



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería
Facultad de Enfermería de Valladolid



Curso 2024-2025
Trabajo de Fin de Grado

**CUIDADOS ENFERMEROS EN
PACIENTES CON OXIGENACIÓN
POR MEMBRANA
EXTRACORPÓREA (ECMO)**

Rocío Matías Lucas

Tutor/a: María López Vallecillo

Cotutor/a: Irene Alcoceba Herrero

RESUMEN

INTRODUCCIÓN: La Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO) consiste en una asistencia de soporte mecánico para apoyar temporalmente la función cardíaca y/o pulmonar durante la insuficiencia respiratoria, la insuficiencia cardíaca o la combinación de ambas. El paciente con ECMO requiere de cuidados altamente especializados, además de tratarse de una tecnología en constante desarrollo. Comprender las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones asociadas es esencial para optimizar los resultados del paciente, y facilitar el destete del soporte con ECMO, siendo fundamental los cuidados enfermeros en la supervivencia y pronta recuperación. El objetivo del estudio fue analizar la evidencia científica disponible sobre los cuidados enfermeros en pacientes adultos con una asistencia de tipo ECMO.

MATERIAL Y MÉTODOS: Revisión sistemática de artículos publicados en las bases de datos Pubmed y Cinahl sobre cuidados enfermeros en el paciente adulto hospitalizado en tratamiento con ECMO. Los descriptores empleados fueron: [ECMO], [nursing care], [adult hospitalized], [complications], [psychological impact], [psychiatry], [duration]. La valoración de la calidad metodológica de los estudios seleccionados se realizó mediante las plataformas CASPe, STROBE y JBI.

RESULTADOS: Se seleccionaron 11 estudios con una muestra total de 15.312 pacientes. Los principales cuidados enfermeros abarcaron el mantenimiento del circuito y la monitorización continua del estado hemodinámico, respiratorio y neurológico del paciente. No obstante, también se centraron en la detección de complicaciones hemorrágicas y trombóticas, déficits neurológicos y fallos mecánicos del circuito.

CONCLUSIONES: Los cuidados enfermeros en pacientes con una asistencia de tipo ECMO impactan en su calidad de vida, y deben enfocarse en el control integral y la prevención de complicaciones.

PALABRAS CLAVE: ECMO; enfermería; cuidados enfermeros; complicaciones.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 TIPOS DE ASISTENCIA ECMO E INDICACIONES	1
1.2 PREVALENCIA DE USO DE ECMO	2
1.3 CONTRAINDICACIONES DEL USO DE ECMO	2
1.4 CANULACIÓN Y ACCESOS PARA EL SOPORTE CON ECMO	3
1.5 COMPONENTES DEL CIRCUITO ECMO	3
1.6 JUSTIFICACIÓN	5
2. OBJETIVOS	7
2.1 OBJETIVO PRINCIPAL	7
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	7
3. METODOLOGÍA	7
3.1 DISEÑO	7
3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	7
3.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	7
3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN Y ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA	7
3.5 SELECCIÓN DE ESTUDIOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS	8
4. RESULTADOS	9
4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SELECCIÓN (DIAGRAMA DE FLUJO DE SELECCIÓN)	9
4.2 CALIDAD METODOLÓGICA	10
4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS Y DE LA POBLACIÓN	11
4.4 EXPOSICIÓN NARRATIVA DE LOS RESULTADOS	11
4.4.1 CUIDADOS ENFERMEROS EN PACIENTES CON TRATAMIENTO CON ECMO	11

4.4.2	PRINCIPALES COMPLICACIONES EN EL SOPORTE CON ECMO	15
4.4.3	IMPACTO PSICOLÓGICO DEL PACIENTE EN TRATAMIENTO CON ECMO	17
4.4.4	DURACIÓN DEL TRATAMIENTO/ESTANCIA HOSPITALARIA CON ECMO	18
5.	DISCUSIÓN	23
5.1	LIMITACIONES Y FORTALEZAS	25
5.2	IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA.....	25
6.	CONCLUSIONES	26
7.	BIBLIOGRAFÍA	27
8.	ANEXOS	31
8.1	Anexo II. Componentes de ECMO.....	31
8.2	Anexo III. Análisis de lectura crítica para evaluación de RS - CASPe	32
8.3	Anexo IV. Análisis de lectura crítica para evaluación de ECA – CASPe.	33
8.4	Anexo V. Análisis de lectura crítica para evaluación de estudios de cohortes – CASPe.	34
8.5	Anexo VI. Lista de Verificación del JBI para la valoración crítica de Estudios Cuasiexperimentales (estudios experimentales no aleatorizados)	35
8.6	Anexo VII. Lista de verificación de elementos que deben incluirse en los informes de estudios observacionales – STROBE.	36

ÍNDICE DE TABLAS

- **Tabla 1.** *Esquema pico.*
- **Tabla 2.** *Tabla de extracción de datos.*

ÍNDICE DE FIGURAS

- **Figura 1:** *Diagrama de flujo.*

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

- **BTE:** Bleeding and Thrombotic Event.
- **ECA:** Ensayo clínico aleatorizado.
- **ECMO:** Oxigenación por Membrana Extracorpórea.
- **ECMO V-A:** ECMO Venó-Arterial.
- **ECMO V-V:** ECMO Venó-Venosa.
- **ECPR:** Reanimación Cardiopulmonar Extracorpórea.
- **ELSO:** Extracorporeal Life Support Organization.
- **EO:** Estudio observacional.
- **IC:** Intervalo de Confianza.
- **IES-R:** Escala de Impacto de Eventos Revisada.
- **JB:** Joanna Briggs Institute.
- **RS:** Revisión sistemática.
- **SDRA:** Síndrome de Dificultad Respiratoria Aguda.
- **SECCE:** Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular.
- **TEPT:** Trastorno de Estrés Postraumático.
- **UCI:** Unidades de Cuidados Intensivos.

1. INTRODUCCIÓN

La Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO, en inglés) se trata de una asistencia de soporte para apoyar temporalmente la función cardíaca o pulmonar durante la insuficiencia respiratoria grave, la insuficiencia cardíaca o la combinación de ambas, generalmente cuando los tratamientos convencionales han fracasado en la recuperación de pacientes en situaciones críticas¹.

La ECMO requiere el drenaje de la sangre desoxigenada del sistema venoso, moviéndola a través de un oxigenador de membrana que elimina dióxido de carbono (CO₂), repone el oxígeno (O₂) y devuelve la sangre oxigenada al sistema venoso o arterial del paciente, dependiendo de la modalidad de ECMO utilizada².

1.1 TIPOS DE ASISTENCIA ECMO E INDICACIONES

La ECMO Veno-Venosa (V-V) está indicada en términos generales en la insuficiencia respiratoria primaria que es refractaria al tratamiento convencional y a la ventilación mecánica. Los pacientes candidatos generalmente no han respondido a tratamientos como sedación profunda, fármacos relajantes, decúbito prono, vasodilatadores pulmonares inhalados y diuréticos². La ELSO establece que, entre las indicaciones más comunes, se encuentran: síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA), aspiración, fístula broncopleurales, estado asmático, como puente al trasplante de pulmón, neumonía viral/bacteriana refractaria, hipoxia/hipercapnia refractaria, lesión pulmonar aguda y enfermedad pulmonar crónica^{2,3}. El objetivo principal de brindar apoyo a un paciente con ECMO V-V es promover el descanso pulmonar a través de ventilación protectora pulmonar².

En el caso de ECMO Veno-Arterial (V-A), algunas de sus indicaciones son: infarto de miocardio postagudo, insuficiencia cardíaca avanzada, insuficiencia cardíaca aguda secundaria a miocarditis, embolia pulmonar masiva, masa mediastínica, shock cardiogénico refractario, taquicardia ventricular refractaria, shock postcardiotomía, hipotermia y paro cardíaco con Reanimación Cardiopulmonar Extracorpórea (ECPR)^{2,3,5}. Esta modalidad proporciona las capacidades de intercambio de gases y soporte circulatorio, en paralelo a la función cardíaca nativa. Los componentes del circuito son similares a los de la

ECMO V-V; la diferencia es que la cánula de salida se coloca en una arteria para proporcionar apoyo al sistema cardiovascular².

1.2 PREVALENCIA DE USO DE ECMO

El registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular (SECCE) informa que en el año 2023 comunicaron su actividad 59 centros del territorio español, donde se realizaron 32.497 intervenciones totales, de las cuales 18.940 emplearon ECMO⁴. Se registró un mayor número de dispositivos ECMO implantados, 772 en 2023 frente a 702 en 2022, lo cual se vio, además, correspondido con una reducción de la mortalidad de 18,66% en 2022 a 13,50% en 2023. Esto certifica el importante desarrollo de esta terapia en nuestro país en los últimos años, y ya no solo en el entorno de la pandemia COVID-19⁴. La ECMO V-V representa aproximadamente el 46% del total de casos ECMO en adultos realizados anualmente, la ECMO V-A supone el 41%, y su empleo en ECPR constituye el 13% del total de casos registrados anualmente en la ELSO³.

Según la guía internacional de la *Extracorporeal Life Support Organization* (ELSO), la ECMO debe considerarse cuando el riesgo de mortalidad estimado es de alrededor del 50% y está indicada en la mayoría de las circunstancias cuando el riesgo de mortalidad del paciente es en torno al 80%¹.

1.3 CONTRAINDICACIONES DEL USO DE ECMO

No existen contraindicaciones absolutas para la ECMO. No obstante, su uso debe basarse en una decisión individualizada con cada paciente. Sin embargo, hay situaciones en las que el beneficio de la ECMO es cuestionable. El soporte circulatorio no debe utilizarse en casos de paro cardíaco no presenciado, esfuerzo de reanimación superior a 60 minutos, disección aórtica, daño orgánico no cardíaco irreversible grave que limite la supervivencia (lesión cerebral anóxica o neoplasia maligna terminal), o cuando la insuficiencia cardíaca es irreversible y los dispositivos de asistencia ventricular definitivos o el trasplante no son factibles. Las contraindicaciones relativas incluyen sangrado incontrolable, o coagulopatía grave, además de acceso vascular limitado, como obesidad y enfermedad vascular periférica grave⁵.

1.4 CANULACIÓN Y ACCESOS PARA EL SOPORTE CON ECMO

El dispositivo consta de dos cánulas para realizar terapia ECMO: una de entrada y otra de salida. Es decir, la sangre que fluye del paciente a la bomba de sangre se realiza a través de la cánula de entrada, y la sangre que regresa de la bomba al paciente a través de la cánula de salida. La canulación puede llevarse a cabo en varios entornos, tales como urgencias, unidades de cuidados intensivos (UCI) o quirófanos. El acceso periférico se establece por vía percutánea o por acceso quirúrgico vascular, con canulación doble de dos venas, o una vena y arteria periféricas. Dicha inserción percutánea se realiza mediante una técnica de Seldinger modificada, asociada a un menor riesgo de hemorragia e infección⁶. En el caso de ECMO V-V, una estrategia común de canulación es el abordaje femoral-yugular interna, mediante la cual extrae sangre de la vena cava inferior, y se devuelve a la aurícula derecha, a través de la vena yugular interna⁷. Otra configuración es la femoral-femoral, extrayendo sangre de la vena cava inferior, devolviéndola a la aurícula derecha^{2,7}. Como alternativa, existe el abordaje con una sola cánula de doble luz, con inserción en la vena yugular interna o subclavia derechas, la cual puede disminuir el riesgo de infecciones inguinales y facilitar la movilización del paciente, además de reducir la probabilidad de recirculación². La canulación periférica para ECMO V-A se logra colocando una cánula de entrada en una vena femoral o en la vena yugular derecha, y una cánula de salida en la arteria femoral, subclavia o axilar derecha². La canulación central para ECMO V-A requiere la apertura del mediastino mediante una esternotomía, para la inserción de una cánula de entrada venosa en la aurícula derecha y una cánula de salida en la aorta descendente^{6,7}.

