

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Aplicación de la terapia de oxigenación extracorpórea en pacientes con parada cardiorrespiratoria en el servicio de urgencias

Laia Pociello Llohan

Enfermera de Urgencias del servicio de Urgencias del Hospital Clínic i Provincial de Barcelona.

Oriol Manuel Romero

Médico asistencial del Sistema d'Emergències Mèdiques de Catalunya.

Fecha recepción: 25.12.2021

Fecha aceptación: 11.01.2022

RESUMEN

Introducción: Desde que en el 1972 se aplicó por primera vez el sistema de ECMO en patología respiratoria, hasta hoy en día que se utiliza sobre todo en pacientes críticos, queda mucho por estudiar y debatir sobre la aplicación de ECLS. Las guías recomiendan la aplicación de su uso, pero no existe ningún protocolo estandarizado para llevarlo a cabo.

Objetivo: El objetivo del estudio es sintetizar la mejor evidencia de la literatura científica, que describa la tasa de supervivencia, las secuelas neurológicas y las posibles complicaciones en la aplicación de la ECMO en PCR.

Metodología: Se ha realizado una revisión de la literatura en las bases de datos: PubMed, Cinahl, Cochrane, Scielo y Lilacs. Se han aplicado varios filtros y criterios de inclusión y exclusión para la estrategia de búsqueda. Finalmente se han seleccionado 10 publicaciones científicas para la realización de este trabajo.

Resultados: Se ha realizado el análisis de varios artículos, sintetizándolos y organizándolos en tablas con el propósito de cumplir con la revisión y poder llegar a una actualización de situación actual.

Conclusiones: A pesar de que se necesita más investigación y estudios aleatorios, con esta revisión concluye que la aplicación de ECLS respecto con CCPR, tiene una tasa de supervivencia mayor, un estado neurológico favorable a los 30 días y no más complicaciones que la aplicación de la ECMO de manera rutinaria.

Palabras clave: parada cardiorrespiratoria, oxigenación de membrana extracorpórea, reanimación cardiopulmonar

convencional, reanimación cardiopulmonar extracorpórea, emergencias, urgencias.

ABSTRACT

Introduction: Since the first application of the ECMO system in respiratory pathology in 1972, until today it is mainly used in critical patients, much remains to be studied and discussed about the application of ECLS. The guidelines recommend the application of its use, but there is no standardized protocol to carry it out.

Objective: The objective of the study is to synthesize the best evidence from the scientific literature, describing the survival rate, neurological sequelae and possible complications in the application of ECMO in CRP.

Methodology: A literature review has been carried out in the databases: PubMed, Cinahl, Cochrane, Scielo and Lilacs. Several filters and inclusion and exclusion criteria have been applied for the search strategy. Finally, 10 scientific publications have been selected for this work.

Results: We have performed the analysis of several articles, synthesizing them and organizing them in tables with the purpose of complying with the review and being able to arrive at an update of current situation.

Conclusions: Although more research and random studies are needed, this review concludes that the application of ECLS with respect to CCPR has a higher survival rate, a 30-day favorable neurological state and no more complications than the routine application of ECMO.

Keywords: cardiorespiratory arrest, extracorporeal membrane oxygenation, conventional cardiopulmonary resuscitation, extracorporeal cardiopulmonary resuscitation, emergencies, emergency.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Presentación

La reanimación cardiopulmonar sigue siendo el tratamiento estándar del paro cardiaco (PCR), pero sigue proporcionando solo entre un 30% al 40% de flujo sanguíneo normal al cerebro (1). A pesar de la aplicación de cuidados con terapias individualizadas y la estandarización de la resucitación cardiaca básica, solo menos del 10% de los supervivientes obtienen buenos resultados neurológicos una vez dados de alta del hospital. (2,3).

Es por eso por lo que el European Resuscitation Council (ERC) (4,5) y la American Heart Association (AHA) (6, 7) reconocen la ECPR (Reanimación cardiopulmonar extracorpórea) como una de las terapias importantes a considerar con pacientes seleccionados con CA, en los casos que se permite el despliegue de los profesionales y el material necesario. Aun así, los resultados de aplicar ECPR no son claros: el momento de aplicación y los pacientes óptimos no están bien definidos (8).

Pero los últimos años, su uso se ha incrementado gracias a las mejoras tecnológicas y la miniaturización en PCR y patologías potencialmente graves como Síndrome Distrés Respiratorio agudo (SDRA) o Shock cardiogénico (9, 10).

Las compresiones torácicas de la reanimación cardiopulmonar convencional (CCPR) producen solamente entre el 25% y 30% de gasto cardiaco normal, (11) por eso un buen predictor de resultado en pacientes con ECPRE es una duración mas corta de bajo flujo según los últimos estudios (12, 13,) en el periodo en el que el paciente esta en PCR pero se esta realizando CCPR.

Es decir, cuanto más tiempo esté con bajo flujo, menor será la posibilidad una perfusión cardiaca adecuada y un buen retorno a la circulación espontanea, con el resultado de peor pronóstico con un diagnostico por insuficiencia multiorganica incluida hipoxia cerebral. (14,15)

1.2. Marco teórico y conceptual

La parada cardiorrespiratoria (PCR) se define como una interrupción inesperada, brusca y potencialmente reversible de la actividad mecánica del corazón y de la respiración espontanea. Es la causa principal de morbimortalidad a nivel mundial con 1.000.000 de muertes al año por esta causa. Durante los años ha mejorado las posibilidades de supervivencia, pero aun así solo el 20% de pacientes recuperan pulso cardiaco efectivo sin secuelas neurológicas (16).

Cuando activan a los servicios de emergencias por una PCR, los sanitarios inician maniobras de resucitación, si esta PCR ha sido presenciada o coincide con su llegada. Se descarta iniciar maniobras sino ha estado presenciada, debido a que si no se sabe el tiempo transcurrido puede ya haber sufrido secuelas neurológicas.

Cuando un equipo de emergencias inicia las maniobras de soporte vital avanzado, descarta causas reversibles de la PCR y consigue reanimar al paciente, las próximas horas son las mas importantes para saber las complicaciones o secuelas neurológicas que este paciente puede tener.

Por eso una vez llega a urgencias, en este paciente, se continúan las maniobras de resucitación, en pocos casos aquí en España se aplica la terapia de oxigenación de membrana extracorpórea (ECMO), debido a muchos factores.

El más importante es el coste que supone tener el personal especializado que necesitamos para esta terapia. Este equipo tiene que estar 24h durante los 7 días de la semana, en segundo lugar, la disponibilidad inmediata en cuanto activan desde la pre-hospitalaria una PCR sin causa reversible y con tiempo para aplicarla.

Siempre pensando que este tratamiento solo se dispone en hospitales terciarios. (17,18) El tratamiento con la ECMO es una técnica de soporte vital e invasiva. Se utiliza de manera extracorpórea para proporcionar soporte pulmonar y cardiaco. Tiene muchas utilidades cuando uno de estos dos órganos está dañado y no pueden realizar su función con normalidad de oxigenar bien los órganos. Sin embargo, debido a la complejidad y la tecnicidad, requiere personal cirujano o anestesista experto y específico que no dispone-

mos en todos los hospitales, además tiene un coste elevado y unas complicaciones y riesgos altos, por eso es difícil aplicarlo de manera precoz delante una PCR.

Su uso se aplica cuando otros tratamientos convencionales o farmacológicos no han sido eficaces y en casos muy especiales.

Existen varias terapias de ECMO, las dos más utilizadas son la venosa-venosa (VV) o la veno-arterial (VA). En las dos técnicas se drena la sangre de los vasos sanguíneos para ser oxigenada fuera del cuerpo. En la VV la sangre que regresa al sistema venoso oxigenada mientras que en la VA, la sangre es devuelta al sistema arterial.

Aplicación de ECMO VA

Si nos encontramos con un PCR prolongada:

- Paciente de < 60 años.
- Sin otras comorbilidades significativas.
- No recuperación de ritmo en los primeros 10 minutos de RCP.
- Presencia de equipo de especializado en ECMO en el hospital.
- Tiempo del PCR hasta el implante de ECMO < 60 minutos.

Si tenemos Shock de causa no cardíaca:

- Índice cardíaco < 2 l/min · m² pese a contrapulsación intraaórtica y administración de Dobutamina a dosis altas >10 mcg/kg · min.
- Presiones de llenado elevadas: PCP >20 mmHg ± PVC >10 mmHg.
- Disfunción sistólica ventricular izquierda o biventricular importante (FEVI < 35-40%).
- Hipotensión arterial con TA media > 65 mmHg pese a noradrenalina >1 mg/h (0,2-0,3 mcg/kg · min).
- Oliguria (<0,5 ml/kg · h) pese a administrar Furosemida a dosis altas (perfusión de furosemida > 500 mg/d) sin otra causa precipitante.
- Elevación de lactatos y SatVO₂ inferiores al 60%.
- Signos e síntomas de hipoperfusión sistémica: obnubilación o disminución del nivel de conciencia, palidez y frialdad cutánea, alteración de la función hepática: ALT, bilirrubina, TP o deterioro progresivo de la función renal no justificable por otra causa.

Aplicación de ECMO VV

Paciente con SDRA severo, donde la ventilación mecánica protectora con p.plateau < 30 o el decúbito prono no ha sido eficiente. Sobre todo sin complicaciones ni problemas cardiacos.

- Acidosis respiratoria con pH < 7,20 más de 6 horas.

- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 50$ con FiO_2 1 más de 3 horas.
- $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 80$ con FiO_2 1 durante más de 6 horas.

