



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Grado

Cuidados de Enfermería al paciente con
ECMO en la Unidad de Cuidados
Intensivos: Prevención de eventos
adversos.

Nursing care for patients with ECMO in
the Intensive Care Unit: Prevention of
adverse events.

Autor/es

Lucía Mateos Bernad

Director/es

Delia González de la Cuesta

Facultad de Ciencias de la Salud

2022

ÍNDICE

Resumen.....	3
1. Introducción	5
2. Objetivos	7
3. Metodología.....	7
3.1. Pregunta de investigación	9
4. Desarrollo	10
4.1. Resultados	11
4.2. Discusión	19
I. Cuidados respiratorios.....	19
II. Cuidados cardiovasculares	20
III. Cuidados relacionados con el sistema hematológico....	21
IV. Cuidados neurológicos.....	22
V. Cuidados renales	23
VI. Cuidados metabólicos	24
VII. Prevención de infección y sepsis.....	24
VIII. Aseo e higiene	25
IX. Prevención de úlceras por presión	26
X. Cuidados relacionados con el circuito ECMO	26
4.3. Limitaciones	26
5. Conclusiones	27
6. Referencias bibliográficas	28
7. Anexos	33
Anexo I. Canulación en las distintas modalidades de ECMO ..	33
Anexo II. Escala de Sedación-Agitación de Riker (RAS).....	34
Anexo III. Escala de Sedación-Agitación de Richmond (RASS)35	
Anexo IV. Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT).....	36

RESUMEN

Introducción: La Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO) es una técnica de soporte cardiopulmonar artificial utilizada para el tratamiento de insuficiencia cardiaca o respiratoria agudas severas. En los últimos años su uso se ha extendido en las Unidades de Cuidados Intensivos, en las que existe un alto riesgo de aparición de eventos adversos y complicaciones secundarias asociadas a la terapia. La enfermera es la encargada de brindar atención continua a estos pacientes, por lo que debe conocer dichos riesgos para poder prevenirlos, identificarlos y abordarlos.

Objetivo: Describir los eventos adversos que pueden derivarse de un dispositivo ECMO en pacientes portadores del mismo en relación a los cuidados de enfermería.

Metodología: Tras realizar una búsqueda bibliográfica para situar el tema, se planteó la siguiente pregunta de investigación: "¿Qué complicaciones pueden presentar los pacientes adultos de UCI portadores de ECMO en relación a los cuidados de enfermería?". Para responderla, se estableció una estrategia de búsqueda en las bases de datos Scopus, PubMed, Dialnet, Science Direct y Cuiden. De los artículos revisados, 7 fueron incluidos en la revisión.

Conclusiones: Las principales complicaciones derivadas del uso del ECMO son desaturación arterial de oxígeno, isquemia de miembros inferiores, hemorragias, eventos trombóticos, insuficiencia renal aguda, infección, decanulación y fallos mecánicos del circuito, entre otras. Para mantener su seguridad, la enfermera debe proporcionar un cuidado integral mediante la monitorización y vigilancia continua tanto del paciente como del circuito, control hemodinámico exhaustivo, manejo de la anticoagulación y estrictas medidas de asepsia.

PALABRAS CLAVE: ECMO; oxigenación por membrana extracorpórea; cuidados de enfermería; evento adverso; seguridad del paciente; revisión bibliográfica.

ABSTRACT

Introduction: Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) is an artificial cardiopulmonary support technique used for the treatment of severe acute heart or respiratory failure. In the last years, its use has been extended in Intensive Care Units, where there is a high risk of adverse events and secondary complications associated with therapy. The nurse is in charge of providing continuous care to these patients, so she must know these risks in order to prevent, identify and address them.

Objective: To describe the adverse events that can be derived from an ECMO device in patients carrying it in relation to nursing care.

Methodology: After carrying out a bibliographic research to situate the subject, the following research question was posed: "What complications can adult patients with ECMO present in an ICU in relation to nursing care?". To answer it, a search strategy was established in the Scopus, PubMed, Dialnet, Science Direct and Cuiden databases. Of the reviewed articles, 7 were included in the review.

Conclusions: The main complications derived from the use of ECMO are arterial oxygen desaturation, lower limb ischemia, hemorrhage, thrombotic events, acute renal failure, infection, decannulation and mechanical failure of the circuit, among others. To maintain their safety, the nurse must provide comprehensive care through continuous monitoring and surveillance of both the patient and the circuit, exhaustive hemodynamic control, anticoagulation management and strict asepsis measures.