1.5 COMPONENTES DEL CIRCUITO ECMO

El circuito ECMO se compone de los siguientes elementos ensamblados en serie: cánula de drenaje venoso, línea venosa, bomba centrífuga, oxigenador, línea arterial y una segunda cánula de retorno arterial o venosa⁸, como se muestra en el *Anexo I*:

- Cánulas: El circuito contiene dos cánulas; una se conecta a la línea venosa del circuito, recoge la sangre desoxigenada desde un acceso venoso, y la otra, se conecta a la línea arterial del circuito, devolviendo la

sangre oxigenada a través de una arteria o una vena⁸.

- Línea venosa y arterial: La línea venosa transporta la sangre desoxigenada desde la cánula venosa hasta la bomba centrífuga, y de ésta al oxigenador. La línea arterial transporta la sangre oxigenada en el oxigenador hasta la cánula arterial o segunda cánula venosa⁸.
- Bomba centrífuga: Genera la energía para impulsar la sangre a través del circuito, generando presiones negativas en la línea y cánula venosa, permitiendo el flujo hacia la bomba, y presión positiva en la línea y cánula arterial, lo que permite el retorno al paciente⁹.
- Oxigenador de membrana: Tiene la función de intercambiar CO₂ y O₂ de la sangre, aumentando la presión parcial de O₂ en sangre⁹.
- Mezclador oxígeno/aire: Por medio de este dispositivo se regula la proporción de oxígeno/aire (FiO₂). El control del aporte de oxígeno se lleva a cabo aumentando o disminuyendo la FiO₂ del gas suministrado por el mezclador⁸.
- Intercambiador de calor: Encargado de calentar la sangre a su paso por el oxigenador⁹.

Se identifican varios riesgos significativos y complicaciones asociadas al tratamiento con soporte ECMO, las cuales suelen ser de naturaleza mecánica o médica².

La evaluación continua de los componentes del circuito ECMO es crucial para la seguridad del paciente, ya que estos son propensos a fallar. Las complicaciones mecánicas se deben a problemas del circuito, como son la cánula de entrada/salida y el oxigenador, las cuales se presentan en el 10,9% de los pacientes².

En el tratamiento con ECMO V-V se observan complicaciones médicas en el 40,2% de los pacientes, siendo la hemorragia la más frecuente de ellas (29,3%). Resulta fundamental reconocer las principales complicaciones en la evolución, lo cual se consigue mediante una comunicación constante con el personal clínico y la exploración física del paciente y del circuito ECMO².

Comprender los principales cuidados, las indicaciones, las contraindicaciones y las complicaciones asociadas es esencial para optimizar los resultados del paciente y facilitar el destete del soporte con ECMO. El cuidado de un paciente

con ECMO requiere un equipo multidisciplinar, donde todos desempeñen un papel fundamental en el mantenimiento de la seguridad y funcionamiento óptimo del circuito².

El paciente con ECMO se considera una actividad clínica compleja que requiere de decisiones cruciales y una respuesta rápida por parte del personal enfermero, el cual es el principal responsable del manejo de estos pacientes, desempeñando funciones y responsabilidades cruciales múltiples en la inserción, el mantenimiento, y el destete de la ECMO, además de brindar cuidados generales con competencia¹⁰.

1.6 JUSTIFICACIÓN

En las últimas décadas, la ECMO se ha convertido en un componente indispensable en el tratamiento de pacientes en entornos de Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Si bien los aspectos técnicos y el manejo de los pacientes con ECMO mejoran constantemente, la mortalidad en pacientes con soporte extracorpóreo sigue siendo alta, oscilando entre el 29% y el 43% en los casos de ECMO V-V y entre el 40% y el 84% en los casos de ECMO V-A¹¹.

Las principales causas de muerte difieren entre los tipos de terapia, dependiendo de las enfermedades subyacentes que requieran este tipo de soporte extracorpóreo: los pacientes con ECMO V-A fallecen principalmente por isquemia cerebral (34%), bajo gasto cardíaco (24,1%) y fallo multiorgánico, (21,6%), mientras que en los casos de pacientes con ECMO V-V, dominan la insuficiencia respiratoria refractaria (28,2%) y la sepsis (20,4%)¹¹.

El uso de la ECMO ha aumentado exponencialmente, según el registro internacional ELSO, con una supervivencia hospitalaria informada del 60% para pacientes con una indicación pulmonar, 44% para una indicación cardíaca y 29% en caso de ECPR¹. Además, informa que la tasa de supervivencia a cinco años es menor en pacientes con ECMO V-A (33%) en comparación con aquellos con ECMO V-V (36%)¹².

Los costos promedio de atención sanitaria por paciente son extremadamente altos, suponiendo más del doble que los que reciben un tratamiento convencional¹. Los gastos medios para la atención de seguimiento (atención ambulatoria, rehabilitación y atención domiciliaria) suponen \$53,752, además del

costo hospitalario de \$143,443. Para pacientes con insuficiencia respiratoria, los costos sociales medios totales son los más elevados (\$253,189), seguidos de \$152,498 para la insuficiencia cardíaca, y los costos más bajos de \$132,082 son para pacientes con ECPR³. Según el Ministerio de Sanidad, el coste medio de una hospitalización que incluye soporte ECMO en adultos es aproximadamente 50.218€¹³. Todo ello se acompaña de costos asociados al soporte mecánico, reposo prolongado en cama, sedación, inmovilidad y una importante demanda de recursos³.

Los pacientes que sobreviven gracias a la ECMO, presentan un riesgo elevado de sufrir alteraciones psicosociales, síntomas neuropsiquiátricos (dolor/malestar, ansiedad, depresión, trastorno de estrés postraumático y alteración de sueño), deterioro cognitivo (problemas de memoria, atención y razonamiento) y funcional (dificultades para las actividades de la vida diaria, actividad física/movilidad y autocuidado/cuidado personal), así como una reducción de la calidad de vida y/o problemas sociales después del alta¹⁴. La evaluación a largo plazo de la calidad de vida relacionada con la salud tras el tratamiento con ECMO es esencial para determinar el verdadero beneficio de este procedimiento, ya que la opción de no recibirlo conlleva un desenlace fatal¹.

La enfermera tiene un papel primordial en el manejo de la ECMO, gestionando la interacción entre el paciente y el circuito, las necesidades clínicas del paciente, y la seguridad del circuito ECMO, así como la prevención y gestión de complicaciones¹⁵. Sin embargo, a pesar de su relevancia, resulta imprescindible la búsqueda de conocimientos actualizados a través de las evidencias presentadas en la literatura científica, así como la realización de nuevas investigaciones, para que la enfermera preste unos cuidados de calidad⁷.

Por todo lo anteriormente expuesto, se propone estudiar los cuidados enfermeros en pacientes con ECMO, la cual pretende analizar y sintetizar la evidencia existente en relación con las intervenciones enfermeras más efectivas para el manejo de la ECMO en pacientes críticos.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO PRINCIPAL

- Analizar la evidencia científica disponible sobre los cuidados enfermeros en pacientes adultos con una asistencia de tipo ECMO.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las complicaciones asociadas al tratamiento con ECMO.
- Analizar el impacto psicológico del soporte ECMO en el paciente.
- Identificar la duración del tiempo de tratamiento/estancia hospitalaria de un paciente con terapia ECMO.

3. METODOLOGÍA

3.1 DISEÑO

Se realizó una RS en busca de la mayor evidencia sobre los cuidados enfermeros en pacientes adultos hospitalizados en tratamiento con ECMO.

3.2 CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Artículos cuya población fuesen pacientes adultos hospitalizados en tratamiento con ECMO que abordaran los cuidados prestados.

3.3 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN

Se excluyeron aquellos artículos sobre pacientes pediátricos en tratamiento con ECMO, y aquellos en pacientes adultos que no tuvieran tratamiento exclusivo con ECMO y recibieran otras intervenciones y soportes cardíacos.

3.4 FUENTES DE INFORMACIÓN Y ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA

Para llevar a cabo la búsqueda, se emplearon las bases de datos Online Pubmed y Cinhal, y se seleccionaron artículos publicados en los últimos 5 años, en inglés, español y coreano. Para ello se emplearon los siguientes Descriptores en Ciencias de la Salud (DeCS) y MeSH (Medical Subject Headings): [ECMO], [nursing care], [adult hospitalized], [pediatric], [complications], [psychological impact], [psychiatry], [duration]. Estos se combinaron con los operadores booleanos AND y NOT. Se utilizaron las siguientes ecuaciones de búsqueda: ["ECMO AND nursing care AND adult hospitalized NOT pediatric"], ["ECMO AND

complications AND adult hospitalized NOT pediatric”], [“ECMO AND psychological impact”], [“ECMO AND psychiatry”], [“ECMO AND duration AND adult hospitalized NOT pediatric”], [“ECMO AND complications”] y [“ECMO AND nursing care”].

Se planteó la pregunta de investigación con el esquema PICO que se muestra a continuación en la *Tabla 1*.

Tabla 1. *Esquema PICO.*

P (Paciente/problema)	Pacientes adultos hospitalizados en tratamiento con ECMO.
I (Intervención)	Cuidados enfermeros.
C (Comparación)	No procede.
O (Resultados esperados)	Conocimiento de las complicaciones, impacto psicológico del paciente y duración/estancia hospitalaria.

Fuente: *Elaboración propia*

3.5 SELECCIÓN DE ESTUDIOS Y EXTRACCIÓN DE DATOS

Tras la revisión de los títulos y los resúmenes de los artículos, se descartaron aquellos que no fuesen de interés. Posteriormente se realizó una lectura completa de los artículos seleccionados, para evaluar su potencial de elegibilidad. Finalmente, se incluyeron aquellos que cumplieron con los criterios de inclusión.

Los instrumentos utilizados para la valoración de la calidad de los artículos fueron la Guía para la Valoración Crítica de Artículos del Critical Appraisal Skills Programme en español (CASPe)¹⁶, en concreto para las RS, los estudios de cohortes y los ensayos clínicos aleatorizados (ECA), STROBE¹⁷ para aquellos estudios observacionales (EO) y Joana Briggs Institute (JBI)¹⁸ para los estudios cuasiexperimentales. Se incluyeron aquellas RS y estudios de cohortes con una puntuación igual o superior a 7 sobre 10 ítems, los ECA con puntuación igual o superior a 8 sobre 11 ítems para CASPe, los EO que cumplieran mínimo 12 ítems

sobre 22 y los estudios experimentales que cumplieran 6 ítems sobre 9 con el fin de evaluar la calidad metodológica y riesgo de sesgo.

Para la extracción de datos relevantes, se realizó una tabla (ver *Tabla 2*) en la que se incluyó la siguiente información de cada artículo: autores, tipo de estudio, año de publicación, muestra, intervención, resultados y comentario.

