

ESTRATEGIAS DE WEANING DE ECMO VENOARTERIAL

VENOARTERIAL ECMO WEANING STRATEGIES

FEDERICO CATINO¹, LUCRECIA BURGOS², LEONARDO SEOANE³

RESUMEN

La oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA) se ha consolidado como una estrategia de soporte vital en pacientes con *shock* cardiogénico o paro cardíaco refractario, actuando como puente a la recuperación, asistencia ventricular o trasplante. Sin embargo, la tasa de destete exitoso continúa siendo limitada y se asocia con una elevada mortalidad intrahospitalaria. Ante esta realidad, surge la necesidad de establecer estrategias sistemáticas para el retiro seguro del soporte.

Este trabajo revisa en profundidad los criterios clínicos, hemodinámicos, ecocardiográficos y bioquímicos que predicen el éxito del destete, integrando la evidencia disponible, las recomendaciones de la guía ELSO 2021 y la experiencia de centros de alta complejidad. Se resalta la importancia de considerar el destete como un proceso activo, escalonado y multidisciplinario, basado en la evaluación diaria de la estabilidad hemodinámica, la función biventricular y la recuperación multiorgánica.

A pesar de los avances, persisten importantes limitaciones en la evidencia actual, como la falta de estudios randomizados, la heterogeneidad en las definiciones de éxito y la escasa validación de algoritmos predictivos. Por esta razón, se enfatiza la necesidad de nuevas líneas de investigación que permitan desarrollar modelos multivariados y comparar distintas estrategias de destete.

En conclusión, el éxito del *weaning* de ECMO-VA requiere una evaluación integral y personalizada del paciente. La implementación de protocolos estructurados y la identificación temprana de los candidatos adecuados son claves para mejorar los resultados clínicos y reducir la morbilidad asociada a este soporte avanzado.

ABSTRACT

Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation (VA ECMO) has become established as a life support strategy in patients with cardiogenic shock or refractory cardiac arrest, acting as a bridge to recovery, ventricular assist device (VAD), or transplantation. However, the successful weaning rate remains limited and is associated with high in-hospital mortality. Given this reality, the need arises to establish systematic strategies for the safe withdrawal of support.

This paper reviews in depth the clinical, hemodynamic, echocardiographic, and biochemical criteria that predict successful weaning, integrating the available evidence, the recommendations of the 2021 ELSO guidelines, and the experience of high-complexity centers. It highlights the importance of considering weaning as an active, stepwise, and multidisciplinary process, based on the daily assessment of hemodynamic stability, biventricular function, and multi-organ recovery.

Despite advances, significant limitations remain in the current evidence, such as the lack of randomized controlled trials, heterogeneity in the definitions of success, and the limited validation of predictive algorithms. For this reason, the need for new lines of research to develop multivariate models and to compare different weaning strategies is emphasized.

In conclusion, successful weaning from venoarterial ECMO requires a comprehensive and personalized patient assessment. The implementation of structured protocols and the early identification of suitable candidates are key to improving clinical outcomes and reducing the morbidity and mortality associated with this advanced support.

Keywords: venoarterial ECMO, weaning, cardiogenic shock.

Palabras clave: ECMO venoarterial, *weaning*, *shock* cardiogénico.

REVISTA CONAREC 2025;41(180):151-155 | [HTTPS://DOI.ORG/10.32407/RCON/2025180/0151-0155](https://doi.org/10.32407/RCON/2025180/0151-0155)

INTRODUCCIÓN

El uso del soporte circulatorio por oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial (ECMO-VA) ha emergido como una estrategia de rescate en pacientes con *shock* cardiogénico refractario o paro cardíaco, actuando como puente a la recuperación, a dispositivos de asistencia ventricular o al trasplante cardíaco. A pesar de su creciente utilización, la tasa de éxito del destete del ECMO-VA y la supervivencia posdecanulación sigue siendo limitada, oscilando entre el 31 y el 76 % de éxito en el retiro del soporte, pero con una mortalidad intrahospitalaria del 53 %, pudiendo alcanzar en algunos casos el 65 %^{1,4}. La necesidad de protocolos estructurados para el *weaning* ha sido destacada en múltiples revisiones sistemáticas recientes, así como en

la guía ELSO 2021^{5,6}, que enfatiza un enfoque multiparamétrico, escalonado y personalizado para evaluar la recuperación miocárdica y la estabilidad hemodinámica antes del retiro del soporte.

