

Impacto del rol de la enfermera especialista en el cuidado del paciente con ECMO

Trabajo final de grado

Alumnos:

Lleó Badal, Guillermo F.

Torres Priego, Lluís

Tutora:

Sra. Elsa Pla Canalda

Universidad Rovira i Virgili – Facultad de Enfermería

Campus Terres de l'Ebre

Tortosa 2024

Agradecimientos:

Quisiéramos aprovechar este apartado para expresar nuestro más sincero agradecimiento a nuestra tutora Elsa Pla por ser guía en el camino de la investigación. También agradecer al Hospital Universitario Austral de Buenos Aires su implicación en la formación de enfermeros profesionales del cuidado crítico, en especial a Yani Zacarías y al equipo docente por su recibimiento. Y, por supuesto, a nuestras familias con especial cariño y aquellos que han hecho posible que este trabajo sea una realidad.

RESUMEN

Introducción

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es una compleja terapia encuadrada dentro de los cuidados intensivos que está indicada en pacientes con compromiso circulatorio y/o respiratorio. La ECMO es capaz de sustituir estos sistemas comprometidos, pero requiere de un manejo por parte de un equipo multidisciplinar especializado debido a la tecnología y aparataje, así como al alto número de complicaciones y los riesgos que se asocian a la misma.

Históricamente se inició por equipos dedicados a la terapia intensiva neonatal y con la evolución de materiales y técnicas se adaptó a paciente adulto. De este cambio, el rol de enfermería se ha ido adaptando a lo largo del tiempo y sus tareas han tomado un cierto carácter técnico que aún hoy no está claramente diferenciado o reflejado a nivel legislativo ni formativo.

Objetivos

Conocer las intervenciones enfermeras para el cuidado del paciente sometido a terapia ECMO y la importancia de su manejo por especialistas enfermeras; describir el rol actual de enfermería en el cuidado de los pacientes críticos en terapia ECMO; conocer el grado de formación del personal de enfermería y la importancia de la especialización para el cuidado de pacientes que precisan ECMO; enumerar las principales complicaciones de la terapia ECMO y su manejo habitual

Metodología

Revisión sistemática de artículos tanto cualitativos como cuantitativos o mixtos realizada entre noviembre 2023 y febrero 2024. La información se consultó en distintas bases de datos y repositorios, principalmente: DialNet, PubMed, CRAI-URV, Revisiones Cochrane y Elsevier / Science direct. Se realizó la búsqueda e inclusión de artículos en español, català, inglés y portugués.

Resultados

Se escogen 15 artículos para su inclusión final en la revisión bibliográfica de los cuales 9 son investigaciones cualitativas, 5 cuantitativas y uno de ellos mixto. En estos se recopilan diferentes posicionamientos sobre la necesidad de la especialización enfermera, su impacto en los cuidados del paciente sometido a ECMO, así como líneas de formación y competencias necesarias para el progreso de los cuidados especiales.

Conclusiones

Existe una necesidad de especialización en el ámbito de cuidados críticos y aún más específicamente en las terapias de asistencia o reanimación extracorpóreas. También se evidencia una reducción en la mortalidad y mejores índices de supervivencia y reducción de complicaciones en equipos liderados por enfermeras especialistas. Se establece la necesidad de aumentar el número de estudios que ayuden a la profesión enfermera a especializarse.

Palabras clave

Enfermería especializada, terapia intensiva, ECMO, reanimación extracorpórea, complicaciones, cuidados de enfermería, paciente.

ABSTRACT

Introduction

Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) is a complex therapy within critical care areas. It is indicated in patients with circulatory or respiratory distress. ECMO is able to replace these systems although it requires a specialized multidisciplinary team to handle it due to the high technology and devices used as well as the complications and risks that come along with it.

Historically it was first developed by neonatal intensive care teams and as materials and techniques evolved, it was finally adapted to adult patients. From that point on, nurses' role adapted as well, and their tasks focused more on technical aspects. Nowadays, these tasks are not clearly defined either at law statues or in academic terms.

Objectives

To know nurse's interventions dedicated to ECMO patients and the importance of being managed by specialist nurses; to describe nurses' actual role in critically ill patients in ECMO; to know the training degree of nurses and specialization for ECMO patients; to list ECMO's principal complications and its usual management.

Methodology

Systematic review of either qualitative, quantitative, or mixed articles conducted between November 2023 and February 2024. Information was extracted from different databases and sources such as: DialNet, PubMed, CRAI-URV, Cochrane reviews and Elsevier/Science Direct. This search was done in English, Spanish, Catalan and Portuguese.

Results

15 articles are finally chosen for its inclusion in the bibliographic review of which 9 are qualitative investigations, 5 quantitative and one of them is a mixed investigation. In these articles different positionings about nursing specialization needs are collected, also other concepts are compiled such as the impact of nursing care to ECMO patients as well as future lines and competencies for future progress of special care nursing and their training.

Conclusions

There is a clear need for specialists in critical care nursing and even more specifically in extracorporeal resuscitation such as ECMO. Also, there's evidence of a reduction in mortality index as well as better survival and complication reduction outcomes when teams are led by specialist nurses. This establishes a future need to increase the number of studies that could help nurses to specialize.

Keywords

Specialist nurse, Intensive care, ECMO, extracorporeal resuscitation, complications, nursing care, patient.

ÍNDICE DE CONTENIDOS:

Índice de tablas	9
1. Introducción	11
2. Marco conceptual	13
2.1 Definición de ECMO	13
2.2 Epidemiología y estado actual	13
2.3 Componentes del sistema ECMO.....	13
2.4 Modalidades ECMO.....	15
2.5 Procedimiento y monitorización.....	16
2.6 Complicaciones y manejo	17
2.7 Especialidad y seguridad del paciente	22
3. Pregunta de Investigación (PICO):	23
4. Objetivos del trabajo.....	23
4.1 Objetivos generales.....	23
4.2 Objetivos específicos.....	23
5. Metodología	24
5.1 Descripción del tipo de estudio	24
5.2 Palabras clave según los descriptores DeCS y MeSH.....	24
5.2 Criterios de inclusión y exclusión	25
5.3 Bases de datos y otras fuentes consultadas	25
5.4 Ecuaciones de búsqueda.....	26
5.5 Filtros de búsqueda.....	26
5.6 Búsqueda detallada de los artículos	27
5.7 Lectura crítica de la evidencia clínica de los estudios (Escala CASPe)	28
6. Resultados	32
6.1 Diagrama de flujo.....	32
6.2 Artículos detallados.....	33

7. Discusión	43
7.1 Impacto del manejo por personal especializado enfermero.....	43
7.2 Evidencia científica y práctica enfermera actual	45
7.3 Manejo e impacto de las complicaciones	45
7.4 Rol de enfermería y su grado de formación en la actualidad	46
8. Conclusiones	48
9. Limitaciones del estudio	48
10. Líneas futuras de investigación	49
11. Bibliografía	50
Anexos	55
Anexo 1. Glosario de términos y siglas:	55
Anexo 2. Principales diagnósticos e intervenciones enfermeras.	56

Índice de tablas

Tabla 1 Indicaciones según modalidad ECMO (Fuente: Elaboración propia).....	16
Tabla 2: Complicaciones hemodinámicas (Fuente: elaboración propia).....	18
Tabla 3: Complicaciones hematológicas. (Fuente: elaboración propia).....	19
Tabla 4: Complicaciones renales. (Fuente: elaboración propia)	19
Tabla 5: Complicaciones neurológicas. (Fuente: elaboración propia).....	20
Tabla 6: Complicaciones cardiovasculares. (Fuente: elaboración propia)	20
Tabla 7: Complicaciones en la oxigenación/ventilación. (Fuente: elaboración propia, a partir de: (Kim et al., 2022))	21
Tabla 8: Complicaciones hemorrágicas. (Fuente: elaboración propia)	21
Tabla 9: Complicaciones infecciosas. (Fuente: elaboración propia, a partir de (Delpiano et al., 2021))	22
Tabla 10: Pregunta en formato PICO y descriptores MeSH, DeCS. (Fuente:elaboración propia, a partir de: (Organización Mundial de la Salud, 2024))	23
Tabla 11: Descriptores MeSH, DeCS y lenguaje libre. (Fuente: elaboración propia, a partir de: (Organización Mundial de la Salud, 2024))	24
Tabla 12: Criterios de inclusión y exclusión. (Fuente: elaboración propia)	25

Tabla 13: Bases de datos y otras fuentes consultadas. (Fuente: elaboración propia)	25
Tabla 14: Ecuaciones de búsqueda por bases de datos. (Fuente: elaboración propia)	26
Tabla 15: Bases de datos y filtros de búsqueda. (Fuente: elaboración propia).....	26
Tabla 16: Búsqueda detallada de los artículos por base de datos (Fuente: elaboración propia)	27
Tabla 17: Resultados CASPe para estudios científicos cuantitativos y cualitativos. (Fuente: elaboración propia).....	31
Tabla 18: Artículos incluidos detallados: con autor, año, título, objetivos, metodología, resultados y conclusiones (Fuente: elaboración propia)	42

1. Introducción

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) es un complejo sistema que está dotado de una avanzada tecnología, y cuyos orígenes se remontan al año 1939, año en que el cirujano John Gibbon hizo el primer diseño de la máquina. Sin embargo, fue en 1953 cuando se utilizó con éxito por primera vez en una cirugía cardíaca. Tras varios años de cambios en la estructura y de avances en los materiales como el desarrollo en 1957 de la silicona, material que permite que el intercambio de gases se pueda realizar de manera efectiva, se implementó así lo que se conoce en la actualidad como el oxigenador de membrana, dándole así el nombre de ECMO (Cadena Chuquimarca, 2019; Wrisinger & Thompson, 2022).

Paulatinamente, y gracias al reconocimiento de una necesidad de anticoagulación continua durante todo el procedimiento, la ECMO se usó prolongadamente por primera vez en cuidados intensivos neonatales para pacientes con insuficiencia cardiopulmonar pediátrica (Wrisinger & Thompson, 2022).

A finales de los 2000, y tras varios ensayos clínicos a gran escala, la ECMO se expandió internacionalmente, volviéndose una terapia reconocida y que en muchos casos se hizo necesaria para abordar pacientes críticos afectados por la gripe A (H1N1) y, posteriormente, por el COVID-19 (Cadena Chuquimarca, 2019). Actualmente, y siguiendo con las líneas de investigación sobre futuras aplicaciones e indicaciones, se ha demostrado que la ECMO produce un mejor pronóstico clínico en pacientes con shock cardiogénico, SDRA (Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo), y también, en aquellos en los que se aplica una reanimación cardiopulmonar extracorpórea (ECPR) o para el mantenimiento y transporte de órganos abdominales (Cadena Chuquimarca, 2019; Wrisinger & Thompson, 2022).

Gracias al avance de la terapia y la relevancia que adquirió en los cuidados de pacientes críticos, surgió una asociación llamada ELSO (Organización de Soporte Vital Extracorpóreo) de carácter internacional y fundada en 1989 para registrar todos los casos de ECMO de manera voluntaria; con el fin de realizar estudios a gran escala y desarrollar guías y protocolos de actuación. En la existencia de dicha organización, se han registrado 223.594 casos de ECMO a nivel mundial, una cifra que muestra la importancia de esta terapia en los últimos años en el ámbito del paciente crítico.

A nivel nacional, en España la SEMICYUC (Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias), SEDAR (Sociedad Española de Anestesiología, Reanimación y Terapéutica del Dolor) y SECCE (Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular) han elaborado distintos protocolos y recomendaciones sobre el abordaje de la ECMO, haciendo un énfasis especial en la formación de equipos especializados y en la realización de diversos estudios a gran escala para unificar conceptos sobre dicha terapia (Zarragoikoetxea et al., 2021).

