



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA

Soporte circulatorio mecánico temporal y mejora de la recuperación después de una cirugía cardíaca. Apoyo nutricional

Tania Gabaldón Conejos
Nicolás Ferrer Forteza-Rey (MIR 4)

Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

Índice

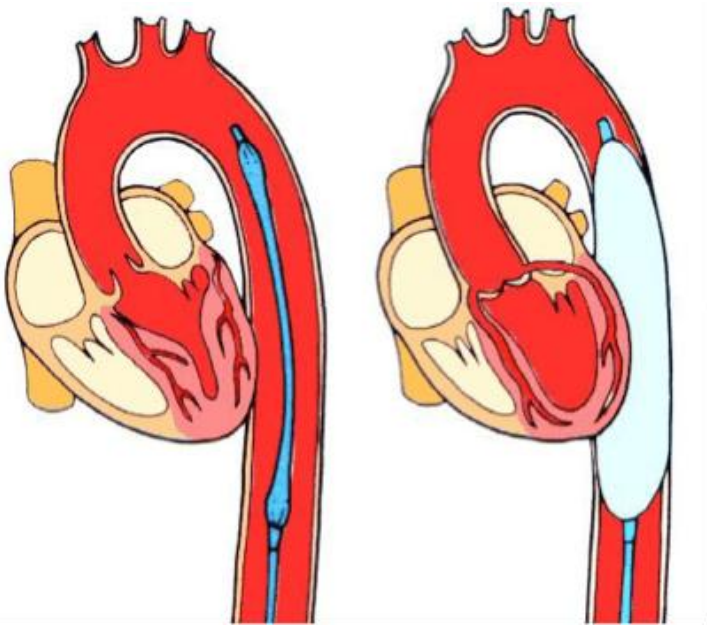
1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. Complicaciones y manejo
 - 3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI
 - 3.2 Síndrome del Arlequín
 - 3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía

Índice

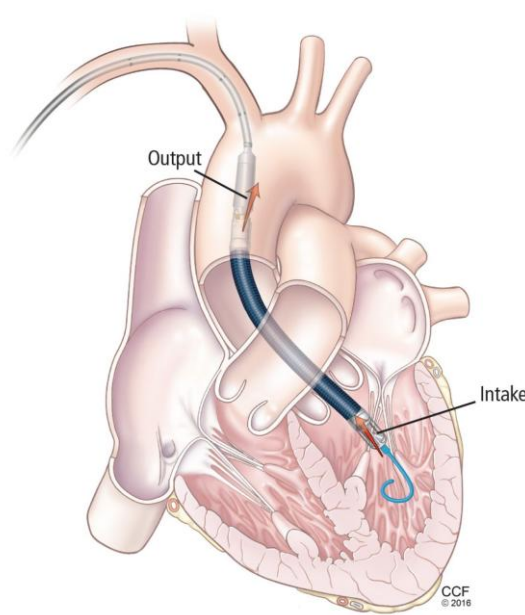
1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. Complicaciones y manejo
 - 3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI
 - 3.2 Síndrome del Arlequín
 - 3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía



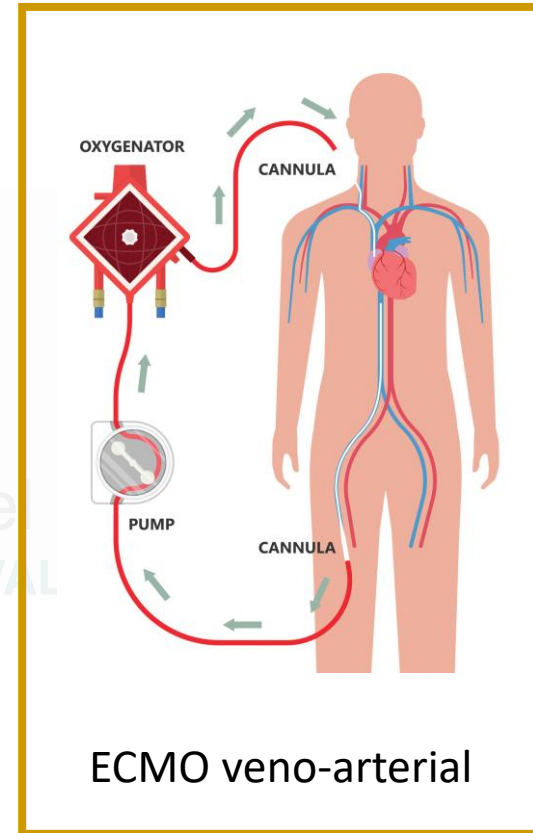
1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal



Balón de contrapulsación aórtico



Bomba de flujo microaxial (Impella®)



ECMO veno-arterial

1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal

ECMO (extracorporeal membrane oxygenator)

Dispositivo de asistencia circulatoria y/o respiratoria indicado en el shock cardiogénico y/o la insuficiencia respiratoria refractarios al tratamiento médico convencional

Tratamiento



Soporte

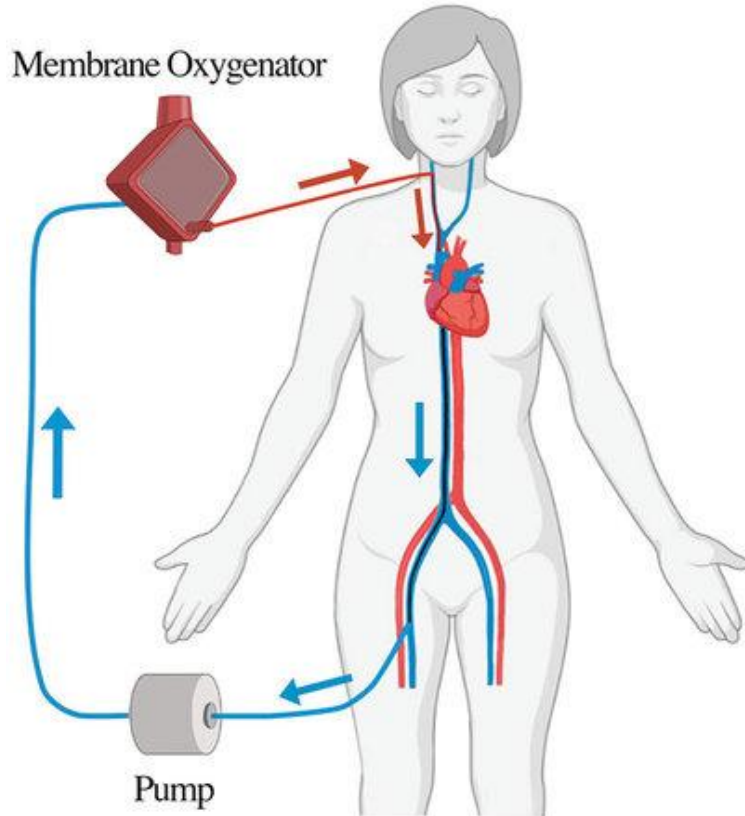


Puente

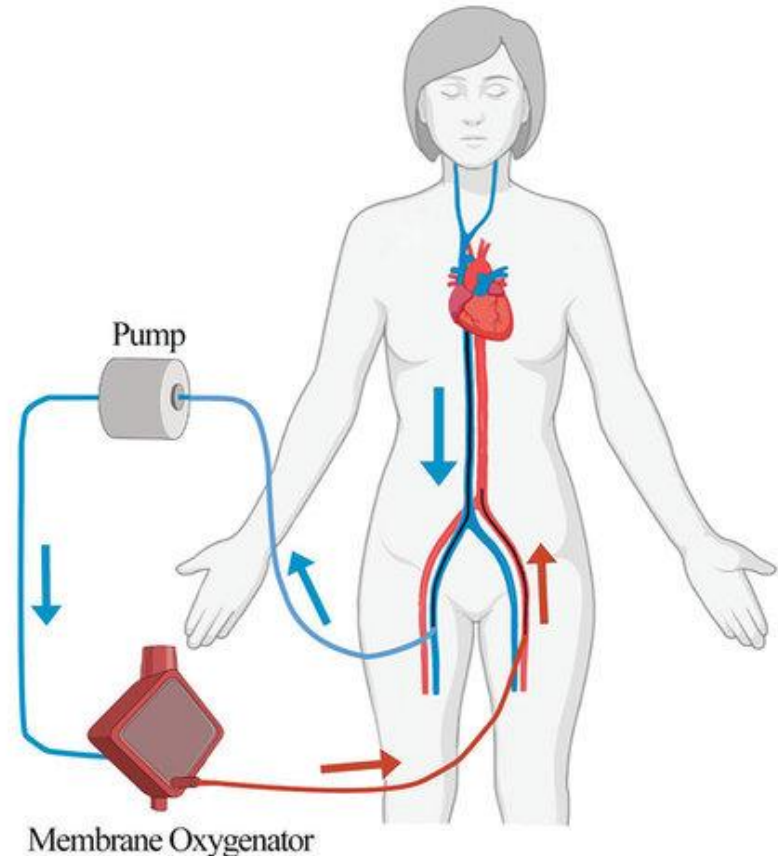
- Recuperación
- Dispositivo de asistencia ventricular
- Trasplante

1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal

(A) Venovenous ECMO



(B) Venoarterial ECMO



Índice

1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. Complicaciones y manejo
 - 3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI
 - 3.2 Síndrome del Arlequín
 - 3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía



2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario

Las patologías en las que la ECMO puede ser considerada como soporte vital son las siguientes^{1,6,17-30}:

- Shock cardiogénico tras infarto agudo de miocardio (IAM).
- Miocarditis fulminante.
- Miocardiopatía descompensada.
- Shock postcardiotomía.
- Fallo primario del injerto tras trasplante cardíaco o pulmonar.
- Tromboembolismo pulmonar con disfunción ventricular derecha.
- Embolia de líquido amniótico.
- Perioperatorio del trasplante pulmonar.
- Insuficiencia respiratoria: síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), traumatismo torácico, estatus asmático, fístula bronco-pleural.
- Asistencia procedimientos quirúrgicos: cirugía traqueal, grandes tumores torácicos, obstrucción de vía aérea, reparación de hernia diafragmática, trasplante hepático, donación de órganos, intervencionismo coronario o en procedimientos de ablación de arritmias.
- Miocardiopatía asociada a sepsis.
- Intoxicaciones reversibles.

DOCUMENTO DE CONSENSO

DOI: 10.1016/j.circv.2021.06.006

[Open Access](#)

Documento de consenso SEDAR/SECCE sobre el manejo de ECMO

SEDAR/SECCE ECMO management consensus document

I. Zarragoikotxea^a, A. Pajares^a, I. Moreno^a, J. Porta^a, T. Koller^b, V. Cegarra^b, A.I. Gonzalez^c, M. Eiras^d, E. Sandoval^e, J.A. Sarraide^f, B. Quintana-Villamandos^g, R. Vicente Guillén^h



SEDAR
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN
Y TERAPÉUTICA DEL DOLOR



SECCE
Sociedad Española
de Cirugía Cardiovascular
y Endovascular



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario

Shock cardiogénico postoperatorio con:

$$\begin{aligned} & \text{IC} < 2 \text{ L/min/m}^2 \\ & + \\ & \text{Hipotensión} \\ & (\text{PAS} < 90 \text{ mmHg o PAM} < 60 \text{ mmHg}) \end{aligned}$$

A pesar de:

- Reposición de volumen adecuada
- Altas dosis de agentes inotrópicos
 - Dobutamina > 20 mcg/kg/min
 - Noradrenalina > 1 mcg/kg/min
 - Adrenalina > 0,15 mcg/kg/min
- Balón de contrapulsación intraaórtico



NO DEBE RETRASAR LA ECMO

Con **repercusión orgánica** (oliguria y/o lactato elevado)

2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario

Las patologías en las que la ECMO puede ser considerada como soporte vital son las siguientes^{1,6,17-30}:

- Shock cardiogénico tras infarto agudo de miocardio (IAM).
- Miocarditis fulminante.
- Miocardiopatía descompensada.
- Shock postcardiotomía.
- Fallo primario del injerto tras trasplante cardíaco o pulmonar.
- Tromboembolismo pulmonar con disfunción ventricular derecha.
- Embolia de líquido amniótico.
- Perioperatorio del trasplante pulmonar.
- Insuficiencia respiratoria: síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA), traumatismo torácico, estatus asmático, fístula bronco-pleural.
- Asistencia procedimientos quirúrgicos: cirugía traqueal, grandes tumores torácicos, obstrucción de vía aérea, reparación de hernia diafragmática, trasplante hepático, donación de órganos, intervencionismo coronario o en procedimientos de ablación de arritmias.
- Miocardiopatía asociada a sepsis.
- Intoxicaciones reversibles.