1.3. Planteamiento del problema

Tabla 1. *Elaboración propia.*

P	Población	Pacientes con parada cardiorrespiratoria
I	Intervención	Aplicación de la terapia ECMO en situaciones de urgencia o emergencia en la unidad de urgencias de un hospital terciario
C	Comparación	Reanimación cardiopulmonar convencional
O	Resultados	Tasa de supervivencia, tasa de secuelas neurológicas y complicaciones derivadas

Pregunta: ¿Aumenta la supervivencia al aplicar el tratamiento de ECMO en pacientes con PCR en el servicio de urgencias?

1.4. Antecedentes

La primera vez que se aplicó la ECMO en adultos fue en 1972, en Síndrome distres respiratorio agudo (SDRA) que fue informado por Hill et al. y patrocinado por del Servicio de Salud Pública de EE. UU en California, donde se llevo a cabo un estudio durante 3 años hasta en el 1975. (19) Obtuvieron los primeros resultados donde se informo de unas tasas de mortalidad que eran igual de altas incluso la incidencia de mortalidad fue superior a 90% aplicando la ECMO. Estos primeros resultados fueron negativos, pero, aun así, se seguía intentando aplicar la terapia y realizar estudios para obtener mejoría en los datos (20,21).

Siendo los resultados no esperados y negativos en la población adulta, en poblaciones neonatales y pediátricas se mejoraron los resultados y se informaron de tasas de supervivencia de entre el 40% y el 80% durante los siguientes 30 días de vida o desde el inicio de la aplicación de la terapia (22-24).

En 1977 se aplicó la terapia para insuficiencia respiratoria neonatal. La ECMO proporcionó a los recién nacidos un soporte vital para ganar tiempo con la insuficiencia respiratoria. Estos lactantes que tienen alto riesgo de mortalidad, a diferencia del manejo de la ventilación mecánica, a los que se les aplico ECMO la tasa de supervivencia fue superior y la hemorragia intracraneal menor (25).

En los inicios de ECMO, destaca mucho su uso en el ámbito de neonatos con resultados muy positivos de supervivencia para lactantes que nacen prematuros, con insuficiencia respiratoria o con problemas congénitos cardíacos.

En 1989, ya se describió la necesidad de la terapia de ECMO de manera portátil, se pensó en un sistema que se pudiera iniciar rápidamente y transportar de manera fácil. Este sistema de emergencia lo probaron con varios pacientes y obtuvieron una supervivencia muy elevada al respecto (26).

Desde 1989 al 2020, se ha aplicado la ECMO a 8075 adultos según el registro a la Organización de soporte vital extracorpóreo, y una tasa de supervivencia del 29% (27) la aplicación de la ECPR respecto la CCPR hasta el alta.

Después del éxito de la aplicación de la ECMO en la población neonatal y pediátrica, renació la necesidad de volver a probar su eficacia en adultos en un contexto de insuficiencia pulmonar, cardíaca o cardiopulmonar (22). Seguidamente resaltó un gran uso debido a la pandemia mundial de la gripe H1N1, (28) donde se volvió hablar mucho y se empezó a realizar estudios de nuevo para ver su eficacia. Es verdad que el camino de todos esos años se produjo una mejora en el equipo de la ECMO y el manejo de pacientes con sus posibles resultados. En Estados Unidos los estudios sobre ECMO han demostrado un mayor uso de recursos y costos asociados a ello, pero no un mayor uso. La terapia de ECMO ha aumentado su uso en todo el país, pero sobretodo en los centros de referencia, siendo aún desconocido en hospitales pequeños, primarios, secundarios y zonas más rurales con menor complejidad sanitariamente hablando (29).

1.5. Justificación

Un punto muy importante en cuanto a las consideraciones éticas está relacionado con el uso y el estudio de ECPR y son complejas (30). Debido al aumento que hay recientemente dada la disponibilidad y su uso en el paro cardíaco. (31-33). Es por ello por lo que creemos en la necesidad de revisar la evidencia para seguir orientando el consejo internacional sobre la ECPR en PCR.

Uno de los puntos importantes a tener en cuenta son las complicaciones derivadas de la aplicación de esta terapia, que son muchas y además graves.

Por eso la importancia de cuantos más estudios o ensayos tengamos, menos complicaciones o menos riesgos podemos crear.

Las complicaciones que surgen de la aplicación a la ECPR son mayoritariamente las mismas que surgen de la ECMO aplicada de manera programada, pero con mayor incidencia.

Con un 51'2% la lesión vascular durante la canulación del catéter que no siempre es al primer intento es la mas alta respecto la ECMO, esto se relaciona a la limitación del tiempo y que muchas veces son vasos sin pulso.

La complicación más común es la hemorragia, que puede ser entre el 8 al 70%, ya sea en el lugar de la canulación, sangrado intracraneal, intestinal, nasal o alveolar. (34-36). Seguido de la isquemia de extremidades y/o sepsis por infección. (37).

La complicación con menos incidencia es la hemorragia intracerebral o accidente cerebrovascular que puede ocurrir del 2'3 al 17'4%. (38, 39)

2. OBJETIVOS

Objetivo general

- Conocer si el uso del ECMO aumenta la tasa de supervivencia en pacientes con PCR en el servicio de urgencias respecto una CCPR.

Objetivos específicos

- Conocer la mortalidad en pacientes que se les ha iniciado ECMO en urgencias.
- Cuantificar las secuelas neurológicas en estos pacientes después de aplicar la terapia.
- Saber las complicaciones de aplicar la ECMO en urgencias.

3. METODOLOGÍA

3.1. Estrategia sobre la búsqueda bibliográfica

Se ha realizado una búsqueda bibliográfica de artículos científicos sobre la aplicación de la terapia de ECMO en el servicio de urgencias en pacientes con parada cardiorrespiratoria presenciada y recuperada, utilizando las bases de datos de PubMed/Medline, Scielo, Cinhal, Cochrane y Lilacs.

Se ha considerado oportuno utilizar estas bases de datos por ser las más utilizadas en el ámbito científico. Se hizo la búsqueda acotando los últimos 10 años. Las palabras clave utilizadas para la búsqueda han sido: *ECMO, adult, cardiorespiratory arrest, emergency, coronavirus, cardiopulmonary resuscitation*.

Utilizando los términos de búsqueda combinados entre sí, mediante los operadores booleanos "AND" y "NOT". La estrategia y su relación con los artículos y estudios encontrados se detalla en la siguiente tabla resumen de elaboración propia.

3.2. Información sobre la selección de artículos y estudios

Durante la búsqueda bibliográfica se han establecido unos criterios de exclusión e inclusión de los artículos. Según estos criterios de selección, se aplicó unos filtros y se limitó el estudio a los últimos 10 años, del 2011 al 2021. Aun así, se hizo una búsqueda más precisa y antigua mínima, para poder realizar los antecedentes y entender los inicios de esta terapia con algún artículo. Entre los filtros, se aplicó que fueran en dos idiomas, español e inglés para facilitar la lectura y comprensión. Y en algunos casos se descartaban estudios y artículos por no disponer de ellos de manera completa.

Se utilizó *Mendeley* para exportar los artículos, archivarlos y realizar la gestión de la bibliografía final.

Criterios inclusión

- Adultos mayores de 18 años con parada cardiorrespiratoria presenciada de origen cardíaco o sin causa evidente.
- Artículos con texto completo Artículos en inglés o español.
- Artículos desde el año 2011 hasta la actualidad.

Criterios exclusión

- Artículos que no se encuentra información relevante para la revisión en el título o resumen.
- Artículos relacionados con el SARS-CoV-2

3.3. Métodos de extracción de datos de las publicaciones

La primera selección que se hizo fue sobre la lectura de los títulos de los artículos encontrados en una primera

