exponencialmente, de aproximadamente 30 a 40 pacientes por año en los Estados Unidos hace 20 años, a más de 2000 por año en la actualidad, y sigue aumentando. (2,4)

Existen distintas configuraciones de ECMO que se eligen según la condición del paciente. La ECMO veno venosa (VV-ECMO) es la modalidad de elección en situaciones de insuficiencia respiratoria con función cardíaca preservada, mientras que la ECMO veno arterial (VA-ECMO) se utiliza para ofrecer soporte cardíaco en casos con función pulmonar comprometida o no.(5)

La decisión de iniciar el tratamiento con ECMO en pacientes en estado crítico debe ser tomada exclusivamente por personal altamente capacitado en este ámbito. Asimismo, tanto el mantenimiento como la finalización del soporte requieren de un equipo especializado para garantizar la seguridad y eficacia del procedimiento.(3)

1.1 JUSTIFICACIÓN

En el SC representa una de las complicaciones más graves en pacientes críticos, caracterizándose por una insuficiencia cardíaca severa que lleva a un inadecuado aporte de oxígeno a las células, lo que pone en peligro la vida del paciente.(7) Por tanto, el mantenimiento de un adecuado soporte hemodinámico puede realizarse mediante dispositivos de asistencia ventricular para beneficiar a aquellos pacientes con bajo gasto cardíaco a pesar del apoyo de drogas vasoactivas, con el objetivo de mantener una adecuada oxigenación y perfusión celular como puente a la recuperación de la función ventricular o como puente a trasplante cardíaco.(7,8)

En este contexto, la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) ha emergido como una herramienta clave en el soporte del SC refractario. Este dispositivo permite mantener la perfusión sistémica y la oxigenación celular, mientras se ofrece tiempo valioso para la recuperación del corazón o la transición a terapias definitivas como el trasplante cardíaco o dispositivos de asistencia ventricular de larga duración. A parte, asegura una adecuada perfusión y oxigenación de órganos vitales que evita el fracaso multiorgánico y la muerte del paciente.(9)

Sin embargo, el uso de ECMO conlleva desafíos significativos, como el manejo de complicaciones asociadas, la selección adecuada de pacientes, y la necesidad de un equipo multidisciplinar altamente capacitado para optimizar los resultados.

Este trabajo se justifica por la creciente relevancia del ECMO como parte del arsenal terapéutico en las unidades de cuidados intensivos, particularmente en el manejo del SC. Aunque se han documentado avances importantes en esta área, aún existen variaciones en la práctica clínica, falta de protocolos estandarizados y una necesidad de profundizar en el impacto de esta tecnología en los resultados de los pacientes.(9)

El objetivo de este trabajo es analizar de manera integral el papel del ECMO en el manejo del SC en el entorno de cuidados intensivos, abordando aspectos como la indicación, el manejo clínico, las complicaciones y los resultados a corto y largo plazo. Además, se pretende contribuir a la generación de conocimiento que pueda apoyar la toma de decisiones clínicas basadas en la evidencia, mejorar los estándares de atención en pacientes críticos y guiar futuras investigaciones en esta área. (9)

2. MARCO TEÓRICO

2.1 SHOCK CARDIOGÉNICO REFRACTARIO

El SC se manifiesta como hipotensión persistente junto con signos de compromiso en la perfusión de órganos vitales, como extremidades frías, oliguria o alteraciones del estado mental, incluso después de haber corregido la hipovolemia subyacente si la hubiera, o fuera relativa.

El infarto agudo de miocardio (IAM) es la causa más común, representando hasta el 70% de los casos y afectando entre el 5% y el 10% de los pacientes con IAM. A pesar de los avances terapéuticos, la mortalidad en el contexto del SC asociado a un IAM sigue siendo elevada, alcanzando entre el 40% y el 50%.

Reconocer este SC facilita la estandarización de los criterios clínicos y hemodinámicos para su definición.

En este contexto, la Sociedad de Angiografía e Intervención Cardiovascular (SCAI) ha propuesto una clasificación que divide el SC en cinco estadios (A-E) según su gravedad, basada en signos clínicos, biológicos y hemodinámicos. (2,10)

Figura 1. Clasificación de la SCAI, 2019 del SC

E - 2-0350 ■ Asistencia circulatoria: indicaciones actuales y perspectivas

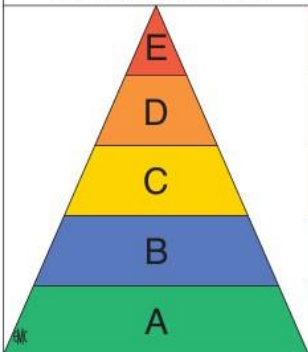
Clasificación de la SCAI, 2019	Estadio	Estado clínico	Mortalidad ¹
	Extremis	Hipoperfusión que aumenta pese a un tratamiento óptimo, con shock cardiogénico refractario	67 %
	Deteriorating	Hipoperfusión que aumenta pese a un tratamiento óptimo, con shock cardiogénico refractario	40 %
	Classic	Hipoperfusión controlada con un tratamiento óptimo	12 %
	Beginning	Hipoperfusión/taquicardia sin hipoperfusión	8 %
	At risk	Insuficiencia cardíaca sin hipotensión/taquicardia y sin hipoperfusión	3 %

Figura 1. Clasificación de la SCAI de 2019 del shock cardiogénico (de Baran et al ^[2]). ¹Mortalidad hospitalaria (de McDonagh et al ^[1] y Baran et al ^[2]). SCAI: Society for Cardiovascular Angiography and Intervention. Extremis: extremo; Deteriorating: en agravación; Classic: clásico; Beginning: inicial; At risk: en riesgo.

Fuente: [Soporte extracorpóreo en shock cardiogénico con ECMO veno-arterial](#)

El SC agudo puede deberse a una rápida disminución de la contractilidad ventricular en un individuo previamente normal, como puede ocurrir con un infarto de miocardio o una miocarditis aguda, o como consecuencia de una descompensación aguda de una insuficiencia cardíaca grave crónica. En ambos casos, el factor común es una reducción primaria de la contractilidad ventricular la que inicia el SC, generando reflejos secundarios en la frecuencia cardíaca, resistencia periférica y venoconstricción. (10)

Estos efectos primarios y secundarios conspiran para aumentar la presión diastólica final del VI y las presiones venosas pulmonares; las presiones venosas centrales también pueden aumentar, incluso en ausencia de disfunción significativa del ventrículo derecho debido a la redistribución del volumen del compartimento periférico al central. Sin embargo, aunque las presiones arteriales, las presiones de enclavamiento y los gastos cardíacos pueden ser similares en estos 2 escenarios, las diferencias importantes incluyen las fracciones de eyección inicial y final y el grado de dilatación compensatoria del VI. Es importante tener en cuenta estas diferencias, particularmente cuando se trata de considerar los tamaños ventriculares y la necesidad de desencadenar la introducción de una estrategia de descarga del VI durante ECMO. La comprensión de esta representación de presión-volumen del SC proporciona una base sólida para comprender el impacto de ECMO en cada paciente.(2,10, 11)

El tratamiento del SC debe ser en primer lugar etiológico y la mayoría de las veces consiste en la revascularización de urgencia de un infarto de miocardio. El tratamiento sintomático tendrá como objetivo restaurar un gasto cardíaco que permita una perfusión celular satisfactoria. La piedra angular del tratamiento sintomático sigue siendo en la actualidad el uso de catecolaminas vasopresoras (principalmente la asociación de dobutamina y noradrenalina), a las que se pueden asociar diuréticos. Los fármacos inodilatadoras, como el levosimendán o la milrinona, no han demostrado su superioridad respecto a la asociación dobutamina-noradrenalina. La adrenalina parece tener también más efectos secundarios que la asociación dobutamina-noradrenalina en el SC. Se habla de SC refractario cuando, a pesar de un tratamiento etiológico y sintomático óptimo, el gasto cardíaco sigue siendo insuficiente, lo que da lugar a una agravación progresiva de las insuficiencias orgánicas. Es en estos pacientes en los que la asistencia circulatoria mecánica encuentra su lugar. La asistencia circulatoria de larga duración desarrollada en las últimas décadas, se implanta principalmente en pacientes con insuficiencia cardíaca crónica sintomática que reciben tratamiento máximo adecuado o en los pacientes en quienes no se puede retirar la asistencia circulatoria de corta duración. (11)

2.2 OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA.

La oxigenación por membrana extracorpórea es un sistema de asistencia mecánica circulatoria y respiratoria diseñado para proporcionar soporte cardíaco y/o pulmonar durante días o semanas en casos de insuficiencia cardíaca o respiratoria refractaria al tratamiento convencional. Su uso puede estar orientado como puente a la recuperación, al trasplante cardíaco o a la implantación de un dispositivo de asistencia ventricular a largo plazo. En el ámbito respiratorio, se emplea como puente hacia la recuperación o el trasplante pulmonares. (12)

2.2.1 COMPONENTES Y FUNCIONAMIENTO

El ECMO es una herramienta de gran utilidad debido a su rápida implementación y relativa facilidad de colocación. La conexión del ECMO puede realizarse por vía percutánea o mediante cirugía mínimamente invasiva bajo anestesia local. (4)

Su sistema se compone esencialmente de cinco elementos:

- ☐ Cánula venosa: Se realiza la extracción de sangre desoxigenada.
- ☐ Bomba centrífuga: Es la encargada de generar el flujo sanguíneo.
- ☐ Oxigenador: Se lleva a cabo el intercambio gaseoso.
- ☐ Cánula arterial: Se realiza la reinfusión de sangre oxigenada.
- ☐ Consola: Es la unidad donde se controlan los parámetros del sistema.