KEYWORDS: ECMO; Extracorporeal Membrane Oxygenation; nursing care; adverse event; patient safety; bibliographic review.

1. INTRODUCCIÓN

El Sistema de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (*Extracorporeal Membrane Oxygenation* o ECMO) es una técnica invasiva avanzada de soporte mecánico parcial o total de la función cardiopulmonar (1, 2), utilizada para tratar la insuficiencia respiratoria grave, insuficiencia cardiaca o ambas (3, 4). Su mecanismo consiste en extraer la sangre del cuerpo mediante catéteres colocados en venas centrales o periféricas de gran calibre (2). La extracción de la sangre se realiza mediante una bomba mecánica, que impulsa el flujo gracias a una serie de presiones controladas y un oxigenador o membrana, el cual realiza los intercambios gaseosos mientras circula la sangre, eliminando el dióxido de carbono e incorporando oxígeno. Tras el intercambio gaseoso, la sangre regresa al cuerpo mediante otro catéter colocado también en un vaso central o periférico de gran calibre (3,5).

Dependiendo de las necesidades fisiológicas del paciente, el ECMO puede ser veno-venoso (VV) y actuar como soporte pulmonar o veno-arterial (VA) (*Anexo I*) (6) si existe compromiso hemodinámico (5, 7). En el primer caso, el ECMO actúa como pulmón artificial. La sangre del paciente es drenada del organismo desde una cánula colocada en la vena femoral o yugular generalmente, cuyo extremo queda situado en la aurícula derecha, y reinfundida a través de otra cánula colocada en una vena de gran calibre (8). La oxigenación de la sangre se produce externamente por la membrana y el corazón asegura la circulación sanguínea, permitiendo el reposo de los pulmones (3, 9). A pesar de esto, la función residual pulmonar debe estar conservada para una correcta oxigenación sistémica (9).

En el caso de requerir soporte cardiaco, la extracción de sangre se realiza a través de una vena y el retorno sanguíneo a través de una arteria, pudiendo ser la femoral o subclavia, entre otras (3, 9).

La primera indicación del ECMO era únicamente en cirugías cardíacas, sin embargo, su uso se ha extendido a las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), empleándose en ellas como técnica de rescate en situaciones clínicas potencialmente reversibles y refractarias al tratamiento convencional (3, 10).

En una UCI la gravedad de los pacientes y la elevada carga de trabajo que supone cada uno de ellos, convierten a esta unidad en áreas de alto riesgo para la aparición de eventos adversos (11).

Un evento adverso es toda lesión o complicación involuntaria que ocurre durante la atención en salud, la cual es más atribuible a esta que a la enfermedad subyacente y que puede conducir a la demora del alta, al deterioro del estado de salud, a la incapacidad o a la muerte. (12-14).

Su prevención tiene como objetivo reducir el riesgo de aparición, abordarlos de manera precoz para mitigar su evolución y consecuencias, evitar su reaparición y disminuir su impacto (15).

Las principales complicaciones relacionadas con el tratamiento pueden derivar del cuadro clínico del paciente, de la anticoagulación o del propio dispositivo ECMO (10).

Los eventos adversos más relevantes ligados a esta terapia son las complicaciones hemorrágicas (16) y vasculares, como la presencia de trombos y/o embolias constatadas en el paciente e isquemia transitoria de la extremidad inferior (10, 17).

Además, pueden instaurarse una serie de efectos secundarios al ser portador de un dispositivo complejo. Éstos incluyen problemas renales (insuficiencia renal aguda con necesidad de diálisis), infecciosos y neurológicos (10).

Las complicaciones mecánicas del dispositivo ECMO son aquellas que requieren intervenciones como el cambio del equipo o de los componentes del circuito (8). Algunas de ellas son la ruptura o desconexión del sistema, fallo de la membrana de oxigenación, del circuito o de la bomba y ruptura de tubuladuras, con la consiguiente entrada de aire al sistema, provocando una embolia gaseosa, así como la presencia de fibrina o coágulos a lo largo del circuito (10, 16).

Teniendo en cuenta la complejidad del tratamiento con ECMO y sus complicaciones potenciales, la Organización de Soporte Vital Extracorpóreo (ELSO) recomienda que los pacientes sometidos a dicho procedimiento sean atendidos por un equipo multidisciplinar (18). Tanto la incidencia de eventos

adversos como la proporción de pacientes a los que se les retira exitosamente un ECMO, se reducen en las UCIs cuando todo el personal sanitario es conocedor de los principales eventos adversos relacionados con el procedimiento (4, 10, 19).

