

PROTOCOLO DE REANIMACIÓN CARDIOPULMONAR CON SOPORTE EXTRACORPÓREO



Fecha de aprobación por la Dirección:
Edición nº:

[illegible]

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 3 de 10

COMPONENTES DEL GRUPO DE TRABAJO

Servicios de Emergencias prehospitalarios (SAMUR – Protección Civil y SUMMA 112)

Servicio de Medicina Intensiva

Servicio de Cardiología

Servicio de Cirugía Cardíaca

Servicio de Urgencias

Perfusionistas

Enfermería

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 4 de 10

Índice

Registro de modificaciones del protocolo

1. Introducción.
2. Objetivos.
3. Fase de preaviso.
4. Fase de recepción y canulación.
5. Formación y entrenamiento.
6. Registro
7. Indicadores de calidad.
8. Material.
9. Anexos.
10. Bibliografía.

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 5 de 10

1. Introducción

La parada cardiorrespiratoria (PCR) es un síndrome complejo por diversos aspectos: logísticos, clínicos y pronósticos. Es un síndrome complejo desde el punto de vista logístico porque involucra la colaboración de los servicios de atención extrahospitalaria y la implicación multidisciplinar intrahospitalaria, especialmente entre las unidades de cuidados intensivos (UCI) y Cardiología.

En el ámbito de la parada cardiorrespiratoria que no recupera circulación espontánea (RCE) al aplicar medidas de resucitación convencionales surge la aplicación de soporte extracorpóreo con membrana de oxigenación (ECMO). El principal objetivo de esta técnica es reinstaurar la perfusión orgánica y el intercambio gaseoso, permitiendo así obtener tiempo que posibilite las intervenciones adecuadas para la reinstauración de la circulación nativa del paciente. Estas medidas dependerán de la causa de la parada cardiorrespiratoria, desde la intervención coronaria percutánea, tromboectomía pulmonar, recalentamiento hasta la eliminación de tóxicos.

La reanimación cardiopulmonar con soporte extracorpóreo (ECPR) es una intervención compleja y tiempo dependiente que requiere trabajo en equipo, roles claramente definidos y personal sanitario bien entrenado. Además, su organización y preparación lleva tiempo, y se ha demostrado claramente que el tiempo hasta la instauración de la ECMO se correlaciona con el pronóstico neurológico. Los estudios observacionales que comparan la ECPR con controles históricos o controles emparejados por casos han mostrado resultados favorables para la ECPR. Sin embargo, estos estudios son heterogéneos y la supervivencia varía entre el 15% y el 50%. Entre los pacientes adultos tratados con ECMO en parada registrados en la base de datos internacional de ELSO, la supervivencia al alta hospitalaria es del 29%. Los ensayos clínicos aleatorizados (ECA) han mostrado resultados ciertamente contradictorios. A pesar de ello, guías actuales como las del European Resuscitation Council (2021) recomiendan su uso en la parada cardiorrespiratoria refractaria.

En la actualidad el Hospital Universitario 12 de Octubre es uno de los dos centros en España acreditados en la atención de la parada extrahospitalaria (CAPAC) por lo que la implantación de este procedimiento se hace en el contexto de un proceso ya definido y estructurado. En este procedimiento se hace referencia específicamente al ECPR entendiendo que la atención de la parada y los cuidados postresucitación ya están incluidos en el procedimiento CAPAC.

Establecer un centro de alto volumen para el tratamiento de la parada cardíaca que ofrezca un servicio de reanimación cardiopulmonar con soporte extracorpóreo (ECPR) puede aumentar no solo el número de supervivientes de a la parada cardíaca prolongada,

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 5 de 10

sino también el número de donantes de órganos.

2. Objetivos

- El objetivo principal es protocolizar la ECPR en la PCR extrahospitalaria con la finalidad de recuperar el mayor número posible de pacientes con criterios de inclusión.
- Minimizar los tiempos de actuación.
- Reducir al máximo eventos adversos.