CIRCUITO DEL ECMO:

A través de la cánula venosa, se extrae sangre no oxigenada, la cual es impulsada hacia el oxigenador donde se enriquece con oxígeno. Posteriormente, la bomba centrífuga la impulsa a través de la cánula arterial, garantizando el aporte de sangre oxigenada a los órganos vitales.

La cánula de drenaje se conecta a la línea venosa, que transporta la sangre desoxigenada. Dado que el sistema venoso opera a bajas presiones, la extracción de sangre a alto flujo se realiza mediante presión negativa generada por la bomba, la cual es controlada desde la consola. (13)

Existen dos tipos principales de bombas:

1. Centrífuga (cono): contiene un disco rotatorio que genera una fuerza centrífuga, extrayendo la sangre a presión negativa por el centro del cono y eyectándola a presión positiva por su periferia.
2. Roller o peristáltica: utiliza un mecanismo de compresión rotatoria para impulsar la sangre.

Desde la bomba, la sangre fluye hasta el oxigenador, también conocido como pulmón artificial, donde se lleva a cabo el intercambio gaseoso. Además, la temperatura de la sangre puede regularse mediante un intercambiador de calor. (4,13)

La sangre oxigenada, ahora a alta presión, es conducida a la línea de retorno, que puede ser:

- Venosa (ECMO VV): cuando la reinfusión ocurre a través de una vena.
- Arterial (ECMO VA): cuando la sangre se reintroduce en una arteria.

Los gases frescos (sweep gas) se ajustan mediante el flujómetro, mientras que su composición (oxígeno y aire) se regula a través del mezclador o blender.

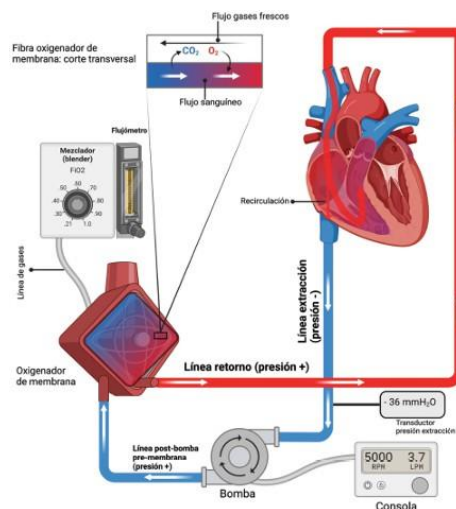
COMPLICACIONES ASOCIADAS AL ECMO

A pesar de su eficacia, la ECMO tiene una durabilidad limitada debido al deterioro progresivo del sistema y no está exenta de complicaciones, entre las que destacan(4,7,8,13):

Las principales complicaciones asociadas son la hemorragia y trombosis, ya que la anticoagulación es fundamental para evitar la formación de trombos dentro del circuito, lo que a su vez incrementa el riesgo de sangrado. Las infecciones también representan un riesgo importante, dado que la canulación rompe las barreras naturales del organismo y facilita la colonización del material por microorganismos. Además, la isquemia de extremidades puede presentarse, especialmente cuando se utiliza la canulación femoral, ya que esta puede comprometer el flujo sanguíneo distal y provocar isquemia en los miembros inferiores.

En conclusión, el ECMO es una técnica de soporte vital avanzada que, pese a sus riesgos, juega un papel crucial en el manejo de pacientes con insuficiencia cardíaca o respiratoria grave, ofreciendo una oportunidad de recuperación o puente hacia terapias definitivas.

Figura 2: Circuito ECMO



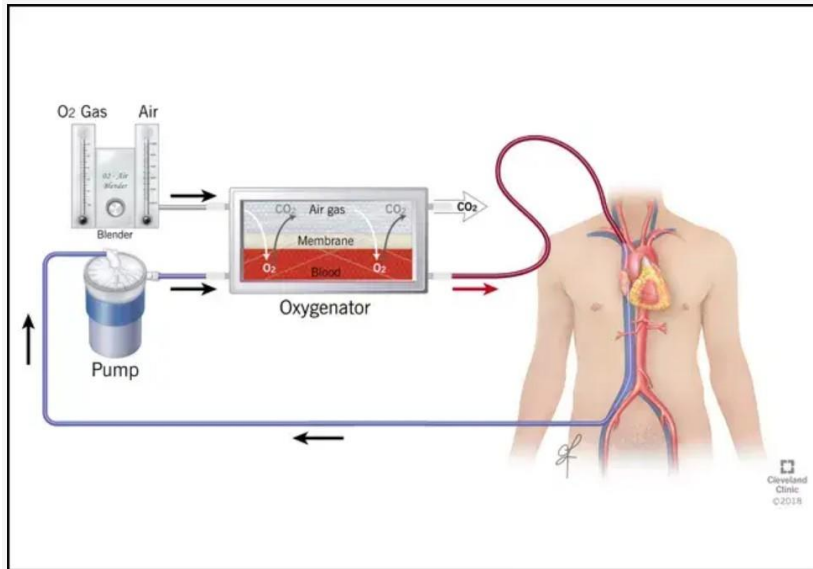
Fuente: [Generalidades de fisiología de la oxigenación extracorpórea \(ECMO\): entendiendo desde la comparación - ScienceDirect](#)

2.2.2 OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA V-V

La ECMO veno-venosa (VV) es un sistema de oxigenación extracorpórea en el que la sangre se extrae de una vena central principal y, tras pasar por un circuito externo que incluye una bomba y un oxigenador, se devuelve al sistema venoso cerca de la aurícula derecha. Está indicada en casos de insuficiencia respiratoria aislada con función cardíaca conservada.

Actualmente, el ensayo controlado aleatorizado EOLIA está evaluando el papel de la ECMO VV en el SDRA grave, comparando su eficacia frente al tratamiento convencional, que incluye ventilación protectora, bloqueo neuromuscular y posición en decúbito prono.(14)

Figura 3. Circuito ECMO VV



Fuente: [Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation for Lung Failure](#)

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES ECMO V-V

La ECMO en su modalidad VV, está indicada en pacientes con hipoxemia severa secundaria a neumonía grave, SDRA, fallo agudo del injerto pulmonar tras un trasplante, contusión pulmonar, obstrucción de la vía aérea, crisis asmática, síndrome de aspiración pulmonar, proteinosis alveolar o inhalación de humo.

Las contraindicaciones para la ECMO en la insuficiencia respiratoria aguda incluyen:

- Uso prolongado de ventilación con presiones elevadas o alta FiO_2 .
- Accesos vasculares limitados.
- Contraindicaciones para la anticoagulación.
- Patologías o disfunciones orgánicas con mal pronóstico, como daño cerebral irreversible o cáncer metastásico avanzado.

Para mejorar la selección de pacientes, se han desarrollado sistemas de puntuación pronóstica en el SDRA que ayudan a estratificar el riesgo y evaluar la idoneidad de la ECMO.(13,14)

2.2.3 OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA V-A

La oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA) es la principal técnica de asistencia circulatoria de corta duración, utilizada como tratamiento de primera línea en pacientes con SC refractario (SCAI estadio D y E) que no responden a la terapia médica convencional. Se trata de una opción accesible de emergencia, que puede implantarse a la cabecera del paciente sin necesidad de un quirófano, tanto en pacientes despiertos como bajo anestesia general. Este sistema extracorpóreo permite restaurar rápidamente un gasto cardíaco adecuado en casos de insuficiencia ventricular, ya sea univentricular o biventricular, proporcionando estabilidad hemodinámica mientras se evalúan opciones terapéuticas definitivas. (13)

El ECMO-VA consiste en un circuito que extrae sangre desoxigenada de la aurícula derecha o vena cava inferior a través de una cánula venosa, generalmente insertada en la vena femoral. La sangre es impulsada por una bomba centrífuga, oxigenada en una membrana de intercambio gaseoso, y finalmente devuelta al sistema arterial mediante una cánula arterial, que suele situarse en la arteria femoral o axilar.(13)

Dado que la canulación arterial con un dispositivo de gran calibre puede comprometer la perfusión distal, es fundamental la colocación de una cánula secundaria en la arteria femoral o axilar distal a la cánula de ECMO, permitiendo la perfusión del miembro y reduciendo el riesgo de isquemia.(14)

INDICACIONES DEL ECMO-VA

El ECMO-VA está indicado en casos de SC refractario, ya sea reversible o irreversible, siempre que exista una estrategia terapéutica a largo plazo. Sus principales aplicaciones incluyen(15):

- Puente a la recuperación en pacientes con insuficiencia cardíaca aguda potencialmente reversible (p. ej., miocarditis fulminante).
- Puente al trasplante cardíaco en pacientes con insuficiencia cardíaca terminal.
- Puente a asistencia mecánica de larga duración, como dispositivos de asistencia ventricular.
- Soporte circulatorio en paro cardíaco refractario, siempre que exista posibilidad de recuperación neurológica.

El pronóstico varía según la causa de la insuficiencia cardíaca. Un metaanálisis de 2021, que incluyó 306 estudios, mostró que la mortalidad es menor en pacientes con miocarditis

fulminante o shock postrasplante (35-40%) en comparación con aquellos en paro cardíaco (76%). (15)

COMPLICACIONES DEL ECMO-VA

A pesar de los avances en la tecnología y en su manejo, el ECMO-VA sigue asociado a múltiples complicaciones(14,15):

- Vasculares:
 - Isquemia del miembro inferior o superior.
 - Hemorragia en el punto de canulación.
- Pulmonares:
 - Edema pulmonar hidrostático, especialmente en pacientes con cardiopatía dilatada o disfunción ventricular grave.
- Hematológicas:
 - Trombosis y hemólisis, que pueden requerir ajustes en la anticoagulación o cambio del circuito.
 - Sangrado, por el uso de anticoagulantes sistémicos.
- Neurológicas:
 - Accidente cerebrovascular isquémico o hemorrágico.
 - Deterioro neurológico, con impacto en la recuperación funcional y calidad de vida.
- Infecciosas:
 - Hasta el 65% de los pacientes con ECMO desarrollan infecciones nosocomiales, aunque solo el 10% se relacionan directamente con el dispositivo.