Esta compleja terapia, se ha ido desarrollando a través del tiempo, según las investigaciones, y el desarrollo técnico disponible a pie de cama, y así han evolucionado también sus equipos de referencia (Mongero et al., 2013). A raíz de ciertas investigaciones y nuevos datos de centros terciarios se inició la búsqueda por el equipo ideal para el manejo de las diferentes modalidades de ECMO y su implementación según sus distintas indicaciones.

Originalmente, algunos de los equipos incluían simplemente cirujanos cardiorríticos o médicos intensivistas que se especializaban en la terapia perfusionista. Estos, a su vez, fueron comenzando a integrar otras especialidades a medida que la complejidad de los casos y su manejo fueron aumentando (Daly et al., 2017). Diversas propuestas de equipo han sido hechas a lo largo de la consolidación de los equipos exclusivamente dedicados a las terapias de reanimación extracorpórea tipo “*ECMO Team*” o “*Heart Team*” algunos arrojando resultados parcialmente positivos con la especialización de las distintas profesiones sanitarias y sentando, en resumen, los inicios de la investigación sobre los roles de los distintos integrantes y su proyección al futuro. (Daly et al., 2017; Shaheen et al., 2016).

El motivo por el que se ha escogido este tema para el trabajo de fin de grado es por la necesidad de reflejar la importancia de la especialización de enfermería en la ECMO, una terapia muy compleja con complicaciones iatrogénicas, las cuales podrían evitarse o reducirse con la implementación de protocolos y una formación adecuada.

2. Marco conceptual

2.1 Definición de ECMO

La ECMO es una terapia de asistencia mecánica respiratoria y circulatoria, que sustituye de manera temporal o prolongada la función del corazón y/o de los pulmones. Permite la recuperación de estructuras orgánicas relajando sus funciones o una reanimación avanzada extracorpórea (Wrisinger & Thompson, 2022).

2.2 Epidemiología y estado actual

Como hemos expuesto en el primer punto de nuestro trabajo, la ECMO se ha convertido en una terapia principal para el manejo del paciente crítico. Este incremento notable lo podemos observar en los casos registrados, los cuales se establecen en 223.594 hasta la fecha. Del total de casos presentados, 50.292 corresponden a neonatos, 39.584 a pediátricos y 133.718 a pacientes adultos (Extracorporeal Life Support Organization, 2024).

Antes de la pandemia del Covid-19, la incidencia de la ECMO V-V se situaba en 3,0:100.000 habitantes, mientras que la de la ECMO V-A se encontraba en 3,5:100.000 habitantes. Sin embargo, durante la pandemia la incidencia a nivel internacional aumentó de forma considerable, reportándose 103.367 casos (46% del total) en los últimos 5 años (Barbaro et al., 2020; Karagiannidis, 2016).

En cuanto a la mortalidad, podemos observar cómo ha ido disminuyendo a lo largo de los años, un índice que nos permite comprobar como esta terapia ha adquirido una mayor seguridad. En 2014, el índice de mortalidad se encontraba en un 58% para ECMO V-V y en un 66% para ECMO V-A. Sin embargo, en 2020, este índice disminuyó hasta un 37,5%, incluyendo ambas modalidades (Barbaro et al., 2020; Karagiannidis, 2016).

2.3 Componentes del sistema ECMO

Este sistema de terapia intensiva está formado por múltiples partes dotadas de unos materiales y tecnología avanzados. Se pueden dividir los componentes de la ECMO en dos grandes grupos: el circuito y la central o consola como se muestra en la Imagen 1.

Circuito. Se compone de dos introductores los cuales se introducen en grandes vasos del paciente (venas: yugular, femoral, cava inferior | arterias: femoral, subclavia D o axilar D). Estas se prolongan mediante cánulas conectadas a través del oxigenador de membrana que mantienen el flujo activo mediante una bomba centrífuga (manual o eléctrica). El flujo en el

circuito consiste en: aspiración de sangre no oxigenada, paso por membrana y devolución de sangre oxigenada (Mongero et al., 2013; Wrisinger & Thompson, 2022a).

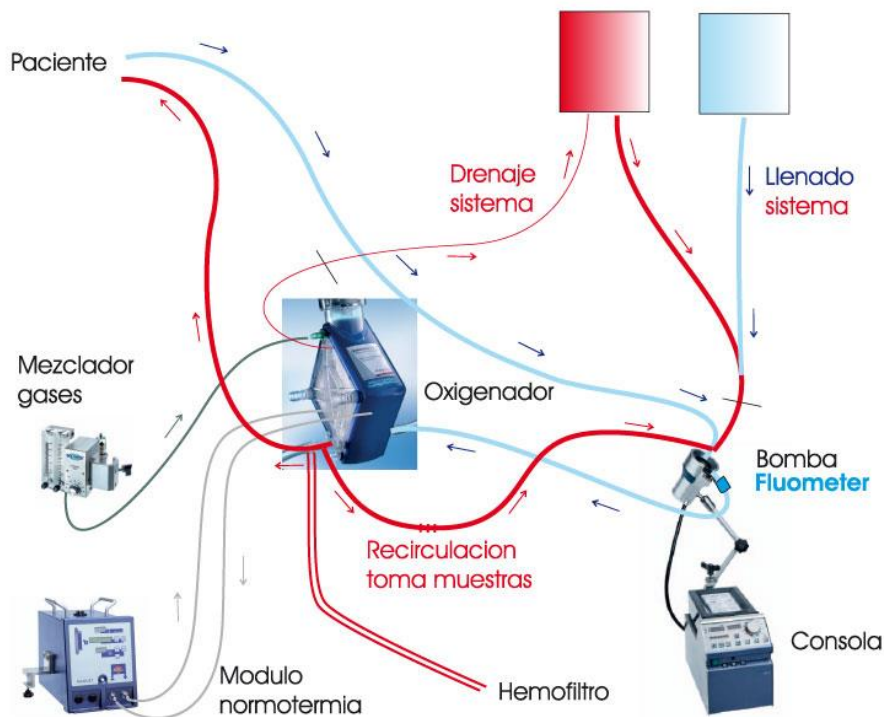


Imagen 1: Circuito simplificado ECMO 1 (Pérez, s. f.)

El circuito cuenta con sistemas accesorios que permiten el buen funcionamiento del sistema, estos son: el módulo de normotermia dedicado a mantener una temperatura constante del fluido que pasa por las cánulas manteniendo la temperatura interior regulada y el mezclador de gases que permite regular la relación de aire ambiente y O2 puro que entra en la membrana.

Consola (Imagen 2): es la encargada de recoger los parámetros, suministrar energía, regular la potencia (revoluciones/minuto), el control hemodinámico (L/min o L/h) y el registro de información de los distintos parámetros de interés. (Varona Díaz, 2021; Wrisinger & Thompson, 2022)



Imagen 2: Consola actual equipo ECMO 1 (Pérez, s. f.)

2.4 Modalidades ECMO

Las implantaciones de ECMO consideran principalmente dos modalidades: modalidad veno-venosa (V-V) y modalidad veno-arterial (V-A). Estas hacen referencia a los vasos donde se realiza la extracción de volumen sanguíneo y su correspondiente reposición post-oxigenación; además, cada modalidad tiene unas indicaciones y un objetivo de soporte para el paciente.

En líneas generales, la implantación se realiza mediante una técnica tipo Seldinger modificada con una primera incisión quirúrgica para liberar el acceso a grandes vasos. Existe una técnica de acceso central que parece caer en desuso dada la efectividad del acceso periférico (Zarragoikoetxea et al., 2021). La canalización periférica permite reducir los riesgos de hemorragia, pero abre la puerta a otros tipos de complicaciones, sobre todo derivados de la circulación menos fisiológica como en el caso de la ECMO V-A periférica percutánea.

En cuanto a las modalidades en sí mismas, la modalidad veno-venosa, como su nombre indica, extrae y devuelve el volumen sanguíneo oxigenado a vasos venosos mayores, produciendo un soporte exclusivamente respiratorio. Esto significa que, en el caso de la ECMO V-V, no existe soporte cardíaco al necesitar de su impulso para el mantenimiento de la circulación nativa. (Zarragoikoetxea et al., 2021)

En el segundo caso, en la ECMO veno-arterial (V-A), la sangre oxigenada es devuelta a través de una arteria mayor produciéndose una circulación retrógrada respecto a la nativa, mezclándose

una sangre rica en oxígeno proveniente de la ECMO con otra menos enriquecida proveniente de la eyección cardiaca restante que pueda tener el paciente. Por tanto, esta modalidad de ECMO a la vez que un soporte respiratorio externo, aporta también un soporte cardíaco, permitiendo a ambas estructuras (cardiaca y pulmonar) “reposar” (Guglin et al., 2019).

Según el modo en el que se aplique la ECMO varían las indicaciones de esta, debido a la necesidad o no de soporte cardíaco. Organismos como la ELSO y algunos estudios y protocolos elaborados han intentado establecer líneas generales, aunque se haga siempre necesaria la individualización de cada caso (Extracorporeal Life Support Organization, 2017a).

En líneas generales encontramos las siguientes indicaciones según modalidad:

ECMO V-V	ECMO V-A	AMBAS MODALIDADES
INDICACIONES	INDICACIONES	CONTRAINDICACIONES
<ul style="list-style-type: none"> - Insuficiencias respiratorias - Ventilación ineficaz - Cirugía y trasplantes - Embolia de líquido amniótico - Intoxicaciones reversibles 	<ul style="list-style-type: none"> – Shock cardiogénico – Cardiopatías refractarias a tto. – Donantes en asistolia – ERCP – Cirugía y trasplantes – TEP con disfunción Ventricular D. – Hipotermia grave 	<ul style="list-style-type: none"> – Enfermedad terminal – Neoplasia maligna – Fallo multiorgánico – Daño neurológico irreversible --Modalidad AV-- – I. Aórtica grave – Disección aórtica – Arteriopatía periférica

Tabla 1 Indicaciones según modalidad ECMO (Fuente: Elaboración propia, a partir de: Extracorporeal Life Support Organization, 2017b).

2.5 Procedimiento y monitorización

El procedimiento de la ECMO se define como una serie de procesos realizados por un equipo multidisciplinar desde la evaluación previa de los pacientes candidatos y la idoneidad de la terapia hasta la decanulación y la recuperación de las funciones respiratorias y cardíacas deseadas (Guglin et al., 2019).

Destaca la necesidad de un equipo multidisciplinar para poder seguir la secuencia de preparación del candidato, canulación y mantenimiento. Una vez considerado el beneficio para el paciente candidato, se debe tener un buen control sobre la vía aérea y obtener accesos

arterial y venoso central para la monitorización de la presión arterial invasiva (PAI) y la administración de medicación y fluidos respectivamente (Wrisinger & Thompson, 2022). Se realiza la canulación siguiendo la técnica comentada en el apartado 2.2.

En cuanto a la monitorización del paciente son relevantes los siguientes parámetros: constantes vitales, variables del respirador, monitorización hemodinámica como TA invasiva, PVC, pulsos distales, relleno capilar, etc.; balance hídrico, valores analíticos (gasometrías, coagulación, otros valores de rutina...), revisión y registro de los parámetros del circuito y consola y escalas asociadas al paciente crítico bajo sedación (Marin Turrubia et al., 2021; Wrisinger & Thompson, 2022).

Además de la monitorización, se hacen necesarias otras intervenciones propias del cuidado del paciente portador de ECMO, como pueden ser: la fijación de las cánulas, conexiones del circuito, vigilancia del sangrado, control de apósitos y puntos de inserción, posición del paciente y movilizaciones, higiene y medidas de cuidado y confort propios del paciente crítico entre otros. Estos cuidados los realiza, principalmente, el equipo de enfermería (Marin Turrubia et al., 2021).

2.6 Complicaciones y manejo

El cuidado de los pacientes portadores de ECMO es complejo; como en cualquier terapia o tratamiento, pueden surgir complicaciones, las cuales son muy importantes prevenir y saber detectar rápidamente para mejorar la evolución del paciente. Estas complicaciones pueden ser tanto de naturaleza médica como mecánica, por lo que se pueden dividir según su origen: complicaciones propias del paciente y su situación clínica o complicaciones derivadas del sistema.

