

REC: CardioClinics

www.reccardioclinics.org

Editorial

Oxigenación extracorpórea de membrana: una terapia que salva vidas



Extracorporeal membrane oxygenation: a life saving therapy

Eduardo Barge-Caballero^{a,b,*}, Víctor Mosquera-Rodríguez^c y Miguel Solla-Buceta^d

^a Servicio de Cardiología, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), Universidad de A Coruña (UDC), A Coruña, España

^b Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

^c Servicio de Cirugía Cardíaca, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), Universidad de A Coruña (UDC), A Coruña, España

^d Servicio de Medicina Intensiva, Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC), Instituto de Investigación Biomédica de A Coruña (INIBIC), Universidad de A Coruña (UDC), A Coruña, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

On-line el 30 de octubre de 2021

El término oxigenación extracorpórea de membrana (en inglés, *extracorporeal membrane oxygenation* o ECMO) hace referencia a una serie de terapias de soporte vital que tienen en común el empleo de un dispositivo mecánico externo al paciente conformado por una bomba y un intercambiador de gases que, conectados a una cánula de entrada y una cánula de salida, permiten extraer sangre desoxigenada y su posterior reinfusión como sangre oxigenada¹. En su configuración más simple, denominada ECMO venovenosa, ambas cánulas se alojan en el territorio venoso, más habitualmente en las venas cavas o la aurícula derecha, por lo que el dispositivo confiere únicamente soporte respiratorio y resulta útil en casos de fracaso pulmonar sin compromiso hemodinámico². No obstante, en el contexto de la patología cardiovascular crítica, la configuración de la ECMO venoarterial resulta de mayor utilidad³.

En ella, la cánula de entrada también se aloja en una vena cava o en la aurícula derecha, pero, en este caso, la cánula de salida se aloja en el territorio arterial, en la aorta torácica o abdominal. Dependiendo de las condiciones hemodinámicas y de la velocidad programada de la bomba, la ECMO venoarterial podría derivar hasta unas tres cuartas partes del gasto cardíaco total del paciente, por lo que, además de soporte respiratorio, confiere también un excelente soporte circulatorio. La versatilidad de la terapia con ECMO también permite otras configuraciones menos habituales, como la ECMO venopulmonar, en la que la cánula de salida se aloja en la arteria pulmonar y confiere soporte hemodinámico en casos de fracaso ventricular derecho⁴, e incluso configuraciones más complejas como la ECMO veno-venoarterial, que resulta de utilidad en pacientes con fracaso hemodinámico y respiratorio refractarios, en los que el soporte convencional con ECMO venoarterial no consigue mantener una oxigenación apropiada⁵. Dada la variedad de configuraciones y posibilidades terapéuticas que ofrece la terapia con ECMO, se ha propuesto la sustitución de

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: eduardo.barge.caballero@sergas.es (E. Barge-Caballero).

<https://doi.org/10.1016/j.rccl.2021.09.002>

2605-1532/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

esta denominación por el término más amplio soporte vital extracorpóreo (ECLS por sus siglas en inglés)⁶.

En los últimos años, la ECMO venoarterial se ha convertido en el dispositivo de soporte circulatorio mecánico de elección para los pacientes con *shock* cardiogénico refractario y parada cardíaca refractaria⁷, además de utilizarse en un número significativo de pacientes con insuficiencia cardíaca refractaria como puente al trasplante cardíaco⁸ o al implante de dispositivos de soporte circulatorio mecánico de mayor duración⁹. La facilidad de su implante, que permite iniciar un soporte circulatorio y respiratorio eficaz en unos pocos minutos, es una de las características más valoradas de la terapia con ECMO. En la mayor parte de los pacientes, es posible poner en marcha un circuito de ECMO venoarterial a través de 2 accesos vasculares, mediante punción percutánea o exposición directa, sin necesidad de realizar incisiones torácicas. La inserción de la cánula de entrada a través de la vena femoral y de la cánula de salida a través de la arteria femoral es la forma de acceso vascular más frecuente (ECMO venoarterial femorofemoral); existen, no obstante, otras opciones que podrían aportar ciertas ventajas adicionales, como un menor incremento de la poscarga ventricular izquierda y un menor riesgo de desoxigenación del hemicuerpo superior (síndrome del arlequín) mediante la canulación de la arteria axilar¹⁰. En pacientes con *shock* tras cardiotoromía o en ausencia de otros accesos vasculares abordables, la canulación directa de los grandes vasos torácicos (ECMO venoarterial central) es una posibilidad a tener en consideración¹¹.

