

DOI: <https://doi.org/10.46296/gt.v9i18.0398>

MIOCARDITIS FULMINANTE: DIAGNÓSTICO TEMPRANO Y SOPORTE CIRCULATORIO MECÁNICO EN EMERGENCIAS

FULMINANT MYOCARDITIS: EARLY DIAGNOSIS AND MECHANICAL CIRCULATORY SUPPORT IN EMERGENCIES

Ponce-Alvarado Sara Andreina ¹; Morocho-Saldarriaga Kelvin Fabricio ²;
Encalada-Castillo Kevin Andrés ³; Cruz-Sanabria Jean Carlos ⁴

¹ Médico General, Servicios prestados a Telefonía. Guayaquil, Ecuador.
Correo: andreinaponcal@gmail.com

² Médico Especialista en Cardiología, Hospital General Isidro Ayora. Loja, Ecuador.
Correo: kelvin.morocho.94@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0008-9100-474X>

³ Médico General, Universidad Católica de Cuenca Sede Azogues. Ecuador.
Correo: kevinadres2020k@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0003-4787-260X>

⁴ Universidad de Guayaquil. Guayaquil, Ecuador.
Correo: jeankarlos92.jccl@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-4014-2322>

Resumen

Introducción: La miocarditis fulminante (MF) es una forma infrecuente de inflamación miocárdica aguda que puede evolucionar en horas hacia shock cardiogénico, arritmias malignas y falla multiorgánica. El pronóstico depende de reconocer el fenotipo de alto riesgo, excluir diagnósticos alternativos y restaurar la perfusión antes de que el daño orgánico sea irreversible. **Objetivo:** Sintetizar la evidencia clínica contemporánea sobre diagnóstico temprano, biopsia endomiocárdica, resonancia magnética cardíaca y estrategias de soporte circulatorio mecánico en MF atendida en emergencias. **Métodos:** Revisión sistemática siguiendo PRISMA 2020. Se efectuó una búsqueda reproducible en PubMed/MEDLINE desde enero de 2000 hasta el 30 de marzo de 2026 con términos relacionados con fulminant myocarditis, biopsy, cardiac magnetic resonance, ECMO, Impella y mechanical circulatory support. Se priorizaron estudios primarios con ≥ 5 pacientes y desenlaces diagnósticos, de supervivencia, recuperación ventricular, destete, trasplante o complicaciones. La heterogeneidad y el solapamiento de registros impidieron un metaanálisis válido; se realizó síntesis narrativa estructurada. **Resultados:** Se identificaron 273 registros; 50 informes fueron evaluados a texto completo y 32 estudios primarios se incluyeron. VA-ECMO mostró supervivencia hospitalaria aproximadamente de 70% en series históricas seleccionadas, aunque cohortes contemporáneas de mayor gravedad registraron mortalidad cercana a 36–50% a 1 año o durante la hospitalización. En una cohorte multicéntrica de 217 pacientes con MF en VA-ECMO, la descarga ventricular iniciada dentro de 24 horas se asoció con menor riesgo del desenlace compuesto de muerte, reemplazo cardíaco o rehospitalización cardiovascular. El registro J-PVAD incluyó 269 pacientes tratados con Impella y reportó supervivencia a 30 días de 74,3%. La cohorte FULLMOON resaltó el valor de la biopsia temprana para confirmar etiología y estratificar pronóstico. **Conclusiones:** La MF es una emergencia tiempo-dependiente. La prioridad es sostener perfusión y oxigenación, activar precozmente un equipo de shock y seleccionar MCS según el fenotipo ventricular. La biopsia temprana es especialmente relevante cuando se sospechan formas tratables como miocarditis de células gigantes, eosinofílica o asociada a inmunoterapia. La evidencia favorece la descarga precoz del VI cuando VA-ECMO genera o perpetúa sobrecarga, pero las comparaciones entre dispositivos siguen expuestas a confusión por gravedad.

Palabras claves: miocarditis fulminante; shock cardiogénico; VA-ECMO; Impella; soporte circulatorio mecánico; biopsia endomiocárdica; urgencias.

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 11 de abril de 2026.

Fecha de aceptación: 22 de junio de 2026.

Fecha de publicación: 10 de julio de 2026.



Abstract

Background: Fulminant myocarditis (FM) is an uncommon form of acute myocardial inflammation that may progress within hours to cardiogenic shock, malignant arrhythmias, and multiorgan failure. Outcome depends on rapid recognition of the high-risk phenotype, exclusion of competing diagnoses, and restoration of perfusion before irreversible end-organ injury. **Objective:** To synthesize contemporary clinical evidence on early diagnosis, endomyocardial biopsy, cardiac magnetic resonance, and mechanical circulatory support (MCS) strategies for FM in emergency care. **Methods:** PRISMA 2020 systematic review. A reproducible PubMed/MEDLINE search was conducted from January 2000 through 30 March 2026 using terms related to fulminant myocarditis, biopsy, cardiac magnetic resonance, ECMO, Impella, and mechanical circulatory support. Primary studies enrolling at least five patients and reporting diagnostic, survival, ventricular recovery, weaning, transplantation, or complication outcomes were prioritized. Because of clinical heterogeneity and overlapping registries, quantitative pooling was not performed. **Results:** Of 273 identified records, 50 reports underwent eligibility assessment and 32 primary studies were included. Historical VA-ECMO series reported in-hospital survival around 70% in selected populations, whereas contemporary high-acuity cohorts reported in-hospital or 1-year mortality approaching 36–50%. In a multicenter cohort of 217 FM patients receiving VA-ECMO, left ventricular unloading within 24 hours was associated with fewer deaths, cardiac replacement events, or cardiovascular rehospitalizations. The J-PVAD registry included 269 FM patients treated with Impella and reported 30-day survival of 74.3%. FULLMOON data supported early biopsy for etiologic definition and prognostic stratification. **Conclusions:** FM is a time-dependent cardiovascular emergency. The immediate priority is restoration of perfusion and oxygen delivery, early shock-team activation, and phenotype-guided MCS. Early biopsy is particularly relevant when treatable inflammatory subtypes are suspected. Early LV unloading is increasingly supported when VA-ECMO causes or sustains ventricular overload, but device comparisons remain limited by confounding by indication.

Keywords: fulminant myocarditis; cardiogenic shock; VA-ECMO; Impella; mechanical circulatory support; endomyocardial biopsy; emergency care.