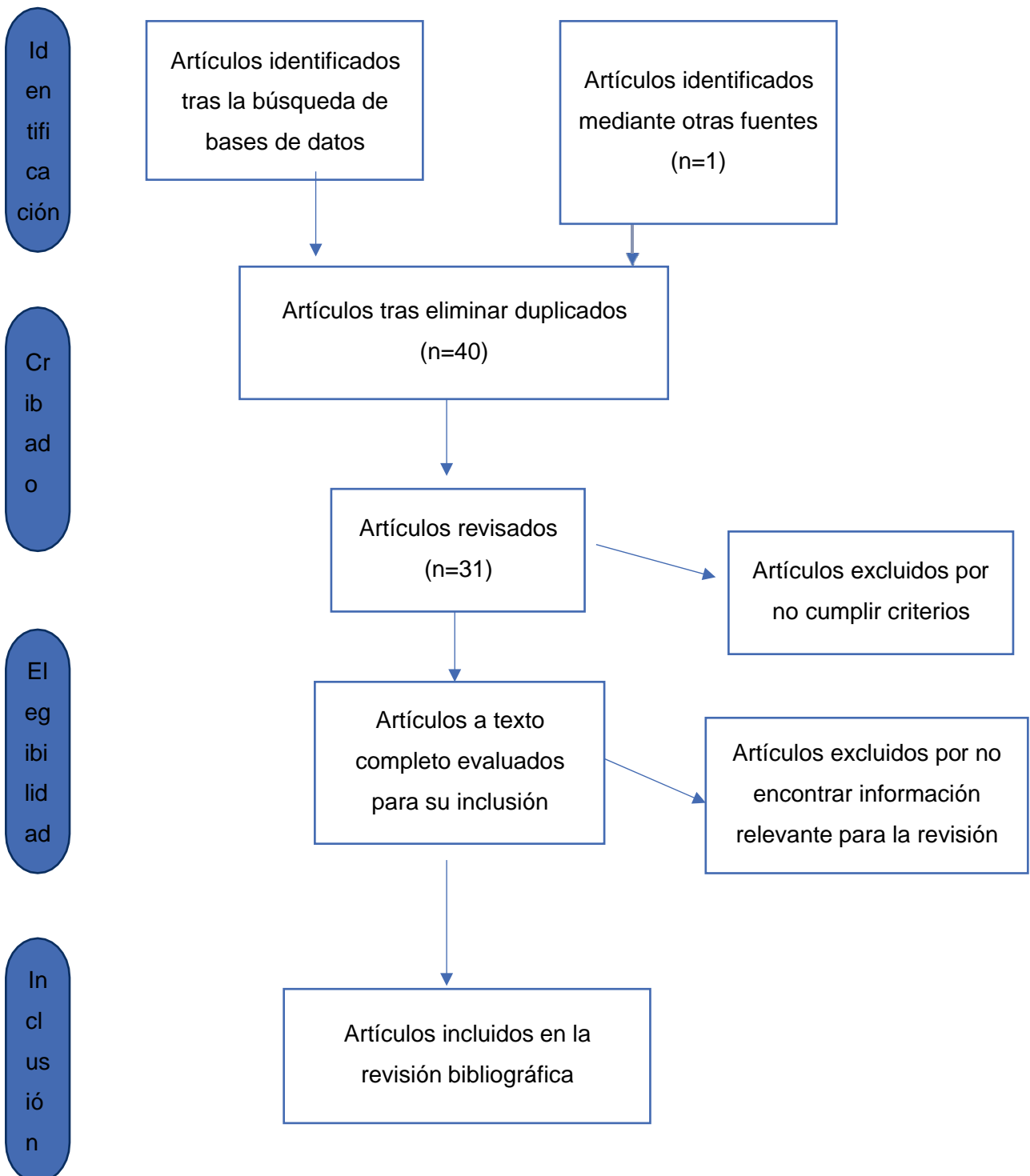
Tabla 2. Estrategia de búsqueda.

BASE DE DATOS	ESTRATEGÍA DE BÚSQUEDA	TOTAL DE ARTÍCULOS	FILTROS APLICADOS	ÚLTIMOS 10 AÑOS	ARTÍCULOS UTILIZADOS
Pubmed	<i>ECMO "AND" adult "AND" emergency</i>	1078	954	127	1
Pubmed	<i>ECMO "AND" adult "AND" emergency "NOT" coronavirus</i>	1015	866	121	2
Pubmed	<i>ECMO "AND" cardiorespiratory arrest</i>	1327	173	76	4
Pubmed	<i>ECMO "AND" cardiopulmonary resuscitation</i>	1329	944	65	3
Lilacs	<i>ECMO "AND" emergency</i>	7	0	0	0
Cochrane	<i>ECMO</i>	11	1	1	0

búsqueda que permitió descartar algunos artículos donde el título ya no se centraba en el tema elegido. Lo siguiente a realizar, fue leer el abstract donde hubo un segundo descarte de artículos, cuando los objetivos y resultados no facilitaban la información deseada para esta revisión.

De esta segunda elección, fueron leídos todos los artículos y de allí se pudieron consultar los artículos a través de sus referencias bibliográficas que eran de interés para extraer mas información. Una vez leídos, se fueron descartando por no aportar información relevante para nuestra revisión bibliográfica.

3.4. Diagrama de flujo



4. RESULTADOS

Se han obtenido varios resultados coincidiendo la mayoría de los estudios y revisiones con un aumento de supervivencia si se aplica ECLS respecto a realizar una CCPR. Los resultados son positivos, pero llegan a la conclusión que hay muchas variables aplicadas que favorecen o empeoran la supervivencia como es el caso de encontrarnos delante una OHCA con IHCA.

Dependerá mucho del sistema de pre-hospitalaria que tenga cada país, la rapidez de actuar y trasladar al paciente, pre-alertar al centro hospitalario y por ultimo la calidad de RCP de los sanitarios de la extrahospitalaria.

En la mayoría de los estudios, la evidencia actual científica se basa en estudios analíticos observacionales, como estudios de cohortes, estudios descriptivos observacionales o estudios de series de casos, lo que confunde el sesgo de selección, en lugar de ensayos clínicos aleatorios, eso limita mucho el poder tener más datos y la importancia de crear un protocolo o equipo para actuar en estos casos. La mayoría de las muestras son de un mismo país o incluso de un mismo hospital, a excepción del estudio de INCEPTION que ya habla de estudios de varias ciudades, eso facilita datos mas óptimos.

Este mismo estudio INCEPTION y otros estudios revisados, tiene como variable principal la tasa de supervivencia a los 30 días con estado neurológico favorable, siendo positivo, como el resto de los estudios, dan un porcentaje de secuelas neurológicas favorables aplicando ECLS respecto la CCPR.

De manera similar se mostro mejoras en la supervivencia a los 3-6 meses donde se aplico la ECPR. Pero nos encontramos con el mismo problema que la tasa de supervivencia, en estudios no aleatorios y sin sesgo que no aportan mucha muestra de datos. La mayoría son pacientes seleccionados.

Otros de los artículos utilizados en la revisión, dan mucha importancia también a la presencia de un ritmo inicial desfilibrable respecto un ritmo que no lo es, donde refieren que son los predictores mas importantes de tener buenos resultados en pacientes tratados con ECPR después de un PCR. con mayor tasa de supervivencia y pronostico respecto el segundo. También se demostró que el ritmo de TV/FV sin pulso si se aplica ECPR facilitará el retorno temporal de la perfusión, minimizará la gravedad de las lesiones cardíacas, incluida la isquemia y eso hará que tendrá una protección contra la disfunción miocárdica.

Otro autor con otros compañeros decidió crear un grupo llamado Grupo Clínico Interdisciplinario de Soporte Vital Extracorpóreo (Grupo ICE) en 2013, ya que el autor vio que el éxito de la ECMO dependía del esfuerzo del equipo. Fabricaron un kit ECPR que contiene todos los materiales esenciales para iniciar de manera rápida la ECMO con todo lo necesario. El protocolo operativo estándar (SOP) y una adecuada planificación son esenciales para mejorar la supervivencia de estos pacientes. El autor recalca que al no existir un SOP universal, cada centro de salud debe tener el suyo propio en función de los recursos y la experiencia disponible. Pero no se han creado mas grupos en ningún otro país ni ciudad hasta el momento.

Aunque las guías recomiendan considerar el uso de ECPR, este requiere una experiencia y un equipo disciplinario que solo esta disponible en ciertos centros especializados. Además, el uso de ECPR es muy caro, lo que hace que sea un factor limitante que obliga a la selección adecuada de los pacientes.

Otros autores hablan de una publicación muy reciente sobre el ensayo Advanced Reperfusion Strategies for Refractory Cardiac Arrest (ARREST), financiado por el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (NHLBI) y por los Institutos Nacionales de Salud. Asignaron al azar la ECMO en pacientes con FV/TV con OHCA. Este ensayo alea-

torio mostro que la ECPR de inicio temprano resulto una tasa de supervivencia del 43% hasta el alta hospitalaria. Volviendo al problema que la población de pacientes de interés es pequeña y se requiere una economía difícil de justificar el gran requerimiento de recursos que rodea la ECPR, estos ensayos nunca aleatorizados un gran número de pacientes.

Respecto las complicaciones no hacen mucho hincapié en ellas, son pocos los autores que las nombran y describen. La mayoría de las complicaciones posteriores a la ECPR son comunes a la ECMO de rutina, aunque pueden ser mayor y variar de un centro a otro. Nombran la complicación mas común como la hemorragia, donde el sangrado puede ser en el lugar de canulación, sangrado intracraneal, sangrado intestinal, hemorragia nasal o hemorragia alveolar.

5. DISCUSIÓN

Hay mucho que debatir aún, a pesar de tantos estudios y revisiones que se han realizado hasta la fecha de hoy. Sabiendo que la tasa de supervivencia mejora aplicando la ECPR respecto la CCPR, hay muchos factores y variables que según en que región sanitaria o según el país nos encontramos puede ser un gran problema.

Todo y que la mayoría de los estudios no recomienda la aplicación de forma rutinaria la ECPR. Los resultados siempre han dado mejor resultado cuando se aplica la ECPR en IHCA que en OHCA, por eso países como Francia a raíz del enfoque "coger y trasladar" (48) creo un equipo de ECPR pre-hospitalario. Este demostró una disminución en el tiempo de flujo bajo después de la OHCA para aplicar ECPR con complicaciones similares en comparación a la ECPR iniciada en el hospital. Pero el resultado no fue del todo favorable, no hubo diferencias en la mortalidad entre los pacientes que se les aplico ECPR a los que se le aplicaron CCPR.

Eso tiene que hacernos reflexionar si es más importante el dónde tenemos que aplicarlo o el cuando, la mayoría de los estudios también hablaban del tiempo de aplicación y sobretodo el tiempo de decisión de los médicos.

En España como en la mayoría de los hospitales del mundo, el principal problema es la disponibilidad de una terapia tan compleja como es la ECMO, y secundariamente a esto el precio de tener personal específico 24 horas al día, 7 días a la semana los 365 días del año, no es un único cirujano, el equipo se debería de formar por mas personal que esto multiplica el coste económico de la terapia, con un protocolo de actuación rápido y eficaz desde el momento que en los servicios de prehospitalaria nos dan el pre aviso. Si hablamos de hospitales terciarios que lo utilizan de forma selectiva en pacientes específicos de la UCI, se debería ampliar la formación y la creación del equipo específico, ya en hospitales pequeños, rurales o secundarios es inimaginable esta terapia.