DOCUMENTO DE CONSENSO

DOI: [10.1016/j.circv.2021.06.006](https://doi.org/10.1016/j.circv.2021.06.006)

[Open Access](#)

Documento de consenso SEDAR/SECCE sobre el manejo de ECMO

SEDAR/SECCE ECMO management consensus document

I. Zarragoikotzea^a, A. Pajares^a, I. Moreno^a, J. Porta^a, T. Koller^b, V. Cegarra^b, A.I. Gonzalez^c, M. Eiras^d, E. Sandoval^e, J.A. Sarraide^f, B. Quintana-Villamandos^g, R. Vicente Guillén^h



SEDAR
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE
ANESTESIOLOGÍA, REANIMACIÓN
Y TERAPÉUTICA DEL DOLOR



SECCE
Sociedad Española
de Cirugía Cardiovascular
y Endovascular



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario

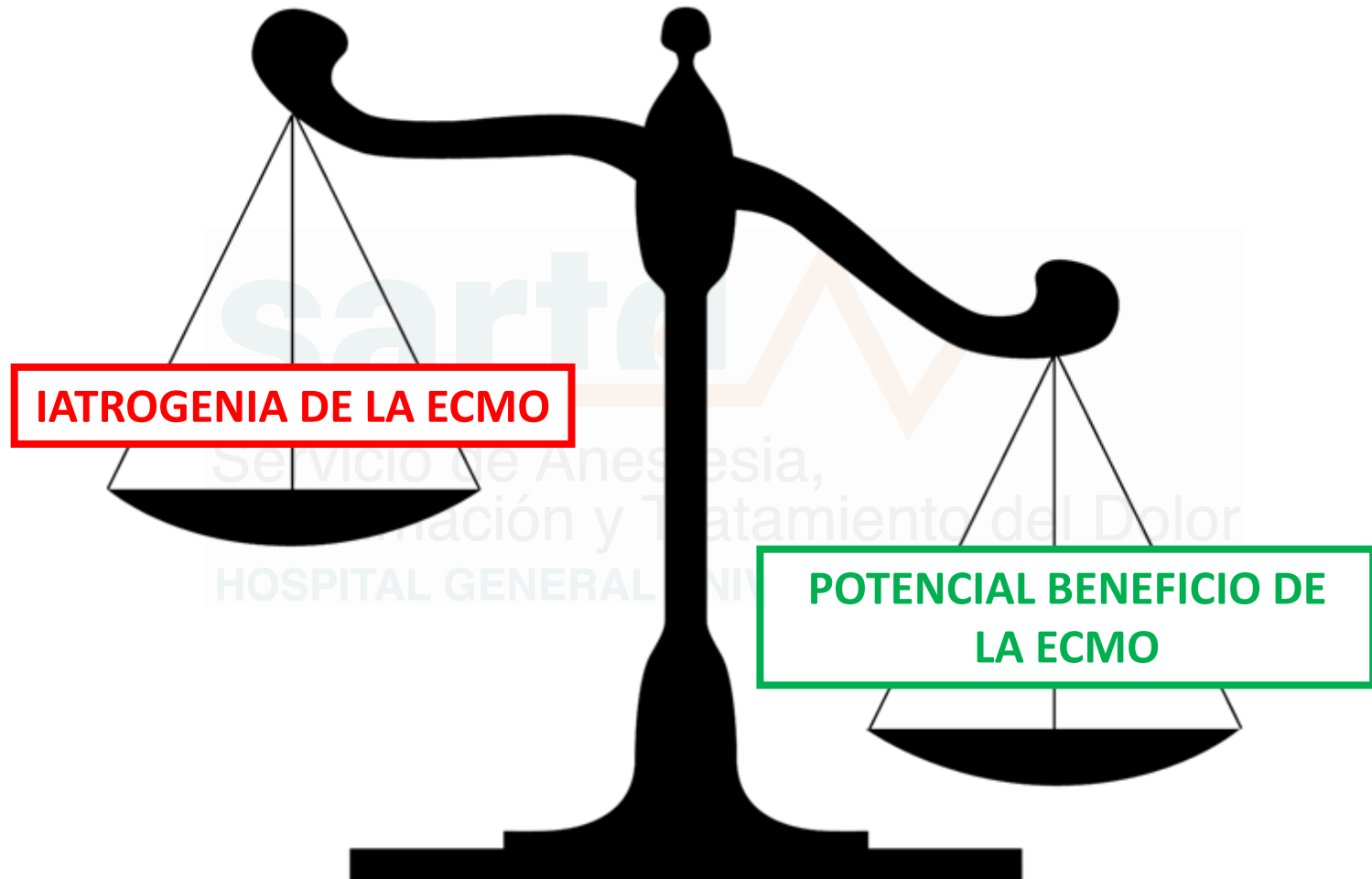
Disfunción uni o biventricular con imposibilidad de desconexión de la CEC

Una vez controlados:

- Temperatura
- Ritmo
- Alteraciones iónicas
- Reposición de volumen



2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?



2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?

Journal of the American Heart Association

Volume 12, Issue 14, 18 July 2023
<https://doi.org/10.1161/JAHA.123.029609>



ORIGINAL RESEARCH

Patient and Management Variables Associated With Survival After Postcardiotomy Extracorporeal Membrane Oxygenation in Adults: The PELS-1 Multicenter Cohort Study

La mortalidad en ECMO VA postcardiotomía está entorno al 60%

ORIGINAL ARTICLE | ADULT CARDIAC · Volume 98, Issue 1, P84-90, July 2014

Outcomes After Transfer to a Tertiary Center for Postcardiotomy Cardiopulmonary Failure

Nicholas R. Teman, MD^a · David S. Demos, MD^a · Bradley N. Reames, MD, MS^a · Francis D. Pagani, MD, PhD^b · Jonathan W. Haft, MD^a  

Affiliations & Notes  Article Info 

 Download PDF  Cite  Share  Set Alert  Get Rights  Reprints

CLINICAL INVESTIGATIONS

Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Postcardiotomy Shock—Analysis of the Extracorporeal Life Support Organization Registry*

Kowalewski, Mariusz MD¹⁻³; Zieliński, Kamil MD⁴; Brodie, Daniel MD⁵; MacLaren, Graeme MD⁶; Whitman, Glenn MD⁷; Raffa, Giuseppe M MD, PhD⁸; Boeken, Udo MD, PhD⁹; Shekar, Kiran MD, PhD¹⁰; Chen, Yih-Sharng MD, PhD¹¹; Bermudez, Christian MD¹²; D'Alessandro, David MD¹³; Hou,



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

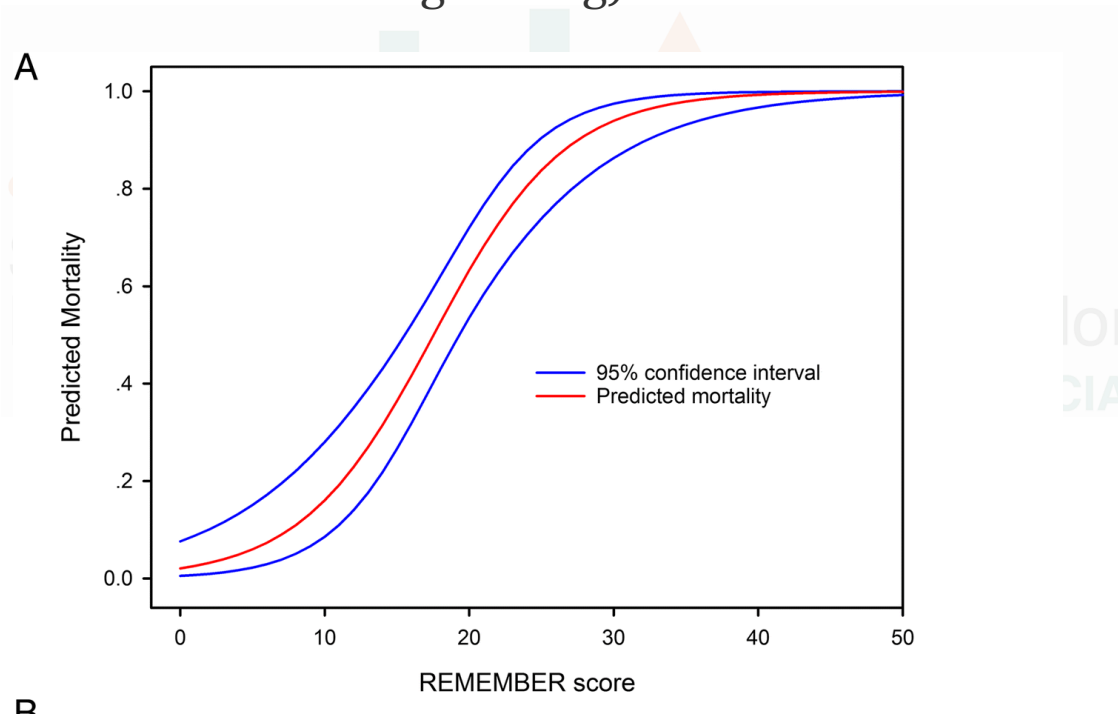
2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?



2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?

REMEMBER score

(pRedicting mortality in patients undergoing veno-arterial Extracorporeal MEMBrane oxygenation after coronary artEry bypass gRafting)



2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?

SAVE

Survival After Veno-arterial ECMO

The SAVE Score has been developed by [ELSO](#) and [The Department of Intensive Care at The Alfred Hospital, Melbourne](#). It is designed to assist prediction of survival for adult patients undergoing Extra-Corporeal Membrane Oxygenation for refractory cardiogenic shock. It should not be considered a substitute for clinical assessment.

Diagnosis: Myocardial
 Refractory VT/VF
 Post heart or lung transplantation
 Congenital heart disease
 Other diagnoses

Age (years):

Weight (kg):

Cardiac:
 Pulse pressure pre ECMO ≤ 20 mmHg
 Diastolic BP pre ECMO ≥ 40 mmHg
 Pre-ECMO cardiac arrest

Respiratory:
 Peak inspiratory pressure ≤ 20 cmH₂O
 Intubation duration pre ECMO (hrs)

Renal:
 Acute renal failure
 Chronic renal failure
 HCO₃ pre ECMO ≤ 15 mmol/L

Other organ failures pre ECMO:
 Central nervous system dysfunction
 Liver failure

LIMITACIONES

- SAVE: shock cardiogénico (NO cirugía cardíaca)
- REMEMBER: bypass coronarios

REMEMBER score

(p)redicting mortality in patients undergoing veno-arterial Extracorporeal **MEM**brane oxygenation after coronary artEry bypass grafting



HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA



European Heart Journal
doi:10.1093/eurheartj/ehv194

CLINICAL RESEARCH
Myocardial disease

Predicting survival after ECMO for refractory cardiogenic shock: the survival after veno-arterial-ECMO (SAVE)-score

RESEARCH

Open Access

Predicting mortality in patients undergoing VA-ECMO after coronary artery bypass grafting: the REMEMBER score



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

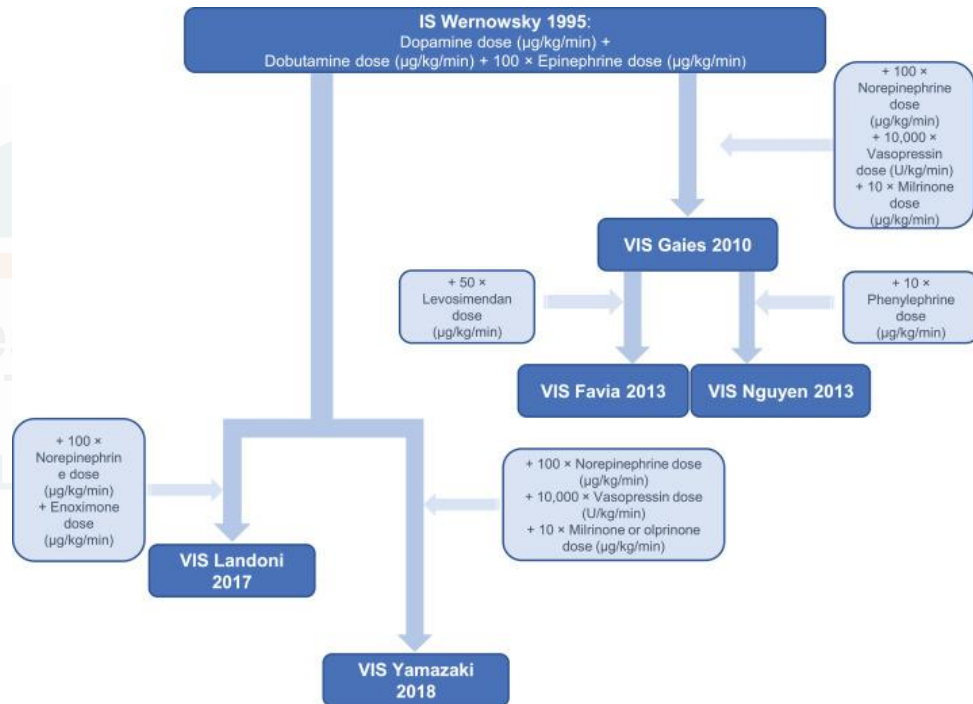
SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

2.2 ¿Cuándo colocamos el ECMO?