1. Introducción

La miocarditis fulminante (MF) representa el extremo más grave del espectro de la miocarditis aguda. Las guías ESC 2025 la definen, en términos prácticos, como miocarditis aguda con inestabilidad hemodinámica que requiere inotrópicos y/o soporte circulatorio mecánico (MCS) [1]. El documento científico de la American Heart Association (AHA) ya había destacado que su combinación de shock cardiogénico, arritmias ventriculares o bradiarritmias graves

y rápida progresión multiorgánica exige reconocimiento temprano, traslado a centros con capacidad avanzada y tratamiento simultáneo del shock y de la etiología [2].

A diferencia de una miocarditis no complicada, la MF no permite una secuencia diagnóstica lenta. El paciente puede llegar a emergencias con dolor torácico, disnea, síncope, síntomas gastrointestinales o un pródromo infeccioso inespecífico y deteriorarse rápidamente hacia hipotensión, hipoperfusión, taquiarritmias ventriculares, bloqueo

auriculoventricular avanzado o paro cardíaco. En este contexto, la prioridad es diferenciar de forma expedita un síndrome coronario agudo, embolia pulmonar, miocardiopatía por estrés, disección aórtica, toxicidad farmacológica y otras causas reversibles de shock, mientras se inicia reanimación hemodinámica.

La ecocardiografía a pie de cama es la herramienta de imagen más útil durante la fase inestable porque permite caracterizar la función ventricular izquierda y derecha, dimensiones, engrosamiento parietal por edema, derrame pericárdico, apertura valvular aórtica y signos indirectos de congestión. La resonancia magnética cardíaca (CMR), con los criterios Lake Louise actualizados, aporta evidencia tisular de edema y lesión inflamatoria, pero debe reservarse para pacientes suficientemente estabilizados como para tolerar el estudio [3]. En MF de alto riesgo, la biopsia endomiocárdica (BEM) conserva un papel central, especialmente cuando el resultado puede cambiar el tratamiento por ejemplo, miocarditis de células gigantes, eosinofílica o

relacionada con inhibidores de puntos de control inmunitario [1,2].

En paralelo, el soporte circulatorio ha evolucionado desde el balón intraaórtico hacia plataformas capaces de ofrecer flujo sistémico completo o descarga ventricular activa. VA-ECMO sigue siendo el dispositivo de rescate con mayor experiencia en shock profundo, falla biventricular y paro refractario; sin embargo, aumenta la poscarga del ventrículo izquierdo y puede favorecer distensión, edema pulmonar, estasis y trombosis. Por ello, la descarga temprana con Impella, drenaje auricular/ventricular o estrategias ECPELLA se ha convertido en un eje de investigación. Los VAD temporales quirúrgicos, como CentriMag, siguen siendo relevantes cuando se anticipa una recuperación más prolongada o como puente a decisión, VAD durable o trasplante.

Esta revisión sistemática sintetiza la evidencia disponible hasta marzo de 2026 sobre diagnóstico temprano y soporte circulatorio en MF, con énfasis en decisiones de emergencia: cuándo sospecharla, qué pruebas no deben retrasarse,

cuándo priorizar BEM, cómo seleccionar MCS y qué marcadores pueden ayudar a decidir recuperación, destete o escalamiento.

2. Métodos

2.1 Diseño y guía de reporte

Se realizó una revisión sistemática con síntesis narrativa conforme a los principios de PRISMA 2020. El protocolo operacional definió de forma previa la población, exposiciones/intervenciones, comparadores y desenlaces de interés. Debido a la heterogeneidad de definiciones de MF, estrategias de MCS y solapamiento entre registros nacionales, no se efectuó metaanálisis, con el fin de evitar una falsa precisión cuantitativa.

2.2 Pregunta de investigación y criterios de elegibilidad

La pregunta clínica fue: en pacientes con miocarditis fulminante atendidos en emergencias o cuidados críticos, ¿qué estrategias diagnósticas y de soporte circulatorio mecánico se asocian con mayor precisión etiológica, supervivencia, recuperación ventricular, destete

exitoso y menor necesidad de trasplante o soporte durable?

- Población: niños, adolescentes y adultos con MF, definida por miocarditis aguda con shock, paro, inestabilidad hemodinámica o necesidad de MCS.
- Intervenciones/exposiciones: ecocardiografía, CMR, BEM; VA-ECMO, Impella, IABP, ECPELLA/descarga ventricular, VAD temporal.
- Comparadores: otras estrategias de soporte, inicio temprano vs tardío, soporte con vs sin descarga o cohortes históricas.
- Desenlaces: mortalidad hospitalaria/30 días/1 año, recuperación ventricular, destete de MCS, VAD durable/trasplante, rehospitalización, rendimiento diagnóstico y complicaciones.
- Diseños incluidos: cohortes, registros, estudios multicéntricos y series clínicas con ≥ 5 pacientes.
- Exclusiones: reportes aislados, series < 5 , revisiones/editoriales/cartas, estudios preclínicos, cohortes mixtas sin datos separables de

MF y trabajos sin desenlaces pertinentes.

2.3 Estrategia de búsqueda

La búsqueda principal se realizó en PubMed/MEDLINE para publicaciones entre el 1 de enero de 2000 y el 30 de marzo de 2026. Se complementó con verificación manual de las referencias de guías y estudios clave para confirmar la coherencia del corpus. El conteo PRISMA corresponde a la búsqueda electrónica reproducible en PubMed/MEDLINE.

```
("fulminant  
myocarditis"[Title/Abstract] OR  
"acute fulminant  
myocarditis"[Title/Abstract])  
AND (ECMO[Title/Abstract] OR  
"extracorporeal membrane  
oxygenation"[Title/Abstract] OR  
Impella[Title/Abstract] OR  
"mechanical circulatory  
support"[Title/Abstract] OR  
"ventricular assist  
device"[Title/Abstract] OR  
"endomyocardial  
biopsy"[Title/Abstract] OR  
biopsy[Title/Abstract] OR  
"cardiac magnetic  
resonance"[Title/Abstract]) AND  
("2000/01/01"[Date  
- Publication] : "2026/08/31"[Date  
- Publication]) NOT (Case  
Reports[Publication Type] OR  
Review[Publication Type] OR  
Editorial[Publication Type] OR  
Letter[Publication Type])
```