3. Fase de preaviso

Engloba a los servicios de urgencias extrahospitalarias, coordinados a través del 112, y el Servicio de Medicina Intensiva. Se debe alertar a la Unidad de Cuidados Intensivos Trauma y Emergencias (UCITE) para la recepción del paciente en el **Box de Atención Inicial (BAI)**. Los Servicios de Medicina prehospitalaria (SAMUR y SUMMA) pondrán en marcha el procedimiento de activación del protocolo de reanimación cardiopulmonar con soporte extracorpóreo a través de un busca único (696110718).

El responsable emisor de la llamada a nivel extrahospitalario será el centro coordinador de los diferentes servicios SAMUR o SUMMA (profesional responsable de la mesa de coordinación de guardia). El responsable receptor de la llamada a nivel intrahospitalario será el adjunto de la UCITE y se encargará de activar al Servicio de Cardiología.

Disponibilidad del programa: 24h/365días.

Criterios de llamada/inclusión:

- Edad inferior a 70 años.
- PCR presenciada.
- Tiempo sin asistencia ("*no Flow*") inferior a 5 minutos.
- Ritmos desfibrilables (FV/TVSP). Se individualizará en los ritmos no desfibrilables.
- Recuperación intermitente de circulación espontánea y/o FV recurrente.
- EtCO₂ superior a 10 mmHg.
- Lactato inferior a 15 mmol/L.
- pH superior a 7,10.
- "Signos de vida" durante la RCP convencional.
- Ausencia de comorbilidades graves o enfermedad terminal.
- Ausencia de evidencia de deseo del paciente de no someterse a medidas de resucitación.

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 5 de 10

****El tiempo total hasta el inicio de soporte con ECMO debe ser inferior a 60 minutos ("Low Flow interval").**

****En los casos de hipotermia grave accidental no se tendrán en cuenta los criterios previos si no los siguientes:**

- Menor de 70 años.
- Ausencia de lesiones incompatibles con la vida, situación paliativa u órdenes de no RCP
- Historia compatible con hipotermia y/o temperatura < 35°C (a veces no se tiene temperatura fiable, pero la historia es obvia).
- Menos de 6 horas estimadas hasta llegada al centro.
- Supervivencia en score HOPE > 10%. (<https://www.hypothermiascore.org/>).

Información mínima deseable que solicitar en el preaviso:

- Edad, sexo, medio de transporte y tiempos de traslado.
- Etiología sospechada de la PCR. Ritmo inicial.
- Tiempo sin asistencia. Tiempo de RCP extrahospitalaria.
- Manejo de la vía aérea.
- EtCO₂ y datos gasometría.
- Otros problemas orgánicos que puedan generar daño secundario.
- Comorbilidades si son conocidas.

4. Fase de recepción y canulación

Ante la necesidad de canular en el tiempo más corto posible al paciente, se priorizará el inicio de actuaciones por personal de presencia física:

- En horario de mañana-tarde o hemodinámica no está presente en el hospital: se avisará a hemodinámica y se valorará en función de si el paciente será tributario de cateterismo, recibir directamente al paciente en hemodinámica o hacerlo en el Box de atención inicial de UCITE.
- En horario de noche o no está hemodinámica de presencia física se iniciará la canulación por intensivista-cardiólogo o intensivista-intensivista en el BAI.
- En cualquier caso, se alertará a la perfusionista y hemodinámica la vez que se inician las maniobras de canulación.

En los casos que se reciba en el Box de Atención Inicial (BAI) de la UCI de Trauma y Emergencias, tras la transferencia del paciente a la camilla, intercambio de información y confirmación de los datos prehospitalarios (tiempos, parámetros de perfusión y resto de criterios de inclusión) se inicia el proceso de canulación. Hasta el inicio de soporte extracorpóreo, inicio del circuito ECMO, se mantendrán maniobras de soporte vital

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 5 de 10

avanzado y cardiocompresor automático (LUCAS 3), minimizando su interrupción.