Los profesionales de enfermería son encargados de brindar atención continua a los portadores de ECMO. Conocer los factores predictivos de las posibles complicaciones les permite establecer planes de cuidados específicos para mantener la seguridad de estos pacientes (10, 19, 20).

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo principal

Describir los eventos adversos que pueden derivarse de un dispositivo ECMO en pacientes portadores del mismo en relación a los cuidados de enfermería.

2.2. Objetivos específicos

- ❖ Definir los cuidados de enfermería que previenen los eventos adversos asociados al ECMO.
- ❖ Advertir del riesgo de sufrir un evento adverso causado por un dispositivo ECMO.
- ❖ Predecir las posibles complicaciones que surgen del manejo de un ECMO en UCI.

3. METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Scielo, Science Direct, Cochrane Library, PubMed y Cuiden según las siguientes estrategias de búsqueda.

Tabla 1. Estrategias de búsqueda.

Base de datos	Palabras clave	Operadores booleanos	Estrategias de búsqueda	Nº artículos revisados	Nº artículos seleccionados
Scielo	ECMO		<ul style="list-style-type: none"> - Años de publicación: 2017-2022 - Tipo de literatura: Artículos y artículos de revista. - Áreas temáticas: Ciencias de la salud. 	31	7
	evento adverso, UCI	AND	<ul style="list-style-type: none"> - Años de publicación: 2019-2022 - Tipo de literatura: Artículos. - Áreas temáticas: Ciencias de la salud. 	2	1
	Evento adverso, cuidados de enfermería	AND	<ul style="list-style-type: none"> - Años de publicación: 2012-2022 	8	1
Science Direct	evento adverso, seguridad del paciente	AND	<ul style="list-style-type: none"> - Años de publicación: 2020-2022 - Tipo de artículo: Artículo de revisión y artículo de investigación. - Áreas temáticas: Profesiones de Enfermería y Salud. 	28	1
	nursing care, ECMO	AND	<ul style="list-style-type: none"> - Años de publicación: 2015-2022 - Tipo de artículo: 	20	3

			Artículo de revisión y artículo de investigación. - Áreas temáticas: Profesiones de Enfermería y Salud		
Cochrane Library	ECMO		- Idioma: Español e inglés. - Tipo de artículo: Revisión.	11	1
PubMed	ECMO, patient safety	AND	- Años de publicación: 2012-2022 - Idioma: Español e inglés.	28	1
Cuiden	nursing care, ECMO	AND	- Idioma: Español e inglés.	5	2

Además, se consultaron guías de la ELSO (*Extracorporeal Life Support Organization*) y la estrategia N° 8 del Plan de Calidad del Ministerio de Sanidad: “Mejorar la seguridad de los pacientes atendidos en los centros sanitarios del Sistema Nacional de Salud”.

3.1. Pregunta de investigación

La pregunta de investigación fue formulada usando la estrategia PICOT (21):

Tabla 2. Estrategia PICOT.

Paciente	Paciente adulto portador de ECMO en una UCI.
Intervención	Complicaciones que puede sufrir un paciente con ECMO respecto a los cuidados de enfermería.

Comparación	No procede en este artículo.
Outcomes o resultados	Cuidados de enfermería para prevenir la aparición de complicaciones.
Tiempo	Últimos 12 años.

¿Qué complicaciones pueden presentar los pacientes adultos de UCI portadores de ECMO en relación a los cuidados de enfermería?

4. DESARROLLO

Tras formular la pregunta PICOT, se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica en las bases de datos Scopus, PubMed, Dialnet, Science Direct y Cuiden. Esta búsqueda se hizo durante los meses de marzo y abril de 2022.

La estrategia de búsqueda consistió en utilizar las palabras clave "nursing care", "ECMO" y "safety" (MeSH) con el operador booleano AND.