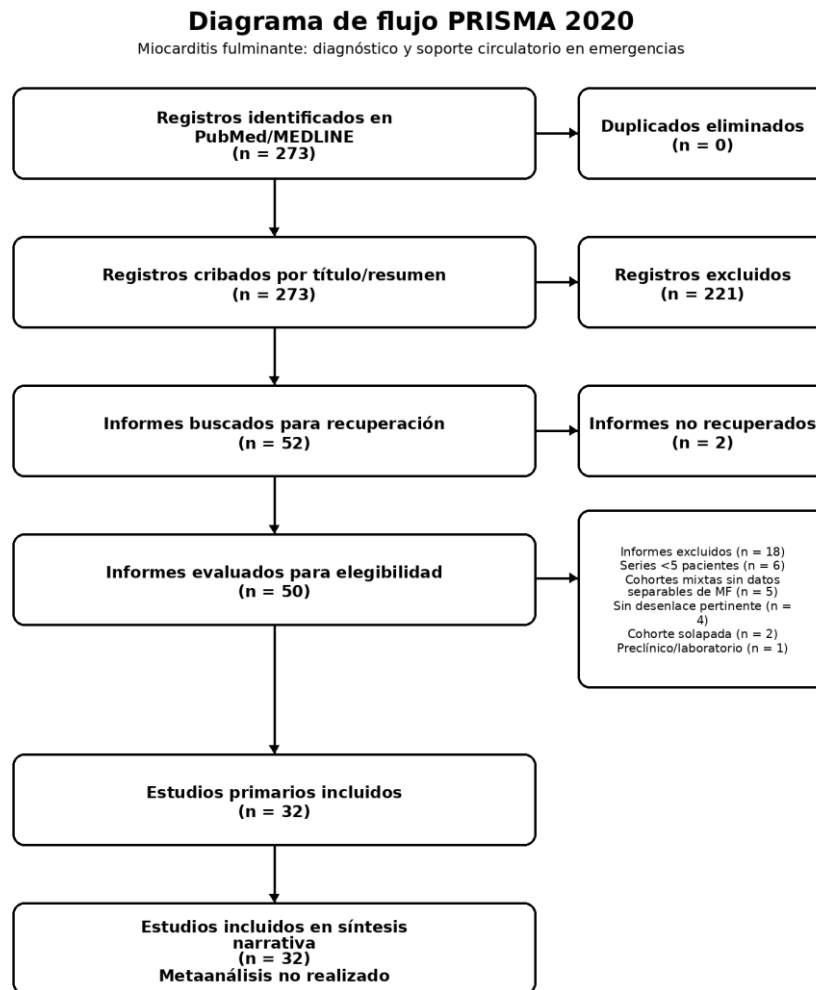
2.4 Selección, extracción y evaluación metodológica

El cribado se realizó en dos fases: título/resumen y evaluación de

elegibilidad del informe completo. Se construyó una matriz estructurada con autor, año, diseño, población, modalidad diagnóstica o de soporte, comparador y desenlaces. Para interpretar el riesgo de sesgo se consideraron los dominios de selección, comparabilidad, definición de exposición/intervención, medición del desenlace, seguimiento y confusión por indicación. Dado que no se identificaron ensayos aleatorizados de dispositivos en MF, la certeza global se interpretó como baja a moderada y se dio mayor peso a registros multicéntricos con ajuste multivariable.

2.5 Síntesis

Los hallazgos se organizaron en cinco dominios: reconocimiento y estratificación inicial; ecocardiografía/CMR; biopsia endomiocárdica; soporte circulatorio y descarga ventricular; y predictores de recuperación o desenlace. No se combinaron porcentajes de supervivencia cuando existía posible solapamiento de centros o registros.

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020 de la selección de estudios.

3. Resultados

3.1 Selección y características generales

La estrategia identificó 273 registros. Tras el cribado, 52 informes fueron buscados para recuperación; 2 no pudieron recuperarse y 50 fueron evaluados para elegibilidad. Se excluyeron 18 informes y se incluyeron 32 estudios primarios (Figura 1). La evidencia abarcó

2005–2026 y estuvo dominada por cohortes retrospectivas, registros multicéntricos y series de centros terciarios. La mayoría de los estudios de MCS incluyó pacientes con shock grave, por lo que la comparación entre dispositivos estuvo fuertemente condicionada por confusión por indicación.

Tabla 1. Estudios primarios incluidos en la síntesis (n = 32)

