

Resucitación Cardiopulmonar Extracorpórea extrahospitalaria. Existe una justificación racional para su uso.

Out-of-hospital Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation (ECPR). There is a rational justification for its use.

PCC. ALEXEI SUÁREZ RIVERO.



Han transcurrido 52 años desde que el Dr. J. Donald Hill usó por primera vez en la historia un oxigenador de membrana, para asistir respiratoriamente a un paciente que había sufrido un trauma torácico y casi 50 desde que el Dr. Robert Bartlett hiciera lo mismo en un paciente neonatal. Había nacido la época de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). Sin embargo, esta técnica que permitía salvar vidas no siempre tuvo un camino en ascenso y si uno plagado de avances y retrocesos. En el año 2009 se publicaron los resultados del estudio CESAR y cambió para siempre el paradigma de manejo del Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), al demostrar la superioridad del ECMO sobre la terapia ventilatoria convencional en el manejo de esta patología.¹

Hoy en día el ECMO se utiliza en múltiples países alrededor del mundo y la tecnología disponible ha cambiado mucho desde los años 70. Las técnicas de canulación y las propias cánulas han evolucionado permitiendo que puedan ser insertadas en prácticamente cualquier escenario, incluso en la atención primaria de emergencia en entornos extrahospitalarios. Por otra parte, las consolas que incluyen

los sistemas de monitorización, la bomba y las fuentes de alimentación eléctrica han podido hacerse mas compactas y fáciles de transportar.

Todo esto permitió que rápidamente el ECMO encontrara otro campo de aplicación en los pacientes con parada cardiorrespiratoria refractaria, como mecanismo para restaurar la circulación y mantener la entrega de oxígeno a los tejidos. Es así como la Resucitación Cardiopulmonar Extracorpórea (ECPR) comenzó a utilizarse primero en los centros donde ya existían unidades entrenadas en ECMO, para poco a poco comenzar a aplicarse en entornos extrahospitalarios por medio de unidades móviles altamente especializadas.

A pesar de que los resultados y la sobrevida han venido en aumento paralelamente con el desarrollo de la técnica, es también cierto que existen aspectos fundamentales, como la selección del paciente y el tiempo que transcurre desde la parda hasta el inicio del ECMO, que influyen fuertemente en los resultados.

Actualmente las indicaciones para realizar una ECPR se reflejan en las guías de la ELSO (Extracorporeal Life Support Organization), como se muestra en la tabla 1.²

TABLA 1. INDICACIONES ECPR SEGÚN LAS GUÍAS DE LA ELSO.

Edad < 70 años.
Parada cardiorrespiratoria presenciada.
Tiempo desde la parada hasta el inicio de la RCP ("intervalo sin flujo") < 5 min.
Ritmo de parada inicial en: FV/TVp/AEsP.
Tiempo desde la para al inicio del ECMO < 60 min "intervalo de flujo bajo".
ETCO ₂ > 10 mm Hg (1,3 kPa) durante las maniobras de RCP previas a la canulación del ECMO.
Regreso intermitente de la circulación espontánea o FV recurrente.
Los "Signos de vida" durante la RCP convencional pueden ser un factor predictor positivo de sobrevida.
La ausencia de comorbilidades, conocidas previamente, que limiten la vida (e.j. insuficiencia cardiaca en estadio terminal/EPOC severo/insuficiencia renal en estadio terminal/ insuficiencia hepática severa/enfermedad terminal).
Sin antecedente de insuficiencia valvular aortica (la insuficiencia valvular aortica moderada o de mayor grado, debe excluirse).
<small>*A menos que existan otros factores pronostico favorables: e.j., periodos intermitentes de circulación espontánea/hipotermia previa a la parada cardiaca/paciente joven/Signos de vida durante la RCP. FV: fibrilación ventricular; TVp: Taquicardia ventricular paroxística; AEsP: Actividad eléctrica sin pulso; ETCO₂: CO₂ al final de la espiración; RCP: Resucitación cardiopulmonar.</small>

¿CUÁNDO COMENZAR UN ECPR?

No existe un consenso claro del momento en que se debe iniciar cambiar de una RCP convencional a una RCPC. Si decidimos iniciarla de forma prematura cabe la posibilidad de que el paciente hubiera regresado a la circulación espontánea (ROSC) sin la necesidad de ECPR. Pero si demoramos mucho en iniciarla tendríamos un tiempo de bajo flujo demasiado prolongado con consecuencias poco favorables para el paciente. Alcanzar el ROSC es una meta que depende de múltiples factores incluidos factores intrínsecos de cada paciente. En un estudio retrospectivo realizado en el año 2013 por Reynolds JC y col se encontró que las probabilidades de sobrevida y ROSC con RCP convencional son de menos del 5 %, cuando las maniobras se prolongan más de 20 min.³

Por otra parte, el tiempo para la declaración de que las maniobras de RCP no son satisfactorias tampoco se encuentra definido claramente. Existen casos en que luego de 3 horas de RCP convencional en el contexto de hipotermia fue posible el ROSC. En la mayoría de los casos con parada cardiorrespiratoria no hipotérmica los pacientes se han canulado en un tiempo inferior a los 60 min desde el inicio de esta. En un estudio publicado por Bartos y cols se obtuvo una sobrevida del 14 % al iniciar la ECPR después de 90 min de RCP convencional.⁴ Es por ello por lo que las guías actuales de ELSO no recomienda iniciar un ECPR cuando han transcurrido mas de 60 min desde el inicio de la parada cardiorrespiratoria.²

CANULACIÓN Y CONTINUIDAD DE LAS MANIOBRAS DE RCP CON DISPOSITIVOS MECÁNICOS.