2.3 OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA V-A EN EL SHOCK CARDIOGÉNICO REFRACTARIO

La oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA) es una terapia de rescate en pacientes con SC refractario, proporcionando soporte circulatorio mecánico en aquellos con función cardíaca residual insuficiente y baja probabilidad de recuperación espontánea. Su principal utilidad radica en actuar como puente hacia un dispositivo de asistencia ventricular de larga duración o un trasplante cardíaco.

En España, el uso de ECMO-VA ha aumentado significativamente, especialmente en el contexto del SC refractario, aunque los datos en adultos provienen mayormente de series unicéntricas de pequeño tamaño, sin registros nacionales de gran escala publicados hasta la fecha.

Actualmente, las guías de práctica clínica establecen criterios generales para su indicación, lo que hace que la experiencia del equipo médico y del centro sea determinante en la selección de candidatos. Por ello, la identificación de factores pronósticos específicos para nuestro entorno resulta esencial para optimizar la selección de pacientes y maximizar los beneficios clínicos.(1,2)

Si bien la ECMO-VA ha demostrado mejorar la supervivencia en el SC refractario, las complicaciones asociadas pueden afectar negativamente el pronóstico a largo plazo. Estudios de seguimiento han evidenciado la presencia de secuelas físicas y psicológicas que impactan la calidad de vida de los pacientes, subrayando la importancia de un enfoque integral que combine rehabilitación post-ECMO y un abordaje multidisciplinario.

INDICACIONES Y CONTRAINDICACIONES DEL ECMO EN EL SC REFRACTARIO

La ECMO-VA es la opción de soporte temporal de primera línea en el SC , destacando por su rápida eficacia en la oxigenación, su menor costo y su utilidad en pacientes con insuficiencia biventricular grave, arritmias malignas o insuficiencia pulmonar asociada.

Se recomienda su implementación en el SC dentro de las primeras 6 horas, especialmente en pacientes refractarios al tratamiento farmacológico y fluidos convencionales, con colapso cardiocirculatorio reversible o candidatos a trasplante cardíaco o asistencia circulatoria alternativa. Para optimizar los resultados, es crucial iniciar la ECMO antes del desarrollo de falla multiorgánica, tras una evaluación ecocardiográfica completa.(2,3)

Algunas condiciones, como la insuficiencia aórtica grave, pueden comprometer el funcionamiento del ECMO y deben considerarse contraindicaciones. Sin embargo, la edad no debe ser un criterio absoluto de exclusión. La puntuación SAVE (ANEXO A) puede ser una herramienta útil en la toma de decisiones previas a la implantación de ECMO, aunque su aplicación es limitada en el contexto post-cardiotomía.(2)

La selección de candidatos y su manejo diario representan un desafío clínico. Entre los factores pronósticos clave se incluyen(9,11,14):

- Prevención de la sobrecarga del ventrículo izquierdo.

- Edema y lesión pulmonar.
- Daño miocárdico.
- Baja presión y saturación de oxígeno en el circuito ECMO.
- Edad avanzada y comorbilidades preoperatorias.
- Tipo de procedimiento quirúrgico.
- Elevado requerimiento de hemoderivados.

Los parámetros pre-ECMO asociados a mal pronóstico son (9,11,14):

- Peso (< 65 kg o > 90 kg).
- Edad (> 53 años, sobre todo mayores de 63).
- Hemodinámicos:
 - presión de pulso (≤ 20 mmHg).
 - TA diastólica (>40 mmHg).
 - parada cardíaca.
- Respiratorios:
 - presión inspiratoria pico (>20 mmHg).
 - ventilación mecánica (menor supervivencia cuantas más horas).
- Renales:
 - fracaso renal agudo.
 - fracaso renal crónico.
 - $\text{HCO}_3^- < 26$ mEq/L

PUENTE A LA TOMA DE DECISIONES

El ECMO-VA proporciona soporte durante días o semanas, sirviendo como un *“puente a la toma de decisiones”*, que puede derivar en(5,12,13):

- Retirada del soporte tras la recuperación de la función cardíaca.
- Trasplante cardíaco.
- Soporte circulatorio mecánico (MCS) a largo plazo.

- Desconexión en casos donde la recuperación cardíaca sea improbable y no haya indicación de trasplante ni de un dispositivo de asistencia ventricular izquierda (AVI) duradero.

La escala SAVE (ANEXO A) recomendada por la ELSO, que asigna puntuaciones a varios de estos parámetros para predecir la mortalidad tras la entrada en ECMO, puede servir de ayuda para la toma de decisiones.

EQUIPO ECMO

El ECMO como soporte circulatorio debe colocarse en centros especializados para garantizar los mejores resultados. Estos hospitales deben disponer de amplia experiencia en la técnica, así como de otras especialidades médico-quirúrgicas y de laboratorio para poder realizar un manejo adecuado de las posibles complicaciones derivadas de la asistencia circulatoria o del SC. (16)

Se precisa de formación y experiencia en todo el proceso: sentar la indicación y el momento de su inicio, la elección de la canulación óptima, el manejo diario, la prevención y detección precoz de complicaciones y su resolución de forma adecuada.

Se necesita un equipo interdisciplinar de diferentes especialidades liderado por médicos especialistas en el paciente crítico, un equipo de enfermería con adecuada formación y una serie de técnicas y servicios auxiliares disponibles en los centros durante 24 horas todos los días del año.

Este equipo debe además encargarse de la formación continua del personal, la elaboración de protocolos, checklist y de un registro de casos con su revisión y análisis posterior.

Una vez implantada la técnica, debe plantearse una estrategia terapéutica individualizada y interdisciplinar con cada paciente: cómo y cuándo iniciar el proceso de desconexión de la ECMO cuando exista recuperación de la función miocárdica, indicar la inclusión en lista de espera de trasplante cardíaco o contraindicar el mismo de forma temporal o definitiva, indicar la colocación de una asistencia de mayor duración (tanto como puente a la recuperación como puente al trasplante) o de una asistencia definitiva ante la contraindicación de trasplante. (16)

3. OBJETIVOS

A continuación, se expone el objetivo general y los objetivos específicos:

3.1 OBJETIVO GENERAL

Analizar la supervivencia en pacientes con SC refractario de origen (etiología) que reciben ECMO en la unidad de cuidados intensivos.

3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Identificar los criterios clínicos para la implementación de ECMO en pacientes con SC refractario.
2. Evaluar los efectos del ECMO en parámetros hemodinámicos, oxigenación y función multiorgánica.
3. Analizar las complicaciones asociadas al uso de ECMO en el manejo del SC refractario.
4. Determinar los factores pronósticos que influyen en la supervivencia y recuperación de los pacientes tratados con ECMO.

4. METODOLOGÍA

4.1 DISEÑO DEL ESTUDIO

El diseño metodológico corresponde a una revisión bibliográfica, mediante esta revisión de la literatura actual tiene la intencionalidad de recopilar y analizar la literatura existente sobre la terapia de circulación extracorpórea en pacientes con SC en la unidad de cuidados intensivos.

4.2 DEFINICIÓN DE PREGUNTA PICO

Para responder a los objetivos, se estableció la pregunta PICO (pregunta estructurada en función de: población, intervención y medidas de resultado) específica, basadas en cuestiones clave en el tema de estudio, con el fin de dirigir la búsqueda bibliográfica.

Tabla 1. Estructura pregunta PICO.

P	Población o problema	Pacientes adultos en la unidad de cuidados intensivos con SC refractario.
I	Intervención	Tratamiento SC refractario con ECMO
C	Comparación	Tratamiento convencional sin ECMO o con otras terapias de soporte hemodinámico.
O	Resultado que interesa valorar	Mejora de la supervivencia, recuperación hemodinámica, función orgánica y calidad de vida.

Fuente: Elaboración propia

Pregunta PICO:

En pacientes adultos con SC refractario ingresados en la unidad de cuidados intensivos, ¿el tratamiento con ECMO en comparación con el tratamiento convencional mejora la supervivencia y la recuperación hemodinámica?

4.3 ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA

Basándose en los objetivos de la investigación, se llevó a cabo una revisión de las publicaciones relacionadas con tratamiento del SC refractario con ECMO en la unidad de cuidados intensivos. De forma exhaustiva se analizó la literatura científica disponible relacionada con el tema de dicho estudio, siguiendo un plan de búsqueda predeterminado de revisión y búsqueda que permitiera evitar sesgos en la elección de artículos, garantizando una estructura y contenidos adecuados. Además, se siguió la estructura PICO, elaborando una pregunta clínica contestable que permitió iniciar el protocolo de búsqueda (Tabla 3)

4.3.1 FUENTES DE INFORMACIÓN

Durante los meses de enero y febrero de 2025 se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las siguientes bases de datos y plataformas de búsqueda:

- PUBMED (MEDLINE) es una de las bases de datos más grandes y utilizadas en el mundo para la búsqueda de literatura biomédica y de salud. Contiene artículos de revistas científicas sobre enfermería y se utiliza para encontrar evidencia científica sobre cualquier tema relacionado con la salud. Además, facilita la precisión de la búsqueda mediante los DEC's.
- Scopus es una de las mayores bases de datos de resúmenes y citas de literatura científica y se utiliza para buscar artículos de revistas científicas en una amplia gama de disciplinas, incluyendo enfermería.
- Cochrane Plus es una base de datos que contiene revisiones sistemáticas y ensayos clínicos controlados realizados por la colaboración Cochrane. Se encuentra evidencia de alta calidad sobre intervenciones médicas y de salud, así como revisiones sistemáticas que resumen la evidencia disponible sobre un tema particular.