Para dar respuesta a la pregunta de búsqueda planteada, se considera adecuado que los resultados obtenidos se expongan de forma redactada.

4. RESULTADOS

4.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE SELECCIÓN (DIAGRAMA DE FLUJO DE SELECCIÓN)

En la búsqueda inicial se encontró un total de 9.184 artículos, de los cuales, 7.366 fueron desestimados tras ser filtrados según fecha de publicación y edad, de acuerdo con los criterios de inclusión. Se procedió a la lectura de los títulos de los 1.818 artículos restantes, aplicando los criterios de inclusión y exclusión, y descartándose 1.697 de ellos. Después se realizó una lectura del resumen de 209 artículos, tras la cual fueron seleccionados 11; el resto fueron excluidos por no presentar información y/o datos relevantes relacionados con el objetivo de esta RS, o por estar duplicados. Finalmente, se incluyeron dos RS^{21,24}, un ECA²⁸, un estudio de cohortes²⁶, un estudio cuasiexperimental¹⁹ y seis EO^{20,22,23,25,27,29}.

En el siguiente diagrama de flujo se muestra el proceso de selección y descarte de los artículos (Figura 1).

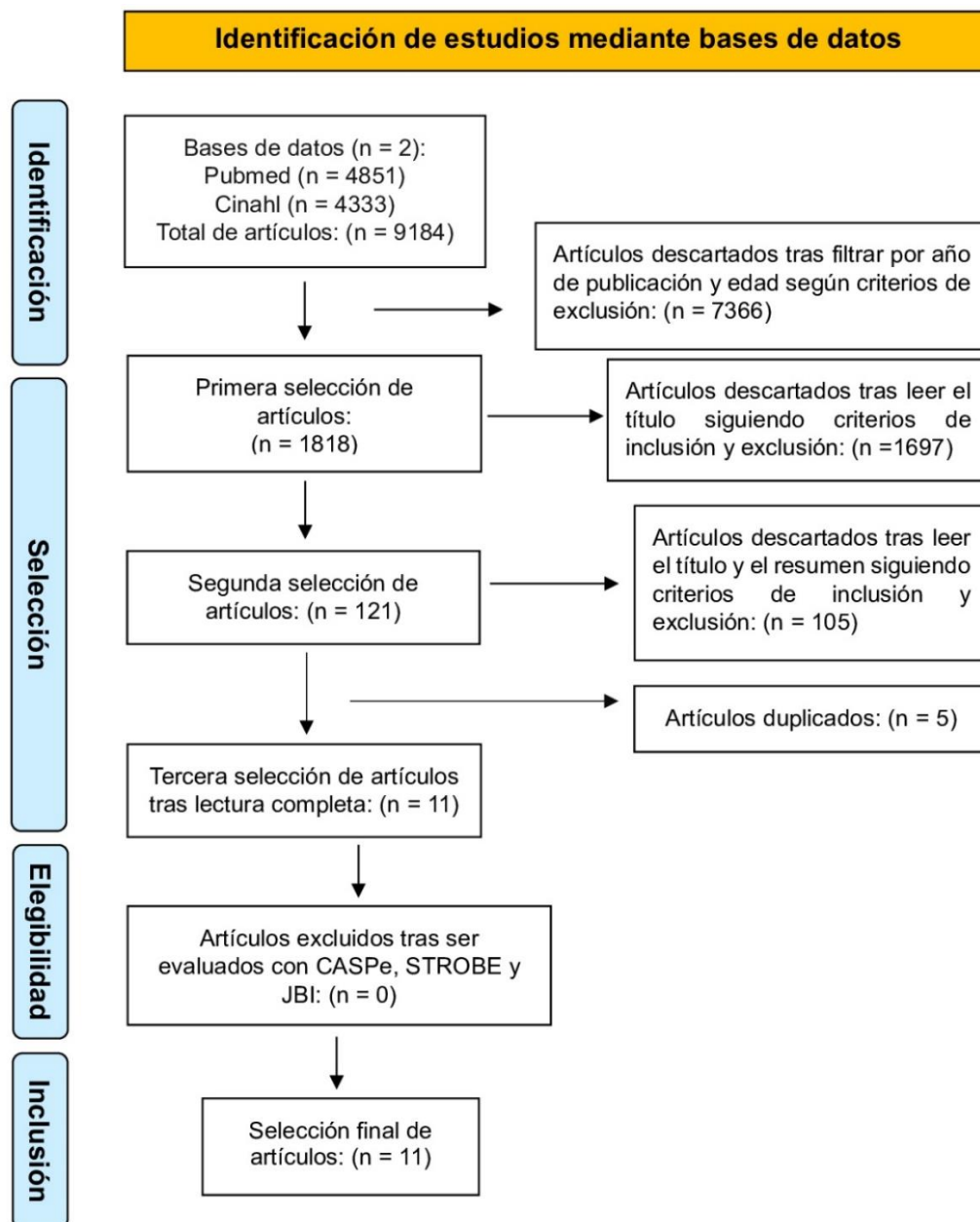


Figura 1: Diagrama de flujo.

Fuente: Elaboración propia

4.2 CALIDAD METODOLÓGICA

Los estudios revisados presentan variabilidad en cuanto a calidad metodológica. Para los artículos valorados con CASPe, la puntuación media de las RS^{21,24} fue de 8,5. De estos artículos, uno de ellos obtuvo una puntuación de 9²¹ y el otro de 8²⁴ sobre 10 ítems. Asimismo, el ECA obtuvo una puntuación de 8²⁸ sobre 11 ítems, y el estudio de cohortes 10²⁶ sobre 10 ítems. Con respecto a los EO valorados con STROBE sobre 22 ítems, uno de ellos cumplía con 21²⁷ ítems, otro artículo con 20²² ítems, dos de ellos con 19^{23,29}, otro con 17²⁵ y el último con 13²⁰. El estudio cuasiexperimental¹⁹ obtuvo una puntuación de 7 sobre 9 ítems.

(ver Anexos III, IV, V, VI y VII).

4.3 CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTUDIOS Y DE LA POBLACIÓN

En total, las RS^{21,24} seleccionadas analizaron 21 estudios, cuya muestra fue de 2.038 pacientes. El resto de los artículos seleccionados se basaron en la recopilación y análisis de datos obtenidos directamente de la práctica clínica o de la observación sistemática de los pacientes estudiados. El ECA²⁸ incluyó una muestra de 170 pacientes, el estudio de cohortes²⁶ 4.462 pacientes, los EO^{20,22,23,25,27,29} una muestra total de 8.590 pacientes y el estudio cuasiexperimental¹⁹ una muestra de 52 pacientes. La muestra total de todos los estudios fue de 15.312 pacientes.

Todos los participantes incluidos en la revisión eran pacientes hospitalizados adultos en tratamiento con ECMO.

Entre los estudios incluidos, un EO²⁰ y un estudio cuasiexperimental¹⁹ se centraron en los cuidados enfermeros de pacientes con ECMO, y una RS²¹ en otro tipo de cuidados. Asimismo, tres EO^{22,23,25} y una RS²⁴ abordaron las complicaciones emergentes asociadas al tratamiento con ECMO. Un estudio de cohortes²⁶ y un EO²⁷ estudiaron el efecto/impacto psicológico del paciente sobreviviente a ECMO dado de alta. Además, un ECA²⁸ y un EO²⁹ identificaron la duración del tratamiento/estancia hospitalaria de un paciente con terapia ECMO.

4.4 EXPOSICIÓN NARRATIVA DE LOS RESULTADOS

4.4.1 CUIDADOS ENFERMEROS EN PACIENTES CON TRATAMIENTO CON ECMO

Kim S et al.¹⁹ propusieron la elaboración de un protocolo enfermero basado en la evidencia para pacientes críticos que recibían terapia ECMO, que incluía principalmente aspectos relacionados con el manejo del circuito y del paciente¹⁹.

La gestión del circuito incluía su mantenimiento mediante la aplicación de terapia anticoagulante, con el fin de prevenir la formación de trombos y la coagulación del circuito, lo cual se conseguía mediante un control del sangrado, conservación de niveles sanguíneos dentro del rango óptimo, control del tiempo de protombina activado, y la administración de anticoagulante, según prescripción¹⁹.

Los cuidados enfocados al circuito también abarcaron el mantenimiento de la función de la membrana del oxigenador, lo cual se obtenía mediante la verificación de la presión pulmonar pre y post-membrana, la verificación del análisis de gases en sangre arterial y el nivel de saturación parcial de O₂, la comprobación de la saturación venosa central de oxígeno desde la pre-membrana en la ECMO V-A, y la revisión de coágulos en la membrana¹⁹.

Comprendió del mismo modo el cuidado de los catéteres y las líneas, para lo cual se inmovilizaría y revisaría el lugar de inserción, se realizaría una comprobación del color de la piel, una observación del apósito y del estado del catéter durante los cambios de posición y/o movimientos del paciente¹⁹.

El protocolo finalmente incluía la identificación de signos que indicaran la necesidad de intercambio del circuito, como son la comprobación de coagulación en el circuito que provocara una disminución del flujo de ECMO, la verificación de la oxigenación del paciente y saturación parcial de O₂ post-membrana, la verificación del CO₂ del paciente y la corroboración del gradiente de presión transmembrana¹⁹.

Para el manejo del paciente, Kim S et al.¹⁹ resaltaron que la enfermera tenía que evaluar estado hemodinámico, la ventilación, la necesidad de sedación y verificar el flujo sanguíneo, además de actividades que pudieran minimizar las complicaciones del tratamiento con ECMO, como el mantenimiento de una temperatura corporal adecuada, la evaluación de las funciones neurológicas y renales, el estado nutricional adecuado, la prevención del sangrado, las infecciones y las úlceras por presión, la vigilancia de la perfusión periférica y la evaluación del tratamiento con ECMO mediante la recolección de muestras de sangre¹⁹.

Kim S et al.¹⁹ destacaron que, tras la aplicación del protocolo enfermero, sí que hubo diferencias estadísticamente significativas en la tasa de infección ($p = ,026$) y la incidencia de úlceras por presión ($p = ,041$)¹⁹. Las tasas de incidencia de infección en los grupos experimental y de control fueron del 30,8% y 61,5%, respectivamente, y las tasas de incidencia de úlceras por presión fueron del 15,4% y 38,5%¹⁹. La tasa de infección se redujo mediante el cambio del método de vendaje¹⁹. El vendaje del sitio de inserción existente de ECMO se realizó

cubriendo la zona de con varias láminas de gasa y cinta adhesiva, lo cual hacía imposible la observación de la condición del sitio de incisión, dificultando la rápida confirmación del riesgo de infección¹⁹. El cambio de método de vendaje permitiría la confirmación visual del sitio de inserción de la cánula, indicando su realización en casos donde se observara contaminación visible o coágulos de sangre¹⁹. Para prevenir la aparición de úlceras por presión, el protocolo especificaba que el circuito y las cánulas debían estar firmemente fijados para evitar decanulaciones, y que los cambios posturales se realizaran utilizando el método Log-Roll (preservación de la alineación anatómica de la columna para minimizar el riesgo de lesiones adicionales durante la movilización) mediante en intervalos de dos horas¹⁹.