Estudio	Población / diseño	Foco	Hallazgo principal	Consideración metodológica
Asaumi et al., 2005 [4]	Serie adulta, MF + shock, VA-ECMO (n=14)	VA-ECMO como puente a recuperación	10/14 fueron destetados; supervivencia aguda 71%; recuperación de la función ventricular entre supervivientes.	Alta selección; serie pequeña
Lorusso et al., 2016 [5]	Multicéntrico adulto, VA-ECMO (n=57)	Resultados de ECMO	Destete por recuperación 75,5%; supervivencia al alta 71,9%; supervivencia real a 5 años ~65%.	Observacional multicéntrico
Ammirati et al., 2017 [6]	Cohorte de miocarditis aguda, fenotipo fulminante vs no fulminante	Historia natural y recuperación	La presentación fulminante se asoció con mayor riesgo temprano, con recuperación ventricular importante en supervivientes.	Cohorte; heterogeneidad clínica
Sawamura et al., 2018 [7]	CHANGE PUMP, multicéntrico, MF en VA-ECMO (n=99)	Predicción de puente a recuperación	FEVI a 48 h, cambio de FEVI y descenso de AST predijeron recuperación; AUC del modelo 0,844.	Multicéntrico; modelo derivado
Matsumoto et al., 2018 [8]	Cohorte MF en ECMO (n=37)	Predictores de destete	22/37 (59%) se destetaron; CK-MB pico y grosor de pared posterior del VI discriminaron recuperación.	Cohorte pequeña
Wang et al., 2019 [9]	Estudio multicéntrico de MF	Régimen integral basado en soporte vital	La estrategia protocolizada con soporte hemodinámico precoz se asoció con menor mortalidad hospitalaria.	No aleatorizado
Ammirati et al., 2019 [10]	Cohorte histológica, MF n=165 de 220	Pronóstico histológico	Muerte cardíaca/trasplante a 60 días 27,8% en MF; células gigantes y QRS >120 ms identificaron alto riesgo.	Cohorte amplia; selección por biopsia
Chen et al., 2020 [11]	Adultos con MF + shock en ECMO	Recuperación cardíaca	CK-MB elevada y arritmias malignas se asociaron con menor recuperación.	Retrospectivo
Cho et al., 2021 [12]	MF en VA-ECMO	Predictores de mortalidad	Incremento de enzimas cardíacas y SOFA tras ECMO se asoció con mayor mortalidad.	Retrospectivo
Fujita et al., 2021 [13]	MF + shock refractario	ECLS central / escalamiento	El soporte central fue factible en pacientes con congestión y shock refractario a soporte periférico.	Centro único; sesgo de gravedad
Kondo et al., 2022 [14]	CHANGE PUMP 2, MCS percutáneo (n=216)	Dispositivo + histología	Supervivencia libre de muerte/VAD durable/trasplante: 66% a 90 d; histología y necesidad de ECMO estratificaron riesgo.	Registro multicéntrico
Hsu et al., 2022 [15]	MF post-ECPR con CentriMag	VAD temporal	CentriMag permitió puente a recuperación/decisión en shock extremo tras reanimación prolongada.	Serie especializada
Saito et al., 2022 [16]	Registro japonés, MF histológicamente probada	Histología y desenlaces	La histología definió subgrupos pronósticos; la MF de células gigantes presentó desenlaces particularmente adversos.	Multicéntrico
Lin et al., 2022 [17]	MF en ECMO	Cambios tempranos de biomarcadores	La dinámica de enzimas cardíacas y función renal después de ECMO se asoció con mortalidad.	Centro único
Qiu et al., 2023 [18]	CSECLS China, MF adulta en VA-ECMO	Resultados nacionales	Más de 70% sobrevivió; paro pre-ECMO, pH y lactato post-ECMO fueron predictores importantes de mortalidad a 90 d.	Registro nacional
Wang et al., 2023 [19]	MF con CMR y seguimiento 2 años	Patrón de realce tardío	La distribución/carga de LGE aportó información pronóstica después de la fase aguda.	Imagen; supervivientes seleccionados
Kawamura et al., 2023 [20]	MF tratada con Impella	Descarga VI menos invasiva	La descarga con Impella se asoció con recuperación favorable en una cohorte seleccionada.	No aleatorizado; confusión

Estudio	Población / diseño	Foco	Hallazgo principal	Consideración metodológica
Marquet et al., 2023 [21]	MF sospechada no destetable de MCS (n=47)	Rendimiento/seguridad de biopsia	La biopsia aumentó el diagnóstico definitivo de miocarditis y modificó tratamiento; tamponade tras BEM fue relevante (29%).	Población extremadamente grave
Huang/Schmidt et al., 2023 [22]	FULLMOON, 36 centros/15 países (n=419)	Biopsia temprana y pronóstico	Miocarditis confirmada histológicamente en 210; BEM ≤2 días se asoció independientemente con mejor desenlace.	Internacional; no aleatorizado
Morino/Nasu et al., 2024 [23]	J-PVAD, Impella en MF (n=269)	Impella solo vs ECPPELLA	Supervivencia 30 d 74,3%; 83,2% Impella solo y 68,5% ECPPELLA; diferencias reflejan gravedad basal.	Registro grande; confusión por indicación
Sawa et al., 2024 [24]	MF en VA-ECMO con descarga percutánea VI	ECMO + unloading	La descarga ventricular durante ECMO mostró resultados favorables y viabilidad clínica.	Cohorte observacional
Zhu et al., 2024 [25]	Supervivientes adultos de MF post-ECMO	CMR multiparamétrica	CMR detectó lesión/inflamación residual tras recuperación hemodinámica.	Sesgo de supervivencia
Ji et al., 2024 [26]	Centro de emergencias, MF en VA-ECMO	Puente a recuperación/terapia avanzada	VA-ECMO permitió puente a recuperación o escalamiento en pacientes seleccionados.	Serie unicéntrica
Bak/Yang et al., 2025 [27]	7 hospitales; MF en VA-ECMO (n=217)	Descarga VI ≤24 h vs tardía/ninguna	Descarga precoz: menor compuesto muerte/reemplazo cardíaco/rehospitalización; HR 0,491 (IC95% 0,279–0,863).	Multicéntrico; ajuste observacional
Suzuki/Kuwahara et al., 2025 [28]	MF con MCS (n=20)	Validación de destete	Validó CK-MB, grosor parietal y modelo CHANGE PUMP para predecir destete; C-statistic 0,845.	Validación pequeña
Takeda/Ueda et al., 2025 [29]	Registro japonés, VA-ECMO (n=343)	Recuperación temprana	Mortalidad hospitalaria 50,4%; edad ≤40, leucocitosis y CK-MB baja predijeron recuperación temprana.	Registro nacional
Sawada/Noguchi et al., 2026 [30]	MF histológica, estudio nacional (n=337)	Fenotipo ECMO e histología	53% recibió VA-ECMO; edad, CK-MB pico y células gigantes se asociaron con mortalidad a 90 d en ECMO.	Post-hoc nacional
Schmidt/Combes et al., 2026 [31]	FULLMOON, MCS temporal (n=295)	VA-ECMO/Impella y pronóstico	Mortalidad a 1 año 36%; compuesto muerte/trasplante/LVAD 44%; el fenotipo y la estrategia diagnóstica influyeron en pronóstico.	Internacional multicéntrico
Hsu/Lin et al., 2026 [32]	MF + shock, VAD temporal; cohorte nacional complementaria	VAD temprano	En serie de 16 pacientes tras ECPR, 12 sobrevivieron; datos nacionales apoyaron VAD temprano en seleccionados.	Observacional; selección intensa
Iikura/Ako et al., 2026 [33]	MF linfocítica en VA-ECMO (n=27)	IABP vs bomba microaxial	Menor compuesto muerte/VAD externo con Impella; mayor hemólisis y deterioro bioquímico en algunos pacientes.	Pequeña; no aleatorizada
Robayo-Amortegui et al., 2026 [34]	Adultos con MF en VA-ECMO (n=16)	Resultados contemporáneos	Supervivencia a 28 días 68,8%, consistente con series históricas seleccionadas.	Serie pequeña
Alba/Lambadaris et al., 2026 [35]	Supervivientes al alta tras VA-ECMO (n=106)	Pronóstico a largo plazo	Seguimiento mediano 4,4 años; muerte/trasplante/MCS durable ocurrió en 2,8%; la función al alta estratificó riesgo.	Condicionada a supervivencia al alta