Recursos materiales necesarios	
Monitorización básica (ECG, SpO ₂ , TA).	Consola ECMO Colibrí.
Sonda vesical con sensor térmico.	Circuito ECMO purgado.
Electrocardiógrafo.	Cánulas venosas 19F y 21F.
Desfibrilador.	Cánulas arteriales 15F y 17F.
Respirador comprobado y tubuladuras.	Kit de dilatadores sucesivos.
Bombas de infusión.	Conexiones 1/3-3/8
Tubos de analítica (hemograma, coagulación y bioquímica).	Dispositivo para TCA, Hemochron.
Jeringas para gasometría.	Heparina sódica 5%.
Material para canalización de catéter venoso central.	Clamps estériles.
Material para canalización de catéter arterial central o periférico.	Campo estéril. Sábana "bacteriemia zero".
Cardiocompresor automático. LUCAS 3.	
Ecógrafo con sonda lineal.	

El equipo de atención al paciente constará de 2 enfermeras (A y B), 1 TCAE, 2 médicos de UCITE (adjunto/líder y residente) y el equipo de Cardiología/hemodinámica:

- Enfermera A: Vía aérea, dirige transferencias. Preparación de sistema
- Enfermera B: Medicación, DVA, Accesos vasculares. HNF
- TCAE: Retira efectos personales. Aporta material necesario.
- Adjunto: Crea NHC. Peticiones. Confirmación junto a cardiología de indicación de ECMO RCP. Lidera la atención. Técnicas en caso de defecto de residente. Colabora en canulación si necesario.
- Residente: Técnicas previas a la canulación de ECMO (VA, CVC) y ayuda a hemodinámica en la canulación.
- Cardiología y hemodinámica: Tras confirmación de indicación hemodinámica realiza canulación percutánea. ETT/ETE, comprobación de colocación de cánulas.
- Perfusionista: Preparación y purgado del circuito de ECMO Colibrí.

Procedimiento de canulación

- Preparación cutánea: Limpieza de zona inguinal bilateral con toallas de clorhexidina.
- Colocación de gorro y mascarilla. Lavado de manos quirúrgico y colocación de bata y guantes estériles.
- Colocación de campo/sábana esteril. "Kit de Bacteriemia Zero".

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 5 de 10

- Punción ecoguiada de los vasos femorales a nivel del pliegue inguinal y por debajo del ligamento inguinal:
 - Punción de arteria femoral común y colocación de guía de 180cm hasta aorta torácica guiada por ecocardiografía.
 - Punción de vena femoral común (de preferencia contralateral) y colocación de guía de 180cm que progrese hasta aurícula derecha comprobada por ecocardiografía.
- Heparinización sistémica: 50 UI/Kg.
- Corte con bisturí para ampliar la zona de inserción a nivel cutáneo.
- Acceso arterial: Dilatación progresiva del trayecto de la guía hasta plano vascular, hasta canalizar el dilatador 12 Fr, y progresión de cánula arterial de 15 Fr en su totalidad. Fijación de cánula a plano cutáneo con punto de sutura gruesa (Seda recta #2).
- Acceso venoso: Dilatación progresiva del trayecto de la guía hasta plano vascular, hasta canalizar el dilatador 20 Fr, y progresión de cánula venosa multiperforada de 21 Fr hasta la confluencia entre la vena cava inferior y la aurícula derecha, guiada por ecocardiografía. Fijación de cánula a plano cutáneo con punto de sutura gruesa (Seda recta #2).
- Retirada de guías e introductores y clampaje de cánulas.
- Conexión de las cánulas a las correspondientes líneas de circuito ECMO (A-A y V-V), asegurando el correcto purgado de aire.
- Comprobación de todo el sistema, apertura de los clamps e inicio de soporte ECMO con aumento progresivo de revoluciones.
- Fijación completa de cánulas y tubuladuras a plano cutáneo.
- Vigilancia de signos de hipoperfusión en extremidad distal a la cánula arterial para valorar la necesidad de implante de cánula de perfusión distal.

5. Formación y entrenamiento

Uno de los aspectos clave para asegurar la efectividad del procedimiento es la formación de los profesionales en competencias técnicas y no técnicas en el uso del e CPR.

Se asegurará el entrenamiento de todos los profesionales implicados (médicos/enfermeras) mediante formación específica teoría y práctica.

- Formación específica en canulación y puesta en marcha del ECMO.
- Formación con equipos interdisciplinarios y uso de simulación clínica.

6. Registro

	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 5 de 10

Los pacientes se incluirán en el registro CAPAC de parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria.