- Biblioteca Virtual en Salud (BVS) es una plataforma que proporciona acceso a una amplia gama de fuentes de información en salud en línea, incluyendo revistas científicas, libros y bases de datos.
- Scielo: Es una biblioteca electrónica que proporciona acceso abierto a una amplia gama de revistas científicas de América Latina, España, Portugal y el Caribe. Se utiliza para acceder a literatura científica producida en estos países y regiones.

4.3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN

A continuación, se exponen los límites de búsqueda:

Tabla 2. Criterios de inclusión y exclusión

	CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
IDIOMA	Inglés y español	Otros idiomas
DISPONIBILIDAD DE ARTÍCULOS	Texto completo gratuito	Texto de pago o suscripción
FECHA DE PUBLICACIÓN	Desde el año 2015 hasta la actualidad	Publicaciones anteriores al año 2015

Fuente: elaboración propia.

BASES DE DATOS	ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA	LÍMITES DE BÚSQUEDA	RESULTADOS
PUBMED (MEDLINE)	((extracorporeal membrane oxygenation) AND (cardiogenic shock)) AND (intensive care units)	2015-2025 Full text Title/Abstract	18
SCOPUS	Extracorporeal Membrane Oxygenation AND Refractory cardiogenic shock AND Intensive Care Units	2015 -2025 Open access Article Inglés y Español	15
SCIELO	Ecmo AND Shock Cardiogénico	2015 -2025 Inglés y Español	12
COCHRANE LIBRARY	"Extracorporeal membrane oxygenation" AND "cardiogenic shock" AND "intensive care unit"	2015 -2025	26
BIBLIOTECA VIRTUAL EN SALUD (BVS)	(membrana de oxigenación extracorpórea) AND (shock cardiogénico) AND (unidad de cuidados intensivos)	2015 -2025 Texto completo Inglés y español	28
CUIDEN	("ECMO") AND(((("SHOCK") AND ("CARDIOGÉNICO")) AND (("UNIDAD") AND (("CUIDADOS") AND ("INTENSIVOS")))))	2015 -2025 Inglés y Español Palabras clave	1

Tabla 3. Resumen estrategia de búsqueda

.Fuente : elaboración propia

tabla 4. Diagrama de Gantt

TAREA	MARZO						ABRIL					
	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26-31	1-5	6-10	11-15	16-20	21-25	26 -31
FORMULACIÓN DEL OBJETIVO												
BÚSQUEDA BIBLIOGRÁFICA												
SELECCIÓN DE ARTÍCULOS												
REDACCIÓN DE LOS RESULTADOS												
REDACCIÓN DE LA DISCUSIÓN Y LAS CONCLUSIONES												

Fuente: elaboración propia.

5. RESULTADOS

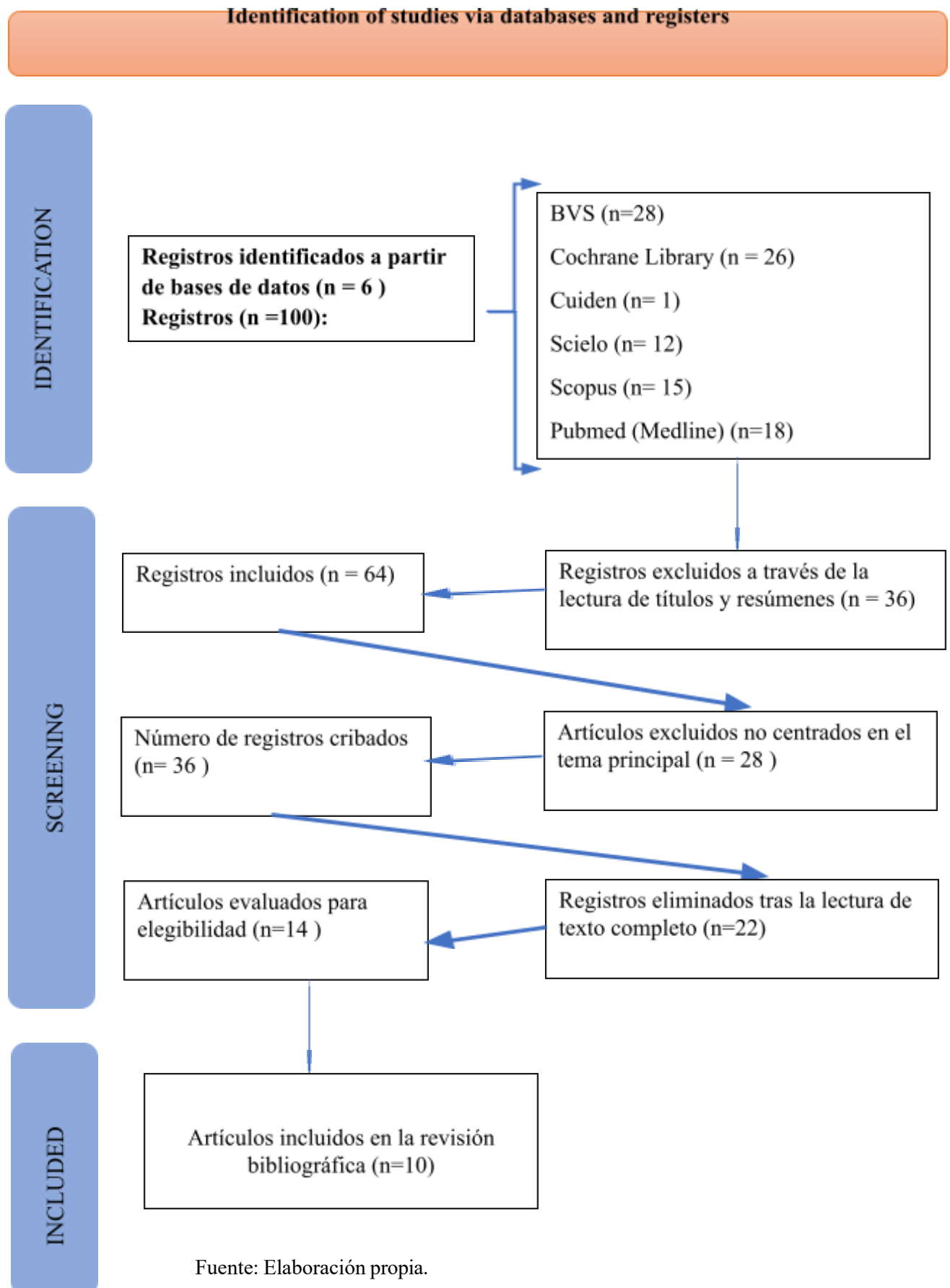
A continuación, se van a exponer los resultados obtenidos de la estrategia de búsqueda:

5.1 ARTÍCULOS SELECCIONADOS

Con las búsquedas realizadas se generó un total de 100 artículos recopilados entre las 6 bases de datos y plataformas de búsqueda, de los cuales, fueron eliminados tras la lectura de títulos y resúmenes 36 artículos ya que no se encontró información de especial relevancia para esta revisión bibliográfica. Por otro lado, de los 64 artículos restantes, 28 artículos se excluyeron por no tratar del tema principal o por no entrar dentro de los criterios de inclusión arriba señalados. Tras una exhaustiva lectura de los 22 textos seleccionados, se eliminaron 8 artículos.

Finalmente, dentro del proceso de elegibilidad se realizó una lectura de 14 artículos de los cuales se incluyeron de forma definitiva para realizar esta revisión bibliográfica 10 artículos y el proceso de selección se resume en la Figura 1.

Figura 4. Diagrama de selección de estudios.



Prosiguiendo con los resultados se realiza la tabla de tabulación (Tabla 4) basada en el título del artículo, año de publicación, autores, tipo de estudio, población estudiada, intervención realizada y los resultados y conclusiones de cada artículo seleccionado.

Tabla 5. Resultados de los artículos incluidos.

ARTÍCULO	AÑO	AUTOR/ES	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	CONCLUSIONES
1. Efecto de la hipotermia moderada vs normothermia en la mortalidad a los 30 días en pacientes con shock cardiogénico que reciben oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial	2022	Bruno Levy; Nicolas Girerd, Dr. Julien Amour	El abordaje óptimo para el uso de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) venoarterial durante el shock cardiogénico es incierto El objetivo del estudio es determinar si el uso precoz de hipotermia moderada (33-34 °C) en comparación con la normotermia estricta (36-37 °C) mejora la mortalidad en pacientes con shock cardiogénico que reciben ECMO venoarterial.	En este ensayo clínico aleatorizado que incluyó a 334 pacientes que habían sido intubados por vía endotraqueal y fueron tratados con ECMO venoarterial durante menos de 6 horas por shock cardiogénico refractario, la mortalidad a los 30 días fue del 42% para los pacientes en el grupo de hipotermia moderada frente al 51% en el grupo de normotermia. Esta diferencia no fue estadísticamente significativa.	En este ensayo clínico aleatorizado con pacientes con shock cardiogénico refractario tratados con ECMO venoarterial, la aplicación precoz de hipotermia moderada durante 24 horas no aumentó significativamente la supervivencia en comparación con la normotermia. Sin embargo, debido a que el IC del 95% fue amplio e incluyó un tamaño del efecto potencialmente importante, estos hallazgos no deben considerarse concluyentes.