Durante la canulación de ECMO, con el fin de reducir la hemólisis y la hipovolemia, la enfermera observó la correcta posición de las cánulas mediante la comprobación de la fijación del punto de inserción y torceduras, el tamaño apropiado de las cánulas para el paciente, eventos de trombosis, y si la orina se volvió hematúrica¹⁹. El protocolo enfermero incluía el control del color de la piel, la temperatura y el pulso para mantener la perfusión periférica en el lugar de inserción de la ECMO, y la canalización de un catéter distal, con el fin de reducir la isquemia de las extremidades inferiores¹⁹. Asimismo, recordaba a las enfermeras el mantenimiento de una presión arterial media adecuada durante el tratamiento, con el fin de mejorar la perfusión y oxigenación tisular, lo cual sugería la provisión de cuidados que contribuyeran a la estabilidad hemodinámica del paciente¹⁹.

La enfermera realizó la comprobación de la función neurológica de los pacientes mediante la evaluación de la respuesta pupilar a intervalos regulares, la Escala de Glasgow y la función motora, el control del dolor y la puntuación de la sedación, la elevación de la cabecera de la cama para favorecer el retorno venoso y, en los casos de sedación intensa o bloqueo neuromuscular, monitorización cerebral mediante electroencefalograma¹⁹.

Kim S et al.¹⁹ resaltaron que las enfermeras que emplearon el protocolo reportaron niveles más altos de satisfacción en la atención y cuidados de ECMO, así como mayor empoderamiento y desempeño en comparación con aquellas que no lo utilizaron ($p < 0,001$)¹⁹.

La atención del paciente con COVID-19 en tratamiento con ECMO requiere de medidas estrictas de control de infección. Tu Z et al.²⁰ expusieron que el personal enfermero utilizó equipos de protección personal completos, lo cual impidió significativamente sus habilidades sensoriales y comunicativas, dificultando el tratamiento de estos pacientes²⁰.

En la iniciación de ECMO, Tu Z et al.²⁰ destacaron el papel enfermero en la preparación del dispositivo y los circuitos de ECMO, siguiendo una lista de instrucciones y preparando el equipo a pie de cama.

Previamente a la canulación, los pacientes recibieron sedación y analgesia administrada por el personal enfermero, con el fin de prevenir la inquietud causada por el dolor²⁰. Tras el establecimiento inicial exitoso del acceso vascular, se administraron a los pacientes 3.000 unidades de heparina por vía intravenosa, mientras la enfermera monitorizaba sus constantes y el equipo²⁰.

Durante el mantenimiento del paciente con ECMO, con el fin de prevenir el sangrado, la enfermera evaluó los sitios de inserción de cánulas y su correcta fijación¹⁹, monitorizó periódicamente los indicadores de coagulación²⁰, y mantuvo la alimentación enteral, si se toleraba, mediante la inserción de sondas de alimentación nasal^{19,20}. Asimismo, redujo la administración de inyecciones intramusculares y subcutáneas, y evitó la lesión de la mucosa durante la aspiración de esputos²⁰.

Tu Z et al.²⁰ reflejaron que los pacientes fueron observados cuidadosamente para asegurar el correcto funcionamiento de la ECMO, revisando el circuito de manera periódica, tratando de prevenir complicaciones mecánicas²⁰.

- OTROS CUIDADOS EN PACIENTES CON TRATAMIENTO CON ECMO

Papazian L et al.²¹ establecieron que la posición prona en pacientes con SDRA que recibieron ECMO V-V se asoció con una mejora significativa en la supervivencia a los 28 días en comparación con la posición supina de los pacientes que recibieron ECMO (503 supervivientes entre 681 pacientes del grupo en posición prona [74%; IC (Intervalo de confianza) 95%:71-77] frente a 450 supervivientes entre 770 pacientes del grupo control [58%, IC 95%:55-62])²¹.

Por el contrario, la duración de la ventilación mecánica aumentó cuando se aplicó la posición prona a pacientes con ECMO (diferencia media 11,38 días [IC 95%

9,24-13,53]), mientras que el número de días sin respirador hasta el día 28 disminuyó ligeramente (diferencia media – 1,29 días [IC 95% – 2,39 a – 0,19])²¹.

Papazian L et al.²¹ hicieron referencia a los eventos adversos asociados a la posición prona en el tratamiento con ECMO. En 40 de 72 pacientes incluidos en un estudio no se produjeron complicaciones mayores (desplazamiento del tubo traqueal, desplazamiento del tubo torácico y desplazamiento del catéter intravenoso) y se observaron 6 (21%) lesiones por presión reversibles²¹.

4.4.2 PRINCIPALES COMPLICACIONES EN EL SOPORTE CON ECMO

- COMPLICACIONES HEMORRÁGICAS Y TROMBÓTICAS

Nunez JI et al.²² expusieron que, de 7.579 pacientes, 3.044 (40,2%) experimentaron al menos un Bleeding and Thrombotic Event (BTE), el 41,7% experimentó solo eventos trombóticos, el 37% solo tuvo eventos hemorrágicos y el 21,2% experimentó ambos²².

Entre 4.840 BTE en total, el 54,9% fueron eventos trombóticos. Nunez JI et al.²² destacaron que los eventos trombóticos más comunes fueron la coagulación del circuito (31,8%) y el fallo del oxigenador/bomba (12,7%); los eventos hemorrágicos fueron la canulación (15,5%) y el sangrado del sitio quirúrgico (9,6%)²². Los accidentes cerebrovasculares representaron el 6,4% de los eventos, siendo la hemorragia intracraneal más prevalente que el accidente cerebrovascular isquémico (4,5% frente a 1,9%, respectivamente)²².

La ocurrencia de cualquier evento hemorrágico se asoció con una mayor mortalidad que cualquier evento trombótico. La tasa de mortalidad asociada con cada tipo de BTE fue la siguiente: accidente cerebrovascular isquémico (73,9%), hemorragia intracraneal (73,2%), hemorragia pulmonar (53,6%), hemorragia gastrointestinal (48,6%), taponamiento (46,6%), fallo del oxigenador/bomba (45,7%), hemólisis (42,2%), sangrado del sitio quirúrgico (39,6%), sangrado del sitio de la cánula (39,3%) y coagulación del circuito (34,7%)²².

Nunez JI et al.²² establecieron que la insuficiencia renal aguda pre-ECMO, el uso de vasopresores y una mayor duración de la ECMO se asociaron significativamente con mayores probabilidades de cualquier sangrado²². No obstante, la edad avanzada y un pH más bajo se asociaron con un riesgo menor de sangrado²². Un mayor peso, una mayor duración de la ECMO y una PaCO₂ y

un pH más altos se asociaron con un riesgo mayor de cualquier trombosis y trombosis del circuito²². Por otra parte, una edad avanzada y la canulación en un solo lugar se asociaron con un menor riesgo de trombosis²². El sexo femenino se asoció con un riesgo modesto, pero significativamente menor de trombosis del circuito²².

Tavares EP et al.²³ expusieron que el sangrado de las vías respiratorias fue considerablemente mayor en el grupo COVID-19 tratado con ECMO en comparación con pacientes con SDRA de otras etiologías, tanto en el sangrado leve/moderado (18 (26,9%) frente a 8 (13,3%), $p = ,03$) como en los casos graves (7 (10,4%) frente a 1 (1,7%), $p = ,03$)²³.

El shock hemorrágico se asoció principalmente con hemotórax ($n = 4$; 50% de los casos), 2 casos fueron causados por hematomas en las extremidades inferiores, 1 por sangrado retroperitoneal y 1 debido a una lesión no traumática de una arteria iliolumbar²³.

Según Tavares EP et al.²³, no se detectaron diferencias entre los grupos en cuanto a complicaciones trombóticas²³. La trombosis venosa profunda, principalmente relacionada con la canulación de ECMO, fue frecuente en ambos grupos²³. El ictus, la isquemia de extremidades y la embolia pulmonar fueron eventos poco frecuentes²³. La lesión renal aguda fue una complicación notablemente frecuente tanto en el grupo con COVID-19 como en el grupo sin la patología (40,3% frente al 46,6%, $p = 0,47$)²³.

- **COMPLICACIONES NEUROLÓGICAS**

Según Johannes F et al.²⁴, en total, 47 de 202 pacientes (23,3%) con canulación femoral con ECMO presentaron déficits neurológicos en la extremidad inferior ipsilateral a la canulación, y 18 pacientes mostraron déficits sensoriales y motores. De estos, 6 fueron sensoriomotores, 17 puramente sensoriales y 6 puramente motores²⁴. Las lesiones ocurrieron principalmente en el nervio femoral (34%), seguidas del nervio peroneo (17%), el nervio femoral cutáneo lateral (10,6%) y el espinal (6,4%); el 31,9% de los pacientes no reportaron lesiones²⁴.

Sieger FAS et al.²⁵ establecieron que las complicaciones neurológicas se presentaron en 51 pacientes (37,5%), de los cuales correspondieron a ictus en

22 (16,7%) usuarios, a encefalopatía hipóxica por afectación difusa en 13 (9,5%), a hipertensión craneal en 12 (8,8%) y a hemorragia subaracnoidea en 4 (2,9%)²⁵. En 7 pacientes de los 51 con complicaciones neurológicas (13,7%), las crisis epilépticas convulsivas clínicamente evidentes formaron parte del daño encefálico²⁵.

Al analizar las alteraciones neurológicas por tipo de ECMO, se encontró que el 23,53% (12) de los pacientes en ECMO V-V presentaron complicaciones, frente al 76,47% (39) en ECMO V-A, sin diferencias estadísticamente significativas ($p = 0,862$)²⁵.

Sieger FAS t al.²⁵ destacaron que la mortalidad en los pacientes con ictus fue del 54,5%, en los que tenían hipertensión craneal fue del 91,6%, todos los pacientes con hemorragia subaracnoidea fallecieron, y en los pacientes con encefalopatía hipóxica-isquémica, la mortalidad fue de 46,1%²⁵.

- COMPLICACIONES MECÁNICAS

Tu Z et al.²⁰ resaltaron que las complicaciones causadas por el dispositivo ECMO y sus componentes incluyen fugas de plasma o trombos debido a fallos en el cabezal de la bomba centrífuga o en el oxigenador, embolia gaseosa, desplazamiento de la cánula y fallas en el suministro de energía o aire²⁰.

4.4.3 IMPACTO PSICOLÓGICO DEL PACIENTE EN TRATAMIENTO CON ECMO

Fernando SM et al.²⁶ destacaron que la incidencia de nuevos trastornos de salud mental entre los supervivientes que recibieron ECMO fue de 22,1 por 100 personas-año (IC 95%:19,5-25,1) y de 14,5 por 100 personas-año (IC 95%: 13,8-15,2) entre los supervivientes de UCI sin ECMO (diferencia de tasa absoluta de 7,6 por 100 años-persona [IC 95%: 4,7-10,5])²⁶.

Los nuevos diagnósticos de salud mental incluían cualquiera de los siguientes: trastornos del estado de ánimo o ansiedad (depresión, ansiedad, trastorno de estrés postraumático (TEPT)), esquizofrenia o trastornos psicóticos, otros diagnósticos de salud mental o problemas sociales (incluidos los problemas económicos, la inadaptación social, los problemas laborales y los problemas legales)²⁶.

Fernando SM et al.²⁶ revelaron que la supervivencia de la ECMO no se asoció significativamente con el abuso de sustancias después del alta (cociente de riesgo [HR], 0,86 [IC 95%, 0,48 a 1,53]); diferencia de tasa absoluta, 0,2 por 100 años-persona [IC 95%, -0,4 a 0,8] o la autolesión deliberada (HR, 0,68 [IC 95 %, 0,21 a 2,23]; diferencia de tasa absoluta de 0,1 por 100 años-persona [IC 95 %, -0,2 a 0,4])²⁶.