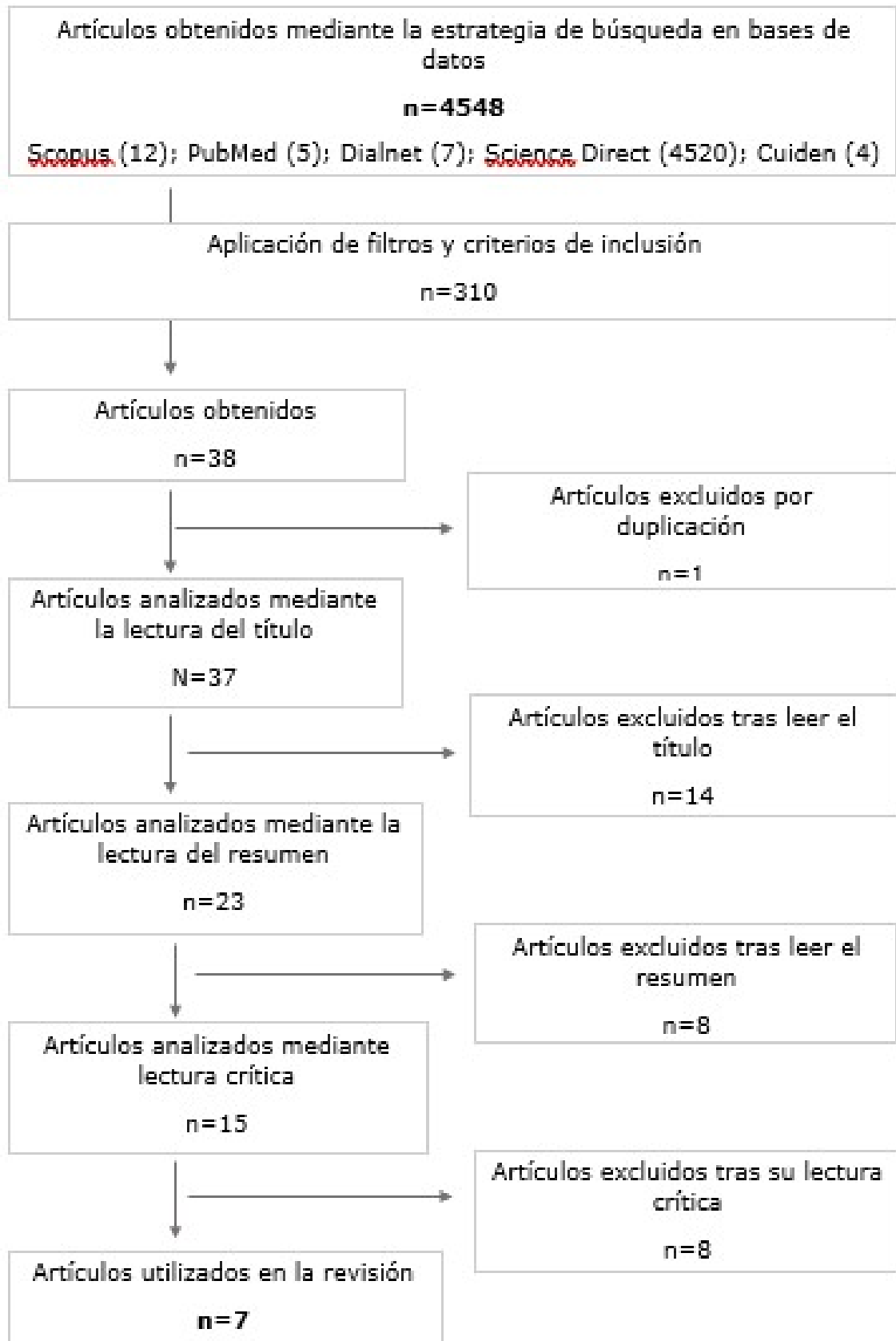
Estrategia de búsqueda: "nursing care" AND "ECMO" AND "safety"

Para guiar esta búsqueda se establecieron los criterios de inclusión: Artículos basados en la intervención enfermera en lo referente a pacientes adultos hospitalizados en UCI sometidos a ECMO.

Todos los artículos eran de libre acceso al texto completo y publicados o traducidos al inglés y/o español. Se aplicaron además otros filtros para seleccionar únicamente publicaciones de los últimos 12 años.

4.1. Resultados

Figura 1. Diagrama de flujo.



Tal y como muestra la Figura 1, la búsqueda con las palabras clave dio un resultado de 4548 artículos.

Tras la aplicación de los filtros de años de publicación e idiomas y los criterios de inclusión, la búsqueda se redujo a 38.

Uno de ellos se excluyó por encontrarse duplicado en dos idiomas diferentes en Dialnet.

Tras la revisión de los títulos de los 37 artículos, se excluyeron 14 por no adecuarse a nuestros objetivos. De los 23 restantes, se rechazaron 8 mediante la lectura del resumen.

Se realizó una lectura completa de los otros 15 artículos, de los cuales únicamente se seleccionaron 7 para ser incluidos en la revisión.

La Tabla 3 muestra los estudios escogidos para la revisión según el año, país de publicación y diseño, junto a sus objetivos, resultados obtenidos y conclusiones principales.