2. ECMO Support in Refractory Cardiogenic Shock: Risk Factors for Mortality	2022	Sasa Rajsic, Robert Breitskopf, Zoran Bukumiric, Benedikt Tremel	Se analizaron retrospectivamente los datos de 453 pacientes tratados con OMEC-va, durante un periodo de 14 años, ingresados en unidades de cuidados intensivos de un centro universitario de tercer nivel en Austria.	Observamos una mortalidad intrahospitalaria del 40% en los pacientes con shock cardiogénico refractario. La hemorragia, el inicio de la ECMO los fines de semana, una puntuación más alta en el SAPS III y la sepsis se identificaron como factores de riesgo significativos para la mortalidad. La hemorragia fue el evento adverso más común (46%), con predominio de eventos hemorrágicos mayores en los pacientes fallecidos. Los eventos tromboembólicos ocurrieron en el 25% de los pacientes, seguidos de sepsis (18%).	Aunque las tasas de complicaciones son sustanciales, una proporción bien seleccionada de pacientes con shock cardiogénico refractario puede ser rescatada de la muerte probable. Los factores de riesgo reportados podrían utilizarse para aumentar la conciencia de los médicos hacia el desarrollo de nuevos conceptos terapéuticos que puedan reducir su incidencia.
--	------	--	---	--	---

3. Mechanical Circulatory Support Systems in Fulminant Myocarditis: Recent Advances and Outlook	2024	Max Lenz, Konstantin A Krychtiuk, Robert Zilberszac Gottfried Heinz, Julia Riebandt, Walter S Speidl	Esta revisión consolida la evidencia existente sobre las opciones de MCS actualmente disponibles. En particular, se destacan los datos sobre la oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (VA-ECMO), la bomba de flujo microaxial y el implante de dispositivos de asistencia ventricular (VAD) dentro del panorama de la FM.	Se evalúan y revisan sistemáticamente las indicaciones para el uso de SQM, las estrategias para la descarga ventricular y los enfoques de destete sugeridos.	Además de las recomendaciones generales, se hace hincapié en las diferencias en los mecanismos patológicos subyacentes en la FM. Centrándose en etiologías específicas, como la miocarditis linfocítica, de células gigantes, eosinofílica y asociada a la COVID-19, esta revisión delinea las indicaciones y la eficacia de las estrategias de SQM en este contexto.

4. Manejo y cuidados de enfermería en una paciente portadora de membrana de oxigenación extracorpórea veno-arterial (ECMO-VA en decúbito prono: a propósito de un caso)	2023	Ana Castillo Ibáñez Clara Guerrero Pérez Roser Soler Selva	La terapia con ECMO V-A ha surgido como auxilio en pacientes en shock cardiogénico refractario a las medidas estándares de tratamiento. Aún así, dicha terapia no está exenta de complicaciones, una de estas es el síndrome de distrés respiratorio agudo. Entre las opciones de tratamiento se encuentra la posición de decúbito prono. El objetivo del presente caso fue establecer un plan de cuidados de enfermería para los pacientes portadores de membrana de oxigenación extracorpórea veno-arterial en posición de decúbito prono.	Se destacaron los diagnósticos: limpieza ineficaz de vías aéreas; termorregulación ineficaz, riesgo de deterioro de la integridad cutánea; riesgo de infección; riesgo de sangrado; riesgo de lesión decanulación accidental; acodaduras; émbolos y disposición para mejorar el afrontamiento familiar. Como problema de colaboración se destacó el dolor.	El decúbito prono en un paciente portador de membrana de oxigenación extracorpórea veno-arterial es un tratamiento poco frecuente en nuestras unidades de cuidados intensivos. El papel de enfermería es clave para promover la recuperación de estos pacientes, ayudando a prevenir y reducir las complicaciones asociadas.
--	------	--	--	--	--

5.Extracorporeal membrane oxygenation in the therapy of cardiogenic shock (ECMO-CS): rationale and design of the multicenter randomized trial	2017	Petr Ostadal , Richard Rokyta, Andreas Kruger, Dagmar Vondrakova, Marek Janotka, Ondrej Smíd, Jana Smalcova, Milan Hromadka, Ales Linhart, Jan Bělohávek	La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en configuración venoarterial representa un método cada vez más utilizado para el soporte circulatorio. La ECMO en el shock cardiogénico ofrece una rápida mejora del estado circulatorio y un aumento significativo de la perfusión tisular. La evidencia actual sobre el uso de ECMO en el shock cardiogénico sigue siendo insuficiente. El objetivo del ensayo ECMO-CS es comparar dos enfoques terapéuticos reconocidos en el tratamiento del shock cardiogénico grave: el tratamiento conservador precoz y la implantación precoz de ECMO venoarterial en el contexto de la atención estándar.	Los pacientes elegibles presentan un deterioro rápido o un shock cardiogénico grave, definido mediante ecocardiografía, hemodinámica y criterios metabólicos. Los pacientes se aleatorizaron a uno de dos grupos: terapia veno-arterial inmediata con ECMO o terapia conservadora temprana. Todos los demás procedimientos diagnósticos y terapéuticos se realizan según el estándar de atención actual, incluidas otras intervenciones cardiovasculares. El seguimiento incluye visitas a los 30 días, a los 6 meses y a los 12 meses. El criterio de valoración primario es una combinación de muerte por cualquier causa, parada circulatoria resucitada e implante de otro dispositivo mecánico de soporte circulatorio a los 30 días. El tamaño de la muestra de 120 individuos (60 en cada	Los resultados del ensayo ECMO-CS pueden influir significativamente en la práctica actual en el tratamiento de pacientes con shock cardiogénico grave y de rápido deterioro. El número de registro del ensayo ECMO-CS es NCT02301819.
--	------	---	--	--	---

				brazo) proporciona una potencia del 80% para detectar una reducción del 50% del criterio de valoración primario, en alfa = 0,05. El reclutamiento de pacientes comenzó en octubre de 2014.	
6. Mechanical support with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (ECMO-VA): Short-term and long-term prognosis after a successful weaning	2017	R. García-Gigorroa, E. Renes-Carreñoa, J.L. Pérez-Velaa, H. Marín-Mateosa, J. Gutiérreza, M.A. Corrés-Peirettia, J.F. Delgado, E. Pérez-de la Sota, J.M. Cortina-Romero, J.C. Montejo-González	La oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO) proporciona asistencia circulatoria mecánica asociada a una alta mortalidad. Sin embargo, el retiro de dicho soporte mecánico puede no implicar una mejora en la supervivencia a corto o largo plazo. Este estudio describe las características y evolución de los pacientes con choque cardiogénico refractario (RCS) sometidos a ECMO venoarterial (VA-ECMO) en un hospital con un programa de trasplante cardíaco.	Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo de un solo centro. La unidad de cuidados intensivos cardiovasculares de un hospital terciario. Cuarenta y seis pacientes sometidos consecutivamente a VA-ECMO durante 6 años. Se analizaron la mortalidad hospitalaria tras la retirada de ECMO y la supervivencia global (SG).	Quince pacientes (33%) fallecieron con VA-ECMO y 31 (67%) fueron retirados después de 8 días de soporte (IQR: 5–15). Catorce pacientes fueron sometidos a trasplante. La mortalidad hospitalaria en estos pacientes fue del 32% (10/31) y se asoció con la edad ($p = 0.001$), el puntaje SAPS II ($p = 0.009$), el sangrado por canulación ($p = 0.01$) y el RCS posterior a un infarto agudo de miocardio ($p = 0.001$). Tras un seguimiento mediano de 27 meses (IQR: 11–49), el 91% de los pacientes dados de alta seguían con vida. La supervivencia global después del retiro del soporte estuvo relacionada con el tipo de enfermedad cardíaca ($p = 0.002$). Los pacientes con RCS tras un infarto agudo de miocardio tuvieron un peor pronóstico.

7. Tratamiento del shock cardiogénico refractario mediante implante de ECMO-VA. Registro multicéntrico de seis años	2022	Jorge García-Carreño, Iago Sousa-Casasnovas, José C. Sánchez Salado, Marta Alonso-Fernández-Gatta, Elisabete Alzola, Victoria Lorente, Albert Ariza-Solé, Pedro L. Sánchez, Jaime Elízaga, Francisco Fernández-Avilés, Manuel Martínez-Sellés	Describir los resultados de un registro multicéntrico español de pacientes adultos con shock cardiogénico profundo tratados con ECMO-VA y analizar los factores que influyen en la mortalidad intrahospitalaria.	Registro retrospectivo de 233 pacientes con shock cardiogénico refractario tratados con ECMO-VA entre 2012 y 2018 en tres centros académicos españoles.	El uso de ECMO-VA es factible, aunque con alta mortalidad (53,2%). La edad, el nivel de lactato al momento del implante y la canulación durante parada cardiaca son predictores clave de mortalidad. Se destaca la importancia de seleccionar adecuadamente a los pacientes para evitar procedimientos fútiles.
--	------	--	---	--	--