El ECMO-VA proporciona soporte cardiopulmonar completo a corto plazo, lo que permite ganar tiempo para la resolución de la injuria miocárdica y la recuperación de la función de órganos. Sin embargo, su uso prolongado se asocia con complicaciones graves como sangrados, infecciones, isquemia distal y sobrecarga ventricular izquierda, por lo que su retirada debe ser evaluada tan pronto como las condiciones lo permitan¹⁰.

En este contexto, el *weaning* debe considerarse un proceso activo, sistemático y dinámico, que requiere una evaluación integral de la estabilidad hemodinámica, la función biventricular, el estado de oxigenación y la recuperación de órganos¹⁰. La literatura reciente enfatiza la necesidad de protocolos estandarizados de evaluación diaria, similares al concepto de "prueba de respiración espontánea" en ventilación mecánica, para identificar precozmente a los pacientes candidatos al retiro del soporte.

Esta revisión integra los principales conceptos actuales sobre estrategias de *weaning* en ECMO-VA, destacando criterios fisiológicos, hemodinámicos, ecocardiográficos y clínicos que orientan la toma de decisiones, junto con propuestas prácticas derivadas de la experiencia de centros de alta complejidad.

1. Residente de Cardiología. Instituto Cardiovascular de Buenos Aires (ICBA)

2. Staff de Servicio de Insuficiencia cardíaca. ICBA

3. Coordinador de Cardiología Crítica, Director programa ECMO. ICBA

✉ **Correspondencia:** Leonardo Seoane. ICBA, Blanco Encalada 1543/7, C1428DCO CABA. leonardoseoane@gmail.com

Tabla 1. Principales causas de indicación de ECMO-VA y consideraciones para el destete.

Diagnóstico de base	Reversibilidad esperada	Consideraciones específicas
Infarto agudo de miocardio	Moderada	Requiere revascularización previa
Miocarditis fulminante	Alta	Buena respuesta esperada con tratamiento
Paro cardíaco extrahospitalario	Baja	Evaluar daño neurológico
Shock séptico con disfunción miocárdica	Variable	Evaluar recuperación multiorgánica
Miocardiopatía dilatada	Baja	Posible puente a DAV o trasplante
Postcardiotomía	Moderada	Estabilización y soporte transitorio

DAV: dispositivos de asistencia ventricular. Elaboración propia.

DESARROLLO

SITUACIONES CLÍNICAS Y CONSIDERACIONES PREVIAS AL WEANING

El ECMO-VA se indica como soporte circulatorio y respiratorio temporario en pacientes con *shock* cardiogénico o paro cardíaco refractario, tanto en contexto clínico (infarto agudo de miocardio, miocarditis fulminante, insuficiencia cardíaca descompensada) como quirúrgico (fallo posoperatorio, trasplante, cirugía de emergencia). Se considera una asistencia de flujo continuo, completa y de corta duración. Más allá del soporte circulatorio inmediato, el ECMO-VA tiene implicancias fisiopatológicas como la reducción del estrés miocárdico, el mantenimiento de la perfusión sistémica y la preservación de la oxigenación en estados críticos⁵.

Sin embargo, mantener este soporte implica riesgos importantes, incluyendo complicaciones hemorrágicas, infecciosas, trombóticas y neurológicas⁴⁻⁷. Por lo tanto, el destete debe realizarse tan pronto como se haya demostrado una recuperación cardíaca suficiente.