Vasoactive Inotropic Score (VIS-SCORE)

VIS 2018:

Dopamina ($\mu\text{g/kg/min}$) +
Dobutamina ($\mu\text{g/kg/min}$) +
100 $\times$ Adrenalina ($\mu\text{g/kg/min}$) +
10 $\times$ Milrinona ($\mu\text{g/kg/min}$) +
10 000 $\times$ Vasopresina (UI/kg/min) +
100 $\times$ Noradrenalina ($\mu\text{g/kg/min}$)



2.2 ¿Cuándo colocamos el ECMO?

Vasoactive Inotropic Score (VIS-Score)

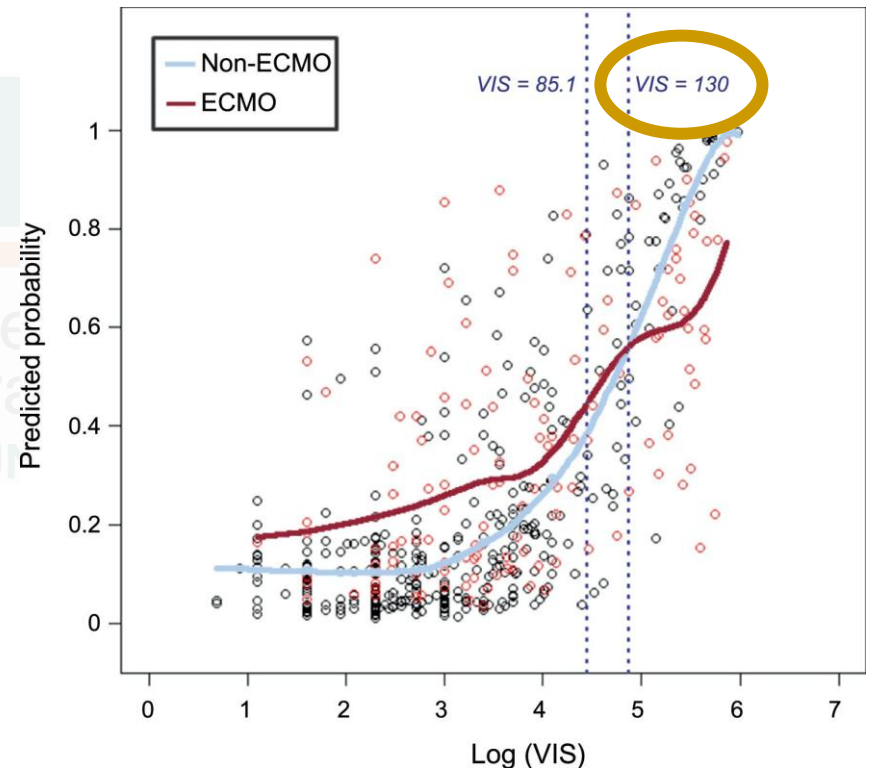
VIS:

Dopamina ($\mu\text{g/kg/min}$) +
Dobutamina ($\mu\text{g/kg/min}$) +
 $100 \times$ Adrenalina ($\mu\text{g/kg/min}$) +
 $10 \times$ Milrinona ($\mu\text{g/kg/min}$) +
 $10\,000 \times$ Vasopresina (UI/kg/min) +
 $100 \times$ Noradrenalina ($\mu\text{g/kg/min}$)

Original article

Vasoactive Inotropic Score as a Predictor of Mortality in Adult Patients With Cardiogenic Shock: Medical Therapy Versus ECMO

La escala de vasoactivos inotrópicos como predictora de mortalidad de adultos con shock cardiogénico tratados con y sin ECMO

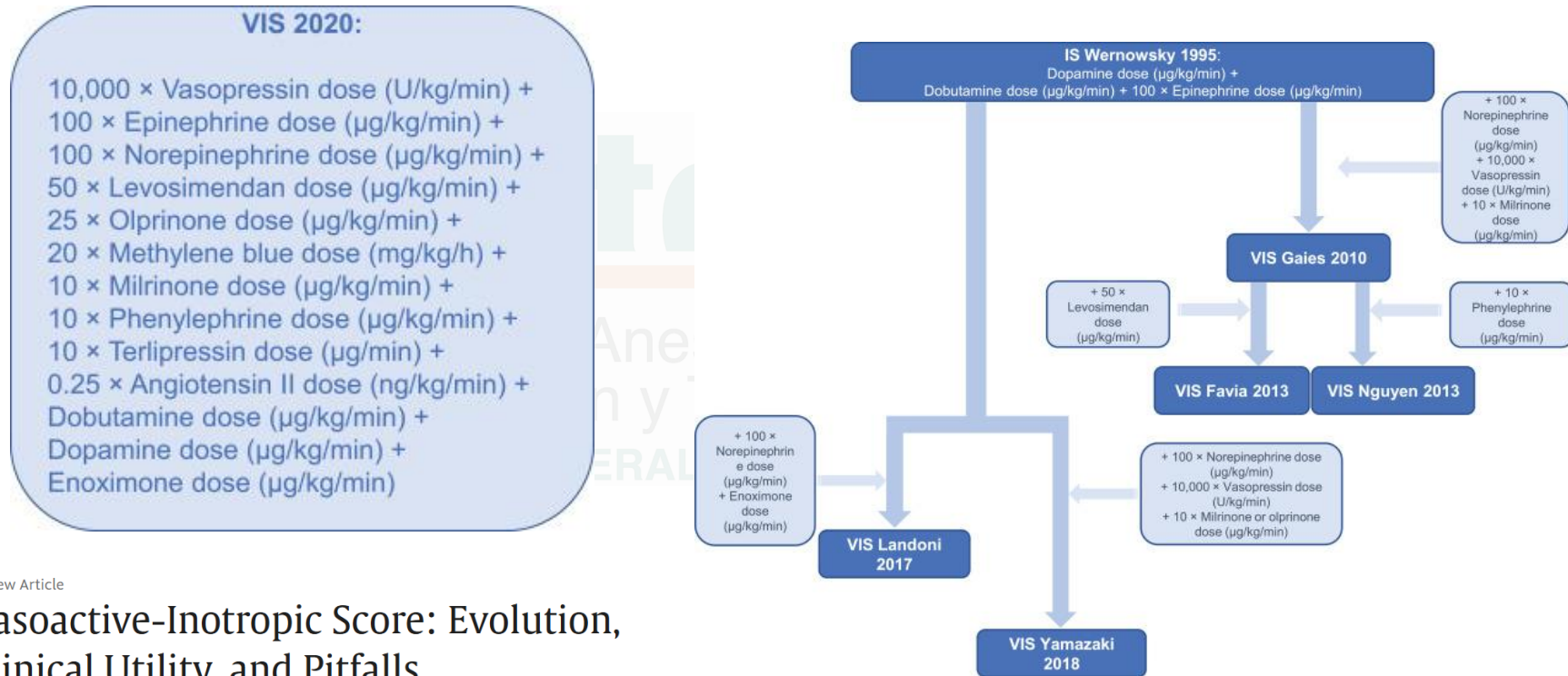


Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

2.2 ¿Cuándo colocamos el ECMO?

Vasoactive Inotropic Score (VIS-Score)



Review Article

Vasoactive-Inotropic Score: Evolution, Clinical Utility, and Pitfalls

Alessandro Belletti MD *², Caterina Cecilia Lerose MD *², Alberto Zangrillo MD *[†],
Giovanni Landoni MD *[†]  



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

2.2 ¿Cuándo colocamos el ECMO?

Vasoactive Inotropic Score (VIS-SCORE)

European Journal of
CARDIO-THORACIC
SURGERY

JOURNAL ARTICLE

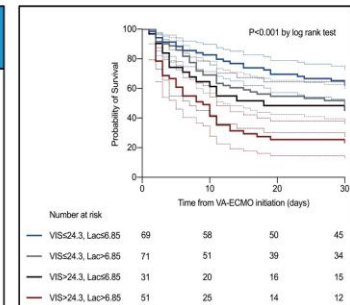
Combining the vasoactive-inotropic score with lactate levels to predict mortality in post-cardiotomy patients supported with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation [Get access >](#)

Combining vasoactive-inotropic score with lactate to predict mortality in postcardiotomy patients supported with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation

Summary

Patients: 222 adults with postcardiotomy cardiogenic shock requiring VA-ECMO were retrospectively analysed and divided into four groups according to the cut-off points of pre-ECMO VIS and lactate.

Findings: The initiation of VA-ECMO before reaching VIS>24.3 and lactate>6.85 mmol/L was associated with improved in-hospital and 30-day outcomes.



Legend: VIS, vasoactive-inotropic score; Lac, lactate; VA-ECMO, venoarterial extracorporeal membrane oxygenation

Iniciar ECMO con VIS ≤ 24.3 y el lactato ≤ 6.85 se asocia a:

- **Menor mortalidad**
- Mayor éxito retirada del ECMO
- Menor disfunción multiorgánica



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

2.2 ¿Cuándo colocamos el ECMO?



EQUIPO MULTIDISCIPLINAR

- Anestesiología
- Cirugía Cardíaca
- Cardiología
- Cuidados Intensivos
- Unidades de trasplante
- Enfermería perfusionista
- Cirugía torácica
- Neumología

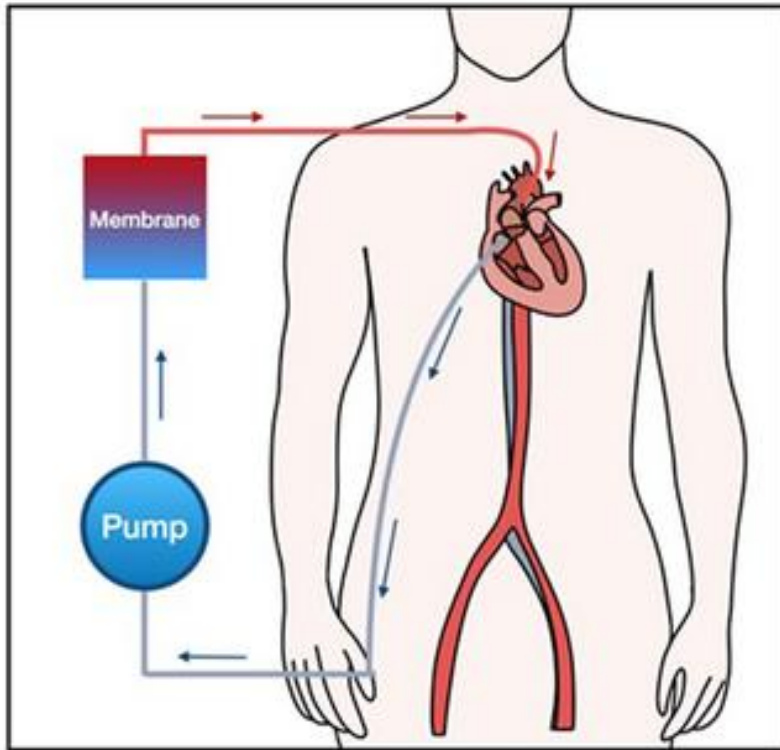


Indicaciones y contraindicaciones ECMO

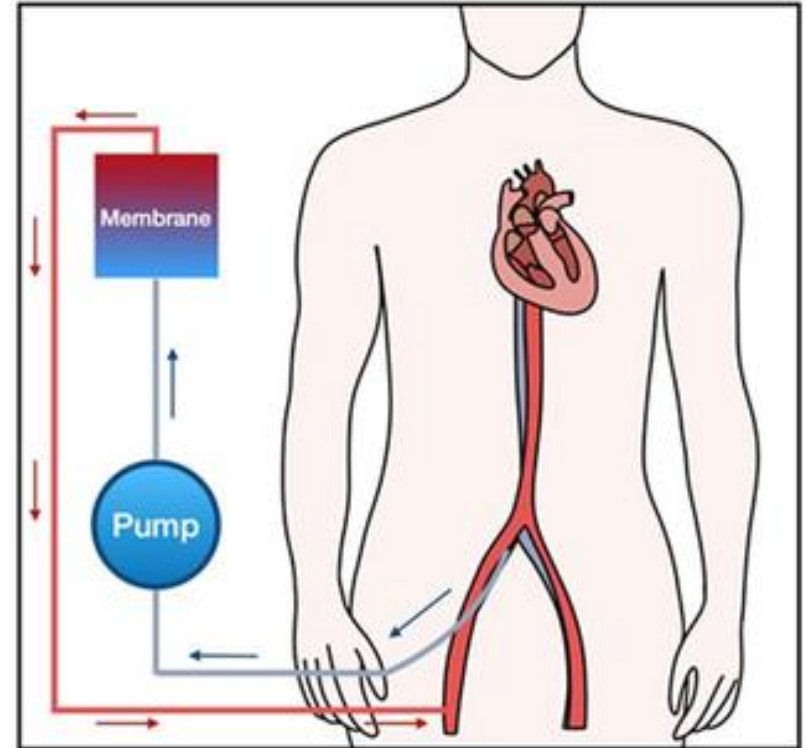
Indicaciones y contraindicaciones		
	Recomendación	Evidencia
La decisión del implante de ECMO debe tomarse dentro de un equipo multidisciplinar.	I	C
Se recomienda el manejo del dispositivo en centros de referencia con experiencia en su uso y con capacidad para resolver los problemas derivados del mismo.	I	C