3.2 Reconocimiento clínico y estratificación en emergencias

La MF debe tratarse como un síndrome de shock cardiogénico inflamatorio y no únicamente como

un diagnóstico de imagen. Las guías ESC 2025 consideran de alto riesgo el shock, paro cardíaco, síncope, arritmias ventriculares sostenidas, bloqueo AV avanzado, insuficiencia cardíaca aguda grave y FEVI

marcadamente reducida [1]. En la cohorte multicéntrica coreana de 925 pacientes con miocarditis aguda, un QRS >120 ms se asoció con mayor riesgo de muerte, VAD o trasplante; cada incremento de 10 ms se relacionó con aumento del riesgo, lo que apoya el ECG seriado como herramienta de estratificación accesible [36].

Los biomarcadores no deben interpretarse de forma aislada. Troponina, CK-MB, BNP/NT-proBNP, lactato, creatinina, transaminasas, bilirrubina, pH y SOFA reflejan diferentes componentes de lesión miocárdica y perfusión. En cohortes de ECMO, la persistencia o incremento de CK-MB, lactato elevado, acidosis y disfunción renal se relacionaron con menor probabilidad de recuperación o mayor mortalidad [8,11,12,17,18,29].

El ecocardiograma urgente debe documentar función biventricular, VTI, dimensiones y distensión del VI, grosor parietal, derrame pericárdico, insuficiencia valvular funcional y apertura de la válvula aórtica. En pacientes que reciben VA-ECMO, la ausencia de apertura aórtica, edema

pulmonar o aumento progresivo del VI son señales para considerar descarga ventricular.

3.3 Resonancia magnética y biopsia endomiocárdica

La CMR es el método no invasivo de referencia para caracterización tisular cuando la situación hemodinámica lo permite. Los criterios Lake Louise actualizados combinan al menos un criterio basado en T2 (edema) y uno basado en T1/LGE (lesión miocárdica), aumentando la sensibilidad diagnóstica frente a criterios previos [3]. En MF, sin embargo, la CMR no debe retrasar la reanimación ni la canulación para MCS. Los estudios de Wang y Zhu muestran que el patrón de LGE y las técnicas multiparamétricas pueden conservar valor pronóstico y de seguimiento una vez superada la fase de shock [19,25].

La BEM adquiere mayor relevancia en MF que en la miocarditis de bajo riesgo, porque la distinción entre miocarditis linfocítica, de células gigantes, eosinofílica o asociada a inmunoterapia puede modificar de forma inmediata la inmunosupresión y la estrategia de trasplante [1,16].

La cohorte FULLMOON incluyó 419 adultos con MF sospechada; 210 tuvieron confirmación histológica y la BEM precoz (≤ 2 días) se asoció independientemente con mejor supervivencia libre de muerte, trasplante o LVAD [22].

El beneficio diagnóstico debe equilibrarse con riesgo procedimental. En 47 pacientes con MF sospechada que no podían ser destetados de MCS, la biopsia aumentó de manera sustancial la confirmación diagnóstica y modificó tratamiento, pero la incidencia de taponamiento que requirió drenaje después de BEM fue de 29% [21]. Por ello, el procedimiento debe realizarse en centros experimentados, idealmente cuando la información histológica tenga potencial de cambiar una decisión terapéutica.

3.4 Soporte circulatorio mecánico

VA-ECMO continúa siendo la plataforma con mayor experiencia para MF con shock profundo, fracaso biventricular, hipoxemia concomitante o paro refractario. En series históricas cuidadosamente seleccionadas, la supervivencia al alta se aproximó a 70% [4,5]. Sin

embargo, los registros recientes capturan una población más grave: en el registro japonés de 343 pacientes que requirieron VA-ECMO, la mortalidad hospitalaria fue 50,4% [29], mientras que FULLMOON reportó 36% de mortalidad a un año entre 295 pacientes con MCS temporal [31]. Estas diferencias ilustran por qué no es válido comparar porcentajes sin considerar gravedad, etiología, paro previo y momento de canulación.

El principal límite fisiológico de VA-ECMO es el aumento de poscarga del VI. La ausencia de eyección puede llevar a distensión ventricular, presión auricular izquierda elevada, edema pulmonar, estasis intracavitaria y trombosis. La evidencia contemporánea favorece vigilar activamente la necesidad de descarga. En 217 pacientes con MF en VA-ECMO, la descarga iniciada dentro de 24 horas se asoció con menor riesgo del compuesto de muerte, reemplazo cardíaco o rehospitalización cardiovascular (HR 0,491; IC95% 0,279–0,863) frente a descarga tardía o ausencia de descarga [27].

Impella permite descarga directa del VI y puede utilizarse como soporte

aislado en fallo izquierdo predominante con función pulmonar y ventricular derecha aceptables, o junto con VA-ECMO (ECPELLA) en shock profundo. En el registro J-PVAD de 269 pacientes con MF, la supervivencia a 30 días fue 74,3%; fue mayor en el grupo de Impella aislado que en ECPELLA, pero esta comparación no demuestra superioridad porque los pacientes con ECPELLA estaban más graves [23].

En 2026, una cohorte pequeña de 27 pacientes con MF linfocítica en VA-

ECMO comparó IABP con bomba microaxial y encontró menos eventos de muerte o VAD externo con Impella, a costa de mayor hemólisis y cambios adversos de bilirrubina/creatinina [33]. El hallazgo es sugestivo, no definitivo. Los VAD temporales quirúrgicos siguen siendo una opción cuando la recuperación no ocurre en los primeros días o cuando la carga hemodinámica exige soporte prolongado; series de 2026 reportaron supervivencia favorable en pacientes cuidadosamente seleccionados [32].