Como todas las complicaciones tienen repercusiones en el paciente, las enumeraremos de manera conjunta. En las siguientes tablas en la columna izquierda se expondrán las distintas complicaciones, mientras que en la columna del medio aparecerán el origen o la causa de ellas. A continuación, en la columna derecha se expondrá la prevención/manejo por parte de enfermería de una manera más generalizada. Se pueden consultar los diagnósticos e intervenciones de enfermería principales en el Anexo 2.

Estas tablas recogen información dispersa en la literatura actual que versa sobre complicaciones de la ECMO y su manejo (Extracorporeal Life Support Organization, 2017; Marin Turrubia et al., 2021; Richardson et al., 2021; Wrisinger & Thompson, 2022; Zarragoikoetxea et al., 2021).

Complicaciones hemodinámicas

Complicaciones	Origen/causas	Prevención/manejo de enfermería
Hipotensión arterial	<ul style="list-style-type: none"> - Hipovolemia - Neumotórax - Taponamiento cardíaco - Arritmias - SRIS (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica) - Mala posición de las cánulas - Disfunción de la bomba centrífuga - Presencia de coágulos en el circuito 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo continuo /modificación parámetros circuito - Control ECG c/24h - Control de la vascularización de EEII - Balance hídrico / Administración fluidos - Medicaciones (vasopresores)
Hipertensión arterial	<ul style="list-style-type: none"> - Bajos niveles de sedación 	<ul style="list-style-type: none"> - Manejo sedo analgesia
Hipoperfusión tisular (pueden asociarse UPPs)	<ul style="list-style-type: none"> - Acidosis - Hipovolemia - Insuficiencia hepática/renal - Anemia - Flujo insuficiente - Aumento del consumo de oxígeno 	<ul style="list-style-type: none"> - Control de la vascularización de EEII - Balance hídrico/administración de fluidos - Medicación - Cambios posturales - Control de apósitos y dispositivos

Tabla 2: Complicaciones hemodinámicas (Fuente: elaboración propia)

Complicaciones hematológicas

Complicaciones	Origen/Causa	Prevención/manejo de enfermería
Trombocitosis	<ul style="list-style-type: none"> - Fallo en el oxigenador (regulador de fibrina) - Insuficiencia de anticoagulación 	<ul style="list-style-type: none"> - Control del tiempo de coagulación activada (ACT) - Revestir las cánulas de heparina - Administración de anticoagulación
Trombopenia	<ul style="list-style-type: none"> - Uso excesivo de la heparina 	<ul style="list-style-type: none"> - Control ACT - Control anticoagulación - Administración de factores de coagulación - Realizar hemostasia local si es necesario y posible
Hemólisis	<ul style="list-style-type: none"> - Hipotermia - Fallo de la membrana del oxigenador - Presión de succión excesiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Monitoreo del circuito y presiones - Control de T°C

Tabla 3: Complicaciones hematológicas. (Fuente: elaboración propia)

Complicaciones renales

Complicaciones	Origen/Causa	Prevención/manejo de enfermería
Insuficiencia renal	<ul style="list-style-type: none"> - Asociada a la clínica basal del paciente - Hipovolemia - Insuf. circulatoria - Secundaria a hipoperfusión renal por ECMO 	<ul style="list-style-type: none"> - Balance hídrico - Diálisis renal - Manejo de medicación

Tabla 4: Complicaciones renales. (Fuente: elaboración propia)

Complicaciones neurológicas

Complicaciones	Origen/Causa	Prevención/Manejo de enfermería
Infarto cerebral	<ul style="list-style-type: none"> - Fallo en el oxigenador (regulador de fibrina) - Insuficiencia de anticoagulación 	<ul style="list-style-type: none"> - Control del circuito - Control anticoagulación - Analíticas sanguíneas - Control de temperatura - Administración de medicación - Control PIC
Hemorragia intracraneal	<ul style="list-style-type: none"> - Uso excesivo de heparina - Aumento de la presión intracraneal 	
Convulsiones	<ul style="list-style-type: none"> - Infección - Aumento de la fiebre - Lesión cerebral aguda 	

Tabla 5: Complicaciones neurológicas. (Fuente: elaboración propia)

Complicaciones cardiovasculares

Complicaciones	Origen/Causa	Prevención/Manejo de enfermería
Isquemia cardíaca	<ul style="list-style-type: none"> - Patología de base - Perfusión inadecuada - Cambios en circulación nativa 	<ul style="list-style-type: none"> - Control del circuito y canulaciones - Manejo de medicación - Monitorización - Control del sangrado y hemostasia
Daño vascular	<ul style="list-style-type: none"> - Fallo en la canulación - Suturas vasculares - Accidentes 	
Vasoplejia	<ul style="list-style-type: none"> - Asociada a SRIS - Hipotensión refractaria a vasopresores 	

Tabla 6: Complicaciones cardiovasculares. (Fuente: elaboración propia)

Complicaciones en la oxigenación/ventilación

Complicaciones	Origen/Causa	Prevención/Manejo de enfermería
Hipoxia (PaO ₂ <80mmHg)	<ul style="list-style-type: none"> - Empeoramiento de la patología respiratoria de base - Presencia de coágulos o codos - Fallo en el oxigenador - Blender neumático con mal funcionamiento 	<ul style="list-style-type: none"> - Control y manejo de ventilación mecánica - Aspiración de secreciones - Manejo del TET - Higiene bucal - Control del circuito - Movilización del paciente
Hipercapnia (PaCO ₂ >45mmHg)	<ul style="list-style-type: none"> - Fallo en el caudalímetro o en la toma de gases - Ventilación insuficiente o excesiva 	<ul style="list-style-type: none"> - Control y registro de los parámetros de la ventilación mecánica - Manejo del blender - Gasometría arterial

Tabla 7: Complicaciones en la oxigenación/ventilación. (Fuente: elaboración propia, a partir de: (Kim et al., 2022))

Complicaciones hemorrágicas

Complicaciones	Origen/Causa	Prevención/Manejo de enfermería
Tromboembolismo	<ul style="list-style-type: none"> - Catéteres vasculares centrales de gran calibre - SRIS - Fallo en el oxigenador (regulador de fibrina) - Insuficiencia de anticoagulación 	<ul style="list-style-type: none"> - Control del ACT - Manejo de la anticoagulación - Administración de medicación
Hemorragia	<ul style="list-style-type: none"> - Dilatación del punto de inserción - Uso excesivo de anticoagulantes - Inserción quirúrgica 	<ul style="list-style-type: none"> - Control del ACT - Control del uso de anticoagulación - Administración hemoderivados / factores de coagulación - Realizar hemostasia local s/p - Evitar punciones

Tabla 8: Complicaciones hemorrágicas. (Fuente: elaboración propia)

Complicaciones infecciosas

Complicaciones	Origen/Causa	Prevención/Manejo de enfermería
Infección localizada o sistémica Shock séptico/septicemia	<ul style="list-style-type: none"> - Edad (riesgo) - Patología autoinmune - Inmunosupresión - Duración ECMO (más riesgo a partir del día 20) - ECMO VA - ITU - Neumonía asociada VM - Infección del sitio de canulación 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicar protocolos de Neumonía 0, Bacteriemia 0, ITU 0 - Realizar las técnicas de la forma más aséptica posible - Valorar signos de infección - Realizar cura del punto de inserción de forma estéril c/24h

Tabla 9: Complicaciones infecciosas. (Fuente: elaboración propia, a partir de (Delpiano et al., 2021))

2.7 Especialidad y seguridad del paciente

En los últimos años se ha puesto de manifiesto la necesidad de crear programas de educación para la formación de enfermeras especialistas que mejoren la seguridad del paciente. A pesar de que esta formación no se ha desarrollado de manera conjunta a nivel internacional, en lugares como EEUU, Canadá, Kuwait o Dubái se ha conseguido crear la figura de la enfermera perfusionista o enfermera de práctica avanzada (EPA) en ECMO (Alshammari et al., 2022; Gannon et al., 2020).

Sin embargo, pese a los buenos resultados que ha tenido la creación de estas figuras para mejorar la calidad asistencial y la seguridad del paciente, en otros países como España todavía no se ha implantado este modelo. Y es que, aunque organizaciones como la SEDAR O SECCE han formulado protocolos de abordaje de la ECMO y la necesidad de crear un equipo multidisciplinar especializado, la falta de evidencia bibliográfica y la ausencia de competencias debidamente enumeradas para la enfermería en el Real Decreto 450/2005 del 22 de abril, confirman que este tipo de figura enfermera no está reconocida legalmente a nivel nacional (Real Decreto 450/2005, de 22 de abril, sobre especialidades de Enfermería., 2005; Zarragoikoetxea et al., 2021).

Por otro lado, a pesar de que las competencias enfermeras de la enfermera de cuidados críticos y de la enfermera perfusionista no están descritas, en nuestro territorio, Cataluña, podemos

observar notables avances con la creación de un programa de traslado de ECMO neonatal y pediátrico junto a la unidad QUEBEC del SEM, los cuales garantizan la asistencia de ECMO y el traslado de alta complejidad en todo el territorio. Durante los últimos años se han podido realizar 12 traslados ECMO, demostrando la efectividad y la necesidad de implementar este pionero programa.

3. Pregunta de Investigación (PICO):

	Lenguaje Natural	DeCS	MeSH
Paciente/problema	Paciente crítico en terapia ECMO	-Enfermedad crítica -Oxigenación por Membrana Extracorpórea	-Critically Ill -Extracorporeal Membrane Oxygenation
Intervención	Análisis del papel de enfermería	-Rol de la Enfermera -Clinical Competence	-Nurse's Role -Clinical Competence
Comparador	No observado	No observado	No observado
Resultado	Prevención y/o recuperación	-Prevención Terciaria -Atención Progresiva al Paciente -Evaluación del Resultado de la Atención al Paciente	-Tertiary Prevention -Progressive Patient Care -Patient Outcome Assessment

Tabla 10: Pregunta en formato PICO y descriptores MeSH, DeCS. (Fuente: elaboración propia, a partir de: (Organización Mundial de la Salud, 2024))

- Pregunta desarrollada: ¿Cuál es el impacto de la enfermería especializada en la terapia ECMO y en qué repercute al paciente?

4. Objetivos del trabajo

4.1 Objetivos generales

- Conocer las intervenciones enfermeras para el cuidado del paciente sometido a terapia ECMO y la importancia de su manejo por especialistas enfermeras.

4.2 Objetivos específicos

- Describir el rol actual de enfermería en el cuidado de los pacientes críticos en terapia ECMO
- Conocer el grado de formación del personal de enfermería y la importancia de la especialización para el cuidado de pacientes que precisan ECMO
- Enumerar las principales complicaciones de la terapia ECMO y su manejo habitual.

5. Metodología

5.1 Descripción del tipo de estudio

Este trabajo se basa en la búsqueda en diversas bases de datos de la literatura científica disponible, produciendo una revisión bibliográfica narrativa a partir de artículos cualitativos y cuantitativos que luego se sintetizan para dar una idea general y exponer la situación actual de los avances encontrados. Estas búsquedas se realizaron desde noviembre de 2023 hasta abril de 2024.