2.3 Tipo de canulación

Canulación central



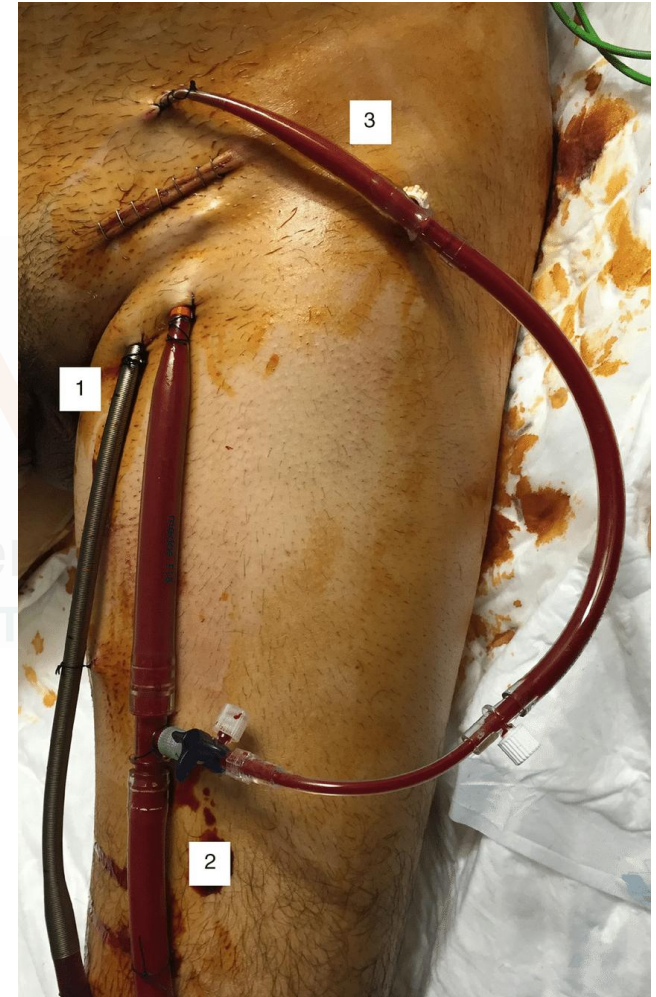
Canulación periférica



2.3 Tipo de canulación

Canulación periférica

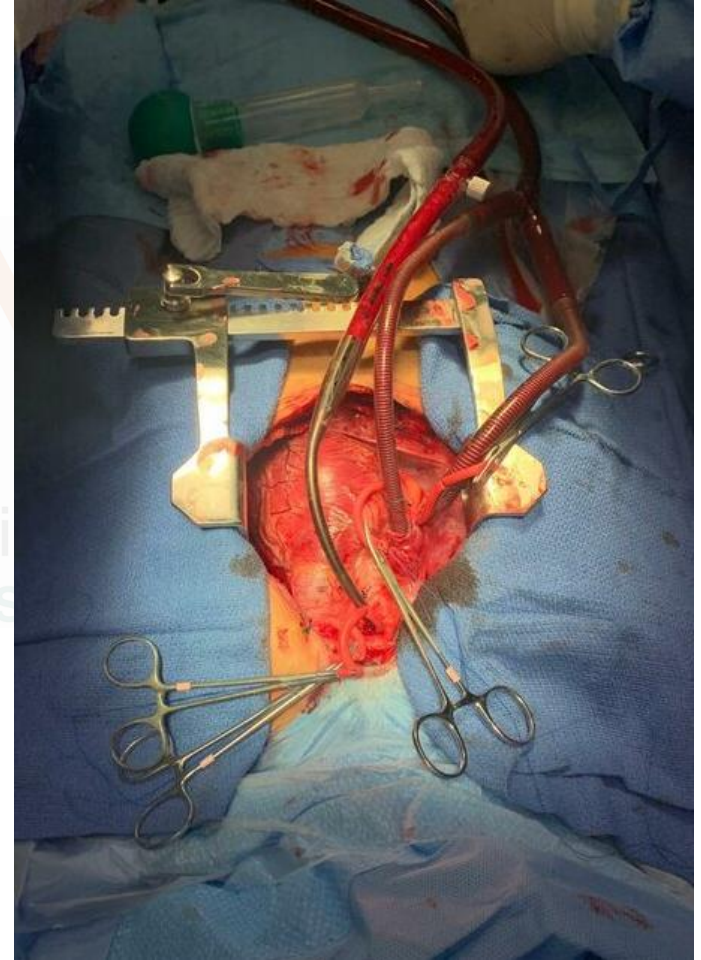
- De elección
- Menor riesgo hemorrágico
- Mayor supervivencia
- Acceso femoral abierto de elección
- Alternativas acceso: percutáneo, subclavio, femoral con injerto lateroterminal
- Extubación precoz
- Complicaciones propias: infección, linfocèle, isquemia arterial, trombosis venosa...



2.3 Tipo de canulación

Canulación central

- Alternativa si hay imposibilidad de separación de CEC
- Manteniendo la canulación de la cirugía
- **Mayor riesgo de hemorragia**
- Tasa de reintervención de hasta el 100%
- **Flujo anterógrado**
- **Permite flujos mas altos (NO ↑ poscarga VI)**
- Evita el síndrome del Arlequín



2.3 Tipo de canulación

Canulación central

Alternativa si hay imposibilidad de separación de CEC

Manteniendo la ca

Mayor riesgo de h

Tasa de reinterven

Flujo anterógrado

Permite flujos ma
VI)

Evita el síndrome del Arlequín

Canulación periférica

De elección

ico

de elección

cutáneo, subclavio,
terminal

La decisión debe basar en:

1. Momento del shock cardiogénico
2. Calidad de los vasos arteriales
3. Experiencia del centro

Complicaciones propias: infección, linfocèle, isquemia arterial, trombosis venosa



Índice

1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. **Complicaciones y manejo**
 - 3.1 **Monitorización de la poscarga y descompresión del VI**
 - 3.2 **Síndrome del Arlequín**
 - 3.3 **Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía**
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía



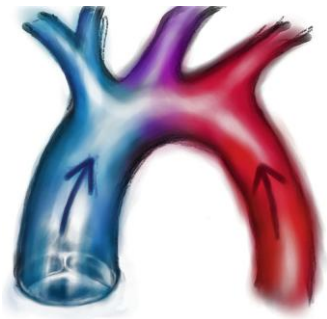
3. Complicaciones y manejo



3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI

ECMO VA femoro-femoral

↑ Postcarga por el flujo del ECMO
+
Disfunción ventricular grave



No apertura de válvula aórtica



Dilatación de cavidades



Estasis sanguínea (VI y/o raíz aórtica)

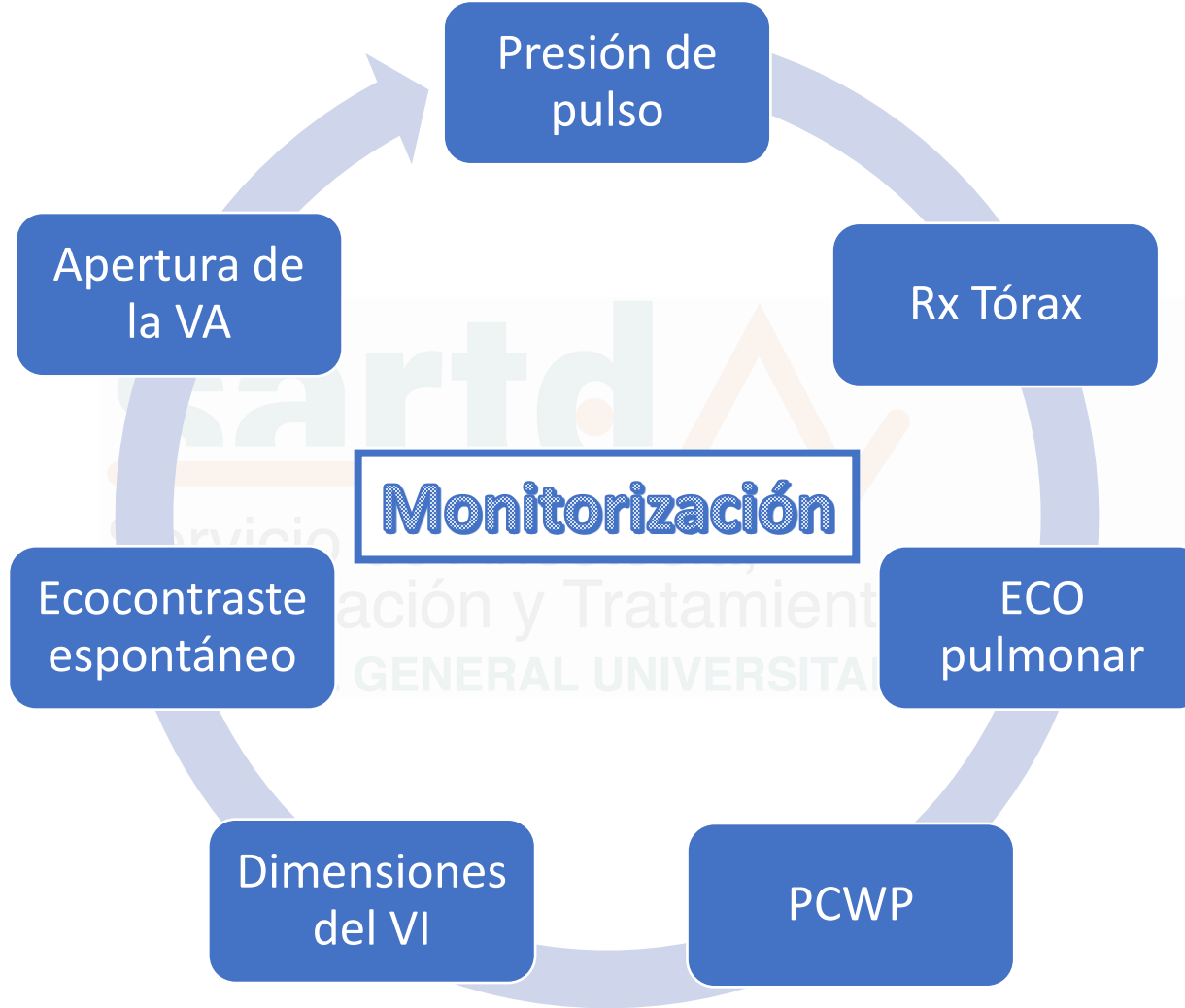


Ausencia de recuperación miocárdica

Edema pulmonar

Trombosis de cavidades izquierdas

3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI



3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI

DESCOMPRESIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO

Medidas no invasivas / mínimamente invasivas	Medidas invasivas
Disminución de los flujos	ECMO central
Aumento inotropos	Septostomía atrial
Reducción de vasoconstrictores	Catéter de arteria pulmonar
Diuréticos	Venting vena pulmonar
Técnicas de depuración extrarrenal	Venting apical
Balón de contrapulsación aórtico	Descompresión transaórtica (Impella)

3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI

DESCOMPRESIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO

Medidas	Hallazgos que sugieren implantación de medidas invasivas:	Medidas
Disminución	➤ Presión capilar pulmonar > 25 mmHg	
Aumento	➤ Presión de pulso arterial < 15 mmHg	
Reducción	➤ Distensión ecocardiográfica del VI	r
Diurético	➤ Presencia de ecocontraste espontáneo	
Técnicas	➤ Ausencia de apertura de válvula aórtica	
Balón de contrapulsación aórtico	➤ Patrón radiológico de redistribución vascular	
		Descompresión transaórtica (Impella)

3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI

	Mecanismo de acción	Ventajas	Inconvenientes
BCPIA	Reducción de la poscarga.	Percutáneo.	Menor eficacia que la descompresión directa. Arritmias.
Septostomía atrial	Shunt izquierda-derecha.	No requiere dispositivo.	No hay regulación de flujo.
Catéter de arteria pulmonar	Reduce el llenado del VI.	Regulación de flujo.	Canalización dificultosa. Lesión vascular y migración.
Venting vena pulmonar	Descompresión directa.	En shock postcardiotomía acceso ya realizado.	Trombosis. Reintervención. Lesión cardíaca. Arritmias. Embolismos.
Venting apical	Descompresión directa.	Transferencia a dispositivos de media-larga duración. Minitoracotomía. Regulación de flujo.	Lesión cardíaca. Arritmias. Intervención quirúrgica. Malposicionamiento. Embolismos.
Impella®	Descompresión directa desde el VI hacia la aorta.	Regulación del flujo. Percutáneo. Desescalada a asistencia del VI tras la retirada de la ECMO.	Lesión vascular. Migración. Hemólisis. Arritmias. Coste.