Kolle A et al.²⁷ informaron que el 40% de los pacientes tratados con ECMO V-A reportaron síntomas de TEPT (Escala de Impacto de Eventos Revisada (IES-R) ≥ 24) y el 20% reportó síntomas de TEPT grave (IES-R ≥ 33)²⁷. El comportamiento de evitación fue el grupo de síntomas de TEPT reportado con más frecuencia. El 20% mostró síntomas de ansiedad y depresión, lo que indica una posible necesidad de mayor seguimiento y tratamiento²⁷.

4.4.4 DURACIÓN DEL TRATAMIENTO/ESTANCIA HOSPITALARIA CON ECMO

Schmidt M et al.²⁸ expusieron que el destete exitoso de la ECMO dentro de los 60 días ocurrió en 38 de 86 pacientes (44,2%) y 37 de 84 pacientes (44,0%) en los grupos de ECMO en posición decúbito prono y supino, respectivamente (diferencia de riesgo, 0,1% [IC 95%, -14,9% a 15,2%]²⁸. El fracaso del destete de la ECMO no fue significativamente diferente entre los grupos²⁸.

La duración de la ECMO y la ventilación mecánica, la duración de la estancia en UCI y la duración de la estancia hospitalaria no fueron significativamente diferentes entre los grupos²⁸.

Mariscalco G et al.²⁹ informaron que la duración media del soporte con ECMO-VA fue de $7,1 \pm 6,3$ días (rango: 0-39 días), y el 39,4% de los pacientes recibió soporte durante tres días, el 29,1% durante cuatro a siete días, el 15,3% durante 8 a diez días y, finalmente, el 20,7% durante más de diez días²⁹.

Un total de 391 (53,9%) pacientes fueron destetados de la ECMO V-A con éxito y, entre ellos, 134 (34,3%) de esos pacientes fallecieron antes del alta. La supervivencia global fue de 257 (35,4%) pacientes²⁹.

La regresión logística multivariada mostró que la duración prolongada de la terapia ECMO V-A (cuatro a siete días: tasa ajustada 53,6%; IC 95%: 0,18-0,44; ocho a diez días: tasa ajustada 61,3%, IC 95%: 0,29-0,87; y más de diez días:

tasa ajustada 59,3%, IC 95%: 0,31-0,81) fue asociado con un menor riesgo de la mortalidad en comparación con la ECMO V-A de tres días de duración (tasa ajustada 78,3%)²⁹.

Mariscalco G et al.²⁹ establecieron que los pacientes que requerían de terapia ECMO V-A durante ocho a diez días (IC 95%: 1,15-3,33) y más de diez días (IC 95%: 1,14-3,02) tuvieron una mayor mortalidad en comparación con los que recibieron terapia durante cuatro a siete días²⁹.

Sieger FAS t al.²⁵ indicaron que el promedio de la estancia hospitalaria global para toda la población ECMO fue de 41,46 días (mínimo: 1 – máximo: 468), con un promedio de tiempo en ECMO de 13,36 días (mínimo: 0 – máximo: 232)²⁵.

Tabla 2. Tabla de extracción de datos.

Papazian L et al.²¹ / Revisión sistemática y metaanálisis / 2022			
MUESTRA	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	COMENTARIO
→ 13 estudios. → 1836 pacientes adultos que recibieron ECMO V-V debido a SDRA.	→ Aplicación de la posición prona en pacientes con SDRA tratados con ECMO V-V. → Comparación de resultados de supervivencia entre pacientes que recibieron posición prona y supina.	→ La posición prona se asoció con una mejora significativa de la supervivencia a 28 días. Además, se objetivaron mejoras en la supervivencia a 60 y 60 días. No obstante, la duración de la ventilación mecánica fue superior en los pacientes en posición prona.	→ La mayoría de los estudios fueron observacionales, incrementando el riesgo de sesgos. → Nivel de evidencia JBI: 1c.
Johannes F et al.²⁴ / Revisión sistemática / 2023			
MUESTRA	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	COMENTARIO
→ 8 estudios observacionales. → 202 pacientes en tratamiento con ECMO.	→ Aplicación de ECMO con canulación femoral. → Investigar la prevalencia de las complicaciones neurológicas en la extremidad inferior ipsilateral a la canulación, y describir los posibles mecanismos subyacentes.	→ Entre las complicaciones neurológicas más frecuentes se analizaron la isquemia periférica y la compresión nerviosa por la cánula de ECMO como mecanismos de lesión.	→ Los estudios fueron observacionales, incrementando el riesgo de sesgo. → Seguimiento variable. → Ausencia de grupo de control. → Nivel de evidencia JBI: 1c.
Schmidt M et al.²⁸ / Estudio clínico aleatorizado / 2023			
MUESTRA	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	COMENTARIO
→ 170 pacientes con SDRA sometidos a ECMO V-V.	→ Asignación aleatoria a posición prona (n = 86) o a posición supina (n = 84). → Evaluar si la posición prona reducía el tiempo para el destete de la ECMO.	→ En 90 días, no se observó diferencia significativa entre los dos grupos en la duración de la ECMO, la estancia en UCI o la mortalidad a los 90 días. → No se registraron eventos adversos graves durante el procedimiento en decúbito prono.	→ Diseño aleatorizado y multicéntrico. → Homogeneidad de la muestra. → Riesgo de sesgos por el tipo de intervención. → Nivel de evidencia JBI: 1b.
Fernando SM et al.²⁶ / Estudio de cohorte retrospectivo / 2022			
MUESTRA	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	COMENTARIO
→ 4462 pacientes ingresados en UCI que sobrevivieron al alta. → 642 pacientes recibieron ECMO.	→ Investigar la asociación entre la supervivencia a la ECMO y los diagnósticos de salud mental posteriores al alta entre los sobrevivientes adultos de enfermedades críticas.	→ La incidencia de nuevos trastornos de salud mental entre los supervivientes que recibieron ECMO fue de 22,1 por 100 años-persona, frente a 14,5 por 100 años-persona entre los supervivientes sin ECMO. → Mayor riesgo de nuevos diagnósticos de salud mental	→ Población amplia. → Uso de modelos estadísticos para ajustar sesgos. → Diseño observacional → Nivel de evidencia JBI: 2c.

Nunez JI et al. ²² / Estudio observacional retrospectivo / 2021			
MUESTRA → 7579 pacientes en tratamiento con ECMO V-V.	INTERVENCIÓN → Analizar la prevalencia, la asociación con la mortalidad y los factores de riesgo de los eventos de sangrado y trombosis entre pacientes adultos con ECMO V-V.	RESULTADOS → El 40,2% de los pacientes experimentó al menos 1 evento hemorrágico o trombótico. → Los eventos trombóticos representaron el 54,9% de todos los BTE y fueron predominantemente trombosis del circuito de ECMO. → Los eventos hemorrágicos se asociaron con una mayor intensidad a la mortalidad que los eventos trombóticos. → Los BTE más asociadas con la mortalidad fueron el accidente cerebrovascular isquémico y la hemorragia, incluyendo hemorragia intracraneal, pulmonar y gastrointestinal.	COMENTARIO → Población amplia y representativa. → Riesgo de sesgos. → Nivel de evidencia JBI: 2c.
Kolle A et al. ²⁷ / Estudio transversal / 2021			
MUESTRA → 20 pacientes tratados con ECMO V-A, dados de alta de una UVI de cirugía torácica.	INTERVENCIÓN → Describir la calidad de vida relacionada con la salud y evaluar los síntomas de trastorno postraumático, ansiedad y depresión en una muestra de pacientes tratados con ECMO V-A.	RESULTADOS → El 40% de los participantes reportaron síntomas de TEPT y el 2% reportó síntomas de TEPT grave. → El 2% reportaron síntomas de ansiedad y depresión combinados. → Los tratados con ECMO V-A informaron una peor calidad de vida relacionada con la salud en todos los dominios, significativamente peor en los dominios de función física, salud general y función social.	COMENTARIO → Pequeño tamaño de la muestra que impide observar asociaciones significativas entre los factores demográficos, clínicos y las medidas de resultados. → Ausencia de grupo control. → Riesgo de sesgos de selección. → Nivel de evidencia JBI: 4C.
Tavares EP et al. ²³ / Estudio observacional unicéntrico / 2022			
MUESTRA → 67 pacientes adultos sometidos a ECMO por COVID-19 (n = 67) o cualquier otra causa de SDRA (n = 60)	INTERVENCIÓN → Analizar las complicaciones hemorrágicas y trombóticas en el SDRA asociado a COVID-19 que requiere ECMO.	RESULTADOS → Las complicaciones trombóticas fueron similares entre los grupos. → Se encontraron tasas más altas de sangrado grave en el grupo con COVID-19, en sangrado de vías respiratorias (37,3% frente a 15,0%) y hemotórax (13,4% frente a 3,3%). → El SDRA por COVID-19 se asoció con una mayor duración de la ECMO.	COMENTARIO → Análisis de una cohorte específica. → Diseño unicéntrico que limita la generalización. → Pequeño tamaño de la muestra. → Nivel de evidencia JBI: 2c.
Mariscalco G et al. ²⁹ / Estudio retrospectivo multicéntrico / 2020			
MUESTRA	INTERVENCIÓN	RESULTADOS	COMENTARIO

→ 725 pacientes que recibieron ECMO V-A	→ Estratificación de los pacientes según las siguientes duraciones de la terapia ECMO V-A: ≤ tres días, de cuatro a siete días, de ocho a diez días y > diez días. → Evaluación de la mortalidad hospitalaria y la tasa de éxito en el destete de ECMO.	→ La duración media de la ECMO V-A fue de $7,1 \pm 6,3$ días, y el 39,4 % de los pacientes recibió soporte durante ≤ tres días, el 29,1 % durante cuatro a siete días, el 15,3 % durante ocho a diez días, el 20,7 % durante más de diez días. → Un total de 391 pacientes (53,9%) fueron destetados de la ECMO V-A con éxito; sin embargo, 134 (34,3%) fallecieron antes del alta. → Los pacientes con soporte de ocho a diez días y más de diez días presentaron una mayor mortalidad en comparación con aquellos entre cuatro y siete días.	→ Muestra amplia y representativa. → Riesgo de sesgos. → Nivel de evidencia JBI: 2c.
Kim S et al.¹⁹ / Estudio cuasiexperimental / 2023			
MUESTRA → 52 pacientes en tratamiento con ECMO	INTERVENCIÓN → Desarrollar un protocolo de enfermería de ECMO basado en la evidencia para pacientes críticos. → Verificar la efectividad del protocolo desde la perspectiva del paciente y de la enfermera.	RESULTADOS → Desarrollo de un protocolo de enfermería. → No hubo diferencias estadísticamente significativas en los indicadores fisiológicos entre los dos grupos de pacientes. → El grupo experimental mostró una disminución significativa en la tasa de infección ($p = .026$) y las tasas de lesiones por presión ($p = .041$).	COMENTARIO → Asignación no aleatoria. → Riesgo de sesgos. → Pequeño tamaño de la muestra. → Nivel de evidencia JBI: 2c.
Sieger FAS et al.²⁵ / Estudio descriptivo retrospectivo de una serie de casos / 2023			
MUESTRA → 136 pacientes en tratamiento con ECMO	INTERVENCIÓN → Evaluar las complicaciones neurológicas asociadas al tratamiento con ECMO.	RESULTADOS → Las complicaciones neurológicas se presentaron en 51 pacientes (37,5%), de los cuales correspondieron a ictus 22 (16,17%), 13 a encefalopatía hipóxica (9,5%), 12 a hemorragia intracerebral (8,8%), y a hemorragia subaracnoidea 4 (2,9%). Las complicaciones neurológicas se presentaron en 12 pacientes (23,53%) con la ECMO V-V y en 39 (76,47%) con la ECMO V-A..	COMENTARIO → Muestra amplia de pacientes. → Riesgo de sesgos. → Ausencia de grupo control. → Nivel de evidencia JBI: 4d.
Tu Z et al.²⁰ / Estudio descriptivo retrospectivo de una serie de casos / 2020			
MUESTRA → 3 pacientes con COVID-19 en tratamiento con ECMO	INTERVENCIÓN → Se sometieron los pacientes a ECMO tras no responder a la ventilación mecánica convencional.	RESULTADOS → No se registró propagación de infecciones entre el equipo multidisciplinar. → La presión positiva al final de la espiración del ventilador debía mantenerse en 14 cmH ₂ O para evitar complicaciones hemorrágicas.	COMENTARIO → Muestra muy pequeña. → Riesgo de sesgos. → Ausencia de grupo control. → Nivel de evidencia de JBI: 4d.