5.2 Palabras clave según los descriptores DeCS y MeSH.

DeCS	MeSH	Lenguaje libre
Enfermedad crítica (D016638)	Critically Ill	Paciente crítico
Oxigenación por membrana extracorpórea (D015199)	Extracorporeal Membrane Oxygenation	ECMO
Rol de la enfermera (D024802)	Nurse's Role	Papel de enfermería
Prevención terciaria (D055512)	Tertiary Prevention	Prevención
Atención progresiva al paciente (D011383)	Progressive Patient Care	Recuperación
Evaluación del resultado de la atención al paciente (D063868)	Patient outcome assesment	Recuperación

Tabla 11: Descriptores MeSH, DeCS y lenguaje libre. (Fuente: elaboración propia, a partir de: (Organización Mundial de la Salud, 2024))

5.2 Criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
- Artículos publicados a partir de 2016	- Artículos publicados antes de 2016
- Artículos sobre pacientes críticos en terapia con ECMO	- Artículos sobre pacientes críticos sin terapia ECMO
- Mención de medicina y enfermería	- Mención única de medicina y no enfermería
- Artículos de descripción técnica	- Términos: ¿COVID-19 e Impacto contenidos en el título del artículo?
- Artículos publicados en inglés, castellano y portugués.	- Artículos sin versión en inglés, castellano o portugués
- Artículos gratis con acceso mediante SaBiDi	- Artículos en plataformas de pago sin acceso mediante SaBiDi
- Publicación de textos completos	- Publicación única del resumen/abstract
- Investigaciones primarias de estudios cuantitativos, cualitativos o mixtos	- Estudios que no sigan una metodología basada en protocolos, revisiones bibliográficas o sistemáticas y metaanálisis
- Disponible en línea	- Artículos en revista física con tiempo de espera para préstamo

Tabla 12: Criterios de inclusión y exclusión. (Fuente: elaboración propia)

5.3 Bases de datos y otras fuentes consultadas

Bases de datos	Otras Fuentes
- PubMed	- Práctica personal de los alumnos
- DialNet	- Protocolos ECMO Hospital Universitario Austral
- Elsevier	- Publicaciones SEMICYUC
- Revisiones Cochrane	- Publicaciones SEDAR/SECCE
- CRAI – URV	- Google Academic

Tabla 13: Bases de datos y otras fuentes consultadas. (Fuente: elaboración propia)

5.4 Ecuaciones de búsqueda

Bases de datos	Ecuación de búsqueda
PubMed	<ul style="list-style-type: none"> - ECMO AND Nursing NOT Medicine - ECMO AND Nursing AND Complications - ECMO AND Complications - Nursing AND Specialization AND ECMO AND Complications
DialNet	<ul style="list-style-type: none"> - ECMO AND Nursing - ECMO AND Nursing AND Complications - ECMO AND Complications - ECMO AND Specialization
Revisiones Cochrane	<ul style="list-style-type: none"> - “Extracorporeal circulation” AND “Nurse”
ScienceDirect (Elsevier)	<ul style="list-style-type: none"> - Extracorporeal circulation AND Nurse - Nurse AND ECMO
CRAI-URV	<ul style="list-style-type: none"> - -Rol de enfermería AND ECMO - -Nurse AND ECMO

Tabla 14: Ecuaciones de búsqueda por bases de datos. (Fuente: elaboración propia)

5.5 Filtros de búsqueda

Bases de datos	Filtros de búsqueda
PubMed	<ul style="list-style-type: none"> - Free full text (text availability) - Publication date: January 2016 April 2024 - Species (humans) - Language: Spanish; Portuguese; English - All fields - Document type: Book + Article + Clinical trial + Protocol + Guideline + Scope Review + Case Review - Accesible online: Free text online
DialNet	
Revisiones Cochrane	
Elsevier	
CRAI-URV	

Tabla 15: Bases de datos y filtros de búsqueda. (Fuente: elaboración propia)

5.6 Búsqueda detallada de los artículos

Bases de datos	Frase de búsqueda	N.º artículos	N.º artículos seleccionados por criterios de inclusión y exclusión	N.º artículos seleccionados por título y resumen	N.º artículos seleccionados (duplicados)
PubMed	-ECMO AND Nursing NOT Medicine	48	40	16	2
	-ECMO AND Nursing AND Complications	45	41	11	1 (1)
	-ECMO AND Complications	2480	1857	26	3 (1)
	-Nursing AND Specialization AND ECMO AND Complications	30	29	2	1
Dialnet	-ECMO AND Nursing	16	16	6	2
	-ECMO AND Nursing AND Complications	6	6	3	1 (1)
	-ECMO AND Complications	30	23	4	2 (1)
	-ECMO AND Specialization	1	1	0	0
Revisiones Cochrane	“Extracorporeal circulation” AND “Nurse”	4	0	0	0
Elsevier – Science Direct	-Extracorporeal circulation AND Nurse	162	56	8	1 (1)
	-Nurse AND ECMO	162	56	8	1(1)
CRAI-URV	-Rol de enfermería AND ECMO	1	1	0	0
	-Nurse AND ECMO	236	117	25	10 (2)

Tabla 16: Búsqueda detallada de los artículos por base de datos (Fuente: elaboración propia)

5.7 Lectura crítica de la evidencia clínica de los estudios (Escala CASPe)

RESULTADOS CASPe													
Artículos por título	Tipo de Estudio	Ítems cuestionario CASPe											Resultados
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1. Basics of Extracorporeal Membrane Oxygenation (Wrisinger & Thompson, 2022)	Revisión bibliográfica estudio cualitativo	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1		Fuerte
2. Developing a competency framework for extracorporeal membrane oxygenation nurses: A qualitative study (Hong et al., 2023)	Estudio cualitativo transversal	1	1	1	1	1	-	1	1	1	1		Fuerte
3. Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. (Richardson et al., 2021)	Revisión bibliográfica	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1		Fuerte
6. Cuidados de enfermería al paciente con oxigenador de membrana extracorpórea	Revisión bibliográfica	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1		Fuerte

(ECMO): revisión bibliográfica (Marin Turrubia et al., 2021)														
7. Enfoque de enfermería a la persona en situación crítica sometida a oxigenación por membrana extracorpórea: Scoping review (Chaica et al., 2020)	Revisión bibliográfica	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1			Fuerte
8. Nurses' perception of their role in extracorporeal membrane oxygenation care: A qualitative assessment. (Alshammari et al., 2022)	Estudio cualitativo descriptivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1			Muy fuerte
9. Documento de consenso SEDAR/SECCE sobre el manejo de ECMO. (Zarragoikoetxea et al., 2021)	Revisión bibliográfica	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1			Fuerte
10. Cuidados de enfermería en pacientes portadores de ECMO en una unidad de cuidados intensivos(Gómez Mayayo et al., 2020)	Revisión bibliográfica	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1			Fuerte

11. ECMO VENO-VENOSO: MANEJO Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA (Lallana García, 2020)	Revisión bibliográfica	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1		Fuerte
15. Recommendations From the Professional Advisory Committee on Nursing Practice in the Care of ECMO-Supported Patients. (Melnikov et al., 2021)	Revisión bibliográfica	1	1	0	-	1	1	0	1	1	1		Fuerte
ESTUDIOS CUANTITATIVOS													
4. Curriculum to Introduce Critical Care Nurses to Extracorporeal Membrane Oxygenation (Gannon et al., 2020)	Estudio cuantitativo transversal de cohortes	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	Muy fuerte
12. The Utility of Nurse-Managed Extracorporeal Life Support in an Adult Cardiac Intensive Care Unit (Hackmann et al., 2017)	Estudio cuantitativo longitudinal	1	1	1	1	-	-	1	1	1	1	1	Fuerte

13. Critical care nurse perception of self-efficacy following an ECMO education program. (Ludwigson et al., 2020)	Estudio exploratorio de diseño cuasiexperimental no aleatorizado	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Muy fuerte
14. Clinical Nursing Coordination Points of Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in the Treatment Process. (Shi & Wang, 2020)	Estudio cuantitativo retrospectivo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Muy fuerte
16. Clinical and pathophysiologic aspects of ECMO-associated hemorrhagic complications (Popugaev et al., 2020)	Estudio de cohortes	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	Muy fuerte
ESTUDIOS MIXTOS													
5. Daily nursing care on patients undergoing venous-venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure! (Redaelli et al., 2016)	Estudio mixto observacional prospectivo	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	Muy fuerte

Tabla 17: Resultados CASPe para estudios científicos cuantitativos y cualitativos. (Fuente: elaboración propia)

6. Resultados

6.1 Diagrama de flujo

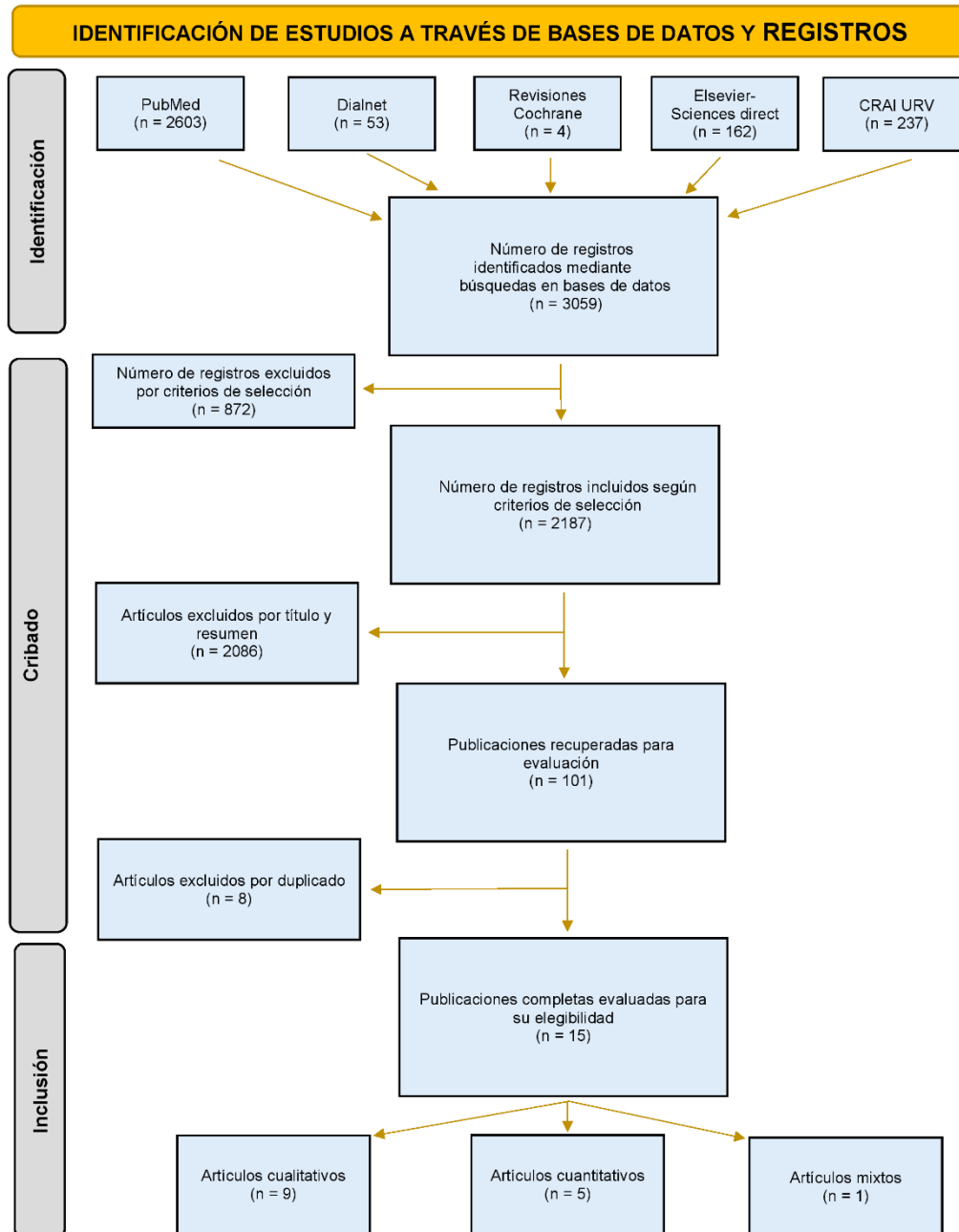


Ilustración 1: Diagrama de selección de artículos. (Fuente: elaboración propia a partir de: (McKenzie & Page, 2020))

6.2 Artículos detallados

Por orden de incorporación a la revisión realizada por los autores.