A pesar de que los resultados detallados en la tabla no resuelven directamente la pregunta de investigación de la presente revisión, se concretaron en la discusión para responder a los objetivos.

Tabla 3. Artículos seleccionados para la revisión.

Autor		Título	País, año	Diseño	Objetivos	Resultados	Conclusiones
Puslecki M, Dabrowski M, Baumgart K, Ligowski M, Dabrowska A, Ziemak P, Stefaniak S, Szarpak L, Friedrich T, Szlanga L, Skorupa P, Steliga A, Hebel K, Andrejanczyk B, Ladzinska M, Wieczorek M, Puslecki L,	M, M, K, M, A, P, S, L, T, L, P, A, Hebel K, M, M, L,	Managing patients on extracorporeal membrane oxygenation support during the COVID-19 pandemic – a proposal for a nursing standard operating procedure. (28)	Polonia, 2021	Investigación bibliográfica y simulación traslacional.	Desarrollar una propuesta de Procedimiento Operativo Estándar de enfermería aplicable a pacientes ECMO y a los profesionales médicos implicados.	Se elaboró una propuesta de procedimientos operativos estandarizados de enfermería. Éstos incluían la organización del trabajo, referencias de carga de trabajo, competencias, condiciones de infraestructura, equipo de canulación, atención de enfermería de rutina diaria y	La simulación de alta fidelidad permite desarrollar y mejorar procedimientos operativos estándares óptimos para la atención y el manejo del ECMO por parte de enfermería. Se recomienda actualizar los protocolos de UCI para aumentar la seguridad de los pacientes con apoyo ECMO.

Smereka J, Tukacs M, Swol J, Jemielity M, Perek B.						procedimientos durante la terapia ECMO.	
Zhongyu Tu, Qingbin Xia, Ming Xu, Yibin Lu.	Nursing of patients critically ill with coronavirus disease treated with extracorporeal membrane oxygenation. (26)	China, 2020	Estudio de caso.	Proporcionar una referencia y ejemplos de casos de enfermería de emergencia en una UCI para mejorar el tratamiento y atención de pacientes críticos con COVID-19 en ECMO.	De los 3 pacientes a los que se aplicó la terapia ECMO, uno de ellos falleció debido a complicaciones. Su prevención es la clave para el éxito del tratamiento. El cambio de turno del personal de enfermería cada 4 horas y el control exhaustivo cada 2 horas del estado general de los pacientes disminuye	La prevención estricta, la observación oportuna, el manejo efectivo de las complicaciones y los procedimientos ECMO eficientes son formas clave para tratar con éxito a los pacientes críticos sometidos a ECMO.	

					el riesgo de eventos adversos.	
Mari Carmen Zaragozà Biot, Juan Navarro Guillén, Rocío Sánchez Miguel, Carmen Natividad Cárdenas Beltrán, Oscar Fernández Alquézar, M ^a Cristina Alfaro Royo.	Cuidados de enfermería en pacientes adultos con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). (25)	España, 2019	Revisión sistemática.	Revisar la literatura acerca de los cuidados específicos que realiza el personal de enfermería a un paciente adulto sometido a ECMO, identificando los planes de cuidados estandarizados que optimicen la calidad asistencial y favorezcan la continuidad de cuidados.	La formación previa de los profesionales en la técnica, la evaluación exhaustiva de los sistemas del organismo y del circuito ECMO y el apoyo familiar resultan de gran importancia para la seguridad de estos pacientes.	El equipo de enfermería debe proporcionar cuidado directo tanto al paciente portador como al circuito ECMO, revisar cada uno de los sistemas fisiológicos y atender al cuidado familiar.
Henrique Mateus Fernandes,	Performance of the nursing team in	Brasil, 2018	Estudio de caso.	Presentar la actuación de un equipo de	La actuación del equipo enfermero en la asistencia integral	La estandarización de los cuidados y la aplicación de protocolos y <i>checklists</i>

Eliane Laranjeira Saraiva, Cristina Silva Souza.	extracorporeal cardiopulmonar y resuscitation. (24)			enfermeras especialistas en el cuidado de pacientes sometidos a ECMO-VA tras un paro cardiaco.	de un paciente en ECMO desde la canulación hasta su retirada fue indispensable para su recuperación y alta hospitalaria.	aseguran la seguridad de los cuidados prestados a pacientes sometidos a ECMO.
Sara Redaelli, Alberto Zanella, Manuela Milan, Stefano Isgro, Alberto Lucchini, Antonio Pesenti, Nicolo` Patroniti.	Daily nursing care on patients undergoing venous-venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure! (23)	Italia, 2016	Revisión sistemática.	Evaluar la viabilidad y seguridad de los cuidados de enfermería en pacientes sometidos a terapia ECMO-VV por insuficiencia respiratoria grave.	En relación a los cuidados enfermeros a pacientes con ECMO en una UCI, en todos los episodios de enfermería se registraron, al menos, dos eventos adversos. Los más comunes registrados fueron desaturación de oxígeno e hipertensión arterial sistémica.	Los cuidados de enfermería pueden tener un impacto significativo en los parámetros fisiológicos de pacientes portadores de ECMO. Para la prevención de eventos adversos es necesario un equipo multidisciplinar de profesionales.