3.2 Síndrome del Arlequín

- **Hemicuerpo superior hipoxémico** (hipoxia cerebral y coronaria) + **hemicuerpo inferior bien oxigenado**
- Ocurre en FASE DE RECUPERACIÓN:

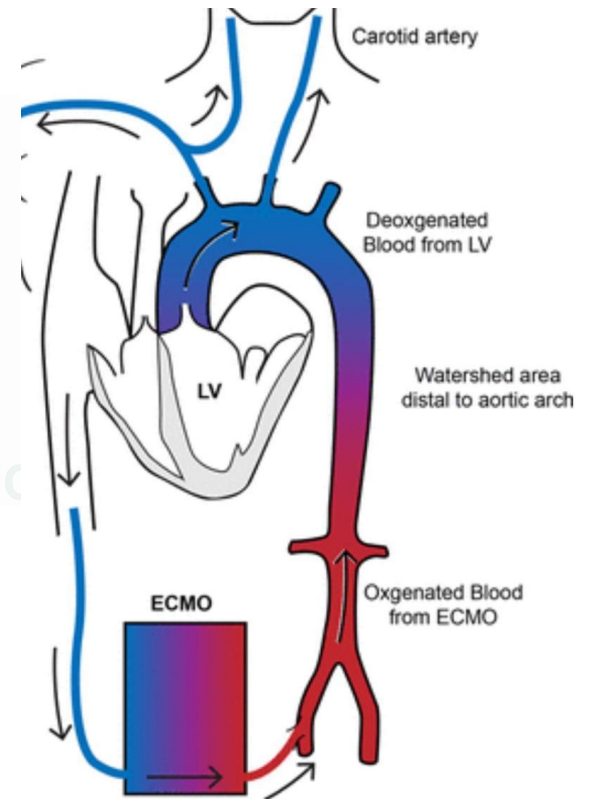
VI capaz de generar **adecuado Gc** pero pobre en oxígeno (**mala función pulmonar**)



Compite con el flujo del **ECMO** en aorta descendente

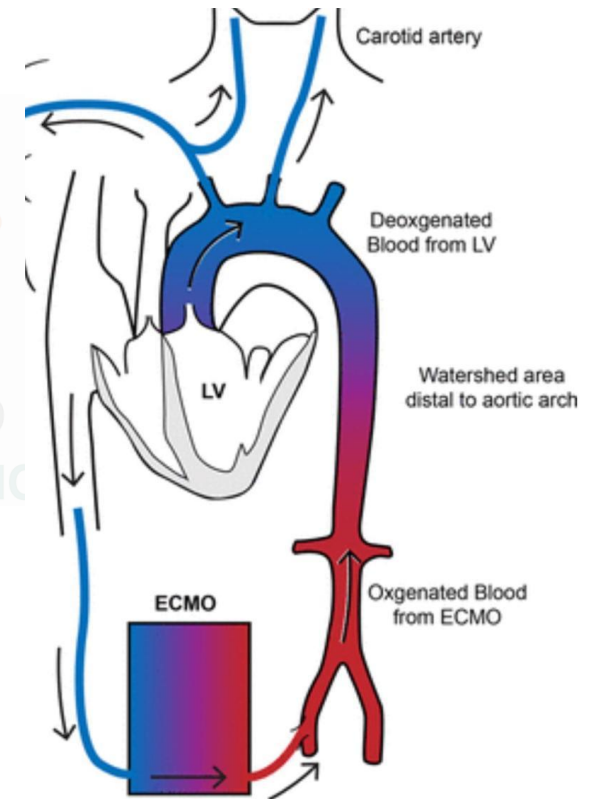
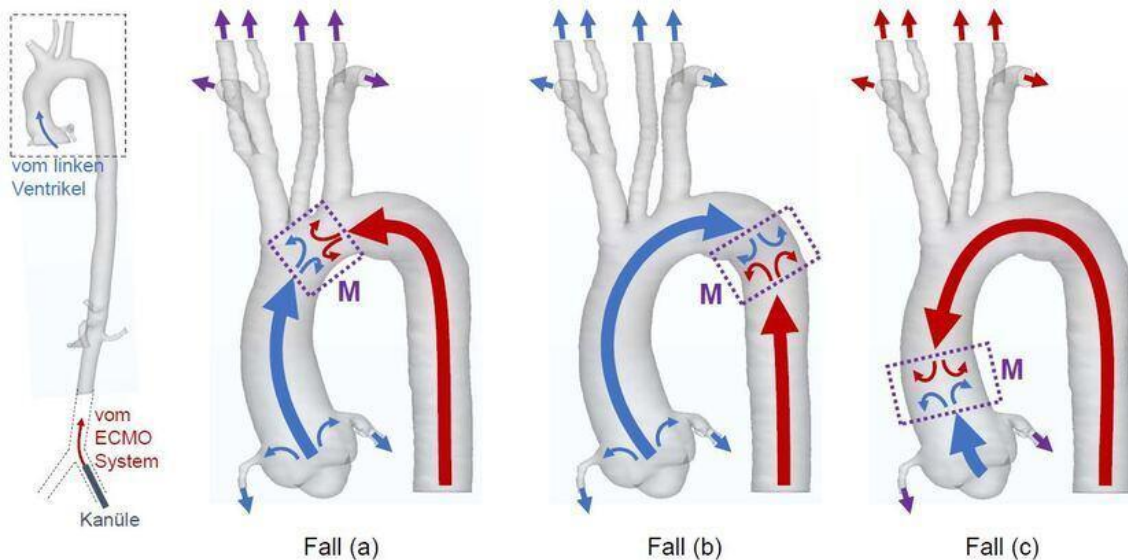


Parte inferior del cuerpo mejor oxigenada que la superior.



3.2 Síndrome del Arlequín

- **Hemicuerpo superior hipoxémico** (hipoxia cerebral y coronaria) + **hemicuerpo inferior bien oxigenado**
- Ocurre en FASE DE RECUPERACIÓN:

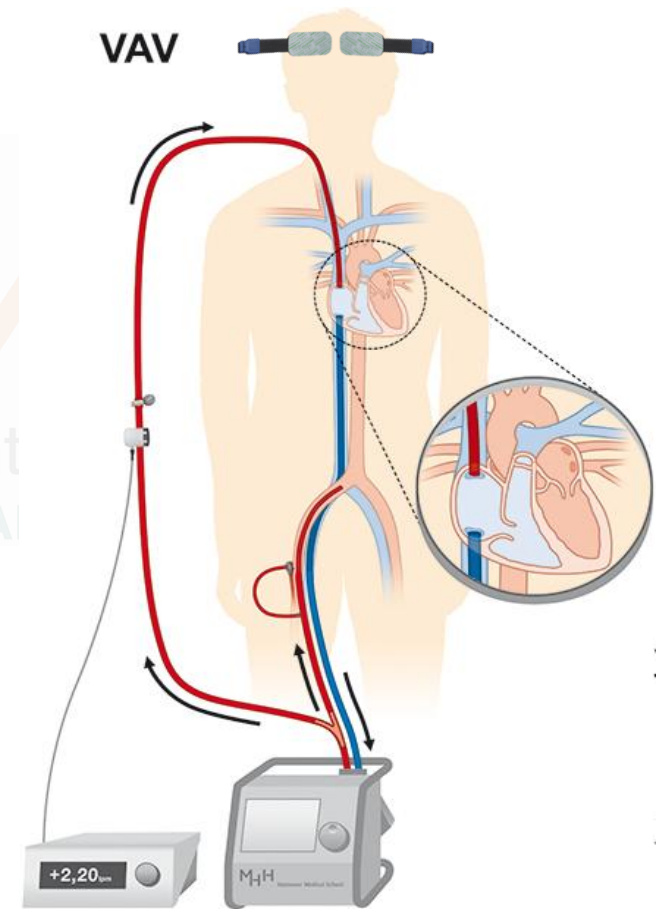


3.2 Síndrome del Arlequín

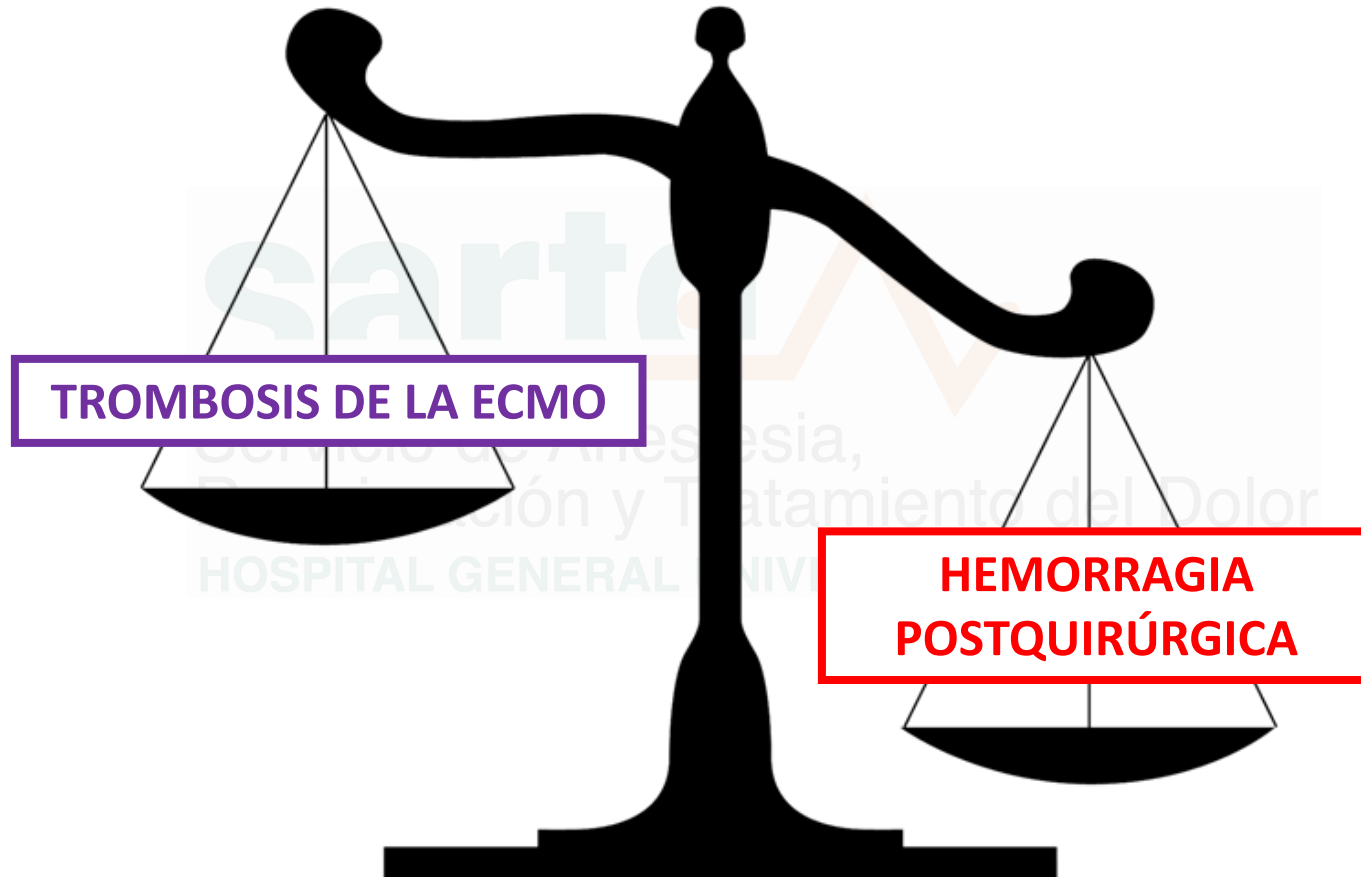
➤ MONITORIZACIÓN: NIRS (INVOS™) + GSA en arteria radial derecha

➤ TRATAMIENTO:

- Optimizar ventilación mecánica: $\uparrow$ FiO₂, MRA, PEEP óptima, pronos...
- Cambiar configuración del ECMO:
 - Aumentar flujos ECMO
 - Retirar ECMO VA
 - Pasar a ECMO VV
 - Añadir cánula arterial en subclavia izquierda
 - Cambiar a canulación central
 - Añadir cánula venosa (ECMO VAV)



3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía



3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía

Dosis HNF en ECMO

- Preimplante: bolo 0'5-1 mg/Kg → ACT 180"
- Dosis mantenimiento (a las 4 horas): 10 – 20 U/Kg/h → **ACT 160 -180"**/
Ratio TTPa 1'5x valor basal



3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía

HEMORRAGIA

Complicación más frecuente en ECMO VA por shock postcardiotomía

Menor incidencia en canulación femoral, pero aun así alta → 35%

Puede ser en zonas de canulación o en zona quirúrgica

Alta mortalidad

TROMBOSIS

Mal funcionamiento del sistema →
↑ presiones

Trombosis de la membrana

Trombosis venosa → TEP

Trombosis cavidades cardiacas

3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía

Estrategias para evitar la hemorragia en ECMO VA postcardiotomía

- Uso de circuitos cubiertos de heparina
- Retrasar el inicio de heparina 12-48 horas tras la cirugía
- Mantener flujos altos ($>2-2,5$ L/min)
- Consensuar un ACT objetivo más bajo (ej: 140-160) temporalmente
- *Retrasar la colocación del ECMO VA*
- *Usar dosis profilácticas de HBPM*