8. Descarga precoz y evolución clínica en pacientes con miocarditis fulminante sometidos a ECMO-VA: resultados de un estudio retrospectivo multicéntrico	2025	Minjung Bak, Junho Hyun, Hyukjin Park, Hyung Yoon Kim, Seonhwa Lee, In-Cheol Kim, So Ree Kim, Mi-Na Kim, Kyung-Hee Kim, Jeong Hoon Yang	Evaluar el impacto de la descarga temprana del ventrículo izquierdo en pacientes con miocarditis fulminante tratados con ECMO-VA y su relación con los resultados clínicos.	Estudio retrospectivo multicéntrico con 217 pacientes con miocarditis fulminante tratados con ECMO-VA, divididos en grupos según si recibieron descarga del VI en las primeras 24 horas, tardía o ninguna.	La descarga precoz del VI dentro de las primeras 24 horas tras el implante del ECMO-VA se asoció con una menor tasa de eventos adversos (muerte, trasplante o rehospitalización cardiovascular), especialmente durante los primeros 6 meses. Se sugiere su uso como estrategia terapéutica en este tipo de pacientes.
9. Oxigenación por membrana	2024	Petr Ostadal, Richard Rokyta,	Entre los pacientes con shock cardiogénico, el	El ensayo clínico ECMO-CS evaluó a 117	Entre los pacientes con shock cardiogénico grave o de progresión

extracorpórea en el tratamiento del shock cardiogénico: resultados a 1 año del ensayo multicéntrico aleatorizado ECMO-CS		Jiri Karasek, Andreas Kruger, Dagmar Vondrakova, Marek Janotka, Jan Naar, Jana Smalcova, Marketa Hubatova, Milan Hromadka, Stefan Volovar Miroslava Seyfrydova Ales Linhart Jan Belohlavek	inicio inmediato de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) no demostró ningún beneficio a los 30 días. El presente estudio evaluó los resultados clínicos a 1 año del ensayo de oxigenación por membrana extracorpórea en la terapia del shock cardiogénico (ECMO-CS).	pacientes con shock cardiogénico grave o de rápida progresión, asignándolos aleatoriamente a recibir soporte con ECMO de forma inmediata o a una estrategia conservadora inicial. El objetivo principal fue analizar la mortalidad por cualquier causa al año. Entre los resultados secundarios se incluyeron un compuesto de eventos adversos (muerte, paro cardíaco resucitado o necesidad de otro dispositivo de soporte mecánico), duración de la ventilación mecánica y estancias en UCI y hospital. A los 12 meses, la mortalidad fue similar entre ambos grupos: 69,0% en el grupo ECMO frente a 67,8% en el grupo conservador (HR 1,02; IC 95%: 0,66-1,58; p = 0,93). Tampoco hubo diferencias significativas en los eventos compuestos ni en la duración de la ventilación mecánica o estancias	rápida, el inicio inmediato de la OMEC no mejoró los resultados clínicos a 1 año en comparación con la estrategia conservadora temprana. Sin embargo, el inicio inmediato de la ECMO podría ser beneficioso en pacientes con compromiso hemodinámico avanzado.
--	--	---	---	---	---

				hospitalarias. Sin embargo, un análisis de subgrupos post-hoc mostró que los pacientes con presión arterial media basal baja (<63 mmHg) podrían beneficiarse más del ECMO, con una tendencia a menor mortalidad (HR 0,58; p de interacción = 0,017).	
10. Impacto del equipo multidisciplinario “ECMO Team” en el pronóstico de pacientes sometidos a membrana de oxigenación extracorpórea venoarterial por choque cardiogénico o paro cardiorrespiratorio refractario	2023	Seoane LA, Burgos L, Baro Vila R, Furmento JF, Costabel JP, Vrancic M,	Evaluar si la creación de un equipo multidisciplinario (ECMO Team) modifica el pronóstico de los pacientes sometidos a ECMO venoarterial (ECMO VA) por choque cardiogénico (CC) o paro cardiorrespiratorio (PCR) refractario, en un centro cardiovascular de alta complejidad en Argentina.	Se realizó un estudio observacional, retrospectivo y unicéntrico que comparó dos periodos: antes (2014-abril 2019) y después (mayo 2019-diciembre 2022) de la implementación del ECMO Team. Se analizaron variables como la sobrevida en ECMO, sobrevivencia al alta hospitalaria, volumen anual de ECMO VA y complicaciones asociadas. El ECMO Team estuvo compuesto por profesionales de múltiples especialidades, con protocolos y formación específica.	La implementación del ECMO Team no mostró una diferencia estadísticamente significativa en la sobrevida en pacientes asistidos con ECMO VA. Sin embargo, se observó un aumento significativo en el número de pacientes asistidos por año, así como mayor complejidad clínica, más días de asistencia y más casos de paro cardiorrespiratorio tratados. Esto sugiere que, aunque no se evidenció una mejora directa en la mortalidad, el equipo contribuyó a una mayor capacidad de atención especializada y organización de los cuidados.

Fuente: elaboración propia-

5.2 RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

Se incluyeron un total de 10 estudios publicados entre 2017 y 2024 que abordaban el tratamiento del SC refractario mediante oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA) en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI). Los artículos seleccionados comprenden ensayos clínicos aleatorizados, estudios observacionales, revisiones narrativas y series de casos clínicos. A partir del análisis de la literatura, se identificaron los siguientes hallazgos principales:

B.Levy analiza si la aplicación precoz de hipotermia moderada (33-34 °C) en comparación con normotermia (36-37 °C) puede mejorar la supervivencia a 30 días en pacientes con SC tratados con oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA). El estudio, de tipo clínico aleatorizado con 334 pacientes, no mostró diferencias estadísticamente significativas en la mortalidad entre ambos grupos. Sin embargo, debido a la amplitud del intervalo de confianza, los autores advierten que los resultados no deben considerarse concluyentes.(17)

S.Rajic habla sobre un estudio retrospectivo que analizó los datos de 453 pacientes tratados con ECMO-VA durante un periodo de 14 años en una unidad de cuidados intensivos de Austria. Se identificaron varios factores asociados a una mayor mortalidad, como la hemorragia, la sepsis, una mayor puntuación SAPS III y el inicio del tratamiento durante los fines de semana. A pesar de las altas tasas de complicaciones, los autores sostienen que un grupo seleccionado de pacientes puede beneficiarse del tratamiento, resaltando la necesidad de nuevas estrategias terapéuticas.(18)

M.Lenz realiza una revisión centrada en las estrategias de soporte circulatorio mecánico (SQM) aplicadas en pacientes con miocarditis fulminante. Se discuten los avances recientes en dispositivos como la ECMO-VA, bombas microaxiales y sistemas de asistencia ventricular (VAD), evaluando su efectividad según la etiología específica de la miocarditis. El artículo destaca la importancia de personalizar el tratamiento, especialmente en casos de miocarditis asociada a COVID-19 u otras variantes inflamatorias.(19)

A.Castillo presenta un caso clínico sobre el manejo de enfermería de una paciente con ECMO-VA en posición de decúbito prono, una práctica poco común pero útil para tratar el síndrome de distrés respiratorio agudo. Se detallan diagnósticos y riesgos específicos como la termorregulación ineficaz, el riesgo de infecciones, hemorragias o lesiones por decanulación. El informe subraya el papel esencial del personal de enfermería en la prevención de complicaciones y en la recuperación del paciente.(20)

El artículo de P.Ostadal, destaca por ser un ensayo clínico multicéntrico, denominado ECMO-CS, se propone comparar el tratamiento conservador precoz con la implantación temprana de ECMO-VA en pacientes con SC grave. El estudio, iniciado en 2014, busca evaluar el impacto de ambas estrategias en la mortalidad y necesidad de otros dispositivos de soporte a los 30 días. Aunque los resultados aún no se reportaban en este artículo, se espera que influya en futuras decisiones clínicas.(21)

La publicación de R.Garcia - Gigorroa es un estudio retrospectivo en un hospital con programa de trasplante cardíaco analizó la evolución de 46 pacientes con SC refractario con ECMO-VA. Aunque la mayoría fueron retirados exitosamente del soporte, una parte significativa falleció antes o después del destete. La supervivencia a largo plazo fue alta entre los pacientes dados de alta, especialmente en aquellos sin antecedentes de infarto agudo de miocardio. Se concluye que la etiología del shock influye significativamente en el pronóstico posterior.(22)

El artículo de J.Garcia - Carreño describe un análisis de un registro multicéntrico español de seis años sobre el uso de ECMO-VA en pacientes adultos con shock cardiogénico refractario. Se incluyeron 233 pacientes con una media de edad de 56 años. La mortalidad intrahospitalaria fue del 53,2%. Los factores más influyentes en la mortalidad fueron la edad, los niveles elevados de lactato y la canulación intraparada. El estudio demuestra que ECMO-VA puede ser una alternativa viable, aunque con riesgos importantes. Subraya la necesidad de una cuidadosa selección del paciente. Es el mayor estudio de este tipo en España hasta la fecha.(23)

En octavo lugar, este estudio de M.Bak analizó a 217 pacientes con miocarditis fulminante tratados con ECMO-VA en Corea, evaluando los efectos de realizar una descarga precoz del ventrículo izquierdo. El grupo que recibió dicha descarga dentro de las primeras 24 horas presentó menores tasas de muerte, trasplante cardíaco o rehospitalización por causas cardiovasculares. Se identificó una relación directa entre el retraso en la descarga y peores resultados clínicos. Los beneficios se observaron principalmente en los primeros seis meses. La descarga precoz también se relacionó con menor duración del uso de ECMO. El estudio apoya su implementación temprana como estrategia de mejora del pronóstico.(24)

Siguiendo con el P.Ostadal artículo se presentan los resultados a un año del ensayo ECMO-CS, que comparó la estrategia de ECMO inmediata con un enfoque conservador inicial en pacientes con SC. Los resultados mostraron que la mortalidad a 12 meses fue similar entre ambos grupos.

Sin embargo, un análisis de subgrupos indicó que los pacientes con tensión arterial media muy baja podrían beneficiarse más del ECMO temprano, lo que sugiere la necesidad de un abordaje más individualizado.(25)

El último estudio seleccionado evalúa el impacto de la creación de un equipo multidisciplinario especializado en ECMO ("ECMO Team") en un centro de alta complejidad en Argentina. Aunque no se observaron diferencias significativas en la supervivencia tras su implementación, el equipo permitió un aumento en el volumen de pacientes atendidos y en la complejidad de los casos tratados. Esto apunta a una mejora organizativa y en la capacidad de respuesta clínica, aunque sin un beneficio directo en la mortalidad.(26)

5.2.1 REVISIÓN DE LA LITERATURA Y HALLAZGOS

El ECMO-VA se consolida como una estrategia terapéutica eficaz para pacientes con SC refractario a tratamientos convencionales. Su uso permite mantener la perfusión celular y estabilizar hemodinámicamente al paciente mientras se decide una terapia definitiva, ya sea recuperación miocárdica, trasplante cardíaco o la implantación de un dispositivo de asistencia ventricular (17–19,21).