5. DISCUSIÓN

Los cuidados enfermeros del paciente en tratamiento con ECMO principalmente se centraron en el mantenimiento del circuito, y cuidado integral mediante la evaluación del estado hemodinámico, ventilatorio, neurológico, nutricional y sedación, además de medidas para prevenir posibles complicaciones^{19,20}. Destaca el papel fundamental de la enfermera en la preparación y monitorización continua del equipo ECMO, según el estudio de Tu Z et al.²⁰.

Un estudio realizado por Chaica V et al.³⁰ reflejó que el enfoque de enfermería hacia la persona en una situación crítica sometida a ECMO se considera determinante. La enfermera era responsable de una presencia continua con el paciente para monitorizar, vigilar y prevenir complicaciones, así como el manejo y la coordinación de la atención. La monitorización de la técnica correspondía con el cuidado de las cánulas, el flujo y las presiones del oxigenador, la temperatura del circuito, el índice de coagulación; la monitorización del paciente estaba relacionada con la evaluación de los parámetros vitales, el sistema neurológico, la diuresis y la pérdida de sangre, el posicionamiento, así como los parámetros ventilatorios y gasométricos, lo cual coincide con los hallazgos encontrados en los estudios de Kim S et al.¹⁹ y Tu Z et al.²⁰.

Papazian L et al.²¹ demostraron que la posición prona en pacientes con SDRA que recibieron ECMO V-V se asoció con una mejora significativa de la supervivencia a los 28 días²¹. No obstante, implicó una mayor duración de la ventilación mecánica²¹. Estos resultados se alinean con los hallazgos de Poon WH et al., quienes, a través de una RS y metaanálisis demostraron que los pacientes que se sometieron a la posición prona durante el soporte con ECMO tuvieron una tasa de supervivencia acumulada del 57%, lo que sugería un beneficio clínicamente significativo³¹. Sin embargo, la duración de la terapia con ECMO, así como el éxito del destete, no mostraron diferencias significativas en relación con la posición prona o supina del paciente, según el estudio de Mariscalco G et al.²⁹

Los estudios de Nunez JI et al.²² y Tavares EP et al.²³ evidenciaron que las complicaciones hemorrágicas y trombóticas son frecuentes y relevantes durante el soporte con ECMO, coincidencia con estudios como el de Mansour A et al., el

cual expone que las complicaciones hemorrágicas fueron comunes, ocurriendo en el 46% de sus pacientes, asociados con la mortalidad intrahospitalaria y al día 90. Por otra parte, los eventos trombóticos, aunque también comunes (36%), no se asociaron con mortalidad. El sangrado relacionado con el sitio de inserción de la cánula fue el más frecuente de las complicaciones hemorrágicas, y la trombosis relacionada con el dispositivo representó la mayoría de los eventos trombóticos³².

Los pacientes con ECMO también son susceptibles de una alta incidencia de complicaciones neurológicas^{24,25}. Estos resultados son respaldados por los estudios realizados por Johannes F et al.²⁴, quienes reportaron un elevado porcentaje de déficits neurológicos en la extremidad inferior canulada, principalmente con afectación del nervio femoral; y Sieger FAS et al.²⁵, que refirieron complicaciones neurológicas a nivel central, destacando el ictus y la encefalopatía hipóxica. En concordancia con estos hallazgos, la revisión de Kannapadi NV et al. demostró una prevalencia general del 5,9% para la hipertensión intracraneal, 1,1% para el accidente cerebrovascular isquémico, y 0,3% para la lesión cerebral hipóxica isquémica, en aquellos pacientes con COVID-19 que requerían ECMO V-V. Además, evidenciaron que los pacientes con complicaciones neurológicas demostraron un aumento de más del doble en el riesgo de muerte, en comparación con aquellos sin complicaciones neurológicas³³.

Se identificó una incidencia notablemente mayor de nuevos trastornos de salud mental en aquellos pacientes tratados con ECMO en UCI, en comparación con aquellos supervivientes de UCI sin ECMO²⁶. Del mismo modo, se reportó que el 40% de los pacientes tratados con ECMO V-A reportaron síntomas de TEPT en forma de conductas de evitación, síntomas de ansiedad y depresión²⁷.

La presente RS coincidió en la elevada prevalencia de los trastornos psiquiátricos con estudios como el de Risnes I et al. reveló una prevalencia de nuevos trastornos psiquiátricos después del soporte con ECMO del 39%. Principalmente, estos fueron trastornos mentales orgánicos (18%), trastornos obsesivo-compulsivos (15%) y/o TEPT (11%)³⁴.

Sieger FAS et al. indicaron que el promedio de la estancia hospitalaria para ECMO

fue de 41,46 días, con un promedio de tiempo en ECMO de 13,36 días²⁵. Na SJ et al.³⁵ en su estudio coincide en que la duración del soporte tiende a ser prolongada. Refirieron que la mediana de la duración hospitalaria del soporte ECMO para un total de 487 pacientes fue de 8 días (4-20 días). De estos pacientes, 411 (84,4%) recibieron apoyo de ECMO durante 28 días o menos, y 76 (15,6%) durante más de 28 días.

Mariscalco G et al. identificaron que duraciones inferiores a tres días con ECMO V-A se asociaron con mayor mortalidad, mientras que duraciones entre cuatro y siete días ofrecieron mejores tasas de supervivencia ajustada; asimismo, duraciones prolongadas también mostraron un aumento progresivo en la mortalidad²⁹. Estos resultados discrepan de lo reportado por Na SJ et al.³⁵, quienes indicaron que la mortalidad hospitalaria entre los pacientes con soporte a largo plazo (>28 días) no fue significativamente diferente de la de los pacientes con soporte ECMO a corto plazo (<28 días)³⁵.

5.1 LIMITACIONES Y FORTALEZAS

La escasa evidencia científica relacionada con la temática en la que se centra esta revisión, resultó ser una limitación durante su elaboración. Esto se debe a que la ECMO es un sistema que evoluciona continuamente a través de los avances tecnológicos, progreso que mejora su eficacia y amplía su alcance, haciéndola más adaptada y centrada en el paciente³⁶. Asimismo, el número de estudios con evidencia que aborden específicamente las intervenciones y cuidados enfermeros es muy reducido. Es por esto por lo que, la mayoría de los estudios empleados fueron observacionales, lo cual limita la solidez de las conclusiones y puede afectar la certeza de los hallazgos.

La presente RS aborda un tema innovador sobre el cual la evidencia científica es todavía escasa. No obstante, ofrece una síntesis de la bibliografía de calidad disponible, la cual puede aportar valor para la práctica clínica. Cabe destacar que este trabajo se centra en los cuidados enfermeros en pacientes con ECMO, a diferencia de la mayor parte de la bibliografía disponible.

5.2 IMPLICACIONES PARA LA PRÁCTICA CLÍNICA

Vistos los hallazgos de esta revisión, se puede desarrollar un protocolo del manejo de los pacientes en tratamiento con ECMO ingresados en UCI, en el que

se prioricen los cuidados post-canulación y de mantenimiento, así como de destete y manejo de posibles complicaciones emergentes.

6. CONCLUSIONES

Los cuidados de un paciente con asistencia de tipo ECMO tienen repercusión sobre la calidad de vida. Estos se deben centrar en el control hemodinámico, respiratorio, neurológico y de la infección, además de la prevención e identificación de posibles complicaciones emergentes, orientados a la supervivencia y temprana recuperación del paciente.

El soporte con ECMO se asocia con una alta tasa de complicaciones, principalmente de tipo hemorrágico, trombótico, neurológico y mecánico. Las complicaciones hemorrágicas se asocian con una mayor mortalidad; no obstante, las neurológicas y las mecánicas contribuyen significativamente a los desenlaces adversos.

El paciente con una asistencia de tipo ECMO un mayor riesgo de desarrollar trastornos de salud mental, especialmente síntomas de TEPT, ansiedad y depresión, lo cual subraya la importancia del seguimiento psicológico de estos pacientes.

La duración del tratamiento con ECMO y la estancia hospitalaria son variables y dependen del estado clínico y la condición del paciente. Una menor duración se asocia con mejores tasas de destete, pero con un mayor riesgo de mortalidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

- 1) Lansink-Hartgring AO, Miranda DDR, Mandigers L, Delnoij T, Lorusso R, Maas JJ, et al. Health-related quality of life, one-year costs and economic evaluation in extracorporeal membrane oxygenation in critically ill adults. *Journal Of Critical Care* [Internet]. 17 de noviembre de 2022; 73:154215. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2022.154215>
- 2) Wrisinger WC, Thompson SL. Basics of extracorporeal membrane oxygenation. *Surg Clin North Am* [Internet]. 2022;102(1):23–35. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.suc.2021.09.001>
- 3) Burrell A, Kim J, Alliegro P, Romero L, Neto AS, Mariajoseph F, et al. Extracorporeal membrane oxygenation for critically ill adults. *Cochrane Library* [Internet]. 26 de septiembre de 2023;2023(9). Disponible en: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd010381.pub3>
- 4) Santín EM, Gutiérrez EM, Caballero GC, Hernández TC, López LP, Fuster RG, et al. Cirugía cardiovascular en España en el año 2023. Registro de intervenciones de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular. *Cirugía Cardiovascular* [Internet]. 1 de abril de 2025; Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.circv.2025.03.006>
- 5) Rabah H, Rabah A. Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO): What We Need to Know. *Cureus* [Internet]. 11 de julio de 2022; Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.26735>
- 6) Orrego R, Gaete B. Soporte extracorpóreo en shock cardiogénico con ECMO veno-arterial. *Revista Médica Clínica las Condes* [Internet]. 1 de mayo de 2022;33(3):282-93. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.05.006>
- 7) Koons B, Siebert J. Extracorporeal Membrane Oxygenation as a Bridge to Lung Transplant: Considerations for Critical Care Nursing Practice. *Critical Care Nurse* [Internet]. 1 de junio de 2020;40(3):49-57. Disponible en: <https://doi.org/10.4037/ccn2020918>
- 8) Torregrosa S, Fuset MP, Castelló A, Mata D, Heredia T, Bel A, et al. Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco o respiratorio en adultos. *Cirugía Cardiovascular* [Internet]. 1 de abril de 2009;16(2):163-77. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/s1134-0096\(09\)70162-7](https://doi.org/10.1016/s1134-0096(09)70162-7)
- 9) Delpiano L, Hervé B, Jemenao MI, Jofre L, Medel M, Tinoco J, et al. Oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO): una mirada desde la prevención de Infecciones Asociadas a la Atención en Salud (IAAS). *Revista Chilena de Infectología* [Internet]. 1 de octubre de 2021;38(5):622-33. Disponible en: <https://doi.org/10.4067/s0716-10182021000500622>
- 10) Alshammari M, Velloolikalam C, Alfeeli S. Perception of other healthcare professionals