Índice

1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. Complicaciones y manejo
 - 3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI
 - 3.2 Síndrome del Arlequín
 - 3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía



4. Nutrición en ECMO

×

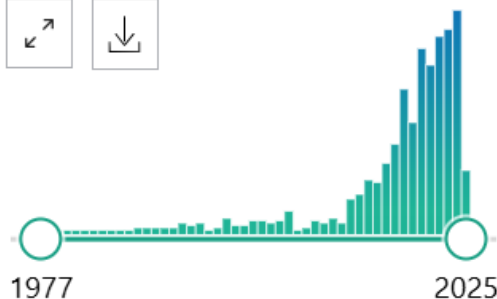
Search

Advanced Create alert Create RSS

User Guide



RESULTS BY YEAR



REVIEW | [Open Access](#) |

Medical nutrition therapy in patients receiving ECMO: Evidence-based guidance for clinical practice

Ellen Dresen PhD , Omy Naidoo RD, Aileen Hill MD, Gunnar Elke MD, Matthias Lindner MD, Joop Jonckheer MD, Elisabeth De Waele MD, PhD, Patrick Meybohm MD ... [See all authors](#) >

First published: 10 December 2022 | <https://doi.org/10.1002/jpen.2467> | Citations: 5



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

4. Nutrición en ECMO

Riesgos nutricionales del paciente en ECMO

- Cambios metabólicos:
 - Hipermetabolismo y catabolismo proteico intenso
 - Insulinorresistencia severa
- Medicación (DVA, corticoides, sedación prolongada) → disfunción GI (intolerancia a la NE)
- Terapia ECMO:
 - Modifica los requerimientos nutricionales y las pérdidas
 - Decúbito supino
 - Estancia en UCI prolongada

4. Nutrición en ECMO

Riesgos nutricionales del paciente en ECMO

- Cambios metabólicos:
 - Hipermetabolismo y catabolismo proteico intenso
 - Insulinorresistencia severa
- Medicación (DVA, corticoides, sedación prolongada) → disfunción GI (intolerancia a la NE)
- Terapia ECMO:
 - Modifica los requerimientos nutricionales y las pérdidas
 - Decúbito supino

Pacientes con ECMO ≠ pacientes generales de UCI
Se necesitan recomendaciones específicas y guías prácticas para nutrición en ECMO



4. Nutrición en ECMO

Evaluación del Riesgo Nutricional y Objetivos Calóricos

Realizar cribado de riesgo nutricional:

- **¿Cuándo?** → Estancia prolongada en UCI (> 48 h) → indicador directo de riesgo nutricional
- **¿Cómo?** → Pérdida de peso (%), IMC, masa muscular (ecografía/TC), función muscular (dinamometría), ingesta alimentaria, síntomas GI y marcadores inflamatorios (PCR, albúmina)

➤ OBJETIVOS CALÓRICOS:

- Gold Standar: calorimetría indirecta (protocolo MEEP)
- Alternativa: **25 kcal/kg/día**

4. Nutrición en ECMO

Requerimientos de proteínas

- Mínimo > **1.3 g/kg/día**
- Ajustar en pacientes en TRRC (CVVHDF) → **añadir 0.6 g/L** dializado/filtrado



Información Nutricional			100 ml	500 ml				100 ml	500 ml
Valor energético	kcal		107	535	Biotina	mcg		6,4	32
	g		44,6	2230	Colina	mg		40	200
Grasas	g		4,6	23	Ac. pantoténico	mg		0,60	3,0
de las cuales:					Minerales				
- saturadas	g		0,80	4,0	Sodio	mg		77	385
- monoinsaturadas	g		2,3	11,5	Potasio	mg		164	820
- poliinsaturadas	g		1,1	5,5	Cloro	mg		97	485
- EPA+ DHA	mg		56,7	283,5	Calcio	mg		100	500
Relación w ₁ :w ₂					Fósforo	mg		65	325
					Magnesio	mg		16	80
Hidratos de carbono	g		10,5	52,5	Hierro	mg		1,0	5,0
de los cuales:					Zinc	mg		1,2	6,0
- azúcares	g		2,0	10	Cobre	mg		0,16	0,80
- lactosa	g		<0,20		Manganeso	mg		0,26	1,3
Fibra fermentable (PHGG)	g		2,0	10	Fluor	mg		0,11	0,55
Proteínas	g		4,8	24	Selenio	mcg		8,0	40
Sal	g		0,19	0,95	Cromo	mcg		9,7	48
					Molibdeno	mcg		9,4	47
Vitaminas					Yodo	mcg		18	90
A (retinol)	mcg		115	575					
D ₃ (colecalciferol)	mcg		1,6	8,0	Agua	g		83/100	
E (α-tocoferol)	mcg		2,0	10	Concentración calórica	kcal/m		1,07	
K ₁	mcg		8,0	40	Energía no proteica/g N	kcal/g N		114,2	
K ₂	mcg		12	60	Osmolaridad	mOsm/l		320	
C	mg		0,20	1,0					
Tiamina/B ₁	mg		0,20	1,0					
Riboflavina/B ₂	mg		0,20	1,0					
Niacina/B ₃	mg/mg NE		12/24	60/12					
B ₅	mg		0,4	2,0					
Ac. fólico/B ₉	mcg		34	170					
B ₁₂	mcg		0,40	2,0					

Forma de administración: por vía sonda enteral



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

4. Nutrición en ECMO

Monitorización metabólica

- Mantener **Glucosa < 180 mg/dL**
- **Vigilar** aparición de **síndrome de realimentación** (potasio, fósforo y magnesio)
- Suspender emulsiones lipídicas si triglicéridos > 400 mg/dL



4. Nutrición en ECMO

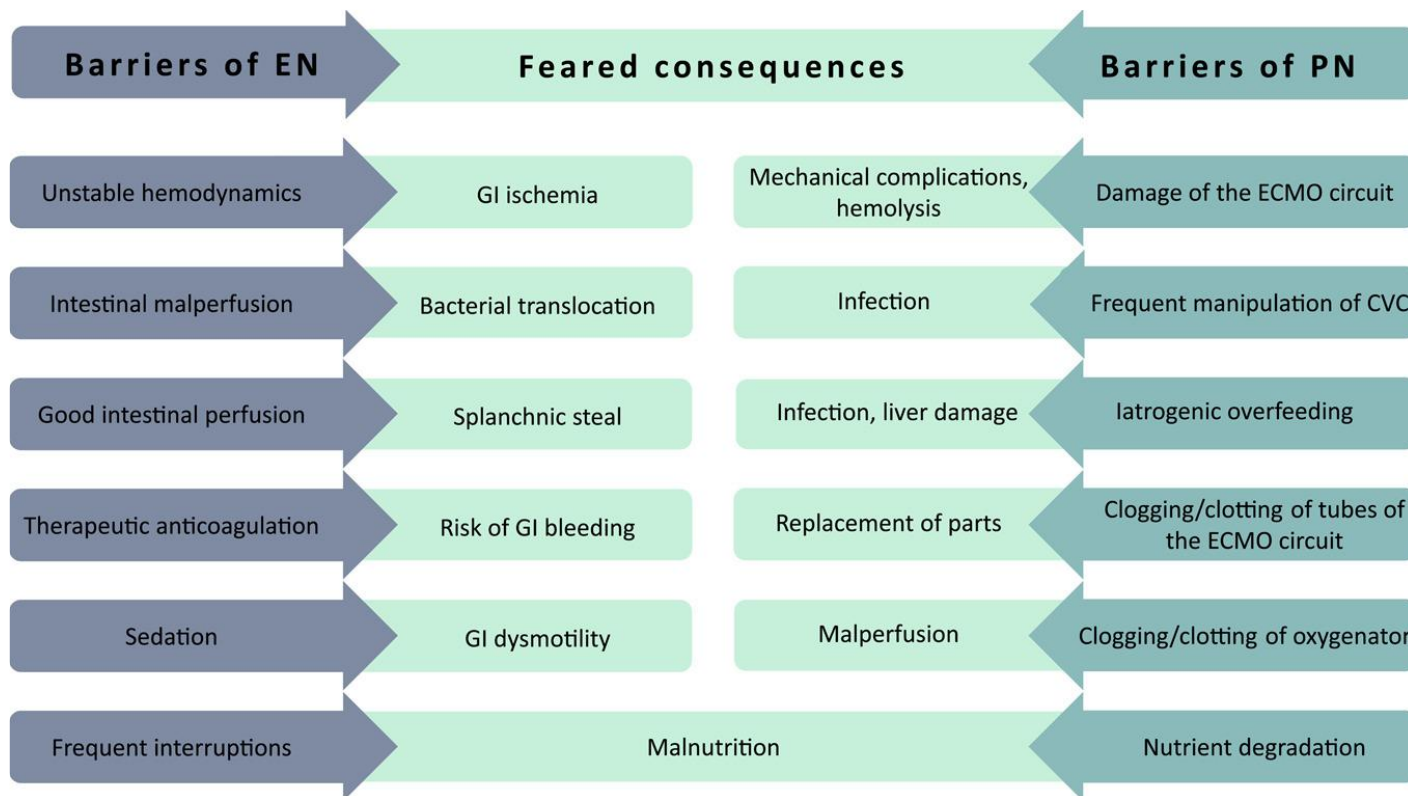
Particularidades ECMO VA tras cirugía cardíaca

- Menor adecuación nutricional en ECMO VA vs VV (50% vs 67% de los objetivos)
- ↑ inestabilidad hemodinámica, ↑ necesidad de DVA, ↓ GC → mayor riesgo de:
 - Isquemia mesentérica no oclusiva
 - Intolerancia a la NE por hipoperfusión esplácnica
- Mayor riesgo de edema y sobrecarga de volumen:
 - Usar NP concentrada (↓ volumen)
 - Evitar sobrealimentación con glucosa (máximo 1.8–3 g/kg/día)
 - Monitorear balance hídrico (PVC, diuresis, edemas, ECO pulmonar...)
 - No retrasar el inicio de la TRRC
- Ajustar proteínas si TRRC



4. Nutrición en ECMO

Vía de administración



4. Nutrición en ECMO

Feed your ECMO patient!

1) Think about nutrition

Establish and follow a nutrition protocol

Screen for nutrition risk

- Consider anamnesis, unintentional weight loss, physical functionality, body composition, muscle mass/strength
- All ICU patients > 2d are at risk

Possible tools and parameters:

Laboratory analysis (CRP, hypoalbuminemia), BMI & weight loss, insufficient nutrient intake, loss of muscle or fat mass (ultrasound, CT), diminished functional status (hand grip dynamometer), fluid accumulation

2) Determine nutrient requirements

Protein

- Use urea-to-creatinine ratio for monitoring catabolism
- Formula: 1.3 g/kg/d

Energy

- Use indirect calorimetry
- Formula: 25 kcal/kg/d

- Increase macronutrients progressively under close monitoring
- Use actual BW for non obese and adjusted BW for obese patients
- Micronutrient intake as in general healthy population

4) Monitor, optimize & re-evaluate

Monitor tolerance meticulously

- Glucose, insulin, fluid balance
- Gastric residual volume
- Abdominal symptoms
- Urea & creatinine
- Electrolytes & triglycerides
- Inflammatory markers
- Liver function

Optimize intake

- Head elevation 30°
- Avoid feeding interruptions
- Optimization of analgosedation, fluid status, and GI-stimulation

3) Choose the route of nutrition

Parenteral Nutrition

- Use early if EN is contraindicated
- Consider SPN case-by-case to increase macronutrient intake

Enteral Nutrition – 1st choice

- Safe and feasible
- Also in prone position
- Administer within 24 – 48 hours

- Use continuous infusion via CVC
- SMOF + vitamins + trace elements
- Monitor ECMO circuit

- Standard/ concentrated formulas
- Consider volume-based feeding

Avoid prolonged nutrition deficits!



4. Nutrición en ECMO

Feed your ECMO patient!

