

Carta científica

Experiencia inicial de un programa de rescate interhospitalario mediante oxigenador extracorpóreo de membrana dependiente de cardiología



Initial experience of an interhospital rescue program through a mobile extracorporeal membrane oxygenation team within a cardiology department

Sr. Editor:

El shock cardiogénico (SC) continúa siendo una entidad de elevada morbimortalidad¹. En los últimos años, la idea del «código shock», una organización asistencial que preste una atención precoz y completa que abarque todo el espectro del SC, ha adquirido gran relevancia. En este sentido, la centralización de este tipo de pacientes en centros de referencia podría mejorar los resultados. Esta afirmación se fundamenta en la complejidad del tratamiento que requieren estos pacientes, la necesidad de personal con entrenamiento especializado y el tipo de tecnología sanitaria utilizada para su tratamiento, que aumenta de forma importante el gasto sanitario y se asocia con gran número de complicaciones². Uno de los caballos de batalla más complejos en esta organización es el traslado interhospitalario de pacientes inestables. La implementación dentro del código shock de equipos móviles, capaces de desplazarse a otros centros e implantar un dispositivo de asistencia circulatoria del tipo oxigenador extracorpóreo de membrana (ECMO) y el posterior traslado al centro de referencia, ha demostrado beneficio en la supervivencia de estos pacientes³.

Dentro de la atención integral al SC, nuestro hospital implementó en marzo de 2019 un programa de ECMO móvil

que fuese capaz de dar cobertura al resto de centros de nuestra comunidad autónoma. El contacto del centro derivador se establece a través del busca de insuficiencia cardiaca y trasplante, con una disponibilidad ininterrumpida; la estrategia se establece individualizadamente en función de la situación clínica del paciente y las posibles contraindicaciones. El equipo está formado por 2 cardiólogos que se desplazan a otros centros para implantar un ECMO venoarterial (ECMO-VA). Ellos se encargan del purgado y el implante del dispositivo y el posterior tratamiento clínico del paciente. El personal de enfermería y el técnico de la ambulancia dependen de los servicios de emergencia extrahospitalarios. El desplazamiento se realiza en UVI-móvil. El dispositivo utilizado es el CARDIOHELP-system (MAQUET-Cardiopulmonary-AG, Alemania). El control del implante se realiza mediante ecocardiograma transesofágico en la propia cama del paciente. Se transporta al paciente sedoanalgesiado y conectado a ventilación mecánica.

De marzo de 2019 a noviembre de 2020, 9 pacientes en situación de SC profundo (7 varones y 2 mujeres), con una media de edad de 51,0 ± 12,6 años y una mediana de 52,0 [intervalo intercuartílico, 17,5] años, requirieron la activación del equipo «ECMO móvil». Las características demográficas y las causas que generaron la necesidad de la asistencia circulatoria se resumen en la tabla 1. La indicación más frecuente fue SC por infarto de miocardio en 3 casos (33,3%). En 1 paciente se implantó por parada cardiorrespiratoria refractaria. La distancia recorrida fue una media de 92 ± 55 km y una mediana de 128 [100] km. El tiempo desde la activación hasta la llegada al centro de implante fue una media de 80 ± 36 min y una mediana de 100 [62] min; el tiempo desde la llegada hasta el comienzo de la asistencia, una media de 35 ± 11 min y una mediana de 35 [20], y el de canulación, una media de 24 ± 9 min y una mediana de 25 [14] min. En 8 pacientes la canulación fue