El destete prematuro, cuando el paciente no está listo, expone al corazón ya comprometido a factores estresantes como los inotrópicos en dosis altas, la inestabilidad hemodinámica y la recanulación y reinicio del ECMO de emergencia.

Cabe destacar que la definición de “*weaning* exitoso” varía significativamente entre los estudios publicados. Algunos autores consideran exitoso el destete cuando el paciente sobrevive al menos 48 horas tras la retirada del ECMO-VA¹¹⁻¹³. Sin embargo, una definición más rigurosa y clínicamente relevante es aquella que contempla la retirada del soporte sin recurrencia del *shock* cardiogénico ni necesidad de nueva asistencia circulatoria dentro de los 30 días posteriores¹⁰. Esta última definición permite discriminar con mayor precisión a los pacientes realmente recuperados y ha sido adoptada en varios estudios recientes.

Es importante tener en cuenta que la mayoría de los trabajos reportan como “*weaning* exitoso” exclusivamente la retirada del ECMO con supervivencia inicial a las 48 horas, lo cual puede sobreestimar los resultados. Si bien las tasas reportadas de destete varían entre el 31 y el 76 %, la mortalidad posterior a la decanulación puede alcanzar

hasta el 65 %, dependiendo del contexto clínico y el perfil del paciente⁴. Estos datos subrayan que el éxito del destete no debe medirse únicamente por la desconexión del soporte, sino también por la supervivencia hospitalaria y la recuperación funcional sostenida. Uno de los aspectos más importantes a tener en cuenta para el inicio del *weaning* del ECMO-VA es la situación que conlleva al uso de este. Por ejemplo, aquellas enfermedades donde se genera una agresión miocárdica aguda, en donde es esperable la recuperación de la función ventricular al cabo de un tiempo, como ocurre en la miocarditis fulminante, se asocian a mayores tasas de éxito del *weaning* en comparación a diferentes situaciones donde la afección es irreversible y la conducta generalmente es el puente a trasplante o al uso de asistencias ventriculares a largo plazo. En la **Tabla 1** se resume la reversibilidad esperada para varias causas de *shock* cardiogénico.

PARÁMETROS CLÍNICOS, HEMODINÁMICOS, ECOCARDIOGRÁFICOS Y BIOMARCADORES ASOCIADOS AL ÉXITO DEL WEANING

La decisión de iniciar el destete del ECMO-VA debe basarse en una evaluación sistemática y multiparamétrica, que combine criterios clínicos, hemodinámicos, ecocardiográficos y de recuperación de órganos^{13,16}. Ningún parámetro aislado ha demostrado ser suficientemente sensible ni específico, por lo que la integración dinámica de múltiples variables es esencial¹⁵. A continuación se mencionan diversos parámetros que han demostrado predecir un *weaning* exitoso.

PARÁMETROS CLÍNICOS

Desde el punto de vista clínico, algunos de los signos más tempranos de recuperación son la aparición de una presión de pulso ≥ 30 -40 mmHg, y la estabilidad de la presión arterial media (PAM) por encima de 60 mmHg con flujos bajos de ECMO ($<2,5$ l/min)^{1,10}. Otro parámetro relevante para tener en cuenta al inicio de *weaning* es la dosis de inotrópicos y de vasopresores que se encuentra recibiendo el paciente⁵. Dosis bajas o moderadas de inotrópicos y vasopresores son requeridas para el inicio del destete.

Entre los indicadores más sencillos de evaluar se encuentra la presión de pulso. Se ha reportado en varios trabajos observacionales que una mayor presión diferencial se asocia a mayor tasa de éxito al *weaning*. Valores elevados (>50 mmHg) han sido consistentemente asociados a una mayor probabilidad de *weaning* exitoso. En un estudio observacional de 51 pacientes, de los cuales 38 fueron sometidos a una reducción del flujo de ECMO, la presión de pulso media fue mayor en el grupo de destete exitoso (52 ± 12 mmHg) que en el resto (39 ± 15 mmHg). En otro estudio observacional se obtuvieron hallazgos similares, observándose una presión de pulso media de 59 [53-69] mmHg en los 49 pacientes destetados exitosamente¹.