1) Think about nutrition

Establish and follow a nutrition protocol

Screen for nutrition risk

- Consider anamnesis, unintentional weight loss, physical functionality, body composition, muscle mass/strength
- All ICU patients > 2d are at risk

Possible tools and parameters:

Laboratory analysis (CRP, hypoalbuminemia), BMI & weight loss, insufficient nutrient intake, loss of muscle or fat mass (ultrasound, CT), diminished functional status (hand grip dynamometer), fluid accumulation

2) Determine nutrient requirements

Protein

- Use urea-to-creatinine ratio for monitoring catabolism
- Formula: 1.3 g/kg/d

Energy

- Use indirect calorimetry
- Formula: 25 kcal/kg/d

- Increase macronutrients progressively under close monitoring
- Use actual BW for non obese and adjusted BW for obese patients
- Micronutrient intake as in general healthy population

4) Monitor, optimize & re-evaluate

Monitor tolerance meticulously

- Glucose, insulin, fluid balance
- Gastric residual volume
- Abdominal symptoms

Optimize intake

- Head elevation 30°
- Avoid feeding interruptions

3) Choose the route of nutrition

Parenteral Nutrition

- Use early if EN is contraindicated
- Consider SPN case-by-case to increase macronutrient intake

Enteral Nutrition – 1st choice

- Safe and feasible
- Also in prone position
- Administer within 24 – 48 hours

Implementar protocolos propios estandarizados para evitar errores y déficits nutricionales



4. Nutrición en ECMO

NP para ECMO el CHGUV

Protocolo de Nutrición Parenteral en Adultos

2025

ANDRÉS BAS CASTILLO
SANTIAGO HERRERO GONZÁLEZ
GABRIEL AGULLÓ ESCLAPEZ
MAR BETORET VILAR
CARLA TRINIDAD ZANÓN
JOSÉ JOAQUÍN MACHÍ RIBES

UNAF
Unidad de Nutrición Parenteral y Farmacología



Nutrición Parenteral en Adultos

2025

UNAF
Unidad de Nutrición Parenteral y Farmacología



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025

4. Nutrición en ECMO

NP para ECMO el CHGUV

REQUERIMIENTOS CALÓRICOS



Paciente estable: **20-30 Kcal/Kg/día.**

Paciente UCI, politraumatizado, séptico **25 Kcal/Kg/día.**

Calculo para **paciente No UCI**: Estimación según ecuación de **Harris-Benedict** o **Mifflin-St.Jeor** para pacientes obesos.



Cálculo para **paciente UCI**: Estimación según ecuación de **Penn State** o **Ireton-Jones modificada** para pacientes con ventilación mecánica.

Inicio NP hipocalórica <70% durante primeras 48h.

4. Nutrición en ECMO

NP para ECMO el CHGUV

REQUERIMIENTOS PROTEICOS

- 
- a. **0,8 g/Kg/día.** Dependiendo del nivel estrés metabólico o grado de malnutrición **hasta 2 g/Kg/día.**
 - b. **UCI: 1-1,5 g/Kg/día.**
 - c. **Obesos: 2-2,5 g/Kg/día** basado en peso ideal.
 - d. Relación Kcal no proteicas/g N = 80-150/1.
 - e. **UCI: tres primeros días de ingreso 60/1.**
 - f. **Dipeptiven® (Alanilglutamina).**
 - a. Dosis diaria 1,5 - 2,5 ml de Dipeptiven por kg de peso corporal (equivalente a 0,3 - 0,5 g Alanilglutamina por kg peso corporal). Esto corresponde a **100 - 175 ml** de Dipeptiven para un paciente de 70 kg peso corporal.

4. Nutrición en ECMO

NP para ECMO el CHGUV

Grado de estrés	Tipo de fórmula	Aporte proteico (AA/Kg/día)	Relación Kcal No proteicas/gramo de N	Gramos N (Paciente 70 Kg)
Grado 1	Fórmula de inicio/retirada o mixta con nutrición Enteral/Oral.	0,8-1,2	150/1	8,96-13,44
Grado 2	Fórmula de mantenimiento sin estrés . <u>IQ no reciente</u> , <u>no infecciones</u> , ...	1,2-1,5	130-150/1	13,44-16,8
Grado 3	Fórmula de estrés moderado . <u>Infecciones</u> y <u>postcirugía inmediata</u> , ...	1,5-1,8	110-130/1	16,8-20,16
Grado 4	Fórmula de estrés severo . <u>Sepsis</u> , <u>SIRS</u> , <u>TRRC</u> , <u>ECMO</u> 	1,8-2	80-110/1	20,16-22,4



4. Nutrición en ECMO

Tipo	Protocolo 2025	Componentes	N g	L g	G g	Na+ mEq	K+ mEq	Mg+2 mEq	Ca+2 mEq	Cl- mmol	Ac- mmol	P- mmol	Volumen
P	Periférica	Periolimel 2000 ml	8	60	150	42	32	8,8	8	49	55	17	2000
F1	Inicio /Retirada	Finomel 1085 ml	9,1	44	138	44,1	33,1	11	5,6	60,5	79,5	10,7	1085
F2	Mantenimiento CE	Finomel 1435 ml	12	58	182	58,3	43,8	14,6	7,4	80,1	105	14,1	1435
F2 SE	Mantenimiento SE	SmofKabiven SE 1477	12	56	187	-	-	-	-	-	-	4,2	1477
F2 BI	Mantenimiento BI	Clinimix N12G20 SE 1500 ml	8,7	-	150	-	-	-	-	-	-	-	1500
F3	Estrés moderado CE	Finomel 1820 ml	15,3	73	231	73,9	55,5	18,6	9,5	102	133	17,9	1820
F3 SE	Estrés moderado SE	SmofKabiven SE central	16	75	250	-	-	-	-	-	-	5,6	1970
F3 BI	Estrés moderado BI	Clinimix N12G20 SE 2000 ml	11,6	-	200	-	-	-	-	-	-	-	2000
F4 UCI P	F4 Estrés severo Politraumatizados	Individualizada	21	50	225	85	75	23	14	89	261	30	2000
F4 UCI S	F4 Estrés severo Sepsis	Individualizada	22,6	50	200	80	70	14,6	12,1	89	261	30	1500
F4 UCI E	F4 Estrés severo ECMO	Individualizada	22,6	75	225	80	70	14,6	12,1	89	261	30	1500
F4 UCI T	F4 Estrés severo TRRC	Individualizada	20	50	200	60	50	7	12,1	89	261	20	1500
IR DI	IRC diálisis intermitente	Individualizada	12,3	50	150	55	30	6	7	35	104	9	1000
IR ID	IRC Intradiálisis	Olimel N2	7,8	22,8	47,7	0	0	0	0	0	35	1,7	670
IR ND	IRA no dializado (Anúrico)	Individualizada	6	40	120	45	20	3,5	4,5	50	70	3,6	750
ASC	Anasarca	Individualizada	9	50	125	45	30	12	9	35	104	20	750
EH	Encefalopatía Hepática	Individualizada	12,9	50	225	80	65	12	12	52	157	25	1835
PA	Pancreatitis Aguda	Clinimix 2000 + Dipeptiven + SMOF + E + V + O	15,6	25	200	80	70	12	12	89	261	23,75	2150



Índice

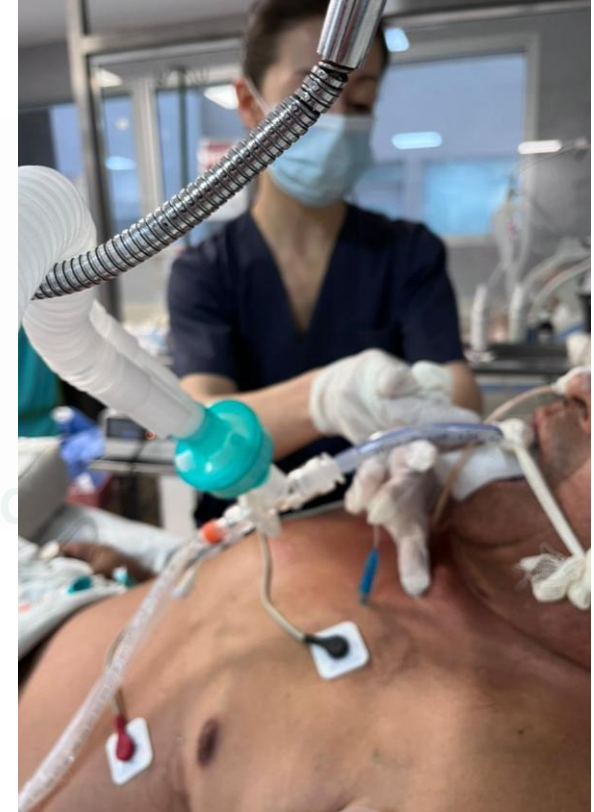
1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. Complicaciones y manejo
 - 3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI
 - 3.2 Síndrome del Arlequín
 - 3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía



5. Nuestra experiencia: reporte de un caso

Presentación del caso

- Paciente **varón de 68a** que ingresa en UCI tras **cirugía de Benthall** por **AAA** con **IAo severa + disfunción ventricular (FEVI 37%)**
- Antecedentes: **HTA, DLP, exfumador de hace 20 años**, HBP, gota, hernia de hiato
- Tratamiento domiciliario: **AAS 100 mg, furosemida 40 mg, ramipril 2.5 mg**
- **Ingreso en UCI** tras cirugía: sedoanalgesiado, conectado a VM con IOT con PAFI ≈ 300 , **inestable HMD con necesidad de NA en dosis crecientes**

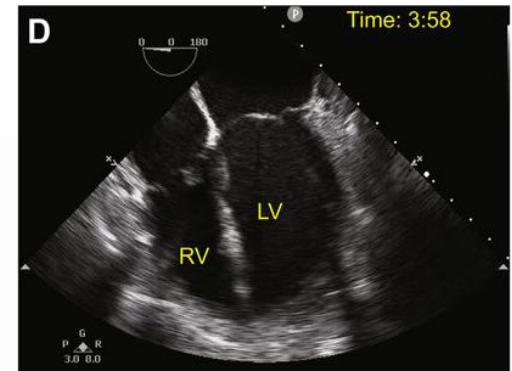


5. Nuestra experiencia: reporte de un caso

Postoperatorio inmediato

Deterioro hemodinámico en las primeras horas:

1. **Aumento de DVA** (NA + dobutamina)
2. ETT: VI dilatado con **FGS severamente reducida (FEVI 20-25%)** por **hipocinesia global** con **asincronía** en la contracción biventricular
3. Se añade levosimendán y se $\uparrow$ dosis de DVA



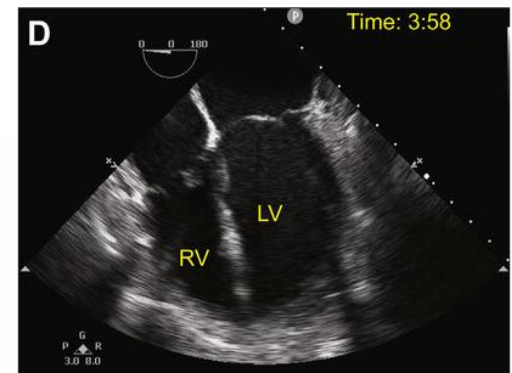
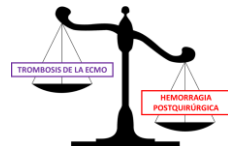
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso

Postoperatorio inmediato

Deterioro hemodinámico en las primeras horas:

4. **Nuevo ETT + ETE:** VI dilatado con FGS severamente reducida (**empeoramiento franco respecto al previo**) con hipocinesia global más marcada, con marcada asincronia en la contracción biventricular. **Protesis aórtica normofuncionante.**

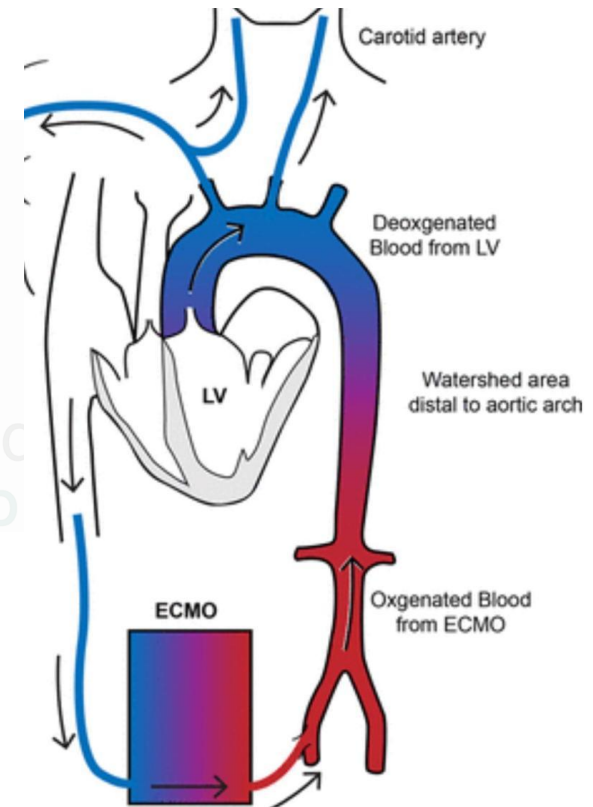
5. **Shock cardiogénico refractario → Implante de ECMO VA de urgencia** (consenso CCA + UCI + Cardiología)



5. Nuestra experiencia: reporte de un caso

Evolución del caso

- Primeras 24 horas tras ECMO VA sin cambios
- **A las 48h:**
 - Mínimo descenso de DVA, **FEVI similar (≈ 30%)**, ECMO con flujo 4 lpm, aparición de líneas B, ↓ PaFi, mantiene diuresis
 - **¿Poscarga VI demasiado alta? → ¿Descompresión VI?**
 - **PLAN: descenso de flujos ECMO a 2L**, colocación de catéter **Swan-Ganz**, inicio de TRRC, optimización de VM