7. Indicadores de calidad

Numero de activaciones ECPR.

Número de pacientes activados y ECMO V-A canalizados.

Tiempo desde activación a la llegada del paciente.

Tiempo de llegada del paciente a canulación.

Complicaciones graves inmediatas / tardías:

- Hemorragia mayor.
- Lesión vascular.
- Imposibilidad de canular.
- Trombosis.
- Infección.
- Ictus.
- Isquemia periférica arterial.

Mortalidad 24 horas.

Mortalidad UCI.

Mortalidad hospitalaria.

Nº de donantes órganos (ME /DAC).

GOSE 3 meses.

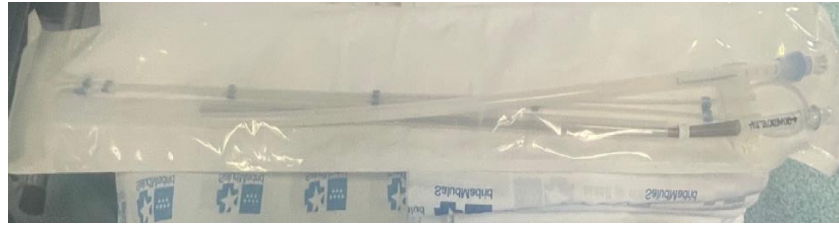
8. Material

MATERIAL DE CANULACIÓN

- **Cánulas (Kit Medtronic)**

Cánula Venosa (19-21-23 Fr): Contiene guía (0,038x 150cm), aguja de punción y set de dilataores
Ref- 96600-121





Cánula Arterial (15-18-19Fr) -



Guía Arterial Cordis- Standard J Tip 150 cm.

Ref- 502-521

Clamps y tapones de cánulas- Maquet

Ref- 09672

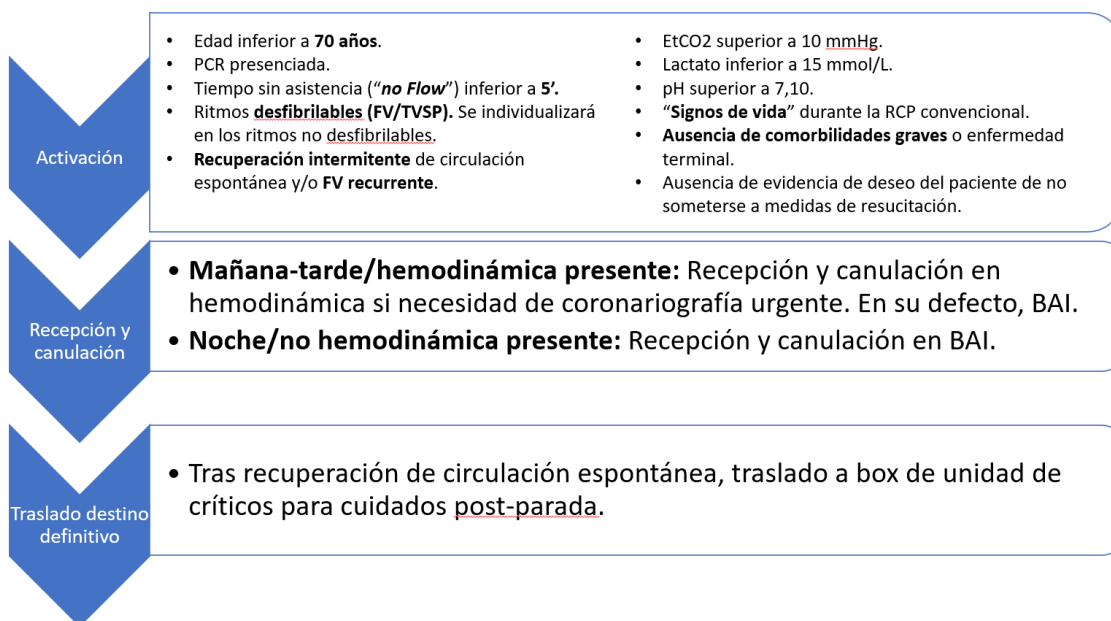


Carro con Consola Colibrí y circuito purgado en el Box de atención inicial:





9. Anexos



	Protocolo de ECMO en parada cardiorrespiratoria	
	Código: A DETERMINAR UNIDAD DE CALIDAD	Versión:
	Fecha: 05/2025	Página 5 de 10

10. Bibliografía

- Keller, S. P. (2019). Management of peripheral venoarterial extracorporeal membrane oxygenation in cardiogenic shock. In *Critical Care Medicine* (Vol. 47, Issue 9, pp. 1235–1242). Lippincott Williams and Wilkins. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003879>
- Martínez-Martínez, M., Vidal-Burdeus, M., Riera, J., Uribarri, A., Gallart, E., Milà, L., Torrella, P., Buera, I., Chiscano-Camon, L., García del Blanco, B., Vigil-Escalera, C., Barrabés, J. A., Llaneras, J., Ruiz-Rodríguez, J. C., Mazo, C., Morales, J., Ferrer, R., Ferreira-Gonzalez, I., & Argudo, E. (2024). Outcomes of an extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (ECPR) program for in- and out-of-hospital cardiac arrest in a tertiary hospital in Spain. *Medicina Intensiva*, 48(10), 565–574. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2024.06.007>
- Ortega-Deballon, I., Hornby, L., Shemie, S. D., Bhanji, F., & Guadagno, E. (2016). Extracorporeal resuscitation for refractory out-of-hospital cardiac arrest in adults: A systematic review of international practices and outcomes. In *Resuscitation* (Vol. 101, pp. 12–20). Elsevier Ireland Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2016.01.018>
- Richardson, A. S. C., Tonna, J. E., Nanjappa, V., Nixon, P., Abrams, D. C., Raman, L., Bernard, S., Finney, S. J., Grunau, B., Youngquist, S. T., McKellar, S. H., Shinar, Z., Bartos, J. A., Becker, L. B., Yannopoulos, D., Bělohávek, J., Lamhaut, L., Pellegrino, V., Neumar, R., ... Combes, A. (2021). Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. *ASAIO Journal*, 67(3), 221–228. <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001344>
- Smalcova, J., Krupickova, P., Pokorna, E., Franek, O., Huptych, M., Kavalkova, P., Balik, M., Malik, J., Smid, O., Svobodova, E., Keleman, R., & Belohlavek, J. (2024). Impact of routine extracorporeal cardiopulmonary resuscitation service on the availability of donor organs. *The Journal of Heart and Lung Transplantation : The Official Publication of the International Society for Heart Transplantation*. <https://doi.org/10.1016/j.healun.2024.09.009>
- Soar, J., Böttiger, B. W., Carli, P., Couper, K., Deakin, C. D., Djärv, T., Lott, C., Olasveengen, T., Paal, P., Pellis, T., Perkins, G. D., Sandroni, C., & Nolan, J. P. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021: Adult advanced life support. *Resuscitation*, 161, 115–151. <https://doi.org/10.1016/j.resuscitation.2021.02.010>
- Perkins, G. D., Graesner, J.-T., Semeraro, F., Olasveengen, T., Soar, J., Lott, C., Van, P., de Voorde, Madar, J., Zideman, D., Mentzelopoulos, S., Bossaert, L., Greif, R., Monsieurs, K., Svavarsdóttir, H., & Nolan, J. P. (2021). European Resuscitation Council Guidelines 2021 Resumen ejecutivo.
- Paal P, Gordon L, Strapazzon G, Brodmann Maeder M, Putzer G, Walpoth B, Wanscher M, Brown D, Holzer M, Broessner G, Brugger H. Accidental hypothermia-an update : The content of this review is endorsed by the International Commission for Mountain Emergency Medicine (ICAR MEDCOM). *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016 Sep 15;24(1):111. doi: 10.1186/s13049-016-0303-7. PMID: 27633781; PMCID: PMC5025630.
- Pasquier M, Rousson V, Darocha T, Bouzat P, Kosiński S, Sawamoto K, Champigneulle B, Wiberg S, Wanscher M, Brodmann Maeder M, Hugli O. Hypothermia outcome prediction after extracorporeal life support for hypothermic cardiac arrest patients: An external validation of the HOPE Score. *Resuscitation* 2019.