PARÁMETROS HEMODINÁMICOS

La evaluación hemodinámica mediante el cateterismo de la arteria pulmonar (catéter de Swan-Ganz) puede ser útil durante la prueba de destete en aquellos centros que utilizan esta herramienta para la monitorización de pacientes críticos. Sin embargo, muchas de estas mediciones son dependientes de la precarga y poscarga por lo que no siempre resultan fácilmente interpretables en este contexto.

Para que los pacientes sean considerados para el destete del ECMO-VA, las variables hemodinámicas con la bomba centrífuga a bajo flujo deben ser las siguientes: índice cardíaco $>2,4 \text{ l/min/m}^2$, PAM $>60 \text{ mmHg}$, presión capilar pulmonar $<18 \text{ mmHg}$ y presión venosa central $<18 \text{ mmHg}$ ¹. Estas variables reflejan una capacidad cardíaca suficiente para sostener la perfusión sin soporte mecánico.

ECOCARDIOGRAFÍA

La ecocardiografía transtorácica (ETT) o transesofágica (ETE) constituye una herramienta indispensable en la evaluación del *weaning*^{3-5,8,15}. Se recomienda realizar un estudio basal antes de reducir el flujo del ECMO, y luego repetirlo con el soporte en su nivel más bajo tolerable (habitualmente 1,5-2 l/min). A modo de resumen, se describen los predictores ecocardiográficos que predicen un *weaning* exitoso:

- Fracción de eyección del ventrículo izquierdo (FEVI) $>25 \%$.
- Integral velocidad-tiempo en el tracto de salida del VI (VTI) $>10\text{-}12 \text{ cm}$.
- Velocidad sistólica tisular del anillo mitral lateral $>6 \text{ cm/s}$.
- Fracción de eyección del ventrículo derecho (FEVD) $>25 \%$.
- Ausencia de dilatación ventricular o insuficiencia tricuspídea severa

El uso de ecocardiografía 3D^{1,4} ha demostrado ser especialmente útil en la evaluación del ventrículo derecho (VD), con áreas bajo la curva superiores al 90 % para predecir el éxito del destete.

ROL DE BIOMARCADORES Y FUNCIÓN DE ÓRGANOS

Además de la estabilidad hemodinámica y la función cardíaca, la evaluación del estado metabólico y de la recuperación multiorgánica es esencial para considerar el destete exitoso del ECMO-VA. El soporte prolongado puede generar o perpetuar disfunción de órganos, y su resolución progresiva es un prerrequisito para la retirada segura del dispositivo.

Uno de los biomarcadores más estudiados es el lactato sérico. Valores persistentemente elevados o en ascenso se asocian con mal pronóstico y reflejan una perfusión inadecuada, aun cuando las presiones invasivas sean normales. Los niveles bajos de lactato ($<2 \text{ mmol/l}$) y un aclaramiento rápido en las primeras 6-12 horas se describen como predictores de éxito. A su vez los menores niveles de creatinina y creatinquinasa (CK), se asocian a mayor probabilidad de éxito, reflejando el menor daño orgánico y muscular. Sin embargo, no todos los biomarcadores han mostrado utilidad clínica. La troponina y el BNP, ampliamente utilizados en la evaluación del síndrome coronario agudo e insuficiencia cardíaca, presentan escasa capacidad discriminativa en el contexto de ECMO, debido a la inflamación sistémica, la miopatía inducida por el soporte y las múltiples fuentes de liberación en pacientes críticos^{3,4}. Además de la evaluación cardiovascular, el estudio de la función del resto de los sistemas resulta fundamental. La recuperación de la fun-

ción hepática y renal también ha sido señalada como un prerrequisito clave para considerar la retirada del soporte¹.