Otro factor importante es la ubicación dentro de un hospital, este tipo de pacientes, como muchos otros, surge la duda de quien los asume, si el servicio de urgencias, o UCI. Se debería formar la gente del servicio ya que una vez es-

tablecido la ECPR se deberá tener durante horas o días unos cuidados específicos.

Todo esto se resume en un problema grande económico, si se realizaran números de pacientes que se podrían beneficiar de esta terapia no compensaría a nivel sanitario. En muchos países la sanidad no es un servicio público, pero aquí tenemos la gran suerte que si, debiéramos aprovechar y hacer uso de este recurso que disponemos, aunque inicialmente sea costoso.

También debido al reciente uso de la ECMO en pacientes diagnosticados de SARS-CoV-2, está más en boca de toda la comunidad médica esta terapia, deberíamos aprovechar este momento y este creciente interés y curiosidad para que se realicen más estudios y se forme a los profesionales para aplicarlo más en nuestro día a día con los pacientes que creamos necesario.

6. CONCLUSIONES

La mayoría de los estudios obtienen tasas de supervivencia mayores al aplicar ECLS respecto una CCPR, con variables y factores que favorecen o empeoran un pronóstico futuro, junto con una tasa de secuelas neurológicas favorables y positivas. No dan más complicaciones la ECLS que aplicar una ECMO de manera rutinaria y programada a pacientes críticos, eso supone no tener más complicaciones que las habituales de la propia técnica.

Por último, este tratamiento es una intervención compleja y sus resultados requieren un protocolo bien diseñado y un equipo multidisciplinario experimentado y dedicado exclusivamente que requiere la necesidad para mantener una atención buena hacia estos pacientes.

Aunque las guías recomiendan su uso, no proporcionaron un estándar sobre cuando establecer y mantener un protocolo de ECPR para pacientes con PCR.

BIBLIOGRAFÍA

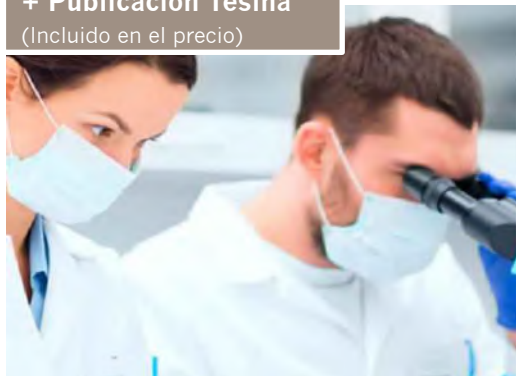
1. Meaney PA, Bobrow BJ, Mancini ME, et al. Cardiopulmonary resuscitation quality: improving cardiac resuscitation outcomes both inside and outside the hospital: a consensus statement from the American Heart Association. *Circulation* 2013;128:417–35.
2. Goldberger Z. D., Chan P. S., Berg R. A., et al. Duration of resuscitation efforts and survival after in-hospital cardiac arrest: an observational study. *The Lancet*. 2012;380(9852):1473–1481. doi:10.1016/s0140-6736(12)60862-9.
3. Reynolds J. C., Frisch A., Rittenberger J. C., Callaway C. W. Duration of resuscitation efforts and functional outcome after out-of-hospital cardiac arrest: ¿when should we change to novel therapies? *Circulation*. 2013;128(23):2488–2494. doi:10.1161/circulationaha.113.002408.
4. Soar J, Nolan JP, Böttiger BW, Perkins GD, Lott C, Carli P, et al. European Resuscitation Council Guidelines for resuscitation 2015: section 3. Adult advanced life support. *Resuscitation* 2015;95:100–47.
5. Maconochie IK, Bingham R, Eich C, López-Herce J, Rodríguez-Núñez A, Rajka T, et al. European Resuscitation Council Guidelines for Resuscitation 2015: Section 6. Paediatric life support. *Resuscitation* 2015;95:223–48.
6. Link MS, Berkow LC, Kudenchuk PJ, Halperin HR, Hess EP, Moitra VK, et al. Part 7: adult advanced cardiovascular life support: 2015 American Heart Association Guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2015;132(18 Suppl. 2):S444–64.
7. de Caen AR, Berg MD, Chameides L, Gooden CK, Hickey RW, Scott HF, et al. Part 12: pediatric advanced life support: 2015 American Heart Association Guidelines update for cardiopulmonary resuscitation and emergency cardiovascular care. *Circulation* 2015;132(18 Suppl. 2):S526–42.
8. Abrams D, Garan AR, Abdelbary A, Bacchetta M, Bartlett RH, Beck J, et al. Position paper for the organization of ECMO programs for cardiac failure in adults. *Intensive Care Med* 2018.
9. Stretch R, Sauer CM, Yuh DD, Bonde P. National trends in the utilization of short-term mechanical circulatory support: incidence, outcomes, and cost analysis. *J Am Coll Cardiol*. 2014;64:1407–1415. doi:10.1016/j.jacc.2014.07.958.
10. Karagiannidis C, Brodie D, Strassmann S, Stoelben E, Philipp A, Bein T, Muller T, Windisch W. Extracorporeal membrane oxygenation: evolving epidemiology and mortality. *Intensive Care Med*. 2016;42:889–896. doi:10.1007/s00134-016-4273-z.
11. Barsan WG, Levy RC. Experimental design for study of cardiopulmonary resuscitation in dogs. *Ann Emerg Med* 1981; 10: 135–137.
12. Fagnoul D, Combes A, De Backer D. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Curr Opin Crit Care* 2014; 20: 259–265.
13. Leick J, Liebetrau C, Szardien S, et al. Door-to-implantation time of extracorporeal life support systems predicts mortality in patients with out-of-hospital cardiac arrest. *Clin Res Cardiol* 2013; 102: 661–669.
14. Komatsu T, Kinoshita K, Sakurai A, et al. Shorter time until return of spontaneous circulation is the only independent factor for a good neurological outcome in patients with postcardiac arrest syndrome. *Emerg Med J* 2014; 31: 549–555.
15. Ha TS, Yang JH, Cho YH, et al. Clinical outcomes after rescue extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *Emerg Med J* 2017; 34: 107–111.

16. Perales Rodríguez De Viguri N, Pérez Vela JL, Bernat Adell A, Cerdá Vila M, Álvarez-Fernández JA, Arribas López P, et al. Cardiopulmonary resuscitation in the hospital: Recommendations 2005. *Med Intensiva*. 2005 Aug 1;29(6):349–56.
17. Short BL, Williams L. ECMO specialist training manual. 3. Ann Arbor: Extracorporeal Life Support Organization; 2010. pp. 181–187.
18. Pappalardo F, Montisci A. What is extracorporeal cardiopulmonary resuscitation? *J Thorac Dis*. 2017;9:1415–1419. doi: 10.21037/jtd.2017.05.33.
19. Hill JD, O'Brien TG, Murray JJ, et al. Prolonged extracorporeal oxygenation for acute post-traumatic respiratory failure (shock-lung syndrome). Use of the Bramson membrane lung. *N Engl J Med*. 1972;286:629–634.
20. Lewandowski K. Extracorporeal membrane oxygenation for severe acute respiratory failure. *Crit Care*. 2000;4:156–168.
21. Zapol WM, Snider MT, Hill J, et al. Extracorporeal membrane oxygenation in severe acute respiratory failure: A randomized prospective study. *J Am Med Assoc*. 1979;242(20):2193–2196.
22. Karamlou T, Vafaezadeh M, Parrish AM, et al. Increased extracorporeal membrane oxygenation center case volume is associated with improved extracorporeal membrane oxygenation survival among pediatric patients. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2013;145(2):470–475.
23. Shanley CJ, Hirschl RB, Schumacher RE, et al. Extracorporeal life support for neonatal respiratory failure. A 20-year experience. *Ann Surg*. 1994;220:269–282.
24. Paden ML, Rycus PT, Thiagarajan RR, et al. Update and outcomes in extracorporeal life support. *Semin Perinatol*. 2014;38(2):65–70.
25. Bartlett RH, Gazzaniga AB, Huxtable RF, Schippers HC, O'Connor MJ, Jefferies MR. Extracorporeal circulation (ECMO) in neonatal respiratory failure. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 1977 Dec;74(6):826–33.
26. Raithel, Steven C.; Swartz, Marc T.; Braun, Paul R.; Dake, Sue Boettcher; Taub, Jay O.; Zambie, Miriam A.; Miller, Leslie W.; Deligonul, Ubeydullah; McBride, Lawrence R.; Pennington, D. Glenn experiencia con un sistema de reanimación de emergencia, transacciones de asaio: julio de 1989.
27. Extracorporeal Life Support Organization. ECLS Registry Report: International Summary. <https://www.else.org/>. Accessed March 2019.
28. The Australia and New Zealand Extracorporeal Membrane Oxygenation (ANZ ECMO) Influenza Investigators. Davies A, Jones D, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for 2009 influenza a(h1n1) acute respiratory distress syndrome. *J Am Med Assoc*. 2009;302(17):1888–1895.
29. Maxwell BG, Powers AJ, Sheikh AY, et al. Resource use trends in extracorporeal membrane oxygenation in adults: An analysis of the nationwide inpatient sample 1998–2009. *J Thorac Cardiovasc Surg*. 2014;148(2):416–421. e1.
30. Riggs KR, Becker LB, Sugarman J. Ethics in the use of extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in adults. *Resuscitation* 2015;91:73–5.
31. Richardson AS, Schmidt M, Bailey M, Pellegrino VA, Rycus PT, Pilcher DV. ECMO Cardio-Pulmonary Resuscitation (ECPR), trends in survival from an international multicentre cohort study over 12 years. *Resuscitation* 2017;112:34–40.
32. McCarthy FH, McDermott KM, Kini V, Gutsche JT, Wald JW, Xie D, et al. Trends in U.S. Extracorporeal membrane oxygenation use and outcomes: 2002–2012. *Semin Thorac Cardiovasc Surg* 2015;27(2):81–8.
33. Paden ML, Rycus PT, Thiagarajan RR, Registry E. Update and outcomes in extracorporeal life support. *Semin Perinatol* 2014;38(2):65–70.
34. Kashiura M, Sugiyama K, Tanabe T, Akashi A, Hamabe Y. Effect of ultrasonography and fluoroscopic guidance on the incidence of complications of cannulation in extracorporeal cardiopulmonary resuscitation in out-of-hospital cardiac arrest: a retrospective observational study. *BMC Anesthesiol*. 2017;17:4. doi: 10.1186/s12871-016-0293-z.
35. Champigneulle B, Bellenfant-Zegdi F, Follin A, Lebard C, Guinvarch A, Thomas F, Pirracchio R, Journois D. Extracorporeal life support (ECLS) for refractory cardiac arrest after drowning: an 11-year experience. *Resuscitation*. 2015;88:126–131. doi:10.1016/j.resuscitation.2014.11.023.
36. Otani T, Sawano H, Natsukawa T, Matsuoka R, Nakashima T, Takahagi M, Hayashi Y. D-dimer predicts bleeding complication in out-of-hospital cardiac arrest resuscitated with ECMO. *Am J Emerg Med*. 2018;36:1003–1008. doi:10.1016/j.ajem.2017.11.016.
37. Ha TS, Yang JH, Cho YH, Chung CR, Park CM, Jeon K, Suh GY. Clinical outcomes after rescue extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for out-of-hospital cardiac arrest. *Emerg Med J*. 2017;34:107–111. doi: 10.1136/emermed-2015-204817.
38. Lee JJ, Han SJ, Kim HS, Hong KS, Choi HH, Park KT, Seo JY, Lee TH, Kim HC, Kim S, Lee SH, Hwang SM, Ha SO. Out-of-hospital cardiac arrest patients treated with cardiopulmonary resuscitation using extracorporeal membrane oxygenation: focus on survival rate and neurologic outcome. *Scand J Trauma Resusc Emerg Med*. 2016;24:74. doi: 10.1186/s13049-016-0266-8.
39. Kim SJ, Jung JS, Park JH, Park JS, Hong YS, Lee SW. An optimal transition time to extracorporeal car-