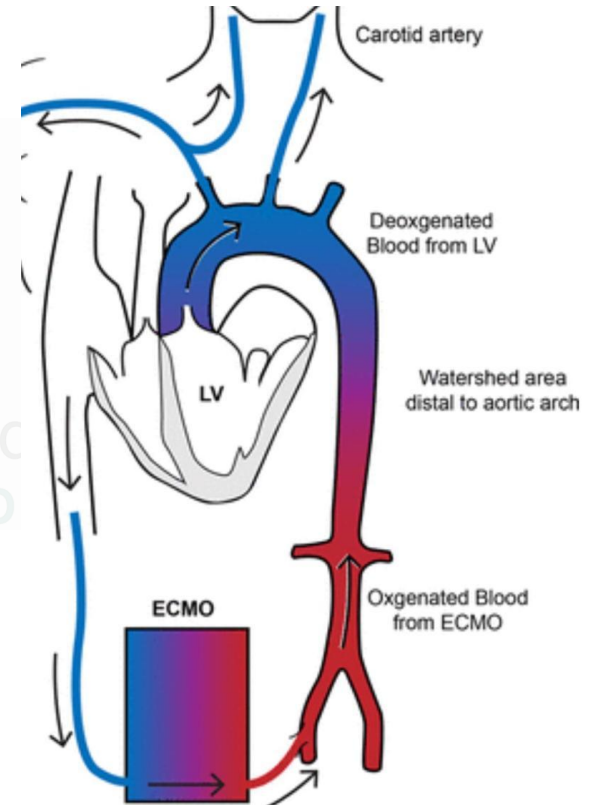
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso

Evolución del caso

➤ A las 72h:

- ▣ ↓ DVA, ↑ FEVI, PAPM y PCP en rango,
↑ PaFi

▣ **Retirada de la ECMO VA**

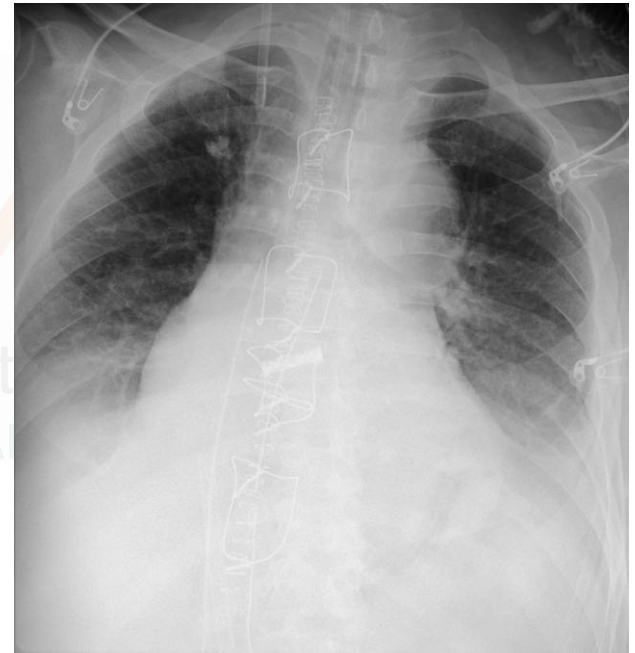


5. Nuestra experiencia: reporte de un caso

Complicaciones tras retirada de la ECMO

➤ Deterioro de la PaFi → SDRA → Óxido Nítrico

- ❑ Neumonía por *Serratia marcescens* + *Hafnia alvei*
- ❑ Persistencia de fiebre pese a ATB + TRRC + ↓ RFA
- ❑ Galactomanano + en BAS, PCR *Aspergillus* → **Aspergilosis pulmonar** (IFI) → Isavuconazol



5. Nuestra experiencia: reporte de un caso

Resolución del caso

- Optimización del tratamiento para la IC:
BB + IECA + Espironolactona +
Dapaglifozina
- TRRC retirada tras 9 días tras
importantes BN
- **ExOT a los 10 días**
- **Alta de UCI tras 15 días de ingreso**
- **Actualmente de alta en domicilio**



Índice

1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. Complicaciones y manejo
 - 3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI
 - 3.2 Síndrome del Arlequín
 - 3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía



6. Conclusiones

- El **shock cardiogénico refractario** es una indicación de implante de **ECMO VA**, como **terapia puente** a la recuperación, al trasplante o al implante de asistencias ventriculares
- **Nuevas escalas** tratan de orientar el momento y la **decisión de implantación** de la ECMO VA, que debe ser **multidisciplinar**.
- La **monitorización estrecha de la postcarga** es imprescindible en la ECMO VA post cirugía cardíaca, siendo a veces necesaria la **descompresión del ventrículo izquierdo**.
- La **anticoagulación supone un riesgo añadido** cuando la cirugía es reciente, pudiendo optarse por estrategias conservadoras para reducir el riesgo de sangrado
- La **nutrición** durante la ECMO tiene **requerimientos específicos**, por lo que se recomienda implementar **protocolos estandarizados** para evitar errores y déficits nutricionales

Índice

1. Introducción. Dispositivos de soporte circulatorio mecánico temporal
2. Shock cardiogénico postcardiotomía refractario
 - 2.1 Definición de shock postcardiotomía refractario
 - 2.2 ¿Cuándo implantamos la ECMO?
 - 2.3 Tipos de canulación
3. Complicaciones y manejo
 - 3.1 Monitorización de la poscarga y descompresión del VI
 - 3.2 Síndrome del Arlequín
 - 3.3 Hemorragia vs trombosis: anticoagulación en ECMO VA postcardiotomía
4. Nutrición en ECMO
5. Nuestra experiencia: reporte de un caso
6. Conclusiones
7. Bibliografía



7. Bibliografía

1. Zarragoikoetxea I, Pajares A, Moreno I, Porta J, Koller T, Cegarra V, et al. Documento de consenso SEDAR/SECCE sobre el manejo de ECMO. Cir Cardiovasc . 2021
2. Krueger, K., Schmutz, A., Zieger, B. and Kalbhenn, J. (2017), Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygenation With Prophylactic Subcutaneous Anticoagulation Only: An Observational Study in More Than 60 Patients. Artif Organs, 41: 186-192. <https://doi.org/10.1111/aor.12737>
3. Po-Shun Hsu, Jia-Lin Chen, Guo-Jieng Hong, Yi-Ting Tsai, Chih-Yuan Lin, Chung-Yi Lee, Yu-Guang Chen, Chien-Sung Tsai, Extracorporeal membrane oxygenation for refractory cardiogenic shock after cardiac surgery: predictors of early mortality and outcome from 51 adult patients, European Journal of Cardio-Thoracic Surgery, Volume 37, Issue 2, February 2010, Pages 328–333 <https://doi.org/10.1016/j.ejcts.2009.07.033>
4. Matthieu Schmidt, Aidan Burrell, Lloyd Roberts, Michael Bailey, Jayne Sheldrake, Peter T. Rycus, Carol Hodgson, Carlos Scheinkestel, D. Jamie Cooper, Ravi R. Thiagarajan, Daniel Brodie, Vincent Pellegrino, David Pilcher, Predicting survival after ECMO for refractory cardiogenic shock: the survival after veno-arterial-ECMO (SAVE)-score, European Heart Journal, Volume 36, Issue 33, 1 September 2015, Pages 2246–2256, <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehv194>
5. Batra, J., Toyoda, N., Goldstone, A. B., Itagaki, S., Egorova, N. N., & Chikwe, J. (2016). Extracorporeal membrane oxygenation in New York State: Trends, outcomes, and implications for patient selection: Trends, Outcomes, and implications for patient selection. Circulation. Heart Failure, 9(12). doi:10.1161/CIRCHEARTFAILURE.116.003179
6. Lobdell KW, Grant MC, Salenger R. Temporary mechanical circulatory support & enhancing recovery after cardiac surgery. Curr Opin Anaesthesiol. 2024 Feb 1;37(1):16-23. doi: 10.1097/ACO.0000000000001332. Epub 2023 Nov 23. PMID: 38085881.

7. Bibliografía

7. Lorusso R, Whitman G, Milojevic M, Raffa G, McMullan DM, Boeken U, Haft J, Bermudez CA, Shah AS, D'Alessandro DA. 2020 EACTS/ELSO/STS/AATS expert consensus on post-cardiotomy extracorporeal life support in adult patients. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2021 Jan 4;59(1):12-53. doi: 10.1093/ejcts/ezaa283. PMID: 33026084.
8. Na, S. J., Chung, C. R., Cho, Y. H., Jeon, K., Suh, G. Y., Ahn, J. H., ... Yang, J. H. (2019). Vasoactive inotropic score as a predictor of mortality in adult patients with cardiogenic shock: Medical therapy versus ECMO. *Revista Espanola de Cardiologia (English Ed.)*, 72(1), 40–47. doi:10.1016/j.rec.2018.01.003
9. Tian X, Wang L, Li C, Shao J, Jia M, Wang H, Hou X. Combining the vasoactive-inotropic score with lactate levels to predict mortality in post-cardiotomy patients supported with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2024 Sep 2;66(3):ezae334. doi: 10.1093/ejcts/ezae334. PMID: 39259189.
10. Tian X, Wang L, Li C, Shao J, Jia M, Wang H, Hou X. Combining the vasoactive-inotropic score with lactate levels to predict mortality in post-cardiotomy patients supported with venoarterial extracorporeal membrane oxygenation. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2024 Sep 2;66(3):ezae334. doi: 10.1093/ejcts/ezae334. PMID: 39259189.
11. Wang L, Yang F, Wang X, Xie H, Fan E, Ogino M, Brodie D, Wang H, Hou X. Predicting mortality in patients undergoing VA-ECMO after coronary artery bypass grafting: the REMEMBER score. *Crit Care*. 2019 Jan 11;23(1):11. doi: 10.1186/s13054-019-2307-y. PMID: 30635022; PMCID: PMC6330483.
12. Kowalewski M, Zieliński K, Brodie D, MacLaren G, Whitman G, Raffa GM, Boeken U, Shekar K, Chen YS, Bermudez C, D'Alessandro D, Hou X, Haft J, Belohlavek J, Dziembowska I, Suwalski P, Alexander P, Barbaro RP, Gaudino M, Di Mauro M, Maessen J, Lorusso R. Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation for Postcardiotomy Shock-Analysis of the Extracorporeal Life Support Organization Registry. *Crit Care Med*. 2021 Jul 1;49(7):1107-1117. doi: 10.1097/CCM.0000000000004922. PMID: 33729722; PMCID: PMC8217275.

7. Bibliografía

13. Lorusso R, Whitman G, Milojevic M, Raffa G, McMullan DM, Boeken U, Haft J, Bermudez CA, Shah AS, D'Alessandro DA. 2020 EACTS/ELSO/STS/AATS expert consensus on post-cardiotomy extracorporeal life support in adult patients. Eur J Cardiothorac Surg. 2021 Jan 4;59(1):12-53. doi: 10.1093/ejcts/ezaa283. PMID: 33026084.
14. Teman NR, Demos DS, Reames BN, Pagani FD, Haft JW. Outcomes after transfer to a tertiary center for postcardiotomy cardiopulmonary failure. Ann Thorac Surg. 2014 Jul;98(1):84-9; discussion 89-90. doi: 10.1016/j.athoracsur.2013.12.091. Epub 2014 May 10. PMID: 24820390.
15. Mariani, S., Heuts, S., van Bussel, B. C. T., Di Mauro, M., Wiedemann, D., Saeed, D., ... PELS-1 Investigators *. (2023). Patient and management variables associated with survival after postcardiotomy Extracorporeal membrane oxygenation in adults: The PELS-1 multicenter cohort study. Journal of the American Heart Association, 12(14), e029609. doi:10.1161/JAHA.123.029609
16. Dresen E, Naidoo O, Hill A, Elke G, Lindner M, Jonckheer J, De Waele E, Meybohm P, Modir R, Patel JJ, Christopher KB, Stoppe C. Medical nutrition therapy in patients receiving ECMO: Evidence-based guidance for clinical practice. JPEN J Parenter Enteral Nutr. 2023 Feb;47(2):220-235. doi: 10.1002/jpen.2467. Epub 2022 Dec 29. PMID: 36495215.



CHEF
LINGUINI

Grazie
mille



CONSORCI
HOSPITAL GENERAL
UNIVERSITARI
VALÈNCIA

Soporte circulatorio mecánico temporal y mejora de la recuperación después de una cirugía cardíaca. Apoyo nutricional

Tania Gabaldón Conejos
Nicolás Ferrer Forteza-Rey (MIR 4)

Servicio de Anestesia, Reanimación y Tratamiento del Dolor
Consorcio Hospital General Universitario de Valencia



Servicio de Anestesia,
Reanimación y Tratamiento del Dolor
HOSPITAL GENERAL UNIVERSITARIO VALENCIA

SARTD-CHGUV Sesión de Formación Continuada
Valencia 29 de abril de 2025