Tabla 2. Selección práctica del soporte circulatorio mecánico en miocarditis fulminante

Estrategia	Fenotipo que la favorece	Ventaja principal	Riesgo/limitación	Claves de monitorización
VA-ECMO	Shock SCAI D-E, fallo biventricular, ECPR, hipoxemia	Flujo sistémico rápido y soporte cardiopulmonar completo	Aumenta poscarga VI; sangrado, isquemia, trombosis	Lactato, pulsos, apertura aórtica, distensión VI, perfusión distal
Impella	Fallo VI predominante; oxigenación/RV relativamente preservados	Descarga directa del VI, reduce trabajo miocárdico	Hemólisis, sangrado, lesión vascular, necesidad de anatomía adecuada	Flujo, posición, hemólisis, función renal, presión arterial
ECPELLA / ECMO + unloading	Shock profundo en ECMO con sobrecarga VI o necesidad prevista de descarga	Mantiene perfusión sistémica y reduce presión/volumen del VI	Mayor complejidad, sangrado y complicaciones de dos dispositivos	Eco seriado, balance flujo ECMO/Impella, hemólisis, edema pulmonar
IABP	Shock menos profundo o descarga complementaria cuando otros dispositivos no son posibles	Baja invasividad relativa, mejora perfusión coronaria	Soporte de flujo limitado; evidencia débil como único dispositivo en shock profundo	Pulsatilidad, perfusión, respuesta vasoactiva
VAD temporal (p. ej., CentriMag)	Recuperación lenta, soporte prolongado, puente a decisión/trasplante	Mayor soporte sostenido; configurable uni/biventricular	Cirugía, anticoagulación, sangrado/infección	Función orgánica, recuperación ventricular, estrategia de puente

3.5 Predictores de recuperación, destete y pronóstico

Los datos convergen en que la trayectoria dinámica es más informativa que una medición

aislada. El modelo CHANGE PUMP mostró que la FEVI a 48 horas, su cambio respecto al inicio y el descenso de AST podían predecir puente a recuperación con AUC 0,844 [7]. CK-MB pico, grosor

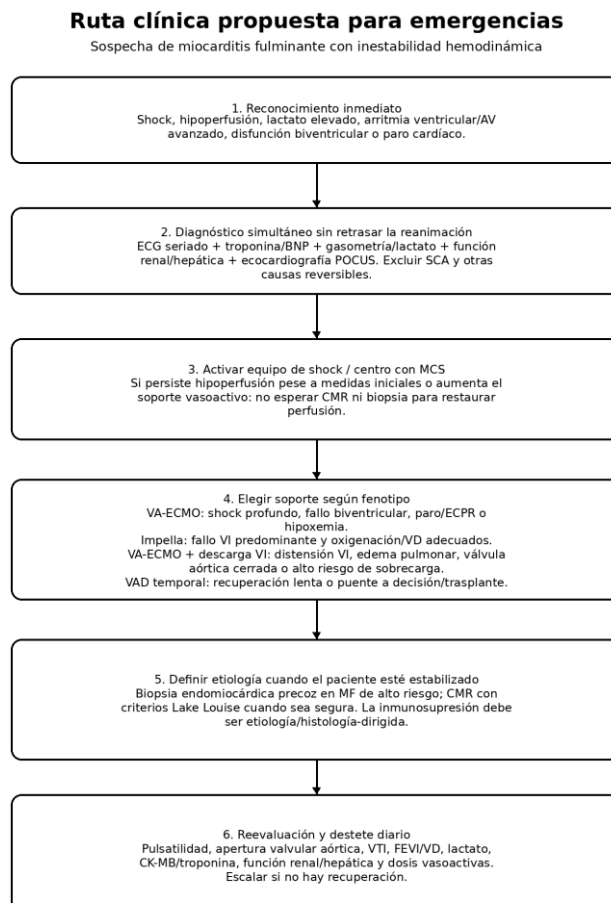
parietal, edad, lactato, pH, función renal, paro previo y arritmias malignas aparecen repetidamente como marcadores de desenlace [8,18,28–31].

La histología también condiciona pronóstico. En cohortes japonesas, la miocarditis de células gigantes se asoció con mayor riesgo de muerte y necesidad de reemplazo cardíaco [16,30]. La recuperación ventricular en la MF linfocítica puede ser rápida si el paciente supera la fase de shock, lo que justifica utilizar MCS

como puente a recuperación antes de asumir irreversibilidad.

Los datos de largo plazo son tranquilizadores para quienes sobreviven con recuperación. En una cohorte de 106 adultos supervivientes al alta tras VA-ECMO, el compuesto de muerte, trasplante o MCS durable ocurrió en solo 2,8% durante una mediana de 4,4 años de seguimiento; la función ventricular al alta ayudó a discriminar riesgo residual [35].

Figura 2. Ruta clínica propuesta para el reconocimiento, diagnóstico y soporte circulatorio de la miocarditis fulminante en emergencias



4. Discusión

Esta revisión confirma que la MF debe abordarse como una emergencia hemodinámica tiempo-dependiente. El diagnóstico final es importante, pero la secuencia clínica correcta no consiste en completar primero CMR o BEM y después tratar el shock. La estabilización y la investigación etiológica deben avanzar en paralelo. Cuando existe hipoperfusión persistente, incremento rápido del soporte vasoactivo, arritmias malignas o paro, la activación de un equipo de shock y la disponibilidad de MCS son determinantes.

La evolución de la evidencia desde 2005 hasta 2026 muestra dos cambios relevantes. Primero, VA-ECMO pasó de ser una terapia de rescate excepcional a un puente establecido para recuperación en MF. Segundo, la atención se desplazó desde la pregunta "¿ECMO sí o no?" hacia "¿cómo evitar la sobrecarga ventricular inducida por ECMO y cuándo descargar?". Los datos de Bak/Yang y otros registros respaldan una estrategia de descarga temprana cuando el fenotipo lo exige [24,27]. Sin

embargo, los estudios siguen siendo observacionales y el beneficio aparente puede depender de selección de pacientes, experiencia del centro y momento de implantación.

Impella ha ampliado las opciones de descarga y soporte. El registro J-PVAD demuestra que puede utilizarse a gran escala en MF, pero la menor supervivencia observada con ECPELLA frente a Impella aislado no debe interpretarse como daño del soporte combinado: el grupo combinado incluye pacientes con shock más profundo [23]. De forma similar, la comparación de 2026 entre IABP e Impella sugiere ventaja hemodinámica de la bomba microaxial, aunque su tamaño muestral impide establecer una recomendación universal [33].