Tabla 1
Características demográficas e indicaciones de ECMO

	Pacientes								
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9
Sexo	V	M	V	V	V	M	V	V	V
Edad (años)	66	60	55	37	50	51	52	26	62
Indicación	IAM	TEP	PCR	Tóxicos	Tormenta	Sepsis	IAM	Miocarditis	IAM
Distancia (km)	128	5	5	128	128	128	128	50	128
Tiempo activación-llegada (min)	105	20	20	100	100	95	105	65	110
Tiempo llegada-asistencia (min)	45	25	15	35	40	35	45	25	50
Tiempo de canulación (min)	25	15	11	25	22	25	36	18	40
Tiempo total (min)	275	105	90	260	240	235	260	160	280
Índice inotrópico*	87	210	15	107	103	210	107	80	510
Puntuación mSOFA	9	11	9	8	10	8	7	11	15
Lactato (mmol/l)	5,2	7	10	15	3	3,9	5,1	8	9
ECMO (días)	19	2	10	8	6	4	10	8	1
Evolución	Explante	Muerte	Explante	Explante	Muerte	Explante	DABV, TxC	Explante	Muerte
Supervivencia	Sí	No	Sí	Sí	No	Sí	Sí	Sí	No
Causa de la muerte	—	Hemorragia	—	—	ACV	—	—	—	FMO

ACV: accidente cerebrovascular; DABV: dispositivo de asistencia biventricular; ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana; FMO: fallo multiorgánico; IAM: infarto agudo de miocardio; M: mujer; mSOFA: escala *modified Sequential Organ Failure Assessment*; P: paciente; PCR: parada cardiorrespiratoria refractaria; TEP: tromboembolia pulmonar; TxC: trasplante cardiaco; V: varón.

* Índice inotrópico de Wernovsky: dosis de dobutamina más dosis de dopamina más dosis de adrenalina multiplicado por 100 más dosis de noradrenalina multiplicado por 100 más dosis de milrinona multiplicado por 15 mg/kg/min.

percutánea y 1 precisó la exposición abierta del vaso por la presencia de un pseudoaneurisma femoral. Todos los pacientes se encontraban en sedación profunda y conectados a ventilación mecánica debido a la gravedad del shock. El lactato arterial antes del implante fue una media de $7,4 \pm 3,7$ mmol/l y una mediana de 7,0 [5,0]; la puntuación en la escala *modified Sequential Organ Failure Assessment*⁴ (mSOFA) obtuvo una media de 10 ± 2 y una mediana de 9 [3] y el índice inotrópico Wernovsky, 159 ± 145 ; mediana, 107 [127]. El tiempo desde la activación hasta la llegada del paciente en asistencia con ECMO a nuestro centro fue una media de 212 ± 74 min y una mediana de 240 [135] min. Los pacientes no sufrieron complicaciones ni morbimortalidad relacionada con el transporte ni hubo complicaciones logísticas o técnicas relacionadas con el dispositivo. El tiempo en asistencia fue una media de 7,5 (intervalo, 1-19) días. Se consiguió el destete del ECMO en el 55,6% (5/9) de los casos; 3 pacientes fallecieron durante la asistencia y 1 precisó un trasplante cardiaco (previo implante de asistencia biventricular tipo Centrimag tras 10 días en ECMO). La supervivencia hospitalaria fue del 66,7% (6/9), y todos continúan vivos actualmente. Dos pacientes fallecieron de complicaciones hemorrágicas (una por hemorragia en la canulación arterial femoral y otro por una hemorragia cerebral) y el otro paciente falleció de fallo multiorgánico durante la asistencia.

En nuestro país hay poca experiencia de un programa de rescate interhospitalario en ECMO-VA⁵. La mayoría de los traslados interhospitalarios con esta asistencia se han reservado para pacientes a los que se había implantado el dispositivo en su centro y se trasladaban al hospital de referencia para valorar un trasplante cardiaco. Nuestros datos muestran la factibilidad de la creación de un programa de rescate en ECMO focalizado en el acceso percutáneo y dependiente de un servicio de cardiología. Para ello, es fundamental el entrenamiento del personal, no solo en la técnica de implante, sino también en el control del dispositivo y el tratamiento clínico del paciente. La creación de este tipo de equipos es fundamental para la centralización de experiencia y recursos que optimicen el tratamiento del SC en red.

Aitor Uribarri^{a,b,*}, Alexander Stepanenko^{a,b}, Javier Tobar^{a,b}, Carlos M. Veras-Burgos^a, Ignacio J. Amat-Santos^{a,b} y José A. San Román^{a,b}

^aServicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario de Valladolid, Valladolid, España

^bCentro de Investigación en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), España

* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: auribarr@gmail.com (A. Uribarri).