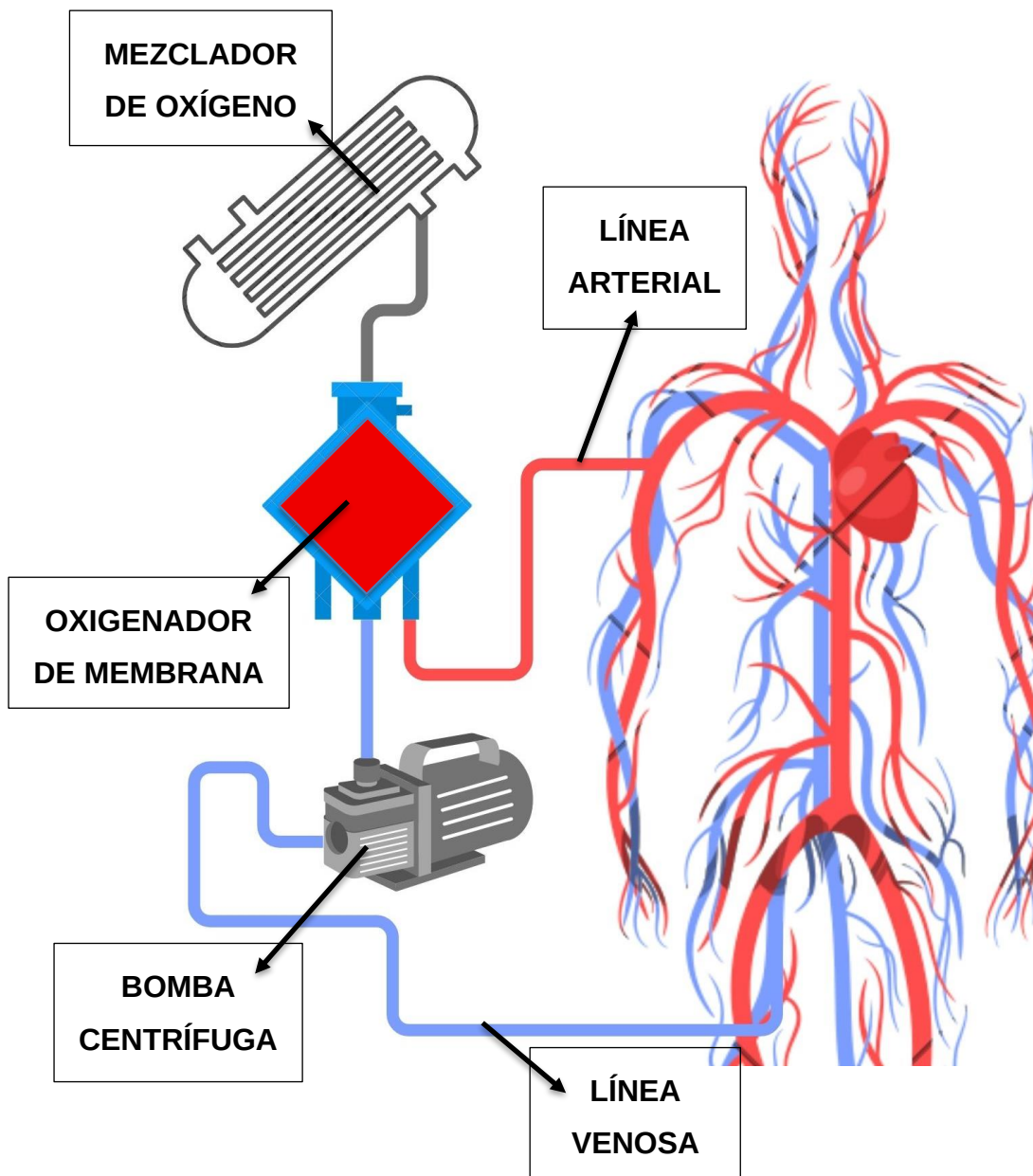
- about the nurses' role and competencies in veno-venous extracorporeal membrane oxygenation care: A qualitative study. *Nursing Open* [Internet]. 28 de noviembre de 2021;9(2):996-1004. Disponible en: <https://doi.org/10.1002/nop2.1137>
- 11) Deinzer J, Philipp A, Kmiec L, Li J, Wiesner S, Blecha S, et al. Mortality on extracorporeal membrane oxygenation: Evaluation of independent risk factors and causes of death during venoarterial and venovenous support. *Perfusion* [Internet]. 7 de noviembre de 2023;39(8):1648-56. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/02676591231212997>
 - 12) Son YJ, Park SH, Lee Y, Lee HJ. Prevalence and risk factors for in-hospital mortality of adult patients on veno-arterial extracorporeal membrane oxygenation for cardiogenic shock and cardiac arrest: A systematic review and meta-analysis. *Intensive And Critical Care Nursing* [Internet]. 29 de junio de 2024;85:103756. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2024.103756>
 - 13) Ministerio de Sanidad [Internet]. Disponible en: <https://www.sanidad.gob.es/home.htm>
 - 14) Kalra A, Kang JK, Khanduja S, Menta AK, Ahmad SA, Liu O, et al. Long-Term Neuropsychiatric, Neurocognitive, and Functional Outcomes of Patients Receiving ECMO. *Neurology* [Internet]. 5 de enero de 2024;102(3). Disponible en: <https://doi.org/10.1212/wnl.0000000000208081>
 - 15) Alshammari MA, Vellolikalam C, Alfeeli S. Nurses' perception of their role in extracorporeal membrane oxygenation care: A qualitative assessment. *Nursing In Critical Care* [Internet]. 28 de agosto de 2020;27(2):251-7. Disponible en: <https://doi.org/10.1111/nicc.12538>
 - 16) Redcaspe – Programa de Habilidades en Lectura Crítica Español [Internet]. Disponible en: <https://redcaspe.org/>
 - 17) STROBE Initiative. Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) [Internet]. Disponible en: <https://www.strobe-statement.org/>
 - 18) Home page | JBI [Internet]. Disponible en: <https://jbi.global/>
 - 19) Kim S, Kim CG. Development and Evaluation of Evidence-Based Nursing Protocol for Extracorporeal Membrane Oxygenation to Critically Ill Patients. *Journal Of Korean Academy Of Nursing* [Internet]. 1 de enero de 2023;53(3):275. Disponible en: <https://doi.org/10.4040/jkan.22109>
 - 20) Tu Z, Xia Q, Xu M, Lu Y. Nursing of Patients Critically Ill With Coronavirus Disease Treated With Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Journal Of Emergency Nursing* [Internet]. 14 de julio de 2020;46(6):862-868.e2. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.07.006>
 - 21) Papazian L, Schmidt M, Hajage D, Combes A, Petit M, Lebreton G, et al. Effect of prone positioning on survival in adult patients receiving venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-

- analysis. Intensive Care Medicine [Internet]. 17 de enero de 2022;48(3):270-80. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06604-x>
- 22) Nunez JI, Gosling AF, O'Gara B, Kennedy KF, Rycus P, Abrams D, et al. Bleeding and thrombotic events in adults supported with venovenous extracorporeal membrane oxygenation: an ELSO registry analysis. Intensive Care Medicine [Internet]. 18 de diciembre de 2021;48(2):213-24. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-021-06593-x>
 - 23) Tavares EP, Rebolo JR, Pimentel R, Roncon-Albuquerque RL. Bleeding and Thrombotic Complications in COVID-19–Associated ARDS Requiring ECMO. Respiratory Care [Internet]. 15 de noviembre de 2022;68(5):575-81. Disponible en: <https://doi.org/10.4187/respcare.10348>
 - 24) Johannes F, Frohofer-Vollenweider R, Teuschl Y. Neurological Complications of the Lower Extremities After Femoral Cannulated Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Systematic Review. Journal Of Intensive Care Medicine [Internet]. 28 de noviembre de 2023;39(6):534-41. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/08850666231217679>
 - 25) Sieger FAS, Rojas LS, Meza AC, Leal RT, Sánchez JAM, Parra VR, et al. Complicaciones neurológicas asociadas al tratamiento con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en pacientes adultos. Estudio de una serie de casos. Revista de Neurología [Internet]. 1 de enero de 2021;73(07):241. Disponible en: <https://doi.org/10.33588/rn.7307.2020140>
 - 26) Fernando SM, Scott M, Talarico R, Fan E, McIsaac DI, Sood MM, et al. Association of Extracorporeal Membrane Oxygenation With New Mental Health Diagnoses in Adult Survivors of Critical Illness. JAMA [Internet]. 26 de octubre de 2022;328(18):1827. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2022.17714>
 - 27) Kolle A, Irgens EC, Moi AL, Ottesen ØH, Svendsen ØS, Haaverstad R, et al. The Psychological and HRQoL related Aftermaths of Extra Corporeal Membrane Oxygenation Treatment: A Cross-Sectional Study. Intensive And Critical Care Nursing [Internet]. 19 de abril de 2021;65:103058. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2021.103058>
 - 28) Schmidt M, Hajage D, Lebreton G, Dres M, Guervilly C, Richard JC, et al. Prone Positioning During Extracorporeal Membrane Oxygenation in Patients With Severe ARDS. JAMA [Internet]. 1 de diciembre de 2023;330(24):2343. Disponible en: <https://doi.org/10.1001/jama.2023.24491>
 - 29) Mariscalco G, El-Dean Z, Yusuff H, Fux T, Dell'Aquila AM, Jónsson K, et al. Duration of Venoarterial Extracorporeal Membrane Oxygenation and Mortality in Postcardiotomy Cardiogenic Shock. Journal Of Cardiothoracic And Vascular Anesthesia [Internet]. 5 de noviembre de 2020;35(9):2662-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2020.11.003>