- diopulmonary resuscitation for predicting good neurological outcome in patients with out-of-hospital cardiac arrest: a propensity-matched study. *Crit Care*. 2014;18:535. doi: 10.1186/s13054-014-0535-8.
40. Ouweneel DM, Schotborgh JV, Limpens J, Sjauw KD, Engström AE, Lagrand WK, Cherpanath TGV, Driessen AHG, de Mol BAJM, Henriques JPS. Extracorporeal life support during cardiac arrest and cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med*. 2016 Dec;42(12):1922-1934. doi: 10.1007/s00134-016-4536-8. Epub 2016 Sep 19.
 41. Holmberg MJ, Geri G, Wiberg S, Guerguerian AM, Donnino MW, Nolan JP, Deakin CD, Andersen LW; International Liaison Committee on Resuscitation's (ILCOR) Advanced Life Support and Pediatric Task Forces. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: A systematic review. *Resuscitation*. 2018 Oct;131:91-100. doi: 10.1016/j.resuscitation.2018.07.029. Epub 2018 Jul 29.
 42. Bol ME, Suverein MM, Lorusso R, Delnoij TSR, Brandon Bravo Bruinsma GJ, Otterspoor L, Kuijpers M, Lam KY, Vlaar APJ, Elzo Kraemer CV, van der Heijden JJ, Scholten E, Driessen AHG, Montero Cabezas JM, Rittersma SZH, Heijnen BG, Taccone FS, Essers B, Delhaas T, Weerwind PW, Roekaerts PMHJ, Maessen JG, van de Poll MCG. Early initiation of extracorporeal life support in refractory out-of-hospital cardiac arrest: Design and rationale of the INCEPTION trial. *Am Heart J*. 2019 Apr;210:58-68. doi: 10.1016/j.ahj.2018.12.008. Epub 2018 Dec 14.
 43. Wang J, Ma Q, Zhang H, Liu S, Zheng Y. Predictors of survival and neurologic outcome for adults with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: A systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Nov;97(48):e13257. doi: 10.1097/MD.0000000013257.
 44. Chen Z, Liu C, Huang J, Zeng P, Lin J, Zhu R, Lu J, Zhou Z, Zuo L, Liu G. Clinical Efficacy of Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation for Adults with Cardiac Arrest: Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis. *Biomed Res Int*. 2019 Jul 9;2019:6414673. doi: 10.1155/2019/6414673.
 45. Twohig CJ, Singer B, Grier G, Finney SJ. A systematic literature review and meta-analysis of the effectiveness of extracorporeal-CPR versus conventional- CPR for adult patients in cardiac arrest. *J Intensive Care Soc*. 2019 Nov;20(4):347-357. doi: 10.1177/1751143719832162. Epub 2019 Mar 4.
 46. Miraglia D, Miguel LA, Alonso W. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for in- and out-of-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis of propensity score-matched cohort studies. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2020 May 28;1(4):342-361. doi: 10.1002/emp2.12091.
 47. Kumar KM. ECPR-extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *Indian J Thorac Cardiovasc Surg*. 2021 Jan 7:1-9. doi: 10.1007/s12055-020-01072-2. Epub ahead of print.
 48. Miraglia D, Almanzar C, Rivera E, Alonso W. Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for refractory cardiac arrest: a scoping review. *J Am Coll Emerg Physicians Open*. 2021 Feb 12;2(1):e12380. doi: 10.1002/emp2.12380.
 49. De Charrière A, Assouline B, Scheen M, Mentha N, Banfi C, Bendjelid K, Giraud R. ECMO in Cardiac Arrest: A Narrative Review of the Literature. *J Clin Med*. 2021 Feb 2;10(3):534. doi: 10.3390/jcm10030534.

+ **Publicación Tesina**

(Incluido en el precio)



Novedades en diabetes: Atención integral y tratamiento



universidad
SAN JORGE
GRUPO SANVALERO

ANEXOS

Extracorporeal life support during cardiac arrest and cardiogenic shock: a systematic review and meta-analysis (40)	
Autores	Dagmar M Ouweneel, Jasper V Schotborgh, Jacqueline Limpens, et al.
Año de publicación	Diciembre del 2016
Revista/Base de datos	Pubmed- Intensive Care Medicine
Diseño	Revisión sistemática y un metanálisis
<u>Objetivos</u>	
Realizar una revisión sistemática y un metanálisis de estudios de cohortes para comparar la mortalidad en pacientes con CCPR o ECRP en pacientes con CA o shock cardiogénico.	
<u>Resultados</u>	
<p>En el contexto de PCR, el uso de ECLS mostró un aumento en la supervivencia del 13% y un aumento del resultado neurológico favorable del 14% a los 30 días en comparación al CCPR.</p> <p>Se incluyeron estudios no aleatorios debido a la ausencia de ensayos controlados, por lo tanto, no se puede descartar la influencia de los factores de confusión. Como resultado hubo diferentes características basales de los pacientes con ECRP y los de control. Los pacientes tratados con ECRP tenían mas probabilidades de ser hombres, mas jóvenes, sufrir un infarto agudo de miocardio (IAM) y tenían mas posibilidades de someterse a una intervención coronaria percutánea (ICP). Un sesgo importante que surgió en los resultados deficientes del grupo control CCPR puede deberse al hecho de que los pacientes mas enfermos pueden haber obviado beneficiarse de aplicar la terapia por estar demasiado graves y otros pueden haber muerto antes de poder recibir ECRP.</p> <p>En los pacientes con Shock cardiogénico (SC) en cambio la diferencia en el efecto del tratamiento depende del soporte hemodinámico aplicado según genera el dispositivo de soporte mecánico. Un ensayo aleatorio mas pequeño que compararon BCIA con Impella/TandemHeart en el SC como compilación del IAM no hubo ninguna diferencia en el resultado. Esto es debido a la variedad de criterios de inclusión de los estudios incluidos que han contribuido a la heterogeneidad. El objetivo de la revisión era incluir pacientes con IAM, pero muchos estudios incluyeron pacientes con otras etiologías. No queda muy definido si la duración mas corta de la RCP y la ausencia de flujo antes de implementar ECRP son resultados positivos en comparación con la CCPR.</p> <p>El metanálisis encontró una tasa de supervivencia de 45'2% en pacientes con SC y del 27'4% con CA tratados con EPCR. Aunque la guías recomiendan considerar el uso de ECRP, este requiere una experiencia y un equipo disciplinario que solo esta disponible en ciertos centros especializados. Además, el uso de ECRP es muy caro, lo que hace que sea un factor limitante que obliga a la selección adecuada de los pacientes.</p>	
<u>Conclusiones</u>	
En la PCR aplicando ECRP salió una tasa mayor de supervivencia que en CCPR, asimismo dio un aumento en el buen resultado neurológico. También fueron positivos los resultados para el shock cardiogénico que obtuvo una mayor supervivencia con ECMO en comparación con balón de contrapulsación intraaórtico (BCIA)	

