

un alto riesgo de terapias (el 100% de los pacientes con ambos alterados presentaron terapias, incluso tras la gammagrafía), aspecto no indicado en anteriores trabajos. El presente estudio tiene limitaciones, como que los hallazgos no pueden extrapolarse al momento del implante, dado que la gammagrafía se realizó posteriormente y en un tiempo variable. El pequeño tamaño muestral obliga a interpretar los hallazgos en el contexto de los demás estudios, en particular el ensayo ADMIRE-ICD (NCT02656329), que evaluará el valor del ICM tardío en la indicación de DAI en prevención primaria con FEVI 30-35%.

## FINANCIACIÓN

Fondos del Instituto de Salud Carlos III (RD12/0042/0049; Red de Investigación Cardiovascular en Insuficiencia Cardíaca) (INT 15/00108, 16/00172), y una beca no condicionada de GE Healthcare.

## CONFLICTO DE INTERESES

D.A. Pascual-Figal ha recibido una beca de investigación de GE Healthcare.

Marina Navarro-Peñalver<sup>a</sup>, Laroussi Mohamed-Salem<sup>b</sup>, Fernando Domínguez<sup>c</sup>, F. Javier de Haro-Del Moral<sup>d</sup>, Ignacio Fernández-Lozano<sup>e,f</sup> y Domingo A. Pascual-Figal<sup>a,e,\*</sup>

<sup>a</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España

<sup>b</sup>Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Clínico Universitario Virgen de la Arrixaca, El Palmar, Murcia, España

<sup>c</sup>Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Puerta del Hierro, Majadahonda, Madrid, España

<sup>d</sup>Servicio de Medicina Nuclear, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Majadahonda, Madrid, España

<sup>e</sup>Unidad de Arritmias, Servicio de Cardiología, Hospital Universitario Puerta de Hierro, Madrid, España

<sup>f</sup>CIBER Cardiovascular, Instituto de Salud Carlos III, Madrid, España

\* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: [dpascual@um.es](mailto:dpascual@um.es) (D.A. Pascual-Figal).

On-line el 12 de febrero de 2018

## BIBLIOGRAFÍA

- Jacobson AF, Senior R, Cerqueira MD, et al. Myocardial iodine-123 meta-iodobenzylguanidine imaging and cardiac events in heart failure. Results of the prospective ADMIRE-HF (AdreView Myocardial Imaging for Risk Evaluation in Heart Failure) study. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:2212-2221.
- Böhm M, La Rosée K, Schwinger RHG, Erdmann E. Evidence for reduction of norepinephrine uptake sites in the failing human heart. *J Am Coll Cardiol*. 1995;25:146-153.
- Verberne HJ, Brewster LM, Somsen GA, Van Eck-Smit BLF. Prognostic value of myocardial 123I-metaiodobenzylguanidine (MIBG) parameters in patients with heart failure: A systematic review. *Eur Heart J*. 2008;29:1147-1159.
- Boogers MJ, Borleffs CJW, Henneman MM, et al. Cardiac sympathetic denervation assessed with 123-iodine metaiodobenzylguanidine imaging predicts ventricular arrhythmias in implantable cardioverter-defibrillator patients. *J Am Coll Cardiol*. 2010;55:2769-2777.
- Koutelou M, Katsikis A, Flevari P, et al. Predictive value of cardiac autonomic indexes and MIBG washout in ICD recipients with mild to moderate heart failure. *Ann Nucl Med*. 2009;23:677-684.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.01.005>  
0300-8932/

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

## Utilización del oxigenador extracorpóreo de membrana en pacientes con tormenta eléctrica: experiencia de un centro terciario



### Extracorporeal Membrane Oxygenation in Patients With Electrical Storm: A Single-center Experience

#### Sr. Editor:

La tormenta eléctrica es una emergencia vital que se define como 3 o más episodios de taquicardia ventricular (TV) en un periodo de 24 h cuya terminación requiere cardioversión o desfibrilación. La ablación por catéter es la terapia más efectiva, sobre todo para pacientes con escasa miocárdica<sup>1,2</sup>. Sin embargo, la inestabilidad hemodinámica en esta situación conlleva un mayor riesgo de complicaciones y mortalidad del procedimiento. En los últimos años se han publicado varias series de casos de ablación con asistencia circulatoria con oxigenador extracorpóreo de membrana venoarterial (ECMO-VA)<sup>3,4</sup>. Este dispositivo permite la estabilización hemodinámica y una adecuada perfusión orgánica durante el procedimiento. En nuestro país existe un creciente interés en el uso de ECMO-VA en diferentes situaciones clínicas, pero la utilización en este contexto es escasa y, hasta la fecha, la evidencia publicada se basa en series de casos<sup>5</sup>.