Los estudios muestran tasas de mortalidad hospitalaria variables, entre un 32% y un 51% (4,6,7). El ensayo clínico ECMO-CS (ECMO in Cardiogenic Shock) no demostró beneficios significativos en la supervivencia a los 30 días ni al año en pacientes tratados con ECMO precoz en comparación con tratamiento conservador (21,25). Sin embargo, subgrupos de pacientes con hipotensión grave (tensión arterial media <63 mmHg) podrían beneficiarse más del inicio inmediato de ECMO (25).

Las complicaciones más frecuentes durante el soporte con ECMO incluyen hemorragias (hasta en un 46% de los casos), eventos tromboembólicos (25%) y sepsis (18%) (18,23). La presencia de estas complicaciones, especialmente en el contexto de edad avanzada, puntuaciones de gravedad elevadas (como SAPS II o III) y el inicio del soporte durante fines de semana, se asoció con un peor pronóstico (18,23).

La implementación de equipos multidisciplinarios (ECMO teams) ha demostrado mejorar la coordinación, el volumen de pacientes asistidos y la complejidad de los casos abordados. Aunque no se observaron mejoras significativas en la mortalidad, sí se registró un aumento en la capacidad asistencial y en la atención especializada (26).

En algunos casos seleccionados, el uso de ECMO como puente a la recuperación miocárdica permitió evitar el trasplante cardíaco, mostrando que una adecuada evaluación y manejo

multidisciplinar pueden conducir a la restitución funcional completa del corazón (24). En otras situaciones, el soporte con ECMO-VA sirvió como puente efectivo hacia el trasplante cardíaco, con resultados aceptables en supervivencia a medio plazo (22,23).

6 DISCUSIÓN

El análisis de la bibliografía seleccionada pone de manifiesto la creciente relevancia del soporte vital extracorpóreo (ECMO) como una estrategia terapéutica viable en pacientes con SC refractario. A lo largo de los estudios revisados, se ha evidenciado que la implementación temprana de ECMO puede mejorar la supervivencia, estabilizar hemodinámicamente al paciente y servir como puente hacia la recuperación miocárdica, trasplante cardíaco o implantación de dispositivos de asistencia ventricular. Esta revisión bibliográfica permite constatar que, si bien el ECMO no está exento de complicaciones, su utilización adecuada y en contextos clínicos bien seleccionados representa una opción terapéutica indispensable en el ámbito de los cuidados intensivos.

6.1 COMPARACIÓN CON LA LITERATURA EXISTENTE

Los resultados obtenidos concuerdan con la literatura científica actual, la cual respalda el uso de ECMO venoarterial (VA) como una herramienta eficaz para el manejo del SC refractario. Estudios como los de Combes et al. y Schmidt et al. destacan que el ECMO mejora significativamente la perfusión tisular y la oxigenación en pacientes que no responden al tratamiento médico convencional. Del mismo modo, se confirma el papel del ECMO como puente hacia decisiones clínicas definitivas, ya sea recuperación, trasplante o asistencia ventricular de larga duración.

Sin embargo, también se ha señalado, en consonancia con otros trabajos, la elevada tasa de complicaciones asociadas al uso del ECMO, incluyendo sangrados, infecciones, complicaciones tromboembólicas y disfunciones multiorgánicas. Este aspecto subraya la necesidad de una monitorización estrecha y un abordaje multidisciplinar del paciente (27-29).

Asimismo, en línea con otros autores, esta revisión resalta la importancia del tiempo de instauración del ECMO como factor pronóstico. Una intervención precoz se asocia con mejores tasas de supervivencia, mientras que una instauración tardía puede comprometer los resultados clínicos.(28)

Desde el punto de vista clínico, esta revisión refuerza la necesidad de establecer protocolos asistenciales claros para la indicación, implementación y seguimiento del ECMO en unidades de cuidados intensivos. La correcta identificación del paciente candidato, la experiencia del equipo multidisciplinar y la disponibilidad de recursos son factores clave que influyen en los resultados.(27)

Además, se hace patente la necesidad de formación específica para los profesionales de enfermería y medicina intensiva, dada la complejidad técnica del ECMO y el impacto que tiene en la evolución clínica del paciente. La enfermería desempeña un rol crucial tanto en el mantenimiento del circuito como en la vigilancia de signos de deterioro o complicaciones.(27-29)

6.2 LIMITACIONES DEL ESTUDIO

Esta revisión bibliográfica presenta varias limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, la heterogeneidad de los estudios incluidos, tanto en diseño como en población, dificulta la comparación directa entre ellos. Además, muchos de los trabajos seleccionados presentan un nivel de evidencia limitado, y existe una carencia de ensayos clínicos aleatorizados que permitan establecer conclusiones firmes sobre la eficacia y seguridad del ECMO en todos los contextos clínicos.

Asimismo, el idioma y el acceso a determinadas bases de datos científicas han limitado el alcance de la revisión. No se incluyeron estudios no publicados o literatura gris, lo que puede introducir sesgo de publicación.

6.3 LÍNEAS FUTURAS DE INVESTIGACIÓN

Dado el creciente uso del ECMO y la evolución constante de la tecnología, son necesarias futuras investigaciones que evalúen su impacto a largo plazo en la supervivencia y calidad de vida de los pacientes. En particular, se requieren estudios prospectivos, multicéntricos y aleatorizados que analicen factores pronósticos, criterios de inclusión y exclusión más precisos.

También sería valioso profundizar en el papel del personal de enfermería en el manejo del ECMO, evaluando cómo su capacitación y competencias influyen directamente en la prevención de complicaciones y en la calidad asistencial

7 CONCLUSIONES

El uso de ECMO-VA en pacientes adultos con SC refractario ha demostrado ser una estrategia terapéutica valiosa dentro del entorno de cuidados intensivos, especialmente en casos en los que las medidas convencionales no logran estabilizar al paciente. Aunque los resultados en términos de supervivencia son variables y no siempre estadísticamente superiores al tratamiento convencional, los estudios revisados indican que, en pacientes cuidadosamente seleccionados, el ECMO puede ofrecer una mejora significativa en la estabilización hemodinámica y la perfusión tisular, así como una oportunidad para la recuperación miocárdica o el acceso a tratamientos definitivos como el trasplante cardíaco.

La literatura revisada permitió identificar criterios clínicos relevantes que orientan la decisión de implementar ECMO, como el rápido deterioro del estado circulatorio, la persistencia de hipoperfusión pese al soporte farmacológico, y la presencia de tensión arterial media <60 mmhg. Estos elementos son fundamentales para seleccionar adecuadamente a los candidatos que más se pueden beneficiar del tratamiento. Además, la etiología del shock —por ejemplo, si es consecuencia de un infarto agudo de miocardio, una miocarditis fulminante u otra causa— influye de forma importante en el pronóstico.

Desde el punto de vista fisiológico, el ECMO ha mostrado eficacia en mejorar parámetros críticos como la tensión arterial, la oxigenación y el equilibrio ácido-base, favoreciendo la función multiorgánica en pacientes en estado crítico. Esto lo posiciona como una herramienta esencial no solo para ganar tiempo, sino también para permitir la recuperación de órganos vitales que podrían fallar sin soporte extracorpóreo.

No obstante, este beneficio potencial se ve limitado por la alta incidencia de complicaciones, entre las que destacan las hemorragias, la sepsis y los eventos tromboembólicos. Estas complicaciones afectan directamente la tasa de supervivencia y, por tanto, la eficacia global del tratamiento. La aparición de estas situaciones adversas se ha asociado a factores como la edad avanzada, el nivel de gravedad al ingreso y el momento de inicio del soporte.

Asimismo, los factores pronósticos influyen decisivamente en la evolución clínica. La experiencia del equipo tratante, la rapidez en la toma de decisiones, la correcta gestión del soporte y la existencia de protocolos estructurados son elementos que pueden marcar la diferencia entre una evolución favorable o desfavorable.

El rol del personal de enfermería especializado se revela como un pilar fundamental para garantizar la seguridad del paciente y la eficacia del tratamiento. La monitorización constante, el cuidado del circuito, la prevención de infecciones y el acompañamiento emocional del paciente

y su familia son responsabilidades esenciales que inciden directamente en la calidad del cuidado.

En respuesta a la pregunta de investigación —en pacientes adultos con SC refractario ingresados en la unidad de cuidados intensivos, ¿el tratamiento con ECMO en comparación con el tratamiento convencional mejora la supervivencia y la recuperación hemodinámica?—, se concluye que el ECMO no garantiza una mejora en la supervivencia en comparación con el tratamiento convencional, pero sí puede mejorar la recuperación hemodinámica y proporcionar una oportunidad de supervivencia en pacientes que de otro modo tendrían un pronóstico letal. Su efectividad depende fuertemente de una indicación precisa, un equipo entrenado y una atención multidisciplinaria organizada.

En definitiva, el ECMO-VA se consolida como una opción terapéutica crucial en el manejo del SC refractario, que puede marcar la diferencia entre la vida y la muerte cuando se aplica en el momento y contexto adecuados. Sin embargo, su uso debe ir acompañado de una evaluación rigurosa, protocolos de actuación estandarizados y una visión integral del paciente para optimizar los beneficios y minimizar los riesgos. Se requieren más investigaciones clínicas de alta calidad que profundicen en su impacto a largo plazo, así como en su relación con la calidad de vida tras el alta.