Si bien el ECMO-VA es una asistencia ventricular, también permite un adecuado intercambio gaseoso. Por lo tanto, es mandatorio evaluar la función pulmonar del paciente en el *weaning*. Habitualmente, con la asistencia ventricular completa, el respirador presenta parámetros de ventilación protectiva. A medida que se realiza el descenso del flujo del ECMO, se deben aumentar las variables de la asistencia respiratoria. En el proceso de destete, una oxigenación adecuada con una $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 >100$ y $\text{FiO}_2 <60 \%$ resulta fundamental para el inicio del mismo¹.

En un metaanálisis realizado por nuestro grupo³, que incluyó 11 estudios y 652 pacientes adultos con *shock* cardiogénico o paro cardíaco tratados con ECMO-VA, se identificó una tasa global de *weaning* exitoso del 45 % (IC95 %: 39-50 %), con una mortalidad intrahospitalaria del 46,6 % (IC95%: 33-60 %).

Entre los parámetros clínicos y hemodinámicos, una presión de pulso elevada (diferencia media: $+12,7 \text{ mmHg}$; $p<0,0001$) y una mayor presión arterial media (MAP) ($+20,1 \text{ mmHg}$; $p<0,0001$) se asociaron significativamente con el éxito del destete.

En cuanto a biomarcadores, niveles más bajos de lactato ($-3,2 \text{ mmol/l}$; $p=0,003$), creatinina ($-0,59 \text{ mg/dl}$; $p=0,001$) y creatinquinasa (CK) (-2779 UI/l ; $p=0,04$) también se asociaron a mejores tasas de *weaning*. En el análisis ecocardiográfico, la FEVD se relacionó de forma significativa con el *weaning* exitoso (diferencia media: $+16 \%$; $p<0,0001$), mientras que la FEVI mostró una tendencia positiva, aunque no significativa ($p=0,05$).

PROTOCOLOS DE WEANING DE ECMO-VA

A diferencia del destete de la ventilación mecánica, para el cual existen algoritmos validados y protocolos universales, el proceso de destete de ECMO-VA aún carece de una estrategia estandarizada ampliamente aceptada. Sin embargo, diversos centros de referencia han propuesto enfoques estructurados que permiten guiar el proceso de forma más segura, reproducible y con menor variabilidad interinstitucional⁴.

En términos generales, el proceso de liberación del ECMO-VA puede dividirse en tres etapas: (1) evaluación diaria de estabilidad clínica; (2) prueba de reducción de flujo (*low-flow trial*); y (3) prueba definitiva de destete con monitoreo intensivo. Este enfoque escalonado permite identificar precozmente a los pacientes potencialmente candidatos al retiro del soporte y minimizar los riesgos de decanulación prematura.

La guía de la Organización de Soporte Vital Extracorpóreo (ELSO)^{5,6} propone los siguientes criterios fisiológicos mínimos antes de iniciar el proceso de *weaning*:

- PAM $>60 \text{ mmHg}$ con bajo soporte vasoactivo^a.
- Presión de pulso $>10 \text{ mmHg}$ sostenida.
- FEVI $>25\text{-}30 \%$.

a. Las dosis bajas de inotrópicos y vasopresores se definen de la siguiente manera:

- dopamina $<3 \mu\text{g/kg/min}$,
- dobutamina $<3 \mu\text{g/kg/min}$,
- milrinona $<0,3 \mu\text{g/kg/min}$,
- noradrenalina $<0,06 \mu\text{g/kg/min}$,
- adrenalina $<0,1 \mu\text{g/kg/min}$,
- fenilefrina $<1 \mu\text{g/kg/min}$,
- vasopresina $<0,03 \mu\text{g/kg/min}$.