En este trabajo se analiza retrospectivamente a los pacientes con ECMO-VA de nuestro centro, con implante debido a tormenta eléctrica refractaria. Todos los pacientes recibían fármacos antiarrítmicos y vasoactivos, sedación profunda, intubación y asisten-

cia con balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA). El cardiólogo intervencionista realizó la canulación vía femoro-femoral en el laboratorio de hemodinámica.

Desde noviembre de 2014 hasta febrero de 2017, se implantaron 7 ECMO-VA en pacientes con tormenta eléctrica. Todos eran varones (media de edad, 61,4 ± 9 años; fracción de eyección del ventrículo izquierdo, 17,1% ± 9,9%). Las características basales se recogen en la *tabla*. En 6 pacientes, la etiología del cuadro era la cardiopatía isquémica: 4 tras un síndrome coronario agudo y 2 con cardiopatía isquémica crónica. La mediana de descargas recibidas antes de la ablación fue de 5 (intervalo, 3-23). La mediana de tiempo desde el implante de la asistencia hasta la ablación fue de 2 [intervalo intercuartílico, 1-4] días.

Tras el implante de ECMO-VA, los episodios de TV remitieron en 1 paciente, lo que permitió su retirada. En 5 pacientes, se procedió a realizar estudio electrofisiológico con ablación y del paciente restante no se realizó estudio, por sepsis grave de origen respiratorio y situación de *shock* irreversible.

Durante el procedimiento, se utilizó heparina no fraccionada (TTPa, 2,5-3). El abordaje fue transeptal en 3 de ellos y retroaórtico con retirada transitoria del BCIA en los otros 2. En 4 de los 5 casos, se realizó reconstrucción electroanatómica con sistema CARTO-3 en ritmo sinusal; al paciente 4 se le realizó cartografía y ablación en ritmo de TV gracias a la asistencia hemodinámica del ECMO-VA. Se realizó un abordaje endocárdico del sustrato arrítmico guiado por el mapa de voltaje y potenciales tardíos en todos de los pacientes (el paciente 2 de la *tabla* precisó abordaje mixto endo-epicárdico). Salvo en un caso de extrema inestabilidad eléctrica (paciente 3), se llevó a cabo también

**Tabla**

Características basales de los pacientes

Sexo	Edad (años)	Etiología	Arritmia ventricular	FEVI preimplante (%)	Ácido láctico preimplante (mmol/l)	Cánula venosa/arterial (Fr)	Tiempo de implante (min)	Ablación (acceso)	Ablación exitosa	Días en ECMO	Supervivencia al alta
Varón	68	CIC	TVMS	30	1,0	23/15	15	Sí (RA)	Sí	1	Sí
Varón	55	MCDNI	TVMS	35	5,0	21/17	20	Sí (TS)	Sí	11	Sí
Varón	47	IAM	FV	10	3,0	23/15	40	Sí (TS)	Sí	5	Sí
Varón	75	CIC	TVMS	20	3,0	23/15	20	Sí (RA)	Sí	3	Sí
Varón	54	IAM	FV	10	4,5	23/15	40	Sí (TS)	No	15	No
Varón	64	IAM	TVMS	15	4,2	23/17	30	No	—	11	No
Varón	67	IAM	FV	5	4	23/15	30	No	—	9	Sí

CIC: cardiopatía isquémica crónica; ECMO: oxigenador extracorpóreo de membrana; FEVI: fracción de eyección del ventrículo izquierdo; FV: fibrilación ventricular; IAM: infarto agudo de miocardio; MCDNI: miocardiopatía dilatada no isquémica; RA: retroaórtico; TS: transeptal; TVMS: taquicardia ventricular monomórfica sostenida.

topoestimulación con una coincidencia exacta (12/12 derivaciones). Tras la ablación, se comprobó la ausencia de inducibilidad de la TV clínica con hasta 3 extraestímulos en 3 pacientes, y no se indujeron tampoco otras TV. En el paciente 3 no se hizo protocolo de inducción, pero en el seguimiento no se observó reaparición de la TV clínica. El caso número 5 persistió en tormenta a pesar del procedimiento.