<p>Audrey Courtin, Lucienne Sanchez, Jean-Claude Siquet, Philippe Gaudard, Jacob Eliet, Frédéric Barge, Pascal Colson.</p>	<p>ARDS and ECMO, an update on critical care nursing. (27)</p>	<p>Francia, 2012</p>	<p>Revisión sistemática.</p>	<p>Actualizar los conocimientos sobre los cuidados que requieren pacientes críticos con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) portadores de ECMO.</p>	<p>La atención al paciente con ECMO combina cuidados relacionados con tratamiento intensivo y monitorización aguda, por lo que la carga de trabajo requiere de una dotación de, al menos, una enfermera por paciente.</p>	<p>El papel de enfermería con pacientes ECMO es de estrecha supervisión y evaluación de los riesgos, para lo que es necesario un conocimiento experto y buena comprensión del plan de cuidados.</p>
<p>Christopher Bibro, Christine Lasich, Frank Rickman, Nichole K. Kunugiyama, Ember Moore, Amy O`Brien,</p>	<p>Critically ill patients with H1N1 Influenza A undergoing extracorporeal</p>	<p>Estados Unidos, 2011</p>	<p>Estudio de caso y revisión sistemática.</p>	<p>Describir los desafíos y variación de los estándares de la atención de enfermería en pacientes</p>	<p>Durante la epidemia de H1N1, se inició terapia con ECMO en 12 adultos en la UCI del Hospital Legado Emanuel, donde la tasa de</p>	<p>El equipo de enfermería es el responsable de brindar y coordinar la atención a pacientes portadores de ECMO en las UCIs. Esta responsabilidad incluye el control y la monitorización del paciente, anticipar las</p>

<p>Natalie Sherman, Christine S. Schulman.</p>	<p>membrane oxygenation. (22)</p>			<p>portadores de ECMO. Discutir la carga de trabajo y el desgaste emocional de los profesionales que trabajan con ECMO.</p>	<p>supervivencia fue del 60%.</p>	<p>complicaciones relacionadas con el ECMO y el apoyo a la familia del paciente.</p>
--	---------------------------------------	--	--	---	-----------------------------------	--

4.2. Discusión

Los resultados de la revisión destacan la función de los profesionales de enfermería en el tratamiento y cuidados de pacientes críticos sometidos a ECMO.

Se tratan, en su mayoría, de estudios cualitativos de resultados transversales realizados a nivel mundial.

Las conclusiones avalan que el enfoque de enfermería hacia el paciente portador de ECMO se considera determinante, siendo esencial su actuación a la hora de mantener su seguridad. La enfermera es la responsable de sus cuidados diarios, entre los que se encuentran la monitorización, tanto del ECMO como de cada uno de los sistemas del paciente, la vigilancia y prevención de complicaciones asociadas al ECMO, el manejo y coordinación de la atención integral y el apoyo a la familia del paciente (22).

Las recomendaciones a tener en cuenta en el cuidado enfermero de los pacientes con ECMO en relación a las principales complicaciones derivadas de esta técnica son:

I. Cuidados respiratorios.

Según Redaelli et al. (23), los eventos adversos más comunes en pacientes sometidos a ECMO son la desaturación arterial de oxígeno y la hipertensión arterial, siendo más propensos a sufrirlos los pacientes con respiración espontánea que aquellos sometidos a respiración mecánica controlada.

La ventilación espontánea fomenta además la aparición de taquipnea y modificación del patrón respiratorio (23).

Otros eventos adversos a valorar son sangrado del parénquima por las variaciones entre anticoagulación profunda e hipercoagulación (22), distrés respiratorio, presencia de secreciones traqueobronquiales (24, 25), barotrauma (22, 25, 26) y neumonía nosocomial asociada a la ventilación mecánica (22).

Como prevención, en pacientes con ventilación espontánea se aconseja la administración de bolos de sedación antes o durante el aseo (23).