Cada institución debe tener un protocolo estricto que describa y oriente a los profesionales sobre las indicaciones, los tiempos y todos los aspectos relacionados con el inicio de la ECPR. Estos protocolos también van a permitir reducir el tiempo que transcurre desde que se decide iniciar la ECPR y la restauración del flujo sanguíneo. La canulación se sabe que pueden realizarla un espectro amplio de especialistas con el debido entrenamiento y volumen que permita mantener una adecuada competencia en el procedimiento. La vía de elección para la canulación sigue siendo la percutánea, de ser posible guiada por ecografía, mediante la técnica de Seldinger modificada.⁵

Existe cierta evidencia que justifica el uso de dispositivos de compresión torácica externa con el propósito de asistir

al personal durante el proceso de canulación e inicio de la ECPR. Estos dispositivos, si bien son útiles, se debe comprobar su posición y efectividad durante toda la terapia ya que pueden desplazarse. Contribuyen de forma eficiente a garantizar de forma ininterrumpida y uniforme la continuidad de las maniobras de RCP y a paliar la fatiga del equipo reanimador. El estudio CHEER del año 2015 contribuyó a arrojar evidencia sobre el uso de estos dispositivos y su utilidad.⁶ Es importante interrumpir las maniobras de RCP durante el tiempo mínimo indispensable mientras se realiza la canulación.

¿QUÉ HA CAMBIADO EN EL ESTUDIO ARREST?

El estudio ARREST fue publicado en febrero del año 2023 por Suverein y cols.⁷ Fue el primer estudio multicéntrico aleatorizado diseñado para evaluar la efectividad de la ECPR vs RCP convencional en el entorno extrahospitalario. Se incluyeron 160 pacientes entre 18 y 60 años con parada cardiorrespiratoria extrahospitalaria presenciada. Lo relevante en este estudio es que se decidió el inicio de la ECPR después de 15 min de RCP convencional no satisfactoria (de forma temprana). El objetivo primario fue la sobrevida con función neurológica favorable a los 30 días, certificada por un neurólogo independiente. El estudio encontró que no existían diferencias significativas entre los grupos a los 30 días y que tampoco surgieron diferencias durante el seguimiento de 6 meses. Aunque como se puede observar en los gráficos 1 y 2, los resultados fueron discretamente mejores para el grupo con ECPR. Tampoco existieron diferencias significativas en cuanto a la incidencia de eventos adversos. (Gráfico 3). El estudio finalmente concluyó que no existían diferencia entre la RCP convencional y ECPR iniciada tempranamente en cuanto a la sobrevida con resultados neurológicos favorables.