La única complicación relacionada con el apoyo con ECMO fue un pseudoaneurisma de arteria femoral tras la descanulación, que se resolvió mediante inyección de trombina.

El ECMO-VA se retiró a 5 pacientes tras el control de las arritmias, 1 con tratamiento farmacológico y 4 tras un procedimiento de ablación eficaz. Los 2 pacientes restantes fallecieron estando en asistencia, el primero por tormenta arrítmica refractaria y el segundo por sepsis, según se ha indicado. La mediana de asistencia con ECMO fue de 9 días. Los 5 pacientes a los que se retiró el ECMO-VA recibieron el alta sin déficit neurológico concomitante (supervivencia total del 71,4%).

Los resultados expuestos muestran que el ECMO-VA puede ser útil como apoyo para un procedimiento de ablación de TV. Creemos que en los casos con TV refractaria y *shock* cardiogénico concomitante, el papel de la asistencia con ECMO-VA es crucial y se debe valorar sistemáticamente.

La reciente evidencia del uso de ECMO-VA en tormenta eléctrica refractaria<sup>4,5</sup> y ablación con catéter<sup>3</sup> respalda su utilización en casos de extrema gravedad. Este dispositivo presenta en nuestra opinión varias ventajas en este contexto: suple la función biventricular durante los episodios de taquicardia<sup>6</sup>, asegura una correcta oxigenación a pesar de la sobrecarga de volumen derivada del uso de catéteres irrigados y su posicionamiento exclusivo en la aurícula derecha y en la arteria aorta infrarrenal no interfiere con el material de ablación (a diferencia de otros dispositivos, como el TandemHeart o el Impella).

Nuestro estudio tiene la limitación de ser un análisis retrospectivo unicéntrico con una pequeña cohorte de pacientes. Sin embargo, creemos que los resultados favorables, junto con los descritos en la literatura, llevan a considerar el ECMO-VA como parte del arsenal terapéutico de la tormenta arrítmica, en especial para pacientes candidatos a ablación, dadas las implicaciones pronósticas que esta puede tener en caso de que sea eficaz.

Jorge García Carreño<sup>a</sup>, Iago Sousa-Casasnovas<sup>a,\*</sup>,  
María Lourdes Vicent Alaminos<sup>a</sup>, Felipe Atienza Fernández<sup>a,b</sup>,  
Manuel Martínez Sellés<sup>a,b,c</sup> y Francisco Fernández Avilés<sup>a,b</sup>

<sup>a</sup>Departamento de Cardiología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Instituto de Investigación Sanitaria Gregorio Marañón, Centro de Investigación Biomédica en Red de Enfermedades Cardiovasculares (CIBERCV), Madrid, España

<sup>b</sup>Facultad de Medicina, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, España

<sup>c</sup>Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Europea, Madrid, España

\* Autor para correspondencia:

Correo electrónico: [iagosousa@yahoo.es](mailto:iagosousa@yahoo.es) (I. Sousa-Casasnovas).

On-line el 15 de junio de 2018

**BIBLIOGRAFÍA**

- Priori SG, Blomstrom-Lundqvist C, Mazzanti A, et al. 2015 ESC Guidelines for the management of patients with ventricular arrhythmias and the prevention of sudden cardiac death. *Eur Heart J*. 2015;36:2793–2867.
- Arenal A, Glez-Torrecilla E, Ortiz M, et al. Ablation of electrograms with an isolated, delayed component as treatment of unmappable monomorphic ventricular tachycardias in patients with structural heart disease. *J Am Coll Cardiol*. 2003;41:81–92.
- Enriquez A, Liang J, Gentile J, et al. Outcomes of rescue cardiopulmonary support for periprocedural acute hemodynamic decompensation in patients undergoing catheter ablation of electrical storm. *Heart Rhythm*. 2018;15:75–80.
- Baratto F, Pappalardo F, Oloriz T, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for hemodynamic support of ventricular tachycardia ablation. *Circ Arrhythm Electrophysiol*. 2016;9:e004492.
- Ávila P, Atienza F, Centeno M, et al. Crioblación en lactante en soporte con oxigenador extracorpóreo de membrana. *Rev Esp Cardiol*. 2017;70:779–781.
- Bhandary S, Joseph N, Hofmann J, et al. Extracorporeal life support for refractory ventricular tachycardia. *Ann Transl Med*. 2017;5:73–77.

<https://doi.org/10.1016/j.recesp.2018.05.005>  
0300-8932/

© 2017 Sociedad Española de Cardiología. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.