8 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Manejo del shock cardiogénico: Estado del arte en 2024 [Internet]. CardioTeca; 2024 [citado 2025 May 20]. Disponible en: <https://www.cardioteca.com/insuficiencia-cardiaca/6125-manejo-del-shock-cardiogenico-estado-del-arte-en-2024.html>
2. Martin-Villen L, Adsuar Gomez A, Garrido Jimenez JM, Perez Vela JL, Fuset Cabanes MP. Soporte circulatorio mecánico en el paciente en shock cardiogénico. Med Intensiva [Internet]. 2024;48(12):714–27. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569124003103>
3. Quevedo AC. ¿Qué es ECMO y en qué casos se utiliza? [Internet]. Tu Canal de Salud; 2020 [citado 2025 May 20]. Disponible en: <https://www.tucanaldesalud.com/es/tecnologia/articulos/ecmo-casos-utiliza>
4. Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Jofre L, Medel M, Tinoco J, et al. Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO): una mirada desde la prevención de infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS). Rev Chil Infectol [Internet]. 2021 Oct;38(5):622–33. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182021000500622&lng=es
5. van Diepen S, Katz JN, Albert NM, Henry TD, Jacobs AK, Kapur NK, et al. Contemporary management of cardiogenic shock: a scientific statement from the American Heart Association. Circulation [Internet]. 2017;136(16):e232–68. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1161/CIR.0000000000000525>
6. Romera-Ortega MA, Chamorro-Jambrina C. Estrategias de analgosedación en pacientes con ECMO. Med Intensiva [Internet]. 2023;47(3):165–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2022.09.007>
7. Thiele H, Ohman EM, de Waha-Thiele S, Zeymer U, Desch S. Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction: an update 2019. Eur Heart J [Internet]. 2019;40(32):2671–83. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1093/eurheartj/ehz363>
8. Combes A, Brodie D, Bartlett R, Brochard L, Brower R, Conrad S, et al. Position paper for the organization of extracorporeal membrane oxygenation programs for acute respiratory failure in adult patients. Am J Respir Crit Care Med [Internet]. 2014;190(5):488–96. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1164/rccm.201404-0630CP>
9. Sidebotham D, McGeorge A, McGuinness S, Edwards M, Willcox T, Beca J. Extracorporeal membrane oxygenation for treating severe cardiac and respiratory disease in adults: part 1 - overview of extracorporeal membrane oxygenation. J Cardiothorac Vasc Anesth [Internet]. 2009;23(6):886–92. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/20006261/>

10. Procter LD. Shock [Internet]. Manual MSD versión para profesionales. Manuales MSD; 2024 [citado 2025 May 30]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/shock-y-reanimaci%C3%B3n-con-l%C3%ADquidos/shock>
11. Orrego R, Gaete B. Soporte extracorpóreo en shock cardiogénico con ECMO veno-arterial. Rev Med Clin Condes [Internet]. 2022;33(3):282–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.05.006>
12. Fundación Española del Corazón. Asistencias ventriculares/ECMO [Internet]. [citado 2025 May 30]. Disponible en: <https://fundaciondelcorazon.com/informacion-para-pacientes/tratamientos/asistencias-ventriculares-ecmo.html>
13. van Sint Jan DN, Ferre A, Fajardo JC. Generalidades de fisiología de la oxigenación extracorpórea (ECMO): entendiendo desde la comparación. Rev Med Clin Condes [Internet]. 2024;35(1):30–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmclc.2023.11.004>
14. Barge-Caballero E, Mosquera-Rodríguez V, Solla-Buceta M. Oxigenación extracorpórea de membrana: una terapia que salva vidas. REC CardioClinics [Internet]. 2022;57(1):1–3. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccl.2021.09.002>
15. Torregrosa S, Paz Fuset M, Castelló A, Mata D, Heredia T, Bel A, et al. Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco o respiratorio en adultos. Cir Cardiovasc [Internet]. 2009;16(2):163–77. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/s1134-0096\(09\)70162-7](http://dx.doi.org/10.1016/s1134-0096(09)70162-7)
16. Fernández-Mondéjar E, Fuset-Cabanes MP, Grau-Carmona T, López-Sánchez M, Peñuelas Ó, Pérez-Vela JL, et al. Empleo de ECMO en UCI. Recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias. Med Intensiva (Engl Ed) [Internet]. 2019;43(2):108–20. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.017>
17. Levy B, Girerd N, Amour J, Besnier E, Nessler N, Helms J, et al. Efecto de la hipotermia moderada frente a la normotermia en la mortalidad a los 30 días en pacientes con shock cardiogénico que reciben oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial: un ensayo clínico aleatorizado. JAMA [Internet]. 2022;327(5):442–53. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1001/jama.2021.24776>
18. Rajsic S, Breitskopf R, Bukumiric Z, Tremml B. Apoyo a la ECMO en el shock cardiogénico refractario: factores de riesgo de mortalidad. J Clin Med [Internet]. 2022;11(22):6821. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm11226821>
19. Lenz M, Krychtiuk KA, Zilberszac R, Heinz G, Riebandt J, Speidl WS. Sistemas mecánicos de soporte circulatorio en la miocarditis fulminante: avances recientes y perspectivas. J Clin Med [Internet]. 2024;13(5):1197. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3390/jcm13051197>

20. Castillo Ibáñez A, Guerrero Pérez C, Soler Selva R. Manejo y cuidados de enfermería en una paciente portadora de membrana de oxigenación extracorpórea veno-arterial (ECMO-VA) en decúbito prono: a propósito de un caso. *Enferm Cardiol* [Internet]. 2023;1:56–62. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.59322/8889.5662.cc7>
21. Ostadal P, Rokyta R, Kruger A, Vondrakova D, Janotka M, Smíd O, et al. Oxigenación por membrana extracorpórea en el tratamiento del shock cardiogénico (ECMO-CS): justificación y diseño del ensayo aleatorizado multicéntrico. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2017;19 Suppl 2:124–7. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ejhf.857>
22. García-Gigorro R, Renes-Carreño E, Pérez-Vela JL, Marín-Mateos H, Gutiérrez J, Corrés-Peiretti MA, et al. Tratamiento del shock cardiogénico con ECMO venoarterial: experiencia de un hospital terciario. *Med Intensiva* [Internet]. 2017;41(9):513–22. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.medin.2016.12.013>
23. García-Carreño J, Sousa-Casasnovas I, Sánchez Salado JC, Alonso-Fernández-Gatta M, Alzola E, Lorente V, et al. Tratamiento del shock cardiogénico refractario mediante implante de ECMO-VA. Registro multicéntrico de seis años. *REC CardioClinics* [Internet]. 2022;57(1):7–13. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccl.2021.02.003>
24. Bak M, Hyun J, Park H, Kim HY, Lee S, Kim IC, et al. Descarga precoz y evolución clínica en pacientes con miocarditis fulminante sometidos a ECMO-VA: resultados de un estudio retrospectivo multicéntrico. *Rev Esp Cardiol* [Internet]. 2025;78(3):176–84. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.recesp.2024.06.005>
25. Ostadal P, Rokyta R, Karasek J, Kruger A, Vondrakova D, Janotka M, et al. Oxigenación por membrana extracorpórea en el tratamiento del shock cardiogénico: resultados a 1 año del ensayo multicéntrico aleatorizado ECMO-CS. *Eur J Heart Fail* [Internet]. 2025;27(1):30–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/ejhf.3398>
26. Seoane LA, Burgos L, Vila RB, Furmento JF, Costabel JP, Vrancic M, et al. Impacto del equipo multidisciplinario "ECMO Team" en el pronóstico de pacientes sometidos a membrana de oxigenación extracorpórea venoarterial por choque cardiogénico o paro cardiorrespiratorio refractario. *Arch Peru Cardiol Cir Cardiovasc* [Internet]. 2023;4(4):132–40. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.47487/apcyccv.v4i4.325>
27. Ardila-Castellanos R, Figueredo A, García-Velásquez V, Pizarro-Gómez C, Echeverría L, Cuadros A, et al. Oxigenación con membrana extracorpórea venoarterial en reanimación cardiopulmonar intrahospitalaria como puente a trasplante cardíaco. *Acta Colomb Cuid Intensivo* [Internet]. 2015;15(3):178–86. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.acci.2015.04.013>
28. Seoane LA, Burgos LM, Furmento JF, García W, Spaletta P, Vrancic M, et al. Utilización de oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial en el shock cardiogénico y paro cardiorrespiratorio refractarios: experiencia inicial de 7 años en un centro de cardiología de adultos. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2025;89(5):422–8. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7775/rac.es.v89.i5.20436>

29. Choque C. El shock cardiogénico y la terapia de oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial: actualización de la enfermedad, de la terapia y de los últimos estudios [Internet]. Npunto.es; [citado 2025 May 19]. Disponible en: <https://www.npunto.es/content/src/pdf-articulo/6749aceda9d59art2.pdf>

ANEXO A

Tabla 4. *The SAVE Score*

Parámetro	Score	
Diagnóstico		
• Miocarditis	3	
• FV/TV refractaria	2	
• Postrasplante cardíaco o pulmonar	3	
• Cardiopatía congénita	-3	
• Otros diagnósticos	0	
Edad		
• 18-38	7	
• 39-52	4	
• 53-62	3	
• >63	0	
Peso	-3	
• <65	1	
• 65-89	2	
• >90	0	
Falla orgánica aguda pre ECMO		
Insuficiencia hepática	-3	
Insuficiencia renal	-3	
Disfunción sistema nervioso central	-3	
Insuficiencia Renal crónica >3 meses	-6	
Duración de intubación pre ECMO		
• <10	0	
• 11-29	-2	
• >30	-4	
Presión inspiratoria máxima <20 cm H2O	3	
HCO3 pre ECMO < 15 mmol/L	-3	
PAD pre ECMO >40 mmHg	3	
Paro pre ECMO	-2	
Valor constante para agregar a los cálculos	-6	
Total	-35 a 17	
Clasificación hospitalaria de supervivencia (SAVE Score)	Clase	Supervivencia
>5	I	75
1 a 5	II	58
-4 a 0	III	42
-9 a -5	IV	30
<-10	V	18

FV/TV refractaria: fibrilación ventricular/taquicardia ventricular; ECMO: membrana de oxigenación extracorpórea; PAD: presión arterial diastólica; SAVE Score: SAVE (Survival after Veno-Arterial ECMO) Score.