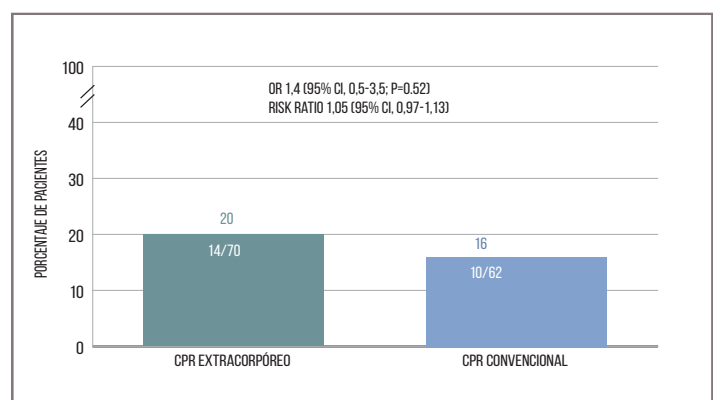


Gráfico 1. Resultados neurológicos a los 30 días

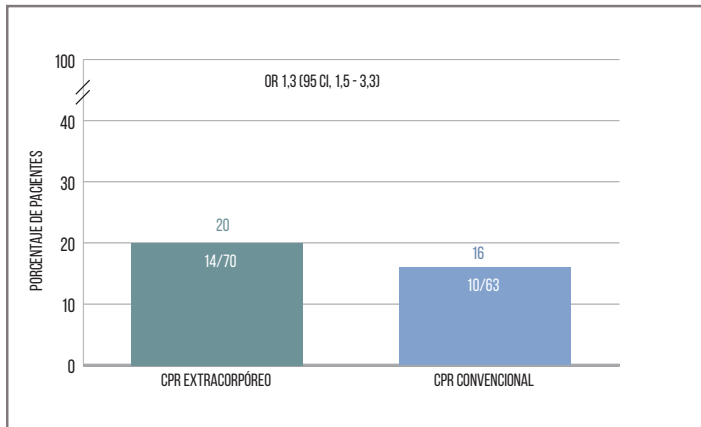


Gráfico 2. Resultados neurológicos a los 6 meses

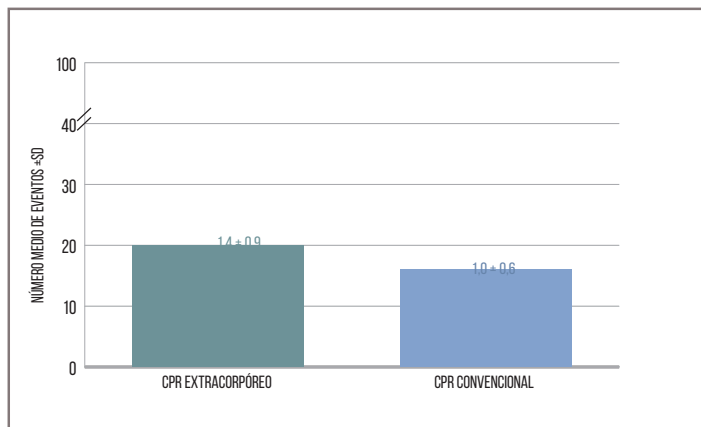


Gráfico 3. Incidencia de eventos adversos por paciente

Actualmente existen otros estudios en fase de reclutamiento como el “ON SCENE” que esperamos ayude a producir más evidencia sobre la utilidad de la ECPR en entorno extrahospitalario.⁸

Con el conocimiento de que disponemos en estos momentos, entendemos que la ECPR extrahospitalaria no ha demostrado ser superior que las maniobras de RCP convencionales durante la parada cardiorrespiratoria presenciada. Para lograr estos resultados el equipo canulador debe estar entrenado y se debe garantizar la continuidad de las maniobras de RCP hasta el inicio de la ECPR. Las guías de la ELSO establecen un tiempo razonable de 20 min antes de iniciar la ECPR sin embargo la evidencia que tenemos proviene de pacientes en los que se ha iniciado tempranamente a los 15 min. El tiempo máximo del que disponemos antes de iniciar un ECPR según la ELSO es de 60 min y en realidad esto es muy razonable, a causa de los pobres resultados neurológicos obtenidos con tiempos más prolongados.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

1. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, Thalanany MM, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multi-centre randomised controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2009 [cited dec 22, 2024];374(9698):1351-63. Erratum in: *Lancet*. 2009 Oct 17;374(9698):1330. Available from: [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(09\)61069-2/abstract](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(09)61069-2/abstract)
2. Richardson AC, Tonna JE, Nanjappa V, Nixon P, Abrams DC, Raman L, et al. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. *ASAIO Journal* [Internet]. 2021 [cited dec 20 2024];67(3):221-28. Available from: https://journals.lww.com/asaiojournal/Fulltext/2021/03000/Extracorporeal_Cardiopulmonary_Resuscitation_in.1.aspx
3. Reynolds JC, Frisch A, Rittenberger JC, Callaway CW. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: when should we change to novel therapies? *Circulation* [internet]. 2013 [cited dec 20 2024];128(23):2488-94. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.113.002408>
4. Bartos JA, Grunau B, Carlson C, Duval S, Ripeckyj A, Kalra R, et al. Improved Survival With Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation Despite Progressive Metabolic Derangement Associated With Prolonged Resuscitation. *Circulation* [internet]. 2020 [cited dec 20 2024];141(11):877-886. Available from: <https://www.ahajournals.org/doi/10.1161/CIRCULATIONAHA.119.042173>.
5. Conrad SA, Grier LR, Scott LK, Green R, Jordan M. Percutaneous cannulation for extracorporeal membrane oxygenation by intensivists: a retrospective single-institution case series. *Crit Care Med* [internet]. 2015 [cited dec 20 2024];43(5):1010-5. Available from: https://journals.lww.com/ccmjournal/abstract/2015/05000/percutaneous_cannulation_for_extracorporeal.12.aspx
6. Dion S, Stephen B, Vincent P, Karen S, Tony W, Jayne S, et al. Refractory cardiac arrest treated with mechanical CPR, hypothermia, ECMO and early reperfusion (the CHEER trial). *Resuscitation* [internet]. 2015 [cited dec 20 2024];86:88-94. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0300957214007515>
7. Suverein MM, Delnoij SR, Lorusso R, Brandon GJ, Otterspoor L, Kraemer C, et al. Early Extracorporeal CPR for Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *J New England Journal of Medicine* [internet]. 2023 [cited dec 20 2024];388(4):299-309. Available from: <https://www.nejm.org/doi/full/10.1056/NEJMoa2204511>
8. Miranda D. On-Scene Initiation of Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation During Refractory Out-of-Hospital Cardiac Arrest. *ClinicalTrials.gov*. Accessed dec 20, 2024. Available from: <https://clinicaltrials.gov/ct2/show/NCT04620070>