Autor, año, país	Título con enlace	Objetivo	Metodología	Resultados	Conclusiones
Autor: Wrisinger W, Shaun L, Thompson L Año: 2021 País: EEUU	1. Basics of Extracorporeal Membrane Oxygenation (https://www-sciencedirect-com.sabidi.urv.cat/science/article/pii/S0039610921001158?via%3Dihub)	Revisar las estrategias de manejo para pacientes que requieren soporte ECMO y así prevenir las posibles complicaciones.	El departamento de anestesiología de la del Centro Médico de la Universidad de Nebraska hizo una investigación clínica para exponer los distintos conceptos asentados sobre la ECMO.	Los resultados se exponen en forma de conceptos claves, incluyendo distintas tablas sobre la selección correcta de la canulación, las indicaciones y contraindicaciones para los tipos de ECMO. También indica los parámetros y abordaje de enfermería según las posibles complicaciones.	Las complicaciones durante el manejo en los distintos momentos de la ECMO deben ser investigados en mayor medida. También pone de relieve la necesidad de tener equipos, con presencia enfermera, que conozcan las indicaciones, abordaje y prevención de riesgos de la ECMO.
Autor: Hong L, Hou C, 'et al' Año: 2022 País: China	2. Developing a competency framework for extracorporeal membrane oxygenation nurses: A qualitative study (https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/nop2.1502)	Desarrollar un marco de competencias para los enfermeros de ECMO.	Se realizó una investigación cualitativa transversal mediante entrevistas semiestructuradas en cinco UCIs de Guangzhou, China.	21 trabajadores (n=21) relacionados con la terapia ECMO mencionaron 40 episodios relacionados con el manejo de complicaciones, la respuesta de emergencia, la	Los enfermeros especialistas en ECMO no solo requieren de grandes conocimientos y de habilidades relacionadas con la técnica, sino que también es imprescindible que

				enseñanza de la terapia, la atención humanística y la comunicación con la familia, lo que permitió desarrollar un marco con 4 competencias básicas que debe poseer la enfermera especialista en ECMO: conocimientos, habilidades, comportamientos y actitudes.	tengan unos comportamientos y unas actitudes empáticas, favoreciendo la relación terapéutica y la atención holística al paciente y la familia.
Autor: Gannon W, Craig L, 'et al'	3. Curriculum to Introduce Critical Care Nurses to Extracorporeal Membrane Oxygenation (https://aacnjournals.org/ajconline/article-abstract/29/4/262/31059/Curriculum-to-Introduce-Critical-Care-Nurses-to?redirectedFrom=fulltext)	Desarrollar un plan de estudios para enfermeros especialistas en ECMO que se pueda implementar en todos los grados.	Estudio transversal de cohortes, en el que se desarrolla un plan de estudios de ECMO con la inclusión de varios cursos y conocimientos teóricos y prácticos, los cuales se analizaron con pruebas t o pruebas no paramétricas de igualdad de medianas.	Se realizaron varios exámenes sobre la ECMO, y los resultados fueron significativamente mejores para los profesionales (p<0,001) que completaron el curso básico (23,1%) y avanzado (8,4%) marcado en el plan de estudios.	La implementación de un plan de estudios para la especialización de enfermería en la ECMO es factible, eficaz y necesario.

<p>Autor: Redaelli S, Zanella A, 'et al'</p> <p>Año: 2016</p> <p>País: Italia</p>	<p>4. Daily nursing care on patients undergoing venous-venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure! (https://link.springer.com/article/10.1007/s10047-016-0912-y)</p>	<p>Evaluar la seguridad y factibilidad de los cuidados de enfermería y TCAEs en los pacientes sometidos a ECMO.</p>	<p>Se realizó un estudio observacional prospectivo (se registraron 25 episodios) en el hospital San Gerardo, Monza, en los que se analizó los siguientes cuidados básicos: ducha al paciente, cambio de sábanas, cambio de posición del TET y cambio de apósito del punto de inserción de la cánula.</p>	<p>En 23 de los 25 episodios se pudieron realizar los cuidados citados, ya que en los otros 2 se desestimó debido al sangrado activo que presentaban los pacientes. Excepto en el cambio de apósito, en los otros 3 cuidados básicos se registraron efectos adversos, siendo los más habituales la desaturación (61%), hipertensión (52%) y taquicardia (43%).</p>	<p>Los cuidados básicos nombrados son necesarios para la dignidad y comodidad del paciente, para reducir las infecciones iatrogénicas y evaluar el sangrado y acceso vascular, entre otros. En pacientes con ECMO se debe realizar por 2-3 enfermeros, siendo 1 de ellos especialista formado, y con un médico intensivista para el control de sedación y parámetros ventilatorios.</p>
<p>Autor: Marín L, Casaus A, 'et al'</p> <p>Año: 2021</p> <p>País: España</p>	<p>5. Cuidados de enfermería al paciente con oxigenador de membrana extracorpórea (ECMO): revisión bibliográfica (https://revistasanitariadeinvestigacion.com/cuidados-de-enfermeria-al-paciente-con-</p>	<p>Conocer el papel de la enfermería en los cuidados del paciente con ECMO y la necesidad de una buena formación del personal de enfermería.</p>	<p>Se realiza una búsqueda bibliográfica seleccionando artículos de los últimos 5 años en castellano e inglés.</p>	<p>Se exponen los principales cuidados específicos que un enfermero especializado tiene que realizar durante la ECMO y las posibles complicaciones que puede encontrar.</p>	<p>El papel de enfermería en la ECMO es fundamental, siendo la primera persona en reaccionar a las complicaciones, por lo que es necesaria la especialización del personal de enfermería.</p>

	oxigenador-de-membrana-extracorporea-ecmo-revision-bibliografica/)				
<p>Autor: Chaica V, Pontifice P, 'et al'</p> <p>Año: 2020</p> <p>País: Portugal</p>	<p>6. Enfoque de enfermería a la persona en situación crítica sometida a oxigenación por membrana extracorpórea: Scoping review (https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sciarttext&pid=S1695-61412020000300507)</p>	<p>Conocer la función de enfermería en relación con los pacientes críticos en tratamiento con ECMO.</p>	<p>Se realiza una búsqueda bibliográfica seleccionando artículos desde 2009 a 2019 de la plataforma EBSCO host y siguiendo la metodología propuesta por el instituto Joanna Briggs.</p>	<p>Solo se seleccionan 5 artículos, ya que son los únicos en cumplir con todos los criterios de inclusión, que muestran que la función del enfermero se basa en la supervisión, coordinación, monitorización y dirección de la ECMO.</p>	<p>El papel de enfermería aumenta la calidad y seguridad de los cuidados de la ECMO, siendo imprescindible unos protocolos adecuados, la formación de equipos multidisciplinares y la comunicación entre los componentes del equipo.</p>

<p>Autor: Alshammari M, Vellolikalam C, Alfeeli S</p> <p>Año: 2020</p> <p>País: Kuwait</p>	<p>7. Nurses' perception of their role in extracorporeal membrane oxygenation care: A qualitative assessment. https://www.researchgate.net/publication/343963301_Nurses'_perception_of_their_role_in_extracorporeal_membrane_oxygenation_care_A_qualitative_assessment</p>	<p>Explorar las percepciones de enfermería sobre su papel en la ECMO, para así desarrollar nuevos protocolos y nuevas formaciones.</p>	<p>Se realiza un estudio cualitativo descriptivo mediante entrevistas semiestructuradas grabadas, seleccionando a 19 enfermeros de una UCI del hospital general de Kuwait, analizando datos mediante el enfoque de Braun y Clarke.</p>	<p>El 95% de los enfermeros que trabajan con ECMO tienen más de 5 años de experiencia en UCI, y el 79% más de 8 años de experiencia, exponiendo los hallazgos en tres temas principales: papel de enfermería, competencias enfermeras y desafío del enfermero en la ECMO.</p>	<p>Se evidencia una transformación de la perspectiva de las enfermeras después de la formación avanzada en ECMO. Adquieren un rol específico y necesario en la gestión de los cuidados de pacientes sometidos a esta terapia. Además, supone un incremento en la seguridad del paciente y la calidad de los procedimientos.</p>
<p>Autor: Zarragoikotxea I, Pajares A, 'et al'</p> <p>Año: 2021</p> <p>País: España</p>	<p>8. Documento de consenso SEDAR/SECCE sobre el manejo de ECMO. https://www.elsevier.es/es-revista-cirugia-cardiovascular-358-articulo-documento-consenso-sedar-secce-sobre-el-S1134009621001340</p>	<p>Realizar un protocolo con la recopilación de los avances más importantes de la ECMO para mejorar la atención integral al paciente.</p>	<p>Se realiza una investigación primaria mediante comités de trabajo, dividiendo los ensayos clínicos y los estudios según el sistema GRADE (3 niveles de evidencia).</p>	<p>Se exponen los resultados a través de tablas y de protocolos, destacando los conceptos claves en todo el abordaje de la terapia: canulación, modos, indicaciones, complicaciones y actuación específica.</p>	<p>Dentro de la complejidad de la ECMO se estipulan los diferentes puntos clave para un desarrollo correcto de las diferentes intervenciones: equipo multidisciplinar de alta especialización incluyendo personal de enfermería. Formación continuada en el campo.</p>

					Desarrollo de estrategias de prevención de complicaciones.
Autor: Gómez P, Pérez M, 'etal'	9. Cuidados de enfermería en pacientes portadores de ECMO en una unidad de cuidados intensivos (https://www.revista-portalesmedicos.com/revista-medica/cuidados-de-enfermeria-en-pacientes-portadores-de-ecmo-en-una-unidad-de-cuidados-intensivos/)	Exponer los principales cuidados de enfermería en la ECMO.	Se realiza una revisión bibliográfica de los protocolos y guías de actuación más relevantes de los últimos años.	En los resultados se exponen los cuidados de enfermería básicos a realizar durante todo el proceso de la terapia con ECMO.	La realización de las tareas y cuidados de enfermería requieren de conocimientos imprescindibles específicos para el manejo de pacientes en ECMO.
Año: 2020					
País: España					
Autor: Lallana García, I	10. ECMO VENOVENOSO: MANEJO Y CUIDADOS DE ENFERMERÍA (https://revistamedica.com/ecmo-veno-venoso-manejo-cuidados-enfermeria/)	Exponer las bases de la monitorización y los cuidados específicos de enfermería durante la ECMO para destacar la importancia de la especialización.	Se realiza una investigación clínica a través de los artículos más relevantes de los últimos años sobre la ECMO.	En los resultados se exponen los cuidados de enfermería en la monitorización y la prevención de complicaciones.	El papel de enfermería en dicha terapia es fundamental, siendo imprescindible y muy relevante para un buen desenlace. Para ello, es necesario la especialización y la creación de protocolos que guíen a
Año: 2020					
País: España					

					los enfermeros no experimentados.
<p>Hackmann A, Wiggins L, 'et al'</p> <p>Año: 2016</p> <p>País: EEUU</p>	<p>11. The Utility of Nurse-Managed Extracorporeal Life Support in an Adult Cardiac Intensive Care Unit</p> <p>(https://www.science.org/doi/abs/10.1177/08850666166315983)</p>	<p>Formar a los enfermeros en ECMO para mejorar la mortalidad y reducir las complicaciones durante su aplicación</p>	<p>Se realiza un estudio cuantitativo longitudinal, en el que se imparte un curso sobre los circuitos ECMO a enfermeros de la UCI del hospital de California. Tras la realización del curso, se realizaron conferencias, simulaciones prácticas y exámenes escritos. El curso y el examen se repitió a los 6 meses, haciendo un seguimiento de una cohorte secuencial de 40 pacientes durante un año.</p>	<p>Tras la realización de los cursos, al año la tasa de supervivencia de los pacientes con ECMO aumentó en un 45%. La mayoría de los pacientes dejaron de recibir apoyo tras el alta hospitalaria, y la complicación neurológica fue la más frecuente durante la terapia.</p>	<p>La formación especializada de enfermería en el manejo de la ECMO afecta positivamente la atención y reduce la morbilidad de los pacientes, disminuyendo el número de complicaciones y con un coste más económico.</p>
<p>Autor: Ludwigson L, Boin M, Oster C</p> <p>Año: 2019</p>	<p>12. Critical care nurse perception of self-efficacy following an ECMO education Program</p> <p>(https://www.science.org/doi/abs/10.1177/08850666198315983)</p>	<p>Conocer la eficacia en los cuidados críticos de enfermería en ECMO antes y después de recibir educación especializada</p>	<p>Estudio exploratorio de diseño cuasiexperimental no aleatorizado que se realiza en una UCI de 36 camas entre junio</p>	<p>Después de realizar la formación específica, la mayor parte de los participantes sienten más confianza para enfrentarse a los</p>	<p>Tras la realización de cursos de formación especializada, la creencia de eficacia de las enfermeras crece, lo que tiene un</p>