En un reciente trabajo publicado en REC: *CardioClinics*, García-Carreño et al.¹² presentan los resultados del programa de ECMO venoarterial periférica femorofemoral en pacientes adultos de 3 hospitales españoles de alto volumen a lo largo del periodo 2012-2018. Felicitamos a los autores por su propósito de evaluar un proceso asistencial complejo para identificar áreas de mejora y, además, de compartir la información con la comunidad científica, para que otros podamos aprender con su experiencia. El trabajo, aunque esencialmente descriptivo, incluye un análisis multivariante en el que los investigadores han identificado 3 potentes marcadores clínicos de mal pronóstico, la edad, el nivel sérico de lactato y la canulación en parada cardiorrespiratoria, cuya capacidad predictiva es aditiva y que, cuando coexisten en un paciente, parecen alertarnos de la posible futilidad de la terapia.

Los resultados globales de la serie están en la línea de los observados en registros multicéntricos internacionales¹³. El dato de mortalidad precoz, algo superior al 50%, debe ser puesto en contexto; dada la situación de extrema gravedad de los pacientes tratados, podemos suponer que la mayoría habría fallecido irremediabilmente de no haberse iniciado el soporte con ECMO. Además, los resultados de supervivencia obtenidos en pacientes jóvenes con *shock* cardiogénico, sin acidosis láctica grave y excluida la situación extrema de la parada cardíaca refractaria, son esperanzadores. Cabe recordar que, pese a las sucesivas mejoras terapéuticas surgidas en las últimas décadas para el tratamiento de los pacientes con *shock* cardiogénico, desde la revascularización coronaria hasta los modernos programas de soporte circulatorio mecánico, la mortalidad de esta patología se ha mantenido de forma constante por encima del 40%¹⁴.

Las complicaciones asociadas al soporte tipo ECMO constituyen la principal limitación de la terapia. En el estudio de García-Carreño et al.¹², los autores describen una alta incidencia de insuficiencia renal, infecciones, eventos hemorrágicos y complicaciones vasculares y tromboembólicas, de forma similar a otros estudios previos¹⁵. La duración del soporte es uno de los determinantes más importantes del riesgo de complicaciones asociadas a la terapia tipo ECMO¹⁶, por lo que debe evitarse su prolongación en el tiempo de forma innecesaria; en los casos en los que no se prevea una rápida mejoría de la función ventricular y no sea posible el destete hemodinámico del paciente, cabe considerar el cambio a un dispositivo de asistencia circulatoria de mayor durabilidad⁹ o, en casos seleccionados, el trasplante cardíaco inmediato⁸. Los autores no aportan información detallada con respecto a la incidencia de una de las complicaciones más características de la terapia con ECMO, el incremento de la poscarga ventricular izquierda y, su consecuencia más temida, el edema pulmonar hidrostático refractario, ni de los métodos terapéuticos empleados para su prevención o tratamiento, más allá del uso frecuente en su serie del balón intraaórtico de contrapulsación, cuya eficacia parece avalar un análisis conjunto de estudios observacionales¹⁷. En la actualidad, este es uno de los aspectos que suscita mayor discusión en relación con la terapia con ECMO, ya que, si bien se han propuesto varias técnicas que permiten una descarga ventricular izquierda eficaz, no existen evidencias sólidas que permitan afirmar la superioridad de una de ellas sobre las demás¹⁸. Entre las alternativas que se han propuesto destacamos:

- Conexión del circuito de ECMO venoarterial a una cánula de drenaje de inserción quirúrgica alojada en el ápex ventricular izquierdo, la aurícula izquierda, una vena pulmonar o la arteria pulmonar.
- Conexión del circuito de ECMO venoarterial a un catéter de drenaje ventricular transaórtico de inserción percutánea.
- Septostomía percutánea.
- Implante de un dispositivo percutáneo de asistencia ventricular izquierda.

Por último, nos gustaría realizar un breve comentario sobre otra cuestión acerca de la cual los autores no han podido aportar nueva información con su estudio, pero que consideramos especialmente relevante en relación con la terapia con ECMO, y que es su papel en las redes regionales de atención al *shock* cardiogénico¹⁹. En su configuración más habitual, estas redes integran varios hospitales periféricos con diferentes capacidades asistenciales (*spokes*) con un hospital central de referencia de alta complejidad (*hub*) que cuenta con un programa completo de soporte circulatorio mecánico e, idealmente, trasplante cardíaco. Su versatilidad, facilidad de inserción e inmediatez de empleo convierten a la ECMO en el dispositivo idóneo para pacientes críticos que se encuentran alejados del centro *hub* y que requieren inicio inmediato del soporte cardiopulmonar. La estrategia de traslado interhospitalario de pacientes en soporte con ECMO²⁰ e, incluso, su implante en el medio extrahospitalario en casos de parada cardíaca refractaria²¹, han mostrado resultados iniciales positivos. En nuestra opinión, la puesta en marcha de este tipo

de estructuras organizativas para garantizar la extensión de la terapia a todos los pacientes de un área regional concreta que puedan necesitarla es, probablemente, el reto más importante al que se enfrentarán los programas de ECMO en los años venideros.