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for cardiac arrest: A systematic review (41)	
Autores	Mathias J Holmberg, Guillaume Geri, Sebastian Wiberg, et al.
Año de publicación	Octubre del 2018
Revista/Base de datos	Pubmed- US National Library of Medicine, National Institutes of Health
Diseño	Revisión sistemática
<u>Objetivos</u>	
<p>El objetivo de esta revisión sistemática fue realizar una actualización de las recomendaciones del tratamiento del internacional Liaison Committee on Resuscitation (ILCOR) a través del resultado de la aplicación de ECPR, comparando con la CCPR, para la OHCA y la IHCA de todas las causas en adultos y niños.</p>	
<u>Resultados</u>	
<p>En esta revisión sistemática no se identificaron ensayos clínicos aleatorios, aunque varios estaban en curso. Los estudios en adultos y pediátricos IHCA estuvieron en general a favor de ECP, aunque la calidad de la evidencia fue baja en todos los resultados.</p> <p>El uso de ECMO ha aumentado durante la última década, pero aun no está disponible el uso prehospitalario de ECPR en pacientes con OHCA, así que estos dependerán del transporte rápido a hospitales capaces de ECPR.</p> <p>Un factor de riesgo limitante que surgió fue la decisión final de realizar ECPR que se realiza caso por caso, lo que limita la comparabilidad entre los que reciben ECPR después de un periodo de RCP y los que no reciben ECPR. Otro factor limitante fue que pocos estudios representaban el estado de rendimiento detención pre-cardiaca o de actividades de la vida diaria previas, y todos tienen en cuenta los antecedentes médicos, lo que aumenta el riesgo de confusión residual. Otro factor que tuvieron en cuenta fue el tiempo de duración de la RCP, este podría ser un mediador en la vía causal entre la ECPR y los resultados.</p> <p>La mayoría de los estudios incluidos fueron estudios de un solo centro con diferentes criterios de inclusión y contextos. También relacionaron tener mejores resultados a los ritmos iniciales desfibrilables, el tiempo corto de bajo flujo y los valores bajos de lactato al ingreso.</p> <p>Por último, refieren un estudio que informó costos hospitalarios sin realizar un análisis de costo-efectividad, y dos estudios realizaron un análisis de costo-efectividad para ECPR que incluyeron sobretodo pacientes sin CA.</p>	
<u>Conclusiones</u>	
<p>La calidad de la evidencia entre los estudios es muy baja por eso no hay evidencia concluyente para apoyar o refutar el uso de ECPR para OHCA e IHCA en adultos y niños.</p>	

Early initiation of extracorporeal life support in refractory out-of-hospital cardiac arrest: Design and rationale of the INCEPTION trial (42)

Autores	Bol ME, Suverein MM, Lorusso R, et al.
Año de publicación	Abril 2019 en los Países Bajos
Revista/Base de datos	Pubmed- American Heart Journal
Diseño	Ensayo controlado aleatorio multicéntrico y prospectivo
<p><u>Objetivos</u></p> <p>Se creó un ensayo llamado INCEPTION con el objetivo de determinar si la utilización de ECPR en pacientes con OHCA refractaria que presentan FV/TV (fibrilación ventricular/ taquicardia ventricular) tiene más beneficio clínico, además dará un resultado para valorar la viabilidad y la rentabilidad de la ECPR.</p>	
<p><u>Resultados</u></p> <p>En este estudio INCEPTION la variable principal se centró en la tasa de supervivencia a los 30 días con estado neurológico favorable (CPC 1 o 2). Incluyeron criterios de valoración secundarios como la supervivencia con un estado neurológico favorable y calidad de vida a los 3, 6 y 12 meses, la relación entre el coste-efectividad, costes incrementados hasta los 12 meses, la duración del retorno de la circulación, la duración de la ventilación mecánica (VM), la unidad de cuidados intensivos (UCI), su estancia hospitalaria y los motivos o razones de la interrupción del tratamiento.</p> <p>Dan mucha importancia a la cadena de supervivencia como factor clave en todo esto, sin una buena atención prehospitalaria, no hay beneficio posible. En los Países Bajos la atención prehospitalaria está muy bien organizada y con un tiempo de llegada de (+/- 9:41 minutos). A la hora de incorporar la ECPR en la cadena, se moviliza un equipo de ECPR específico mientras el paciente está de camino al hospital. Ya en este estudio nombraron varios ensayos activos de ECPR en varias ciudades distintas como Praga, Viena, París y Michigan.</p>	
<p><u>Conclusiones</u></p> <p>INCEPTION es el único estudio hasta la fecha de hoy en día que describe un ensayo controlado aleatorio multicéntrico para valorar la ECPR en pacientes con OHCA refractaria que presentan FV/TV. Su objetivo principal es determinar el efecto de ECPR en la tasa de supervivencia y el resultado neurológico, y al mismo tiempo, evaluar su viabilidad y rentabilidad. Este ensayo proporcionará datos importantes para las recomendaciones sólidas basadas en evidencias científicas sobre la aplicación de la ECPR en futuros protocolos de RCP.</p>	

Predictors of survival and neurologic outcome for adults with extracorporeal cardiopulmonary resuscitation: A systemic review and meta-analysis (43)

Autores	Junhong Wang, Qingbian Ma, Hua Zhang, et al.
Año de publicación	Noviembre del 2018
Revista/Base de datos	Pubmed- US National Library of Medicine- National Institute of Health
Diseño	Revisión sistemática y un metanálisis

Objetivos

En esta revisión sistémica el objetivo fue valorar los predictores de supervivencia y el resultado neurológico para adultos cuando se les aplica la terapia de ECPR, con el fin de proporcionar referencias para tener indicaciones de pacientes.

Resultados

En este artículo al debatir los predictores de supervivencia y el resultado neurológico de la ECPR con sus características, fueron útiles para los médicos que tomaban las decisiones para la selección de pacientes en los centros médicos donde la ECPR se puede aplicar de manera rápida. Al mismo tiempo demostraron la relación entre un buen resultado neurológico y un ritmo desfibrilable inicial y una duración más corta en la RCP.

La supervivencia en pacientes mayores con ECPR fue de 28.7% mientras que en pacientes más jóvenes fue del 40%, lo que sugiere que la edad no debería ser un obstáculo a la hora de decidir la aplicación de ECMO en los pacientes mayores, pero se debe valorar caso a caso.

Compararon los pacientes de IHCA que podrían ser más candidatos para la ECPR y una mejor supervivencia a los 30 días y los 12 meses respecto a los pacientes con OHCA. La disponibilidad inmediata de soporte vital avanzado y un mejor conocimiento de posibles etiologías o antecedentes del propio paciente hacen que el tratamiento sea más eficaz para los pacientes de IHCA respecto a los de OHCA.

El ritmo desfibrilable inicial mostró tendencias positivas para una tasa superior de supervivencia y un buen resultado neurológico, pero aunque los resultados en ritmos no desfibrilables inicialmente fueron más negativos, en el momento de la aplicación de la ECPR podrían sobrevivir por eso un ritmo no desfibrilable no debería de ser un criterio de exclusión para los pacientes a aplicar la ECPR.

Las directrices francesas recomiendan contar el tiempo sin flujo para evaluar la selección de los pacientes para ECPR, se considera la principal variable que determina un buen pronóstico neurológico. El tiempo desde PCR hasta la aplicación de ECMO es un determinante crítico del resultado con una tasa de supervivencia del 50% cuando se inicia ECPR durante los primeros 30 minutos de la IHCA, un 30% si es entre 30 y 60 minutos y un 18% después de los 60 minutos. Los estudios recientes respecto a los OHCA sugieren una tasa de supervivencia del 28% al 29.2% si se aplica ECPR antes de los 60 minutos. No obstante, no se llegó a un acuerdo sobre el tiempo de demora antes de que se activaran ECPR. Por último se valoró el tiempo de toma de decisión clínica para implementar la ECPR, que debería tomarse entre 10 y 15 minutos.

Conclusiones

Llegan a la conclusión que valores como el pH y el lactato altos son de los predictores de un mal pronóstico, los valores de estos bajos mostraban mayor supervivencia. También el ritmo cardíaco desfibrilable y una RCP más corta fueron buenos predictores de los resultados neurológicos de la ECPR en adultos.

Clinical Efficacy of Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation for Adults with Cardiac Arrest: Meta-Analysis with Trial Sequential Analysis (44)

Autores	Zhen Chen, Changzhi Liu, Jiequn Huang, et al.
Año de publicación	Julio del 2019
Revista/Base de datos	Pubmed- National Library of Medicine
Diseño	Metanálisis con análisis secuencial de ensayos

Objetivos

Este estudio es un metanálisis que comparo la aplicación de ECPR respecto la CCPR en pacientes con RCP tanto OHCA o IHCA.

Resultados

El estudio da un resultado primario que muestra la tasa de supervivencia y el resultado neurológico mejoro en pacientes con IHCA cuando se les aplico ECPR respecto la CCPR. Eso lo asocian a la detección mas rápida del problema, saber posibles causas del CA y seleccionar bien los pacientes que se les puede aplicar la ECPR hasta revertir la causa del CA. En cambio, en pacientes con PHCA indico que la ECPR no obtuvo ningún beneficio en la tasa de supervivencia, y mostro mejor estado neurológico aplicando CCPR con estos pacientes de OHCA que aplicando ECPR. Esto es debido a factores como la calidad de la RCP por parte de los sanitarios, el uso de desfibrilador, son variables del sistema sanitario de emergencias prehospitalarias. Por eso hay diferentes resultados si comparamos OHCA con IHCA.