País: EEUU	direct.com/science/article/abs/pii/S0897189719308973?via%3DiHub		de 2017 y junio 2018. En este periodo se seleccionan 32 participantes, a los que se le imparte una formación especializada de 15h, analizando la confianza de los enfermeros ante los cuidados de ECMO antes y después del curso. Los datos se analizaron mediante SAS versión 4.0.	cuidados de la ECMO sin la presencia de un médico perfusionista (p<0,05).	impacto positivo en el cuidado de los pacientes críticos. Por tanto, se puede mejorar la autoeficacia y la confianza de los enfermeros a través de programas de formación y utilizando las escalas y los cursos propuestos en nuestro estudio.
Autor: Shi L, Wang J Año: 2020 País: Argentina	13. Clinical Nursing Coordination Points of Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in the Treatment Process. https://www.revistaclinicapsicologica.com/data-cms/articles/oldissue/20200930090753pm.pdf	Analizar los puntos claves de enfermería en el tratamiento con ECMO y estudiar la relevancia de la especialización de enfermería.	Se realiza un estudio cuantitativo retrospectivo, con una muestra de 100 pacientes (n=100) entre enero de 2018 y enero de 2020. Se dividió a la muestra por igual en un grupo de prueba y otro de control. Los pacientes del grupo de control fueron tratados por enfermeros rutinarios y los pacientes del grupo de prueba los	Los resultados marcan que la estancia hospitalaria fue mejor en el grupo de prueba (36,27) que en el grupo de control (41,33). La incidencia de complicaciones fue de un 8% en el grupo de prueba, mientras que en el grupo de control aumentó hasta un 32%. Los parámetros metabólicos fueron	Estandarizar y especializar la actuación de enfermería en la ECMO reduce la estancia hospitalaria, la incidencia de complicaciones y aumenta la supervivencia de los pacientes.

			trataron por enfermeros intensivistas.	significativamente mejor en el grupo de prueba que en el grupo de control (p<0,05). La tasa de supervivencia en el grupo de prueba fue de un 83%, mientras que en el grupo de control fue de un 64%.	
Autor: Melinkov S, Furmarov A, 'et al'	14. Recommendations From the Professional Advisory Committee on Nursing Practice in the Care of ECMO-Supported Patients. https://doi.org/10.4037/ccn2021415	Formular propuestas basadas en la evidencia para la atención de enfermería en pacientes con ECMO.	Se formó un Comité Asesor Profesional sobre la práctica de enfermería en ECMO, compuesto por 15 profesionales. Estos, analizaron cualitativamente los casos registrados por la ELSO, para así considerar las competencias de enfermería, discutir programas de capacitación y examinar la calidad asistencial.	El Comité Asesor Profesional formuló las siguientes recomendaciones: -Determinar los límites y la responsabilidad de enfermería -Proporcionar contenido adaptado para la formación de cursos especializados de ECMO -Definir medidas de calidad para el cuidado de pacientes con ECMO	Es importante crear ejes de atención estandarizados a nivel internacional, para así mejorar la calidad del cuidado enfermero a pacientes con ECMO y disminuir la incidencia del riesgo.
Año: 2021					
País: Israel					

<p>Autor: Pupugaev Konstantin, A. 'et al'</p> <p>Año: 2020</p> <p>País: Países Bajos</p>	<p>15. Clinical and pathophysiologic aspects of ECMO-associated hemorrhagic complications (https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32681818)</p>	<p>Dilucidar las complicaciones patofisiológicas de la ECMO y su impacto.</p>	<p>Se realiza un estudio de cohortes en el que se analiza el impacto de las complicaciones hemorrágicas en 27 pacientes con ECMO VV-VA, mediante analítica de coagulación estándar y viscoelásticas. Los resultados se analizan con SPSS.</p>	<p>Se detectan complicaciones hemorrágicas en 16 pacientes, 102 episodios hemorrágicos discretos, de los cuales solo un 27% fueron clínicamente significantes. La mayoría de las complicaciones ocurren entre el segundo y el tercer día de la terapia.</p>	<p>De las muchas alteraciones hemodinámicas que pueden ocurrir durante la ECMO, los datos sugirieron que los más importantes son los relacionados con la alteración de la función de los factores de la vía extrínseca de coagulación.</p>
--	---	---	---	---	--

Tabla 18: Artículos incluidos detallados: con autor, año, título, objetivos, metodología, resultados y conclusiones (Fuente: elaboración propia)

7. Discusión

Quedan así expuestos el marco teórico y los resultados de la investigación realizada para abordar correctamente las cuestiones sobre el rol de enfermería en la terapia ECMO y sus repercusiones en el paciente. Para ello se hace necesario un amplio enfoque que permite abarcar: perspectiva cultural, teorías de la enfermería, especialización, ámbito técnico, paciente y todo aquello que, en resumen, juega un papel esencial en el progreso tanto del paciente como del enfermero.

Siguiendo la tónica general del estado del arte, la enfermería tiene un compromiso por resolver con la formación especializada y la adjudicación de competencias en ámbitos técnicos que por su rápida evolución han dado pie a una brecha formativa de la que ahora nuestra profesión se resiente.

Para mantener la organización de contenidos durante la discusión se ha optado por elaborar una discusión separada por cada objetivo principal y secundario de esta revisión.

7.1 Impacto del manejo por personal especializado enfermero.

El manejo y coordinación por enfermería de la terapia ECMO es uno de los principales puntos de discusión de este trabajo y, si lo extrapolamos a los cuidados generales, encontramos que también es caballo de batalla habitual en un sistema eminentemente biomédico y médicamente jerarquizado.

Bajo el foco de nuestra investigación aparecen varios artículos que guían la práctica actual hacia la propuesta del enfermero como figura idónea para coordinar la integralidad de cuidados que la ECMO precisa. En la línea habitual de la práctica hospitalaria donde el enfermero está presente en todas las interacciones del paciente y el sistema de salud enuncian los autores italianos Redaelli y Zanella (Redaelli et al., 2016) el reto que tiene enfermería con la realización de todo tipo de cuidados incluso los más básicos en el día a día de un paciente sometido a terapia ECMO. Se constata así que cada intervención de enfermería, sin importar su complejidad, acarrea consigo complicaciones en pacientes tan frágiles y complejizados, coincidiendo con la recogida de datos sobre las principales intervenciones de enfermería que enuncian Marín y Casaus en su revisión. (Marin Turrubia et al., 2021) Ellos llegan a enumerar las tareas una a una de la enfermería y definen bien su rol, demostrando su idoneidad para coordinar los cuidados de estos pacientes al ser las enfermeras las primeras en responder a cualquier incidencia al estar constantemente a pie de cama. (Marin Turrubia et al., 2021)

Sin embargo, estos cuidados y su impacto no sólo dependen de enfermería como profesión, sino también de su nivel de especialización. Es este uno de los puntos de inflexión dentro de las discusiones sobre el tópico de la enfermería de práctica avanzada. La especialización enfermera se da actualmente en campos de especialidades tradicionales, poco adaptadas a la realidad de la práctica. Sin embargo, la progresión de la técnica y de los cuidados ha hecho surgir necesidades específicas en los pacientes. Las enfermeras, por su parte, necesitan sentirse seguras con un trasfondo de formación sólida (Alshammari et al., 2022) y, aún más, en entornos estresantes como la ECMO. En la misma investigación, también podemos destacar otros puntos claves sobre los cuidados del paciente crítico como la importancia de ratios adecuados y estrategias comunicativas y organizativas adecuadas a efectos de mejorar los circuitos asistenciales.

Se pone de manifiesto así la diferencia entre cuidados proporcionados por especialistas y por enfermeros noveles. En el caso del manejo por enfermeras especialistas se evidencia un aumento general en índices como la supervivencia, alcanzando valores superiores al 50%, por encima de la media según los cálculos de la ELSO. (Hackmann et al., 2017) Siguiendo este mismo estudio, también se detectaron las siguientes mejoras: reducción de costes, mejora de índice de supervivencia y alta domiciliaria respecto a otros años en la misma institución con el manejo enfermero en lugar del tradicional “modelo perfusionista”. (Hackmann et al., 2017)

Mantienen la misma teoría en otro estudio de tipo retrospectivo con grupo control y grupo de muestra, en el que se demuestra una disminución del número de complicaciones pasando de una incidencia total del 32% para el grupo control con enfermería no especializada a un 8% en el grupo de muestra con equipos especializados ($p < 0.05$) y demostrando también mejores parámetros de oxigenación para el grupo especializado ($p < 0.05$) (Shi & Wang, 2020).

En conjunto, la literatura analizada en esta discusión se diferencia de la tradicional (entendiendo tradicional como la elaborada en los inicios de la ECMO) en la separación de roles por profesión y no solo en las modificaciones técnicas sobre la terapia misma. Gracias a esta separación, se tuvieron en cuenta otros ítems en las distintas investigaciones: disminución de costes, mejora de la calidad asistencial, impacto global sobre la seguridad del paciente... Resultando la enfermería especializada en soporte vital extracorpóreo como la profesión ideal para la coordinación, gestión y primera intervención de pacientes sometidos a este tipo de terapias, dentro, por supuesto, de equipos multidisciplinares con alto nivel de formación y experiencia.

7.2 Evidencia científica y práctica enfermera actual

Uno de los objetivos de esta revisión es conocer la evidencia científica hasta la fecha y el estado de la práctica enfermera en distintos lugares. Tras los resultados obtenidos, se procede a la comparación de estos, encontrando grandes diferencias en la práctica enfermera entre países. En concreto, existen diferentes grados de enfermería y especialización en función de la formación o las certificaciones obtenidas por el personal de enfermería. Además, se observa también una fuerte jerarquización tanto en una especie de rangos enfermeros como de la medicina sobre otras profesiones.

Más allá de estas diferencias, sí encontramos autores que consiguen crear un marco conceptual de la ECMO y de las competencias profesionales dentro de un modelo de colaboración (Wrisinger & Thompson, 2022) y otros que ya optan directamente por la enfermera como referente ideal para la coordinación de los procedimientos avanzados de soporte vital extracorpóreo como los que se proponen en China por Hong L. y Hou C. (Hong et al., 2023).

Este marco conceptual, ha permitido sentar las bases de lo que sería una posible legislación de competencias enfermeras para la especialización en terapia intensiva y, en concreto, en técnicas de soporte vital extracorpóreo. Añadiendo otros estudios como el previamente comentado de I. Lallana (Lallana García, 2020), quedarían bien descritas las distintas labores enfermeras, estableciendo a nivel internacional un consenso enfermero donde las intervenciones quedan estandarizadas.

Para finalizar este punto, ponemos de relieve una investigación clave de la AJCC, de EEUU donde la práctica avanzada se ha establecido de manera efectiva al igual que en Singapur y en China entre otros. Gannon afirma que implementar un currículum formativo a gran escala para enfermeras especializadas en soporte vital extracorpóreo no es solo realizable sino además efectivo. Tan solo con un curso básico de seguridad en ECMO, las enfermeras mejoran sus conocimientos teóricos medidos mediante examen escrito en un 23.1% ($P < 0.01$) (Gannon et al., 2020).