Para facilitar el reposo pulmonar, reducir la ventilación mecánica al nivel más bajo que el paciente tolere, tal y como afirman Bibro et al. (22).

Aplicar las máximas presiones inspiratorias y menores requisitos de oxígeno que en los modos ventilatorios convencionales como prevención y disminución del barotrauma. Mantener un bajo volumen tidal y una PEEP baja (<15mmHg) (22, 25, 26).

Exhaustiva higiene pulmonar con aspiraciones frecuentes (22, 24, 25). Es preferible el uso de sistemas de aspiración cerrados (25, 27). Courtin et al. (27) aconsejan verificar la humidificación del circuito para evitar la formación de tapones de moco.

Si se prevé el apoyo prologado de ECMO, debe considerarse la traqueotomía temprana (22).

En los casos en los que el paciente no logra unos valores aceptables de saturación de oxígeno, valorar el posicionamiento en decúbito prono. Al adoptar esta medida existe un elevado riesgo de decanulación, por lo que debe realizarse un adecuado análisis riesgo-beneficio (22, 24).

II. Cuidados cardiovasculares.

Redaelli et al. (23) registran un mínimo de dos eventos adversos por episodio de enfermería asociados a hipertensión arterial y taquicardia (elevación de la presión arterial sistólica y de la frecuencia cardiaca superior al 15% durante 2 minutos). La hipotensión arterial es también frecuente (22).

Un 16,9% de los pacientes sufren isquemia en los miembros inferiores, afirman Mateus et al. (24).

El equipo de enfermería debe realizar un seguimiento hemodinámico mediante un catéter colocado en la arteria pulmonar (22, 25). Se debe valorar

de manera continua la temperatura, frecuencia cardiaca, saturación de oxihemoglobina, presión venosa central y presión arterial invasiva (26).

En los casos de ECMO-VV, los valores de oxígeno venoso mixto obtenidos mediante el catéter de la arteria pulmonar se encuentran distorsionados por la presencia de sangre oxigenada en la aurícula derecha, por lo que se debe valorar la tendencia y los cambios en el suministro de oxígeno en lugar de valores individuales (22).

Bibro et al. (22) y Zaragoza et al. (25) concretan que hay que evaluar cada hora la presión arterial sistólica, la producción de orina, la temperatura de las extremidades (especialmente la extremidad canulada), el tiempo de revascularización y la fuerza de los pulsos distales.

Si se detecta hipertensión arterial y/o taquicardia, advertir al personal médico y administrar los bolos de sedación requeridos (23).

En caso de hipotensión, el tratamiento consiste en reposición de líquidos y administración de fármacos vasoactivos. Se ha realizado una correcta reposición al alcanzar valores de presión venosa central de 9-12mmHg y 13-20mmHg de presión de enclavamiento capilar pulmonar (22).

Como prevención de isquemias, Mateus et al. (24) defienden la evaluación de la perfusión de la extremidad distal, temperatura y llenado capilar cada 6 horas. Los cuidados consisten en el calentamiento del miembro utilizando algodón ortopédico y malla tubular. En caso de aparición, avisar de inmediato al personal médico (22- 27).

III. *Cuidados relacionados con el sistema hematológico.*

Las complicaciones trombóticas y hemorrágicas ocurren hasta en un 20% de los pacientes con ECMO, siendo la principal amenaza durante la terapia (24).

Debido a la alteración de la coagulación, son frecuentes la formación de coágulos y hemorragias (22- 28), siendo la hemorragia intracraneal la complicación más grave (22).

Para evitar el fallo mecánico del circuito debe lograrse la anticoagulación completa (24), por lo que se infunde heparina durante la terapia. La enfermera determina el tiempo de coagulación activado cada hora y titula la infusión de heparina, manteniendo dicho tiempo en un rango de 180 y 220 segundos (22, 28).

Zaragozà et al. (25) recomiendan evaluar el nivel de hematocrito y recuento de plaquetas cada 2/4 horas. En el estudio más reciente de Tu et al. (26), los niveles de sangrado y coagulación son monitorizados cada 2 horas y se realiza una gasometría cada 4/8 horas.

Ante la detección de un sangrado activo, no realizar el aseo diario del paciente (23, 28).

Una exudación significativa en los puntos de inserción de las cánulas requiere refuerzos y cambio de los apósitos (22- 28).

Procedimientos como venopunción, pinchazos en los dedos, sondajes nasogástricos o vesicales y otras técnicas invasivas pueden precipitar hemorragias refractarias, por lo que es preferible realizarlos antes de la canulación (22, 25, 28).