Como resultados secundarios se mostraron datos que indicaron mejora en el resultado neurológico a los 30 días para pacientes que se les ha aplicado ECPR respecto la CCPR. De manera similar se mostro mejoras en la supervivencia a los 3-6 meses donde se aplico la ECPR.

Conclusiones

La aplicación de ECPR en pacientes mejoro la supervivencia y el resultado neurológico con IHCA. Con en análisis secuencial de ensayos no se pudo confirmar si hay mejor supervivencia y resultado neurológico aplicando ECPR en pacientes con OHCA y no se pueden comparar, lo que sugiere que se necesitan mas estudios.

A systematic literature review and meta-analysis of the effectiveness of extracorporeal-CPR versus conventional-CPR for adult patients in cardiac arrest (45)

Autores	Callum J Twohig, Ben Singer, Gareth Grier, et al.
Año de publicación	Noviembre del 2019 en Londres
Revista/Base de datos	Pubmed- Journal of the Intensive Care Society
Diseño	Revisión sistemática y un metanálisis

Objetivos

El objetivo de esta revisión fue comparar los resultados de la ECPR con una CCPR para identificar los pacientes que podrían beneficiarse de la ECPR según unos parámetros específicos de la reanimación para conseguir el paciente perfecto. antes de examinar los parámetros específicos de la reanimación para evaluar qué pacientes podrían beneficiarse de la ECPR.

Resultados

En esta revisión se encontró como en investigaciones anteriores, que un ritmo cardíaco desfibrilable inicial en pacientes que reciben ECPR es buen predictor de una tasa mejor de supervivencia. El CCPR solo proporciona entre el 25% y el 30% del gasto cardiaco mientras que la ECPR produce una perfusión coronaria y de órganos eficaz. Hace años se creía que los pacientes sometidos a IHCA han tenido mejores resultados que los pacientes con OHCA, aunque siempre se asocia en parte a diferentes retrasos en el inicio del ECPR. En este estudio al no discriminar en el entrono de ECPR ha facilitado la comparación de variables pertinentes como es el tiempo de bajo flujo en estos diferentes entornos, lo que permite comparaciones mas generalizables.

Han surgido varias limitaciones, la primera fue que todos los estudios incluidos, fueron estudios observacionales retrospectivos no aleatorios con riesgo de sesgo y esto conlleva confusión y sesgo de selección. Otra limitación fue que estuvieron presentes múltiples factores de confusión como puede ser la atención no estandarizada de RCP, la calidad de la RCP de los sanitarios antes de la aplicación de la ECPR y la experiencia del responsable del uso de ECMO en los diversos centros sanitarios. Por ultimo la mayoría de los estudios informaron el CPC de las poblaciones, pero no se informo la calidad de vida ni el estado fisiológico.

Conclusiones

Acaban concluyendo que la ECPR es una opción de terapia que puede mejorar los resultados en unos pacientes seleccionados con CA. Aun así, refieren que se necesita más investigación y estudios para comparar y valorar la importancia de aplicar la terapia de reanimación.

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for in- and out-of-hospital cardiac arrest: systematic review and meta-analysis of propensity score-matched cohort studies (46)	
Autores	Dennis Miraglia, Lourdes A Miguel, Wilfredo Alonso.
Año de publicación	Agosto del 2020
Revista/Base de datos	Pubmed- Journal of the American College of Emergency Physicians Open.
Diseño	Revisión sistemática y metaanálisis
<u>Objetivos</u>	
<p>Han realizado un estudio de cohortes emparejados por puntuación de propensión para ver si los resultados si la aplicación de ECPR tiene mejor tasa de supervivencia y si mejora los resultados neurológicos a los 30 días y largo plazo tras la aplicación de ECPR respecto la aplicación de CCPR tanto en un tanto OHCA o IHCA.</p>	
<u>Resultados</u>	
<p>La revisión baso sus estudios en cohortes observacionales no aleatorios, no cegados que realizaron análisis de puntuación de propensión y se publicaron en ingles, lo que pudo haber dado un sesgo de selección. Además, todos los estudios tenían diferentes criterios de inclusión y métodos de intervención, así que la selección subjetiva de los participantes de ECPR posiblemente sesgo también la estimación de los resultados de supervivencia.</p> <p>Los resultados del grupo de ECPR y del grupo CCPR se compararon mas en su análisis cuantitativo para evaluar sus resultados de interés. Los pacientes con ECPR tenían, en general, mas probabilidades de haber sido presenciados por transeúntes que realizaron RCP. Las características de los pacientes eran mas jóvenes, varones, que hubieran presentado un ritmo cardíaco desfibrilable inicial, que hubieran presentado un IAM y que se hubieran sometido a una ICP. La calidad GRADE de la evidencia para la mayoría de los resultados se califico como baja o muy baja.</p> <p>La presencia de un ritmo inicial desfibrilable, el tiempo de flujo bajo y el tiempo de colapso de ECPR son los predictores mas importantes de tener buenos resultados en pacientes tratados con ECPR después de un CA. Es por eso, que la localización del CA es de gran importancia para este grupo de pacientes, para una aplicación rápida de la ECPR. Por eso, los pacientes con IHCA tratados con ECPR están asociados a mejores tasas de supervivencia y un resultado neurológico favorable.</p> <p>ECPR no esta disponible para tratarlo fuera de un centro sanitario, por eso un OHCA siempre va a depender del tiempo de actuación, del personal sanitario que lo atendió y del dentro sanitario que tengan mas cerca o disponible.</p> <p>El estudio diferencia que hay dos tipos de pacientes a los que se les aplica la ECMO, los que se atienden por los sistemas de emergencias medicas en la calle, que los llevan a un hospital altamente equipado, con capacidad de cateterismo cardíaco y de un equipo especializado, o por lo contrario, es el equipo el que se traslada con todo el equipo de ECPR donde esta el paciente.</p> <p>También se demostró que el ritmo de TV/FV sin pulso si se aplica ECPR facilitará el retorno temporal de la perfusión, minimizará la gravedad de las lesiones cardíacas, incluida la isquemia y eso hará que tendrá una protección contra la disfunción miocárdica.</p> <p>Este articulo no evaluó la relación costo-efectividad de VA-ECMO utilizado como ECPR en CA refractario. Por ultimo, no proporcionaron recomendaciones sobre cuando establecer y mantener un protocolo de ECPR para pacientes con CA. Este tratamiento, és una intervención compleja y sus resultados requieren un protocolo bien diseñado y un equipo multidisciplinario experimentado y dedicado exclusivamente que requiere la necesidad para mantener una atención buena hacia estos pacientes.</p>	
<u>Conclusiones</u>	
<p>El análisis sugiere que la aplicación de ECPR (ECMO-VA) si tiene mejores resultados de supervivencia y neurológicos favorables a largo plazo con una población seleccionada respecto la CCPR. Pero refiere que hay que seguir realizando estudios clínicos aleatorios bien diseñados para tener una mayor evidencia científica para garantizar resultados mas óptimos en el PCR.</p>	

Aplicación de la terapia de oxigenación extracorpórea en pacientes con parada cardiorrespiratoria en el servicio de urgencias.

ECPR—extracorporeal cardiopulmonary resuscitation (47)	
Autores	Kuppuswamy Madhan Kumar
Año de publicación	Enero del 2021 en India
Revista/Base de datos	Pubmed- Nature Public Health Emergency Collection
Diseño	Revisión sistemática
<u>Objetivos</u>	
El artículo hace una revisión sistemática actualizada de la aplicación de ECPR en PCR, incluye niños, las complicaciones, las consideraciones éticas y financieras.	
<u>Resultados</u>	
<p>El autor con otros compañeros decidió crear un grupo llamado Grupo Clínico Interdisciplinario de Soporte Vital Extracorpóreo (Grupo ICE) en 2013, ya que el autor vio que el éxito de la ECMO dependía del esfuerzo del equipo. Este equipo está formado por intensivistas, cirujanos cardiorácicos, anestesistas, cardiólogos, neumólogos, nefrólogos, especialistas de enfermedades infecciosas, gastroenterólogos, cirujanos vasculares, radiólogos intervencionistas, psiquiatras, perfusionistas, dietistas, fisioterapeutas y enfermeras. Los cirujanos cardiorácicos y intensivistas asumen el papel de especialista de ECMO. Cuentan con una UCI dedicada para el manejo de este tipo de pacientes. Fabricaron un kit ECPR que contiene todos los materiales esenciales para iniciar de manera rápida la ECMO con todo lo necesario. El protocolo operativo estándar (SOP) y una adecuada planificación son esenciales para mejorar la supervivencia de estos pacientes. El autor recalca que al no existir un SOP universal, cada centro de salud debe tener el suyo propio en función de los recursos y la experiencia disponible. Figura anexo</p>	
<u>Conclusiones</u>	
<p>El autor llega a la conclusión que no hay suficientes datos ni estudios que respalden el uso rutinario de ECPR en pacientes con PCR. Se puede considerar aplicar la ECPR en una población muy concreta seleccionada cuando la CCPR falla, pero se tiene que disponer la experiencia necesaria y un factor muy importante es el tiempo, la rapidez de iniciar el tratamiento en cuanto se detecta la PCR. Se necesitan más estudios para valorar la gestión del procedimiento y sus resultados. Hay otras cuestiones a considerar como las éticas y las financieras. El autor también refiere que se necesita un enfoque más protocolizado en cuando aplicar la ECPR a pacientes que son considerados donantes de órganos.</p>	