7.3 Manejo e impacto de las complicaciones

Retomando el marco conceptual, y uniendo con los artículos rescatados en nuestra búsqueda bibliográfica, la ECMO es una terapia muy válida para ciertas situaciones, pero que provoca numerosas complicaciones, en las cuales el papel de enfermería es esencial para su prevención

y abordaje, tal y como afirman Patricia Gómez e Inés Lallana (Gómez Mayayo et al., 2020; Lallana García, 2020).

Lei Shi y Jei Wang (Shi & Wang, 2020) concluyeron que la tasa de supervivencia era mayor (83%) y la incidencia de complicaciones menor (8%) cuando los pacientes con ECMO eran tratados por enfermeros con una formación avanzada. Al mismo tiempo, y siguiendo con la tónica de los objetivos anteriores en los que se pone de manifiesto la importancia de la especialización de nuestra formación para la prevención de complicaciones, Sara Redaelli (Redaelli et al., 2016) habla sobre los cuidados básicos de un paciente crítico y con ECMO, exponiendo que, en la mayoría de los casos, la realización de dichos cuidados supone la aparición de complicaciones, las cuales conllevan unas repercusiones negativas y más relevantes sobre el paciente (tabla de la 2 a la 9). Por ello, Redaelli secunda a Shi y Hackmann (Hackmann et al., 2017; Redaelli et al., 2016; Shi & Wang, 2020) manifestando que la presencia de un enfermero perfusionista o con formación avanzada y experiencia en ECMO es imprescindible para la reducción de complicaciones durante la terapia.

Retomando nuevamente las tablas de la 2 a la 7, tal y como nos dice Popugaev (Popugaev et al., 2020) las complicaciones hemorrágicas son las más importantes durante la terapia, ya que aparecen en el 59% de los casos. Tanto Popugaev como la SEDAR (Popugaev et al., 2020; Zarragoikoetxea et al., 2021) exponen que la hemorragia y la trombosis se pueden ocasionar a nivel de la canulación, de la membrana intercambiadora, de las conexiones, de un fallo en la poscarga o en la dilatación del VI y en los vasos periféricos venosos y arteriales, unas complicaciones, que, según Castaño y Redaelli (Castaño et al., 2022; Redaelli et al., 2016) tienen que ser abordadas por un equipo multidisciplinar especializado, para así poder hacer frente de la manera más satisfactoria posible a esta situación.

7.4 Rol de enfermería y su grado de formación en la actualidad

A pesar del aumento exponencial del uso de la ECMO en las unidades de cuidados intensivos, sobre todo a raíz de la pandemia del Sars-Cov-19, hoy en día continúa sin haber protocolos y políticas bien definidas sobre el papel de enfermería en la terapia, tal y como nos afirma Melnikov (Melnikov et al., 2021), quién además nos expone también la necesidad de marcar unos límites en cuanto a la autoridad y responsabilidad del equipo de enfermería. Siguiendo con esta línea, Verónica Chaica (Chaica et al., 2020) observó la falta de protocolos internacionales, por lo que junto a su equipo decidieron sentar las bases del rol de enfermería, argumentando que los enfermeros somos los más idóneos para “observar, intervenir y anticipar

complicaciones". En cuanto a las bases citadas, se plantea 3 grandes tareas que tienen que desempeñar los enfermeros: monitorización, vigilancia y mantenimiento de la técnica y coordinación de la atención, siendo enfermería el punto de partida de comunicación con el resto de los profesionales, y, por tanto, adquiriendo una responsabilidad notoria para el buen funcionamiento de la técnica (Chaica et al., 2020).

Debido al aumento de responsabilidad por parte de enfermería, diversos autores como Gannon y Turrubia (Gannon et al., 2020; Marin Turrubia et al., 2021) ponen de manifiesto la escasa formación que tienen las enfermeras que trabajan con ECMO, manifestando que a pesar de que todas las líneas de investigación y todas las guías propuestas por la ELSO se enmarcan en la necesidad de implementar programas de especialización, todavía no existen planes estandarizados ni vías de formación a gran escala para la formación avanzada de nuestra profesión en dicha terapia. Además, Gannon (Gannon et al., 2020) señala en su estudio que debido a las funciones de enfermería y a su responsabilidad en el tratamiento, es eficaz y necesario implementar un plan de estudios a nivel internacional, basando esta instrucción en un curso básico de cuidados críticos y otro avanzado de cuidados en la ECMO, centrándose estos cursos en dos bloques: aprendizaje teórico y simulación basada en la práctica. Sin embargo, esta formación no solo mejora la calidad en la atención al paciente, sino que también mejora la seguridad y la confianza que tienen los enfermeros que trabajan con la ECMO, tal y como nos dice Alshammari (Alshammari et al., 2022), quien nos explica que después de realizar un curso avanzado, las enfermeras se sentían mucho más preparadas y competentes.

Por otra parte, se expone que la autoeficacia de las enfermeras no solo depende de la formación avanzada, sino también de la experiencia adquirida (Alshammari et al., 2022; Ludwigson et al., 2020), relacionando directamente esta idea con la premisa de Patricia Benner, una autora que cimienta su teoría en Virginia Henderson y los hermanos Dreyfus, concluyendo que existen cinco niveles de adquisición y desarrollo de habilidades: principiante, principiante avanzado, competente, eficiente y experto (Alligood, 2022a). Benner desarrolla que para la llegada al nivel experto se requiere programas de educación bien planificados, con una combinación de competencias teóricas avanzadas y experiencia práctica para adquirir los conocimientos y poder mejorarlos. Esto permite a un enfermero ser especialista en su trabajo y, por tanto, poder desempeñar funciones enfermeras que requieren de una gran técnica y de un avanzado juicio clínico, tal y como nos señalan también (Alshammari et al., 2022; Chaica et al., 2020).

8. Conclusiones

Como resultado de la investigación y revisión de la literatura existente, se ha llegado a distintas conclusiones sintetizando y agrupando las informaciones de los 15 artículos seleccionados del apartado 6.2 de resultados.

Como conclusión inicial queda evidenciado el consenso general en la **necesidad de especialización de las enfermeras** tanto en cuidados intensivos como en cuidados y manejo de las terapias ERCP como la ECMO. Especialización que, aún hoy, no existe en España ni tampoco es reconocida en otros países vecinos. En la actualidad de España se está comenzando a investigar la incorporación de la figura de la enfermera de práctica avanzada (EPA) la cual sería un buen puente para cubrir esta falta de especialización.

En aquellos lugares donde sí existen **enfermeras especialistas** se ha evidenciado, como se discutía en el apartado 7.1, la **reducción de tasas como mortalidad, incidencia de complicaciones**, así como el **coste** del mantenimiento de estas terapias. Gracias a esta reducción también es notable la **mejora en seguridad del paciente** y percepción de **calidad asistencial** por parte del personal sanitario.

Este equipo especialista, concluimos, debe ser **formado** tanto **académicamente** como en la **práctica** por medio de instrucción teórica y simulación avanzada, así como programas de mentorización individualizados. Gracias a estos programas y acompañados de una **legislación** que reconozca tanto la titulación académica como la práctica avanzada enfermera sentarían una excelente base para conseguir las mejoras ya comentadas.

Como última conclusión, como aportación reflexiva, es notorio que todas las conclusiones de este estudio y la tónica general de las investigaciones tienden a un nuevo paradigma de la enfermería, en línea con el propuesto por la teórica Patricia Benner donde surgen nuevos roles y abordajes de nuestra profesión para los pacientes. (Alligood, 2022b; Amezcua Sánchez et al., 2022).

9. Limitaciones del estudio

Durante este trabajo, se encontraron limitaciones para la revisión. En primer lugar, hay que resaltar que la investigación se centra en terapias V-V aplicadas al Covid-19, dejando a un lado la investigación para otras indicaciones ECMO, y para el modo V-A. Por otro lado, son tres aspectos importantes que han dificultado la búsqueda bibliográfica: la mayoría de los artículos

son de pago y de investigación cualitativa, los pocos artículos cuantitativos existentes tienen una muestra muy pequeña, y apenas se distingue el impacto entre las categorías profesionales (medicina y enfermería se incluyen como una misma variable).

10. Líneas futuras de investigación

Tras la exhaustiva lectura y análisis de la literatura disponible y una reflexión sobre la práctica enfermera, de esta revisión surgen las siguientes ideas de futuras líneas de investigación posibles o áreas que quedan por explorar respecto a la ECMO.

En primer lugar, la necesidad de una serie de programas de investigación especializada según los roles de cada profesión y, en concreto, de enfermería en gestión de casos de pacientes críticos.

En segundo lugar y para poder justificar el porqué de estos programas, se debería promover la investigación cualitativa en enfermería especializada, realizando estudios de casos y controles y enfocándose a la prevención de complicaciones en la ECLS.

En tercer y último lugar, la literatura actual (desde 2019) parece tener como meta la estandarización técnica en los procedimientos generales y la individualización según cada caso concreto, lo que nos lleva a proponer explorar estos protocolos técnicos estandarizados, de los que surgirían programas de formación específicos.

Como nota final a estas áreas de futura investigación, en el territorio español, puede ser una propuesta a largo plazo la creación de unidades con enfermeras de práctica avanzada como gestoras de casos en la que la coordinación de los equipos multidisciplinares dependa de las mismas. Se deja al lector de este trabajo esta pregunta para su futura reflexión.

11. Bibliografía

- Alligood, M. R. (2022a). *Modelos y teorías en enfermería* (10ª ed.) [Book]. Elsevier España.
- Alligood, M. R. (2022b). *Modelos y teorías en enfermería* (10ª ed.) [Book]. Elsevier España.
- Alshammari, M. A., Vellokalam, C., & Alfeeli, S. (2022). Nurses' perception of their role in extracorporeal membrane oxygenation care: A qualitative assessment. *Nursing in Critical Care*, 27(2). <https://doi.org/10.1111/nicc.12538>
- Amezcu Sanchez, A., Rebollo Gómez, P., & Sevilla Guerra, S. (2022). Liderazgo del futuro. La Enfermera de Práctica Avanzada. En *FUDEN* (Vol. 1, Número Marzo). FUDEN.
- Barbaro, R. P., MacLaren, G., Boonstra, P. S., Iwashyna, T. J., Slutsky, A. S., Fan, E., Bartlett, R. H., Tonna, J. E., Hyslop, R., Fanning, J. J., Rycus, P. T., Hyer, S. J., Anders, M. M., Agerstrand, C. L., Hryniewicz, K., Diaz, R., Lorusso, R., Combes, A., Brodie, D., ... Winkels, H. (2020). Extracorporeal membrane oxygenation support in COVID-19: an international cohort study of the Extracorporeal Life Support Organization registry. *The Lancet*, 396(10257). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)32008-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)32008-0)
- Cadena Chuquimarca, K. M. (2019). *Aplicaciones de la membrana de circulación extracorpórea (ECMO) en cirugía torácica no cardíaca* [TFG]. Universidad de Zaragoza.
- Castaño, M., Sbraga, F., Pérez de la Sota, E., Arribas, J. M., Cámara, M. L., Voces, R., Donado, A., Sandoval, E., Morales, C. A., González-Santos, J. M., Barquero-Alemán, M., Fletcher-San Feliu, D., Rodríguez-Roda, J., Molina, D., Bellido, A., Vigil-Escalera, C., Tena, M. Á., Reyes, G., Gómez, F., ... Paredes, F. (2022). Oxigenación con membrana extracorpórea en el paciente COVID-19: resultados del Registro Español ECMO-COVID de la Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular [Article]. *Cirugía cardiovascular*, 29(2), 89-102. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2022.01.007>
- Chaica, V., Pontífice-Sousa, P., & Marques, R. (2020). Enfoque de enfermería a la persona en situación crítica sometida a oxigenación por membrana extracorpórea: Scoping review [Article]. *Enfermería global*, 19(59), 507-546. <https://doi.org/10.6018/eglobal.395701>
- Daly, K. J., Camporota, L., & Barrett, N. A. (2017). An international survey: the role of specialist nurses in adult respiratory extracorporeal membrane oxygenation [Article]. *Nursing in Critical Care*, 22(5), 305-311. <https://doi.org/10.1111/nicc.12265>