Financiación

Los autores no han recibido compensación económica alguna en relación con el presente artículo editorial.

Conflicto de intereses

Ninguno.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cavarocchi N. Introduction to extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Clin*. 2017;33:763-766.
2. Quintel M, Bartlett RH, Grocott MPW, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for respiratory failure. *Anesthesiology*. 2020;132:1257-1276.
3. Rao P, Khalpev Z, Smith R, et al. Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and cardiac arrest. *Circ Heart Fail*. 2018;11:e004905.
4. Uribarri A, Barreiro M, Cruz I, et al. Percutaneous venopulmonary artery extracorporeal membrane oxygenation in right heart failure. *Rev Esp Cardiol*. 2019;72:360-361.
5. Belliato M, Caneva L, Aina A, et al. An experimental model of veno-venous-arterial extracorporeal membrane oxygenation. *Int J Artif Organs*. 2020;43:268-276.
6. Pineton de Chambrun M, Brechot N, Combes A. The place of extracorporeal life support in cardiogenic shock. *Curr Opin Crit Care*. 2020;26:424-431.
7. Ouweeneel D, Schotborgh J, Limpens J, et al. Extracorporeal life support during cardiac arrest and cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2016;42:1922-1934.
8. Barge-Caballero E, Almenar-Bonet L, Gonzalez-Vilchez F, et al. Clinical outcomes of temporary mechanical circulatory support as a direct bridge to heart transplantation: a nationwide Spanish registry. *Eur J Heart Fail*. 2018;20:178-186.
9. Hernandez-Monfort J, Xie R, Ton VK, et al. Longitudinal impact of temporary mechanical circulatory support on durable ventricular assist device outcomes: An IMACS registry propensity matched analysis. *J Heart Lung Transplant*. 2020;39:145-156.
10. Pisani A, Braham W, Brega C, et al. Right axillary artery cannulation for venoarterial extracorporeal membrane oxygenation: a retrospective single centre observational study. *Eur J Cardiothorac Surg*. 2021;59:601-609.
11. Radakovic D, Hamouda K, Penov K, et al. Central versus peripheral arterial cannulation for veno-arterial Extracorporeal membrane oxygenation in post-cardiotomy patients. *ASAIO J*. 2021;67:67-73.
12. García-Carreño J, Sousa-Casasnovas I, Sánchez-Salado JC, et al. Tratamiento del shock cardiogénico refractario mediante implante de ECMO-VA. Registro multicéntrico de seis años. *REC: CardioClinics*. 2021, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rccl.2021.02.003>.
13. Extracorporeal Life Support Organization. ECLS Registry report 2020. Disponible en: https://www.elseo.org/Portals/0/Files/Reports/2020.January/International%20Summary%20January%202020_page1.pdf.
14. Aissaoui N, Puymirat E, Delmas C, et al. Trends in cardiogenic shock complicating acute myocardial infarction. *Eur J Heart Fail*. 2020;22:664-672.
15. Xie A, Phan K, Tsai Y, et al. Venoarterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and cardiac arrest: a meta-analysis. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2015;29:637-645.
16. Solla-Buceta M, Gonzalez-Vilchez F, Almenar-Bonet L, et al. Infectious complications associated with short-term mechanical circulatory support in urgent heart transplant candidates. *Rev Esp Cardiol*. 2021, <http://dx.doi.org/10.1016/j.rec.2020.11.019>.
17. Russo J, Aleksova N, Pitcher I, et al. Left ventricular unloading during extracorporeal membrane oxygenation in patients with cardiogenic shock. *J Am Coll Cardiol*. 2019;73:654-662.
18. Desai SR, Hwang NC. Strategies for left ventricular decompression during venoarterial extracorporeal membrane oxygenation - a narrative review. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2020;34:208-218.
19. Hernandez-Perez FJ, Alvarez-Avello JM, Forteza F, et al. Initial outcomes of a multidisciplinary network for the care of patients with cardiogenic shock. *Rev Esp Cardiol*. 2021;74:33-43.
20. Aguayo E, Kwon OJ, Dobaria V, et al. Impact of interhospital transfer on clinical outcomes and costs of extracorporeal life support. *Surgery*. 2020;168:193-197.
21. Nakajima M, Kaszynski R, Goto H, et al. Current trends and outcomes of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest in Japan: A nationwide observational study. *Resusc Plus*. 2020;4, 100048.