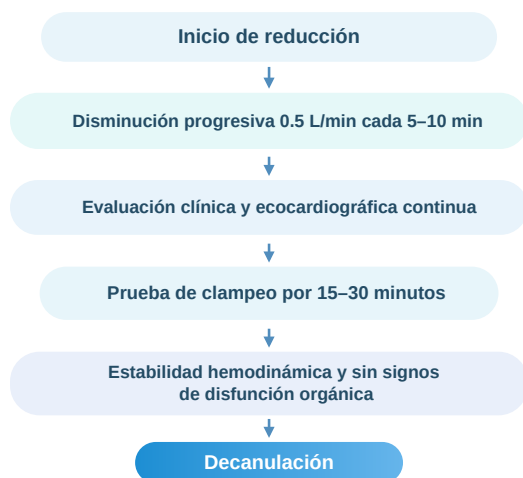


Figura 1. Protocolo de reducción de flujo ECMO según ELSO. Elaboración propia, según Lo-russo R, Shekar K, MacLaren G, Schmidt M, Pellegrino V, Meyns B, et al. ELSO interim guidelines for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in adult cardiac patients. ASAIO J. 2021;67(8):827-844.

- VTI del tracto de salida del ventrículo izquierdo >10-12 cm.
- Presión venosa central <10 mmHg.
- Función hepática, renal y neurológica sin deterioro.
- Ventilación mecánica estable, con $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 > 100$ y $\text{FiO}_2 < 60\%$.

Cumplidos dichos parámetros se inicia un protocolo de reducción del flujo del ECMO según se esquematiza en la **Figura 1**.

Otros centros emplean estrategias como el *Pump-Controlled Retrograde Trial Off* (PCRTO), que consiste en invertir transitoriamente el flujo de la bomba para simular condiciones sin soporte extracorpóreo y observar la respuesta hemodinámica y metabólica del paciente. En la tolerancia a la prueba de destete completa (*full weaning trial*), previo al *clamp trial* y decanulación, se evalúan los parámetros ecocardiográficos y hemodinámicos, mientras se realiza un descenso gradual del flujo de ECMO.

A continuación, a modo de resumen, se detalla una serie de pasos propuesta en una revisión de Aissaoui y colaboradores⁹ para el destete del ECMO-VA:

Paso 1: La etiología debe ser compatible con la recuperación miocárdica.

Paso 2: Estabilidad hemodinámica:

- El paciente debe haber superado las principales alteraciones metabólicas.
- El paciente debe haber recuperado una onda de pulso arterial durante al menos 24 horas.
- La PAM basal >60 mmHg en ausencia o con bajas dosis de catecolaminas.

Paso 3: La función pulmonar no debe estar severamente afectada. Si la relación $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 100$ mmHg cuando el FiO_2 del flujo de gas del ECMO está en 21 %, considerar el cambio de ECMO-VA a ECMO-VV.

Paso 4: El paciente debe tolerar una prueba de destete completa. Realizar una evaluación hemodinámica y ecocardiográfica Doppler mientras se reduce progresivamente el flujo del ECMO al 66 %, luego al 33 % del valor basal y finalmente a 1-1.5 l/min.

Si se validan los pasos 1, 2, 3 y 4 y el paciente se encuentra con soporte mínimo de ECMO, FEVI $\geq 20\text{-}25\%$, VTI del tracto de salida aórtico ≥ 12 cm y pico de velocidad del Doppler tisular del anillo lateral mitral ≥ 6 cm/s, debe considerarse la retirada del ECMO.

ROL DE LOS AGENTES INOTRÓPICOS COMO TERAPIAS ADYUVANTES PARA EL DESTETE DE ECMO-VA

El soporte farmacológico durante el proceso de destete de ECMO-VA cumple un rol fundamental para optimizar la función cardíaca nativa y facilitar la transición hemodinámica. Si bien no existe una estrategia universal, el uso racional de inotrópicos e inodilatadores puede mejorar la contractilidad ventricular, reducir la poscarga y favorecer un destete exitoso en pacientes seleccionados.