- Delpiano, L., Hervé, B., Jemenao, M. I., Jofre, L., Medel, M., Tinoco, J., & Díaz, R. (2021). Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO): an infection control perspective. *Revista Chilena de Infectología*, 38(5). <https://doi.org/10.4067/s0716-10182021000500622>
- Elsevier. (2022). *NNN Consult*. <https://www-nnnconsult-com.sabidi.urv.cat/>
- Extracorporeal Life Support Organization. (2017a). ELSO Guidelines for Cardiopulmonary Extracorporeal Life Support. *Extracorporeal Life Support Organization*, August.
- Extracorporeal Life Support Organization. (2017b). ELSO Guidelines for Cardiopulmonary Extracorporeal Life Support. *Extracorporeal Life Support Organization*, August.
- Extracorporeal Life Support Organization. (2024). *ELSO Live Registry Dashboard of ECMO Patient Data*. Extracorporeal Life Support Organization.
- Gannon, W. D., Craig, L., Netzel, L., Mauldin, C., Troutt, A., War Hoover, M., Tipograf, Y., Hogrefe, K., Rice, T. W., Shah, A., & Bacchetta, M. (2020). Curriculum to introduce critical care nurses to extracorporeal membrane oxygenation. *American Journal of Critical Care*, 29(4). <https://doi.org/10.4037/ajcc2020739>
- Gómez Mayayo, P., Pérez Corral, M., Pérez Romero, C., Giménez Andrés, F., Jorquera Zuara, S., & Torrecillas Felipe, V. (2020). Cuidados de enfermería en pacientes portadores de ECMO en una unidad de cuidados intensivos. *Revista Electrónica de PortalesMedicos.com*.
- Guglin, M., Zucker, M. J., Bazan, V. M., Bozkurt, B., El Banayosy, A., Estep, J. D., Gurley, J., Nelson, K., Malyala, R., Panjrath, G. S., Zwischenberger, J. B., & Pinney, S. P. (2019). Venoarterial ECMO for Adults: JACC Scientific Expert Panel [Article]. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(6), 698-716. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.11.038>
- Hackmann, A. E., Wiggins, L. M., Grimes, G. P., Fogel, R. M., Schenkel, F. A., Barr, M. L., Bowdish, M. E., Cunningham, M. J., & Starnes, V. A. (2017). The Utility of Nurse-Managed Extracorporeal Life Support in an Adult Cardiac Intensive Care Unit. *The Annals of Thoracic Surgery*, 104(2), 510-514. <https://doi.org/10.1016/j.athoracsur.2016.11.005>
- Hong, L., Hou, C., Chen, L., Huang, X., Huang, J., Liu, W., & Shen, X. (2023). Developing a competency framework for extracorporeal membrane oxygenation nurses: A qualitative study. *Nursing Open*, 10(4), 2449-2463. <https://doi.org/10.1002/nop2.1502>

- Karagiannidis, C. , B. D. , S. S. et al. (2016). Extracorporeal membrane oxygenation: evolving epidemiology and mortality. *Intensive Care Med*, 42, 889-896.
- Kim, K., Leem, A. Y., Kim, S. Y., Chung, K. S., Park, M. S., Kim, Y. S., Lee, J. G., Paik, H. C., & Lee, S. H. (2022). Complications related to extracorporeal membrane oxygenation support as a bridge to lung transplantation and their clinical significance. *Heart and Lung*, 56. <https://doi.org/10.1016/j.hrtlng.2022.07.008>
- Lallana García, I. (2020). ECMO Veno-venoso: manejo y cuidados de Enfermería. *Ocronos.*, 6(3).
- Ludwigson, L., Boin, M., & Oster, C. A. (2020). Critical care nurse perception of self-efficacy following an ECMO education program [Article]. *Applied Nursing Research*, 55, 151298-151298. <https://doi.org/10.1016/j.apnr.2020.151298>
- Marin Turrubia, L., Casaus Margeli, M. Á., Belloc Pérez, L., Minguillón Ruiz, N., & Cubero Esteban, C. (2021). Cuidados de enfermería al paciente con oxigenador de membrana extracorpórea (ECMO): Revisión bibliográfica. *Revista Sanitaria de Investigación*, 2(12).
- McKenzie, J., & Page, M. (2020). *Prisma Flow Diagram*. Prisma flow diagram. <https://www.prisma-statement.org/prisma-2020-flow-diagram>
- Melnikov, S., Furmanov, A., Gololobov, A., Atrash, M., Broyer, C., Gelkop, M., Gezunterman, S., David, T., Eisenberg, L., Kadry, E., Nave, R., Shalom, E., Shoval, N., Traytel, G., Zaid, N., Goldberg, S., & Vardi, A. (2021). Recommendations From the Professional Advisory Committee on Nursing Practice in the Care of ECMO–Supported Patients [Article]. *Critical Care Nurse*, 41(5), e1-e8. <https://doi.org/10.4037/ccn2021415>
- Mongero, L., Beck, J., & Charette, K. (2013). Managing the extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) circuit integrity and safety utilizing the perfusionist as the “ECMO Specialist” [Article]. *Perfusion*, 28(6), 552-554. <https://doi.org/10.1177/0267659113497230>
- Organización Mundial de la Salud. (2024). *Descriptores DeCS y MeSH en Ciencias de la Salud*. Descriptores en Ciencias de la Salud. <https://decs.bvsalud.org/es/>
- Pérez, M. R. (s. f.). *UCC Unidad de cardiopatías congénitas*. ECMO y VAD. Recuperado 13 de mayo de 2024, de https://cardiopatiascongenitas.net/cardiopatias-familiares-y-genetica/asistencia_circulatoria/ecmo_y_vad/

- Popugaev, K. A., Bakharev, S. A., Kiselev, K. V., Samoylov, A. S., Kruglykov, N. M., Abudeev, S. A., Zhuravel, S. V., Shabanov, A. K., Mueller, T., Mayer, S. A., & Petrikov, S. S. (2020). Clinical and pathophysiologic aspects of ECMO-associated hemorrhagic complications [Article]. *PLoS One*, *15*(10), e0240117-e0240117. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0240117>
- Real Decreto 450/2005, de 22 de abril, sobre especialidades de Enfermería. (2005).
- Redaelli, S., Zanella, A., Milan, M., Isgrò, S., Lucchini, A., Pesenti, A., & Patroniti, N. (2016). Daily nursing care on patients undergoing venous–venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure! *Journal of Artificial Organs*, *19*(4). <https://doi.org/10.1007/s10047-016-0912-y>
- Richardson, A. S. C., Tonna, J. E., Nanjayya, V., Nixon, P., Abrams, D. C., Raman, L., Bernard, S., Finney, S. J., Grunau, B., Youngquist, S. T., McKellar, S. H., Shinar, Z., Bartos, J. A., Becker, L. B., Yannopoulos, D., Bělohávek, J., Lamhaut, L., Pellegrino, V., Neumar, R., ... Combes, A. (2021). Extracorporeal Cardiopulmonary Resuscitation in Adults. Interim Guideline Consensus Statement From the Extracorporeal Life Support Organization. *ASAIO Journal*, *67*(3). <https://doi.org/10.1097/MAT.0000000000001344>
- Shaheen, A., Tanaka, D., Cavarocchi, N. C., & Hirose, H. (2016). Veno-Venous Extracorporeal Membrane Oxygenation (VV ECMO): Indications, Preprocedural Considerations, and Technique [Article]. *Journal of Cardiac Surgery*, *31*(4), 248-252. <https://doi.org/10.1111/jocs.12690>
- Shi, L., & Wang, J. (2020). Clinical Nursing Coordination Points of Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) in the Treatment Process [Article]. *Revista Argentina de Clínica Psicológica*, *29*(3), 826. <https://doi.org/10.24205/03276716.2020.904>
- Varona Díaz, N. (2021). *El papel de la enfermería en la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO)* [TFG, Universidad de Valladolid]. <https://uvadoc.uva.es/bitstream/handle/10324/47873/TFG-H2308.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wrisinger, W. C., & Thompson, S. L. (2022). Basics of Extracorporeal Membrane Oxygenation. *Surgical Clinics of North America*, *102*(1), 23-35. <https://doi.org/10.1016/J.SUC.2021.09.001>

Zarragoikoetxea, I., Pajares, A., Moreno, I., Porta, J., Koller, T., Cegarra, V., Gonzalez, A. I., Eiras, M., Sandoval, E., Sarralde, J. A., Quintana-Villamandos, B., & Vicente Guillén, R. (2021). Documento de consenso SEDAR/SECCE sobre el manejo de ECMO [Article]. *Cirugía cardiovascular*, 28(6), 332-352. <https://doi.org/10.1016/j.circv.2021.06.006>

Anexos

Anexo 1. Glosario de términos y siglas:

- AJCC: American Journal of Critical Care
- ACT: Tiempo de Coagulación Activada
- ECG: Electrocardiograma
- ECMO: oxigenación por Membrana Extracorpórea
- ECPR: Reanimación Cardiopulmonar Extracorpórea
- EEII: Extremidades Inferiores
- ELSO: Organización de Soporte Vital Extracorpóreo
- EPA: Enfermera de Práctica Avanzada
- ITU: Infección del tracto urinario
- PaCO₂: Presión Parcial de Dióxido de carbono
- PAI: Presión Arterial Invasiva
- PaO₂: Presión Parcial de Oxígeno
- PIC: Presión Intracraneal
- SDRA: Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo
- SECCE: Sociedad Española de Cirugía Cardiovascular y Endovascular
- SEDAR: Sociedad Española de Anestesiología Reanimación y Terapéutica del Dolor
- SEMICYUC: Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias
- SRIS: Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica
- TA: Tensión Arterial
- TET: Tubo Endotraqueal
- V-A: Venó-Arterial
- VM: Ventilación Mecánica
- V-V: Venó-Venoso

Anexo 2. Principales diagnósticos e intervenciones enfermeras.

Diagnósticos NANDA (Elsevier, 2022):

- [00002] Desequilibrio nutricional: Inferior a las necesidades corporales
- [00029] Disminución del gasto cardiaco
- [00030] Deterioro del intercambio de gases
- [00032] Patrón respiratorio ineficaz
- [00204] Perfusión tisular periférica ineficaz
- [00008] Termorregulación ineficaz

Diagnóstico de riesgos NANDA (Elsevier, 2022):

- [00004] Riesgo de infección
- [00025] Riesgo de desequilibrio del volumen de líquidos
- [00039] Riesgo de aspiración
- [00040] Riesgo de síndrome de desuso
- [00047] Riesgo de deterioro de la integridad cutánea
- [00108] Déficit de autocuidado en el baño
- [00179] Riesgo de nivel de glucemia inestable
- [00195] Riesgo de desequilibrio electrolítico
- [00201] Riesgo de perfusión tisular cerebral ineficaz
- [00205] Riesgo de shock
- [00206] Riesgo de sangrado
- [00267] Riesgo de tensión arterial inestable
- [00291] Riesgo de trombosis
- [00296] Riesgo de síndrome metabólico

Intervenciones enfermeras principales NIC (Elsevier, 2022):

- [840]: Cambio de posición
- [1100]: Manejo de la nutrición
- [1610]: Baño
- [2080]: Manejo de líquidos / electrolitos
- [2300]: Administración de medicación
- [2620]: Monitorización neurológica
- [3140]: Manejo de la vía aérea
- [3320]: Oxigenoterapia
- [3350]: Monitorización respiratoria
- [4010]: Prevención de hemorragias
- [4040]: Cuidados Cardiacos
- [4210]: Monitorización hemodinámica invasiva
- [4250]: Manejo del shock
- [6140]: Manejo de la parada cardiorrespiratoria
- [6320]: Reanimación
- [6480]: Manejo ambiental
- [6650]: Vigilancia
- [6680]: Monitorización de los signos vitales