El tercer cambio es la revalorización de la BEM. La CMR es excelente para caracterización tisular, pero los pacientes inestables pueden no tolerarla. FULLMOON muestra que la biopsia temprana puede ser clínicamente relevante y la ESC 2025 la posiciona de manera explícita en los fenotipos de alto riesgo [1,22]. La contrapartida es el

riesgo de complicaciones en pacientes anticoagulados y bajo MCS, por lo que la BEM debe realizarse en centros con experiencia y con una pregunta terapéutica concreta.

La inmunomodulación merece una interpretación cauta. No debe extrapolarse inmunosupresión agresiva a toda MF presumiblemente viral. La mayor utilidad de la BEM es reconocer escenarios en los que el beneficio potencial es sustancial — células gigantes, eosinofílica, sarcoidosis o miocarditis asociada a inmunoterapia— y evitar terapias empíricas indiscriminadas. En paralelo, la corrección de la hipoperfusión, el control de arritmias, la ventilación, el manejo renal y la prevención de complicaciones del circuito siguen siendo pilares del pronóstico.

Desde el punto de vista de emergencias, la práctica puede resumirse en cinco decisiones: sospechar MF ante shock inflamatorio con disfunción cardíaca; obtener ECG, biomarcadores y ecocardiografía sin demora; excluir causas alternativas tratables; activar MCS antes de falla orgánica irreversible; y, una vez asegurada la

perfusión, definir etiología con BEM/CMR y reevaluar diariamente recuperación o necesidad de escalamiento.

5. Conclusiones

La miocarditis fulminante es una emergencia cardiovascular en la que el tiempo hasta el reconocimiento del shock y el soporte circulatorio puede ser tan importante como la etiología. El ECG, los biomarcadores de perfusión y la ecocardiografía urgente constituyen la evaluación inicial; la CMR debe realizarse cuando el paciente esté estable y la BEM debe adelantarse en fenotipos de alto riesgo cuando pueda modificar el tratamiento. VA-ECMO continúa siendo el soporte de rescate más documentado, pero requiere vigilancia activa de sobrecarga del VI. La evidencia contemporánea favorece la descarga ventricular temprana en pacientes seleccionados y demuestra un papel creciente de Impella/ECPELLA y VAD temporales. Aun así, la elección del dispositivo debe basarse en fisiología y no en una jerarquía universal, porque las comparaciones actuales son observacionales. El

objetivo práctico es utilizar MCS como puente a recuperación, diagnóstico etiológico o terapia avanzada antes de que el shock produzca daño multiorgánico irreversible.

Bibliografía

1. Schulz-Menger J, et al. 2025 ESC Guidelines for the management of myocarditis and pericarditis. *Eur Heart J.* 2025;46(40):3952-4041. doi:10.1093/eurheartj/ehaf192.
2. Kociol RD, Cooper LT, Fang JC, et al. Recognition and Initial Management of Fulminant Myocarditis: A Scientific Statement From the American Heart Association. *Circulation.* 2020;141(6):e69-e92. doi:10.1161/CIR.00000000000000745.
3. Ferreira VM, Schulz-Menger J, Holmvang G, et al. Cardiovascular Magnetic Resonance in Nonischemic Myocardial Inflammation: Expert Recommendations. *J Am Coll Cardiol.* 2018;72(24):3158-3176. doi:10.1016/j.jacc.2018.09.072.
4. Asaumi Y, Yasuda S, Morii I, et al. Favourable clinical outcome in patients with cardiogenic shock due to fulminant myocarditis supported by percutaneous extracorporeal membrane oxygenation. *Eur Heart J.* 2005;26(20):2185-2192. doi:10.1093/eurheartj/ehi411.
5. Lorusso R, Centofanti P, Gelsomino S, et al. Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Acute Fulminant Myocarditis in Adult Patients: A 5-Year Multi-Institutional Experience. *Ann Thorac Surg.* 2016;101(3):919-926. doi:10.1016/j.athoracsur.2015.08.014.
6. Ammirati E, et al. Survival and Left Ventricular Function Changes in Fulminant Versus Nonfulminant Acute Myocarditis. *Circulation.* 2017;136(6):529-545. doi:10.1161/CIRCULATIONAHA.117.026386.
7. Sawamura A, Okumura T, Hirakawa A, et al. Early Prediction Model for Successful Bridge to Recovery in Patients With Fulminant Myocarditis Supported With Percutaneous Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation: Insights From the CHANGE PUMP Study. *Circ J.* 2018;82(3):699-707. doi:10.1253/circj.CJ-17-0549.

8. Matsumoto M, Asaumi Y, Nakamura Y, et al. Clinical determinants of successful weaning from extracorporeal membrane oxygenation in patients with fulminant myocarditis. *ESC Heart Fail.* 2018;5(4):675-684. doi:10.1002/ehf2.12291.
9. Wang D, Li S, Jiang J, et al. A life support-based comprehensive treatment regimen dramatically lowers the in-hospital mortality of patients with fulminant myocarditis: a multiple center study. *Sci China Life Sci.* 2019;62(3):369-380. doi:10.1007/s11427-018-9501-9.
10. Ammirati E, Veronese G, Cipriani M, et al. Fulminant Versus Acute Nonfulminant Myocarditis in Patients With Left Ventricular Systolic Dysfunction. *J Am Coll Cardiol.* 2019;74(3):299-311. doi:10.1016/j.jacc.2019.04.063.
11. Chen YS, et al. Prognostic factors for heart recovery in adult patients with acute fulminant myocarditis and cardiogenic shock supported with extracorporeal membrane oxygenation. *J Crit Care.* 2020;57:214-219. doi:10.1016/j.jcrc.2020.03.007.
12. Lee WC, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation for Fulminant Myocarditis: Increase of Cardiac Enzyme and SOFA Score Is Associated with High Mortality. *J Clin Med.* 2021;10(7):1526. doi:10.3390/jcm10071526.
13. Fujita T, et al. Efficacy of central extracorporeal life support for patients with fulminant myocarditis and cardiogenic shock. *Eur J Cardiothorac Surg.* 2021;60(5):1184-1192. doi:10.1093/ejcts/ezab231.
14. Kondo T, Okumura T, et al. Differences in Prognosis and Cardiac Function According to Required Percutaneous Mechanical Circulatory Support and Histological Findings in Patients With Fulminant Myocarditis: Insights From the CHANGE PUMP 2 Study. *J Am Heart Assoc.* 2022;11(4):e023719. doi:10.1161/JAHA.121.023719.
15. Hsu PS, et al. Efficacy of a temporary CentriMag ventricular assist device in acute fulminant myocarditis patients revived with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *J Formos Med Assoc.* 2022;121(10):1917-1928. doi:10.1016/j.jfma.2022.01.018.
16. Saito Y, et al. Features and Outcomes of Histologically