El **levosimendán**, un sensibilizador del calcio con propiedades inodilatadoras prolongadas, ha despertado creciente interés en el contexto del *weaning*, debido a sus propiedades inotrópicas sin aumento del consumo de oxígeno, su efecto vasodilatador y su prolongada vida media a través de metabolitos activos.

Una revisión sistemática y metaanálisis realizada por nuestro grupo de trabajo², que evaluó cinco estudios no aleatorizados con 557 pacientes, encontró que el levosimendán se asocia a un incremento significativo del éxito del *weaning* (RR=1,42; IC95%: 1,12-1,8; p=0,004). y a una reducción de la mortalidad global (RR=0,62; IC95%: 0,44-0,88; p=0,007). Estos beneficios se observaron principalmente cuando el levosimendán se administraba previo o durante el proceso de destete, favoreciendo la transición hemodinámica y la recuperación ventricular.

Otros agentes como la milrinona o dobutamina también se han utilizado, aunque con menor evidencia sistemática⁴.

LIMITACIONES DE LA EVIDENCIA ACTUAL

Pese al avance en la comprensión del *weaning* de ECMO-VA, persisten múltiples lagunas en la evidencia científica que limitan una estandarización universal del proceso:

- Ausencia de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) sobre estrategias de *weaning*, especialmente en la comparación de protocolos estructurados *versus* decisiones clínicas empíricas.
- Heterogeneidad en las definiciones de “*weaning* exitoso”, que van desde la retirada sin soporte adicional, hasta la supervivencia a 48 horas o al alta hospitalaria. Esta disparidad dificulta la comparación entre estudios.
- Falta de validación externa de *scores* o algoritmos predictivos, como el uso combinado de parámetros ecocardiográficos, hemodinámicos y biomarcadores.
- Uso variable de levosimendán y otros fármacos inotrópicos, con escasa representación en estudios prospectivos y evidencia limitada solo a estudios observacionales.

Resulta clave que en un futuro se desarrollen diferentes líneas de investigación que permitan crear modelos predictivos multivariados validados para identificar candidatos a *weaning* exitoso, así como poder realizar estudios randomizados que comparen la eficacia de los diferentes protocolos de *weaning* y el impacto de estrategias farmacológicas específicas, como levosimendán, sobre la mortalidad y recuperación miocárdica.

CONCLUSIÓN

El proceso de destete del ECMO-VA representa uno de los momentos más críticos en el manejo de pacientes con *shock* cardiogénico, y debe ser abordado con una estrategia sistemática, multidisciplinaria y adaptada al perfil clínico de cada paciente. La evidencia actual, basada en series observacionales y recomendaciones de expertos, destaca que el éxito del destete no depende exclusivamente de la recuperación del ventrículo izquierdo, sino también de la función del ventrículo derecho, la estabilidad hemodinámica sostenida, la resolución del daño multiorgánico y la ausencia de complicaciones agudas.

A lo largo de esta revisión, se han identificado los principales predictores de destete exitoso:

- Presión de pulso ≥ 30 -40 mmHg y PAM estable sin necesidad de soporte vasopresor.
- Lactato sérico < 2 mmol/l en descenso.

- Recuperación de la función renal y hepática.
- Parámetros ecocardiográficos favorables: VTI > 10 -12 cm, TAPSE > 12 mm, FEVD > 25 %.
- Tolerancia a la reducción escalonada del flujo sin deterioro clínico ni bioquímico.