Extracorporeal cardiopulmonary resuscitation for refractory cardiac arrest: a scoping review (48)

Autores	Dennis Miraglia, Christian Almanzar, Elane Rivera, et al.
Año de publicación	Febrero del 2021 Washington DC
Revista/Base de datos	Pubmed- Journal of the American College of Emergency Physicians Open.
Diseño	Revisión Bibliográfica
<p><u>Objetivos</u></p> <p>Este estudio fue realizado para hacer un resumen de la literatura y los estudios que evalúan hasta fecha de hoy en día para comparar la aplicación de ECPR respecto CCPR tanto en un contexto de OHCA y IHCA. Han realizado un resumen de los estudios que registran la supervivencia y los resultados neurológicos. Dos objetivos mas del estudio fueron identificar lagunas en la literatura que puedan requerir realizar mas investigaciones, y informaron la supervivencia neurológica a largo plazo definida con una puntuación de la Categoría de rendimiento cerebral (CPC).</p>	
<p><u>Resultados</u></p> <p>Los resultados fueron limitados por varios factores. La principal limitación de la revisión del alcance es que el riesgo de sesgo y la calidad metodológica no se evalúan en la mayoría de los casos. Luego, la revisión se limito a 4 bases de datos y artículos publicados en ingles, lo que provoca un sesgo de selección. Como en la mayoría de los estudios, la evidencia actual científica se basa en estudios analíticos observacionales, como estudios de cohortes, estudios descriptivos observacionales o estudios de series de casos, lo que confunde el sesgo de selección, en lugar de ensayos clínicos aleatorios. También es importante tener en cuenta las diferentes opciones en los protocolos de los sistemas de emergencias de los diferentes países o regiones sanitarias, es decir, recoger y correr o quedarse y tratar, sin pasar por centros de salud próximos que no tienen la terapia ECMO y llevar a los pacientes al centro mas próximo que dispone de ECPR y variaciones en el protocolo médico y las terapias entre los estudios.</p> <p>Los autores hablan de una publicación muy reciente sobre el ensayo Advanced Reperfusion Strategies for Refractory Cardiac Arrest (ARREST), financiado por el Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre (NHLBI) y por los Institutos Nacionales de Salud. Asignaron al azar la ECMO en pacientes con FV/TV con OHCA. Este ensayo aleatorio mostro que la ECPR de inicio temprano resulto una tasa de supervivencia del 43% hasta el alta hospitalaria. Debido que la población de pacientes de interés es pequeña y se requiere una economía difícil de justificar el gran requerimiento de recursos que rodea la ECPR, estos ensayos nunca aleatorizados un gran número de pacientes.</p>	
<p><u>Conclusiones</u></p> <p>La revisión muestra la necesidad de estudios de alta calidad para aumentar el nivel de evidencia y reducir el desconocimiento para cambiar el paradigma de la atención para los pacientes con PCR refractario. El resultado son hallazgos que provienen principalmente de estudios observacionales de un solo centro y es una gran limitación. Concluyen que la investigación en curso cambiará la practica clínica y ayudará en la actualidad a diseñar protocolos o pasos de la investigación clínica lo que será positivo para crear una necesidad de estudios de alta calidad.</p>	

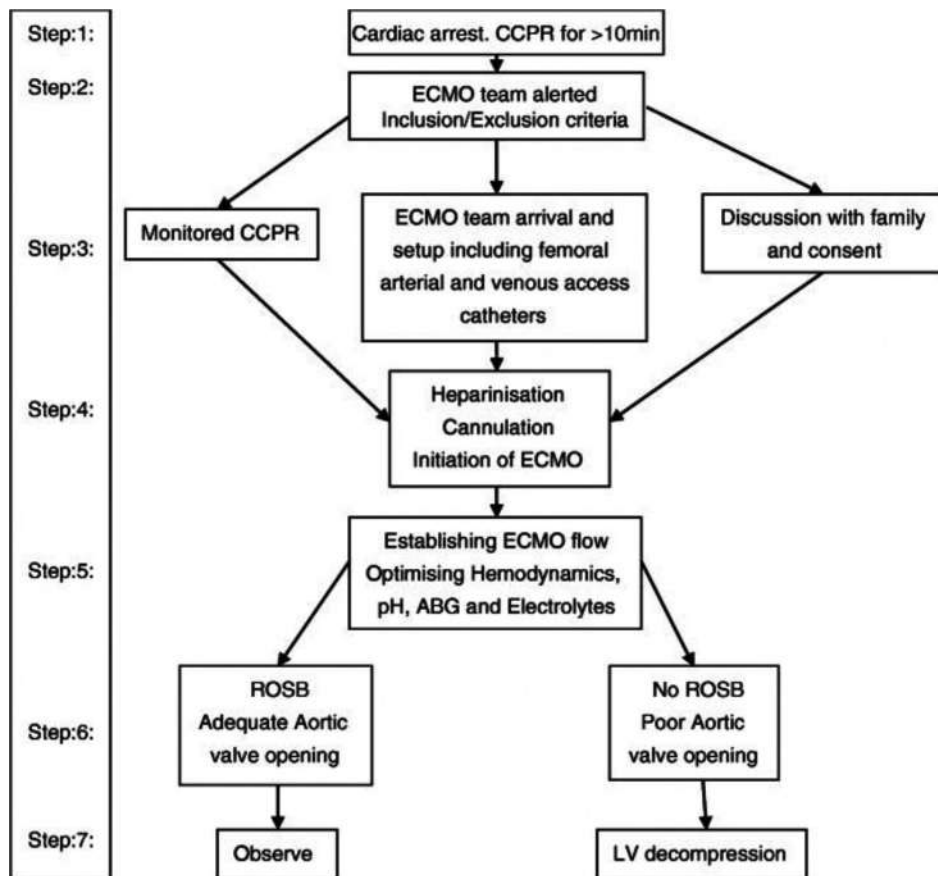
ECMO in Cardiac Arrest: A Narrative Review of the Literature (49)	
Autores	Amandine De Charrière, Benjamin Assouline, Marc Scheen, et al.
Año de publicación	2 de febrero del 2021
Revista/Base de datos	Pubmed- Journal of Clinical Medicine
Diseño	Revisión narrativa
<u>Objetivos</u> Este estudio tiene como propósito hacer una revisión narrativa de la literatura centrada en el papel de la ECRP en el paro cardíaco refractario a la reanimación cardiopulmonar convencional.	
<u>Resultados</u>	
<u>Conclusiones</u> En esta actualización de la literatura sobre ECMO, los autores llegan a varias conclusiones, la primera que la ECMO sigue siendo una técnica compleja y cara que requiere mucha experiencia. Es una técnica que no se puede utilizar en todos los hospitales, sino en centros de gran volumen que de forma rutinaria utilizan estos procedimientos. La evidencia científica actual, no respalda una recomendación para el uso rutinario de ECPR en todos los pacientes con AC refractaría, es por eso por lo que requiere seleccionar adecuadamente los pacientes que pueden beneficiarse del uso de ECPR. Un beneficio deseable de su uso será una ECPR que promueva resultados neurológicos aceptables de supervivencia a medio y largo plazo. Por ultimo, sigue siendo un área de investigación activa los protocolos para tratar mejor a los pacientes con AC refractarían mediante ECPR extrahospitalario.	

+ Publicación Tesina
(Incluido en el precio)



Novedades en diabetes: Atención integral y tratamiento





(CCPR: Conventional CPR, ABG: Arterial Blood Gas, ROSB: Return of Spontaneous Beating, LV: Left Ventricle)

Step:3: ECMO team arrival in less than 5minutes. Percutaneous vascular access in 5 to 10 min. If not proceed with surgical vascular access.

Step:4: ECMO initiation is followed by distal limb perfusion cannula if femoral artery is cannulated. Aim for a down time of less than 45min from CA.

Step:7: LV decompression by direct LV venting surgically or through right superior pulmonary vein if ECPR is initiated via central cannulation.

ABREVIACIONES

- CCPR: Reanimación cardiopulmonar convencional.
- ECPR: Reanimación cardiopulmonar extracorpórea.
- CA: Parada cardiorrespiratoria.
- PCR: Parada cardiorrespiratoria.
- SDRA: Síndrome distress respiratorio agudo.
- BCIA: Balón de contrapulsación intraaórtico.
- CPC: Categoría de rendimiento cerebral.
- ERC: European Resuscitation Council.
- AHA: American Heart Association.
- ECMO: Oxigenación de membrana extracorpórea
- VV: Venosa venosa.
- VA: Venosa-arterial.
- OHCA: Parada cardiorrespiratoria en extrahospitalaria.

- IHCA: Parada cardiorrespiratoria en intrahospitalaria.
- ILCOR: International Liaison Committee on Resuscitation.
- ICP: Intervención coronaria percutánea.
- SC: Shock cardiogénico.
- VM: Ventilación mecánica.
- FV: Fibrilación ventricular.
- TV: Taquicardia ventricular.
- UCI: unidad de cuidados intensivos.
- RCP: Reanimación cardiopulmonar.
- Grupo ICE: Grupo Clínico Interdisciplinario de Soporte Vital Extracorpóreo.
- SOP: Protocolo operativo estándar.
- NHLBI: Instituto Nacional del Corazón, los Pulmones y la Sangre.