BIBLIOGRAFÍA

1. Helgestad OKL, Josiassen J, Hassager C, et al. Temporal trends in incidence and patient characteristics in cardiogenic shock following acute myocardial infarction from 2010 to 2017: a Danish cohort study. *Eur J Heart Fail.* 2019;21:1370–1378.
2. Uribarri A, San Román JA. Critical care networks for the treatment of cardiogenic shock. Where and how should the shock code be implemented? *Rev Esp Cardiol.* 2020;73:524–526.
3. Beurtheret S, Mordant P, Paoletti X, et al. Emergency circulatory support in refractory cardiogenic shock patients in remote institutions: a pilot study (the cardiac-RESCUE program). *Eur Heart J.* 2013;34:112–120.
4. Viglino D, Maignan M, Debaty G. A modified Sequential Organ Failure Assessment score using the Richmond Agitation-Sedation Scale in critically ill patients. *J Thorac Dis.* 2016;8:311–313.
5. Uribarri A, Cruz-González I, Dalmau MJ, Rubia-Martín MC, Ochoa M, Sánchez PL. Interhospital transfer in patients on ECMO support An essential tool for a critical care network. *Rev Esp Cardiol.* 2017;70:1147–1149.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.01.018>

0300-8932/© 2021 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Implante de prótesis en cavas como tratamiento percutáneo de la insuficiencia tricuspídea: evaluación anatómica preprocedimiento



Caval valve implantation for percutaneous treatment of tricuspid regurgitation: preprocedural anatomical assessment

Sr. Editor:

Se estima que la insuficiencia tricuspídea (IT) de moderada a torrencial afecta a 1,6 millones de personas en Estados Unidos¹. El tratamiento clásico para la IT es el tratamiento médico óptimo, principalmente con diuréticos, o la cirugía. Sin embargo, la mortalidad quirúrgica en las intervenciones solo de la válvula tricúspide es significativamente mayor que en las de cualquier otra válvula operada de forma aislada (~9%)¹. Dentro de la amplia gama de alternativas terapéuticas percutáneas para la IT, el implante de prótesis valvulares en cavas (CAVI) de tipo heterotópico, como los sistemas Tricento (NVT, Alemania) y el dispositivo TricValve (Products&Features, Austria)^{2,3}, podría ser la opción preferida cuando la dilatación de las cámaras derechas está más avanzada o hay electrodos de marcapasos previos. La evaluación de la anatomía de las venas cavas es crucial. En consecuencia, se analizaron las imágenes de tomografía computarizada (TC) de pacientes candidatos a este tratamiento, así como de modelos

cadavéricos, con objeto de: a) describir las principales variantes anatómicas del corazón derecho y las venas cavas en pacientes candidatos a CAVI, y b) desarrollar una evaluación estandarizada de la TC antes de la intervención de CAVI.

Se analizaron de manera centralizada las imágenes de TC de 32 pacientes con IT de grave a torrencial que eran aptos para una intervención de CAVI, tras descartarse otros tratamientos alternativos. Las imágenes se obtuvieron con un escáner de TC de 128 detectores (Revolution CT, GE Healthcare; Estados Unidos). El protocolo se individualizó mediante la inyección de 75 ml de iodixanol (Visipaque 320 mg/ml) a través de una vena antecubital. Una vez opacificada por completo la arteria pulmonar, se inició manualmente la adquisición. Además, se preparó una adquisición retardada que se iniciaría a los 70-90 s de la inyección del medio de contraste (fase portal) que debía llevarse a cabo si la vena cava inferior (VCI) y las venas suprahepáticas no se opacificaban bien en el primer examen. Por último, se usaron 3 modelos cadavéricos para un análisis estructural directo. Todos los pacientes dieron su consentimiento informado y el estudio recibió la aprobación del comité de ética local.

En la [figura 1](#) se resumen las principales mediciones y los umbrales de riesgo para la vena cava superior (VCS) y la VCI. La media de la longitud craneocaudal de la VCS fue de $59,3 \pm 10,5$ mm, lo cual conduciría a una media de protrusión en la aurícula derecha de 8 mm, pero de un máximo de 31,6 mm con el dispositivo autoexpandible TricValve (véase la simulación en la [figura 1C](#)). Además, 7 pacientes