Una interpretación aislada de estos parámetros puede ser insuficiente, por lo que se propone un enfoque integrador que permita identificar con mayor precisión a los pacientes realmente recuperados, minimizando tanto el riesgo de decanulación prematura como la prolongación innecesaria del soporte. La implementación de protocolos estructurados de destete, junto con la identificación temprana del momento óptimo para la liberación del soporte, son claves para mejorar los resultados. A medida que se generen más datos de calidad y se consoliden estrategias terapéuticas homogéneas, será posible optimizar los resultados y reducir la morbilidad asociada a este soporte vital avanzado.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ortuno S, Delmas C, Diehl JL, Bailleul C, Lancelot A, Naili M, et al. Weaning from veno-arterial extra-corporeal membrane oxygenation: which strategy to use? *Ann Cardiothorac Surg*. 2019;8(1):E1–E8.
2. Burgos LM, Seoane L, Diez M, Baro Vila RC, Furmento JF, Vrancic M, et al. Multiparameters associated to successful weaning from VA ECMO in adult patients with cardiogenic shock or cardiac arrest: Systematic review and meta-analysis. *Ann Card Anaesth*. 2023;26(1):4–11.
3. Burgos LM, Seoane L, Furmento JF, Costabel JP, Diez M, Vrancic M, et al. Effects of levosimendan on weaning and survival in adult cardiogenic shock patients with veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation: Systematic review and meta-analysis. *Perfusion*. 2020;1–8.
4. Brahmabhatt DH, Daly AL, Luk AC, Fan E, Billia F. Liberation from venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: A review. *Circ Heart Fail*. 2021;14(7):e007679.
5. Lorusso R, Shekar K, MacLaren G, Schmidt M, Pellegrino V, Meyns B, et al. ELSO interim guidelines for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in adult cardiac patients. *ASAIO J*. 2021;67(8):827–844.
6. Richardson ASC, Tonna JE, Nanjappa V, Nixon P, Abrams DC, Raman L, et al. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in adults: Interim guideline consensus statement from the Extracorporeal Life Support Organization. *ASAIO J*. 2021;67(3):221–228.
7. Cheng R, Hachamovitch R, Kittleson M, Patel J, Arabia F, Moriguchi J, et al. Complications of extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis of 1,866 adult patients. *Ann Thorac Surg*. 2014;97:610–616.
8. Aissaoui N, Luyt CE, Leprince P, Trouillet JL, Léger P, Pavie A, Diebold B, et al. Predictors of successful extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) weaning after assistance for refractory cardiogenic shock. *Intensive Care Med*. 2011;37:1738–1745.
9. Aissaoui N, El-Banayosy A, Combes A. How to wean a patient from veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation. *Intensive Care Medicine* 2015; 41(5), 902–905.
10. Fried JA, Masoumi A, Takeda K, Brodie D. How I approach weaning from venoarterial ECMO. *Crit Care*. 2020;24:307.
11. Luo XJ, Wang W, Hu SS, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for treatment of cardiac failure in adult patients. *Interact Cardiovasc Thorac Surg* 2009;9:296–300.
12. Mebazaa A, Combes A, van Diepen S, et al. Management of cardiogenic shock complicating myocardial infarction. *Intensive Care Med* 2018.
13. Rastan AJ, Dege A, Mohr M, et al. Early and late outcomes of 517 consecutive adult patients treated with extracorporeal membrane oxygenation for refractory postcardiotomy cardiogenic shock. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2010;139:302–11, 311.e1.
14. Aissaoui N, Luyt CE, Leprince P, et al. Predictors of successful extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) weaning after assistance for refractory cardiogenic shock. *Intensive Care Med* 2011;37:1738–45.
15. Cavarocchi NC, Pitcher HT, Yang Q, et al. Weaning of extracorporeal membrane oxygenation using continuous hemodynamic transesophageal echocardiography. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2013;146:1474–9.
16. Pappalardo F, Pieri M, Arnaez Corada B, et al. Timing and Strategy for Weaning From Venoarterial ECMO are Complex Issues. *J Cardiothorac Vasc Anesth* 2015;29:906–11.
17. Aissaoui N, El-Banayosy A, Combes A. How to wean a patient from veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation. *Intensive Care Med* 2015;41:902–5.