- 30) Chaica V, Pontífice-Sousa P, Marques R. Abordagem de enfermagem à pessoa em situação crítica submetida a oxigenação por membrana extracorporeal: Scoping review. *Enfermería Global* [Internet]. 18 de junio de 2020;19(3):507-46. Disponible en: <https://doi.org/10.6018/eglobal.395701>
- 31) Poon WH, Ramanathan K, Ling RR, Yang IX, Tan CS, Schmidt M, et al. Prone positioning during venovenous extracorporeal membrane oxygenation for acute respiratory distress syndrome: a systematic review and meta-analysis. *Critical Care* [Internet]. 12 de agosto de 2021;25(1). Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13054-021-03723-1>
- 32) Mansour A, Flecher E, Schmidt M, Rozec B, Gouin-Thibault I, Esvan M, et al. Bleeding and thrombotic events in patients with severe COVID-19 supported with extracorporeal membrane oxygenation: a nationwide cohort study. *Intensive Care Medicine* [Internet]. 13 de julio de 2022;48(8):1039-52. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-022-06794-y>
- 33) Kannapadi NV, Jami M, Premraj L, Etchill EW, Giuliano K, Bush EL, et al. Neurological Complications in COVID-19 Patients With ECMO Support: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Heart Lung And Circulation* [Internet]. 28 de octubre de 2021;31(2):292-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.hlc.2021.10.007>
- 34) Risnes I, Heldal A, Wagner K, Boye B, Haraldsen I, Leganger S, et al. Psychiatric Outcome after Severe Cardio-Respiratory Failure Treated with Extracorporeal Membrane Oxygenation: A Case-Series. *Psychosomatics* [Internet]. 4 de junio de 2013;54(5):418-27. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.psych.2013.02.008>
- 35) Na SJ, Jung JS, Hong SB, Cho WH, Lee SM, Cho YJ, et al. Clinical outcomes of patients receiving prolonged extracorporeal membrane oxygenation for respiratory support. *Therapeutic Advances In Respiratory Disease* [Internet]. 1 de enero de 2019;13. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/1753466619848941>
- 36) Geetha S, Verma N, Chakole V. A Comprehensive Review of Extra Corporeal Membrane Oxygenation: The Lifeline in Critical Moments. *Cureus* [Internet]. 31 de enero de 2024; Disponible en: <https://doi.org/10.7759/cureus.53275>

8. ANEXOS

8.1 Anexo II. Componentes de ECMO.



Fuente: *Elaboración propia*

8.2 Anexo III. Análisis de lectura crítica para evaluación de RS - CASPe

	Papazian et al.¹⁹	Johannes F et al.²⁴
¿Se hizo la revisión sobre un tema claramente definido?	Sí	Sí
¿Buscaron los autores el tipo de artículos adecuado?	Sí	Sí
¿Crees que estaban incluidos los estudios importantes y pertinentes?	Sí	Sí
¿Crees que los autores de la revisión han hecho suficiente esfuerzo para valorar la calidad de los estudios incluidos?	Sí	Sí
Si los resultados de los diferentes estudios han sido mezclados para obtener un resultado "combinado", ¿era razonable hacer eso?	Sí	¿?
¿Cuál es el resultado global de la revisión?	Sí	Sí
¿Cuál es la precisión del resultado/s?	Sí	¿?
¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	¿?	Sí
¿Se consideraron todos los resultados importantes para tomar decisión?	Sí	Sí
¿Los beneficios merecen la pena frente a los prejuicios y costes?	Sí	Sí
Total	9	8

Fuente: *Elaboración propia*

8.3 Anexo IV. Análisis de lectura crítica para evaluación de ECA – CASPe.

	Schmidt M et al.²⁸
1. ¿Se orienta el ensayo a una pregunta claramente definida?	Sí
2. ¿Fue aleatoria la asignación de los pacientes a los tratamientos?	Sí
3. ¿Se mantuvo la comparabilidad de los grupos a través del estudio?	Sí
4. ¿Fue adecuado el manejo de las pérdidas durante el estudio?	Sí
5. ¿Fue adecuada la medición de los desenlaces?	¿?
6. ¿Se evitó la comunicación selectiva de resultados?	Sí
7. ¿Cuál es el efecto del tratamiento para cada desenlace?	Sí
8. ¿Cuál es la precisión de los estimadores del efecto?	¿?
9. ¿Puede aplicarse estos resultados en tu medio o población local?	Sí
10. ¿Se han tenido en cuenta todos los resultados y su importancia clínica?	Sí
11. ¿Los beneficios a obtener justifican los riesgos y los costes?	No
Total	8

Fuente: *Elaboración propia*

8.4 Anexo V. Análisis de lectura crítica para evaluación de estudios de cohortes – CASPe.

	Fernando SM et al.²⁶
1. ¿El estudio se centra en un tema claramente definido?	Sí
2. ¿La cohorte se reclutó de la manera más adecuada?	Sí
3. ¿El resultado se midió de forma precisa con el fin de minimizar posibles sesgos?	Sí
4. ¿Han tenido en cuenta los autores el potencial efecto de los factores de confusión en el diseño y/o análisis del estudio?	Sí
5. ¿El seguimiento de los sujetos fue lo suficientemente largo y completo?	Sí
6. ¿Cuáles son los resultados de este estudio?	Sí
7. ¿Cuál es la precisión de los resultados?	Sí
8. ¿Te parecen creíbles los resultados?	Sí
9. ¿Los resultados de este estudio coinciden con otra evidencia disponible?	Sí
10. ¿Se pueden aplicar los resultados en tu medio?	Sí
Total	10

Fuente: *Elaboración propia*

8.5 Anexo VI. Lista de Verificación del JBI para la valoración crítica de Estudios Cuasiexperimentales (estudios experimentales no aleatorizados)

	Kim S et al.¹⁹
¿Está claro en el estudio cuál es la "causa" y cuál es el "efecto" (es decir, no hay confusión sobre qué variable va primero)?	Sí
¿Eran similares los participantes incluidos en alguna comparación?	Sí
¿Recibieron los participantes incluidos en alguna comparación un tratamiento/atención similar, distinto de la exposición o intervención de interés?	Poco
¿Hubo un grupo de control?	Sí
¿Se realizaron múltiples mediciones del resultado antes y después de la intervención/exposición?	No
¿Se completó el seguimiento y, en caso negativo, se describieron y analizaron adecuadamente las diferencias entre grupos en cuanto a su seguimiento?	Sí
¿Se midieron del mismo modo los resultados de los participantes incluidos en las comparaciones?	Sí
¿Se midieron los resultados de forma fiable?	Sí
¿Se utilizó un análisis estadístico adecuado?	Sí
Total	7

Fuente: *Elaboración propia*

8.6 Anexo VII. Lista de verificación de elementos que deben incluirse en los informes de estudios observacionales – STROBE.

Sección	Recomendación	Nunez JI et al. ²²	Kolle A et al. ²⁷	Tavar es EP et al. ²³	Mariscalco G et al. ²⁹	Siege r FAS et al. ²⁵	Tu Z et al. ²⁰
Título y resumen	(a) Indica el diseño del estudio con término habitual. (b) Proporciona en el abstract un resumen informativo y estructurado de lo que se hizo y lo que se encontró.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Antecedentes / fundamentos	Explica las razones y fundamentos científicos de la investigación.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Objetivos	Indica los objetivos específicos, incluyendo cualquier hipótesis preespecificada.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Diseño del estudio	Presenta los elementos clave del diseño del estudio.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Parcialmente
Marco	Describe el entorno, lugares y fechas relevantes, definiendo los períodos de recogida de datos.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Participantes	(a) Estudio de cohorte: Indica los criterios de elegibilidad, así como las fuentes y los métodos de selección de los participantes. Describe los métodos de seguimiento. Estudio de casos y controles: Proporciona los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de estudio de casos. Determinación y selección de controles: Justifica la elección de casos y controles. Estudio trasversal: Indica los criterios de elegibilidad y las fuentes y métodos de selección de los participantes. (b) Estudio de cohorte: Para estudios emparejados, proporciona los criterios de emparejamiento y el número de expuestos y no expuestos. Estudio de casos y controles: Para estudios emparejados, proporciona los criterios de emparejamiento y el número de controles por caso.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Variables de interés	Define claramente todos los resultados, exposiciones, predictores, posibles factores de confusión y modificadores de efectos. Indica criterios de diagnóstico, si corresponde.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Fuentes de datos / medición	Para cada variable de interés, proporciona fuentes de datos y detalles de los métodos de valoración (medición). Describe la comparabilidad de los métodos de evaluación si hay más de un grupo.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Sesgos	Describe cualquier tipo de medida utilizada para afrontar potenciales fuentes de sesgos.	Sí	Sí	¿?	Sí	No	No
Tamaño de la muestra	Explica cómo se llegó al tamaño de la muestra.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	Parcialmente
Variables cuantitativas	Explica cómo se analizaron las variables cuantitativas; por ejemplo, qué categorizaciones o agrupaciones se escogieron y por qué.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Parcialmente
Métodos estadísticos	(a) Describa todos los métodos estadísticos, incluyendo aquellos para el control de la confusión. (b) Describa cualquier método usado para examinar subgrupos e interacciones. (c) Explica cómo se abordaron los datos faltantes. (d) Estudio de cohorte: Si corresponde, explica cómo se abordó la pérdida de seguimiento. Estudio de casos y controles: Si corresponde, explica cómo se abordó la correspondencia de casos y controles. Estudio transversal: Si corresponde, describe los métodos analíticos teniendo en cuenta el muestreo. (e) Describe cualquier análisis de sensibilidad.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No
Participantes	(a) Informa del número de individuos en cada etapa del estudio, por ejemplo, número de potencialmente elegibles, examinados para	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

	determinar su elegibilidad, confirmados como elegibles, incluidos en el estudio, que completaron el seguimiento y analizados. (b) Dar razones para la no participación en cada etapa. (c) Considera el uso de un diagrama de flujo						
Datos descriptivos	(a) Proporciona características de los participantes del estudio (por ejemplo, demográficas, clínicas, sociales) e información sobre exposiciones y posibles factores de confusión. (b) Indique el número de participantes con datos faltantes para cada variable de interés. (c) Estudio de cohorte: resume el tiempo de seguimiento (por ejemplo, cantidad promedio y total).	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Datos de resultados	- Estudio de cohorte: Informe el número de eventos de resultados o medidas de resumen a lo largo del tiempo. - Estudio de casos y controles: Informe de los números de cada categoría de exposición o medidas resumidas en la exposición. - Estudio transversal: Informe el número de eventos de resultados o medidas de resumen.	<i>¿?</i>	<i>¿?</i>	<i>¿?</i>	<i>¿?</i>	Sí	Sí
Resultados principales	(a) Proporciona estimaciones no ajustadas y, si corresponde, estimaciones ajustadas por factores de confusión y su precisión (por ejemplo, intervalo de confianza del 95%). Especifica qué factores de confusión se ajustaron y por qué. (b) Informe los límites de las categorías cuando se categorizaron las variables continuas. (c) Si es pertinente, considere traducir las estimaciones de riesgo relativo a riesgo absoluto para un período de tiempo significativo.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Otros análisis	Informar otros análisis realizados, por ejemplo, análisis de subgrupos e interacciones y análisis de sensibilidad.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
Hallazgos clave	Resumir los resultados clave con referencia a los objetivos del estudio.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Limitaciones	Analiza las limitaciones del estudio, teniendo en cuenta las posibles fuentes de sesgo o imprecisión. Analiza tanto la dirección como la magnitud de cualquier sesgo potencial	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	No

Interpretación	Dar una interpretación general cautelosa de los resultados considerando los objetivos, las limitaciones, la multiplicidad de análisis, resultados de estudios similares y otra evidencia relevante.	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí
Generalización	Analizar la generalización (validez externa) de los resultados del estudio.	Sí	Sí	Sí	Sí	No	No
Financiación	Indique la fuente de financiación y el papel de los financiadores del presente estudio y, si corresponde, del estudio original en el que se basa el presente artículo.	No	Sí	No	No	No	No
Total		20/22	21/22	19/22	19/22	17/22	13/22

Fuente: *Elaboración propia*