- Proven Myocarditis With Fulminant Presentation. Circulation. 2022;146(19):1425-1433. doi:10.1161/CIRCULATIONHA.121.058869.
17. Lin YC, et al. The Early Dynamic Change in Cardiac Enzymes and Renal Function Is Associated with Mortality in Patients with Fulminant Myocarditis on Extracorporeal Membrane Oxygenation. Healthcare (Basel). 2022;10(6):1063. doi:10.3390/healthcare10061063.
18. Qiu H, et al. Clinical outcome and risk factors for acute fulminant myocarditis supported by venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: An analysis of nationwide CSECLS database in China. Int J Cardiol. 2023;371:229-235. doi:10.1016/j.ijcard.2022.09.055.
19. Wang H, et al. The pattern of late gadolinium enhancement by cardiac MRI in fulminant myocarditis and its prognostic implication: a two-year follow-up study. Front Cardiovasc Med. 2023;10:1144469. doi:10.3389/fcvm.2023.1144469.
20. Kawamura M, et al. Less Invasive Left Ventricular Unloading With Impella May Improve the Clinical Outcomes of Fulminant Myocarditis. ASAIO J. 2023;69(6):561-568. doi:10.1097/MAT.0000000000001907.
21. Marquet E, Pineton de Chambrun M, et al. Diagnostic yield, safety and therapeutic consequences of myocardial biopsy in clinically suspected fulminant myocarditis unweanable from mechanical circulatory support. Ann Intensive Care. 2023;13(1):78. doi:10.1186/s13613-023-01169-y.
22. Huang M, Schmidt M, et al; FULLMOON Study Group. Fulminant myocarditis proven by early biopsy and outcomes. Eur Heart J. 2023;44(48):5110-5124. doi:10.1093/eurheartj/ehad707.
23. Morino Y, et al. Impella device in fulminant myocarditis: Japanese Registry for Percutaneous Ventricular Assist Device (J-PVAD) registry analysis on outcomes and adverse events. Eur Heart J Acute Cardiovasc Care. 2024;13(3):275-283. doi:10.1093/ehjacc/zuad149.
24. Sawa Y, et al. Outcomes of Veno-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation With Percutaneous Left Ventricular Unloading in Fulminant

- Myocarditis. *ASAIO J.* 2024;70(4):258-263. doi:10.1097/MAT.00000000000002104.
25. Zhu X, et al. Cardiac magnetic resonance imaging for detecting acute myocardial injury of fulminant myocarditis survivors after extracorporeal membrane oxygenation treatment in adults. *Clin Radiol.* 2024;79(8):589-598. doi:10.1016/j.crad.2024.05.003.
 26. Ji B, et al. Bridging fulminant myocarditis patients to recovery or advanced therapies with veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation: a single-center retrospective study. *World J Emerg Med.* 2024;15(6):481-485. doi:10.5847/wjem.j.1920-8642.2024.094.
 27. Bak M, Yang JH, et al. Early unloading and clinical outcomes in patients with fulminant myocarditis undergoing VA-ECMO: results of a multicenter retrospective study. *Rev Esp Cardiol (Engl Ed).* 2025;78(3):176-184. doi:10.1016/j.rec.2024.06.004.
 28. Suzuki T, Kuwahara K, et al. Validation of predictors of successful weaning from mechanical circulatory support and histological features in lymphocytic fulminant myocarditis. *Open Heart.* 2025;12(1). doi:10.1136/openhrt-2025-003224.
 29. Takeda N, Ueda T, et al. Prognostic Factors Associated With Early Recovery From Veno-Arterial Extracorporeal Membrane Oxygenation Support in Patients With Fulminant Myocarditis. *J Am Heart Assoc.* 2025;14(12):e039673. doi:10.1161/JAHA.124.039673.
 30. Sawada N, Noguchi T, et al. Characteristics of histologically proven fulminant myocarditis managed with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: A post-hoc analysis of a Japanese nationwide study. *J Cardiol.* 2026;87(4):332-339. doi:10.1016/j.jjcc.2025.08.009.
 31. Schmidt M, Combes A, et al; FULLMOON Study Group. Temporary mechanical support in fulminant myocarditis: prognostic factors and clinical implications from the FULLMOON study. *Intensive Care Med.* 2026;52(2):240-251. doi:10.1007/s00134-025-08268-3.
 32. Hsu PS, Lin YC, et al. Early temporary ventricular assist device intervention improves

- survival in fulminant myocarditis with cardiogenic shock: experience from a single centre and national cohort. *Front Cardiovasc Med.* 2026;13:1727101. doi:10.3389/fcvm.2026.1727101.
33. Iikura M, Ako J, et al. Short-Term Outcomes of Intra-Aortic Balloon Pump vs. Microaxial Flow Pump for Fulminant Myocarditis Supported by Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Circ Rep.* 2026;8(4):580-588. doi:10.1253/circrep.CR-25-0283.
34. Robayo-Amortegui H, et al. Veno-arterial ECMO in fulminant myocarditis: a retrospective single-center case series. *BMC Cardiovasc Disord.* 2026. doi:10.1186/s12872-026-06054-7.
35. Alba AC, Lambadaris J, et al. Long-Term Outcomes in Survivors of Fulminant Myocarditis Supported with Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation by Discharge Cardiac Function. *CJC Open.* 2026;8(8):1019-1026. doi:10.1016/j.cjco.2026.03.020.
36. Son J, Yang JH, et al. Prognostic value of QRS duration in acute myocarditis: insights from a multicentre cohort study. *Eur Heart J Acute Cardiovasc Care.* 2026;15(8):608-617. doi:10.1093/ehjacc/zuag050.
37. Pappalardo F, et al. Diagnosis and management of patients with fulminant myocarditis. *Eur Heart J Suppl.* 2025;27(Suppl 4):iv23-iv30. doi:10.1093/eurheartjsupp/suaf004.