Para identificar posibles hemorragias intracraneales, realizar TACs periódicos (22). Evaluar el sangrado intestinal mediante pruebas de salida de sonda nasogástrica y sangre oculta en heces (SOH) (25).

IV. Cuidados neurológicos.

Todos los estudios sugieren el uso de sedantes y agentes paralizantes para minimizar la demanda de oxígeno y reducir el riesgo de decanulación.

La sedación y analgesia están establecidas antes de iniciar la terapia con ECMO, utilizando frecuentemente Midazolam y Fentanilo (22- 28).

Bibro et al. (22) creen que el Propofol puede obstruir el oxigenador por su base lipídica y plantean la hipótesis de la adhesión de los fármacos sedantes

al tubo del circuito por las altas dosis requeridas. Sin embargo, Zaragoza et al. (25) plasman que puede utilizarse el Propofol sin complicaciones.

En el estudio de Zaragoza et al. (25), el objetivo es alcanzar el equivalente a 1 en la escala de agitación/sedación de Riker (*Anexo II*) (29), pero en el de Puslecki et al. (28), el cual es más reciente, tratan al paciente con una puntuación Riker de 2-3.

Tu et al. (26) someten a los pacientes a sedación profunda y analgesia con una puntuación de -4 puntos en la Escala de Agitación-Sedación de Richmond (*Anexo III*) (30) y de 0 puntos en la *Critical-Care Pain Observation Tool* (*Anexo IV*) (31).

En la mayoría de los episodios de enfermería se describe la necesidad de administrar bolos adicionales de sedantes antes y/o durante el aseo de los pacientes (23, 26).

La enfermera controla la respuesta pupilar cada hora para evaluar los cambios neurológicos (22, 25, 28). Ante cualquier cambio, realizar un TAC cerebral (24).

V. *Cuidados renales.*

Las complicaciones frecuentes son insuficiencia renal aguda (IRA), hemólisis (26), edema, congestión pulmonar y desequilibrio electrolítico (25).

En el caso de IRA, si los fármacos diuréticos no tienen éxito, se opta por la hemofiltración y la terapia continua de reemplazo renal (22, 23, 25, 28). Zaragoza et al. (25) añade la opción de conectar al propio circuito ECMO un filtro de hemodiálisis o ultrafiltración.

Si aparece hemólisis debida al uso de una cánula demasiado delgada, debe ser reemplazada. Para prevenir el deterioro renal, Tu et al. (26) optan por la alcalinización de la orina o terapia continua de reemplazo renal.

El objetivo es un balance hídrico por hora negativo, por lo que la enfermera realiza el control del balance de líquidos cada 2 horas, cerrando rutinariamente el equilibrio hídrico (22, 25).

Como medidas de prevención se opta por restricción de volumen, control estricto de electrolitos (25), vigilancia del color de la orina y aparición de ictericia (26).

VI. Cuidados metabólicos.

Debido a la posible obstrucción del oxigenador, se administra nutrición parenteral total libre de lípidos (22, 25).

Las tasas óptimas de alimentación por sonda nasogástrica únicamente pueden alcanzarse si se dispone de una cánula de doble lumen colocada en la vena yugular, que permite mantener la cabecera del paciente elevada. Existe riesgo de aspiración asociado a la posición supina para evitar la decanulación, por lo que no es posible aumentar la alimentación a las tasas objetivo (22).

Soporte nutricional con nutrición enteral trófica de aminoácidos libres (a 10-20ml/h) para de mantener la ingesta calórica y el tránsito intestinal. La sonda de alimentación postpilórica debe ser colocada antes de administrar la dosis de anticoagulante (22).

Según Bibro et al. (22), los niveles de glucosa en sangre oscilan entre 250 y 300 mg/dl, a pesar de la infusión continua de insulina. Concluyen que faltan estudios sobre esta cuestión.

VII. Prevención de infecciones y sepsis.

Las cánulas de gran calibre y los catéteres invasivos suponen un gran riesgo de bacteriemia (25) derivada de una infección del sitio de canulación, del torrente sanguíneo asociada al catéter y de la ventilación mecánica invasiva, entre otras (26).

La infección puede pasar desapercibida por la posible respuesta febril secundaria al calentamiento continuo de la sangre reinfundida (25).

Evitar equipos y procedimientos invasivos innecesarios y mantener estrictas medidas antisépticas durante todo el manejo del ECMO (23, 25, 26, 28).

VIII. Aseo e higiene.

Los eventos adversos más frecuentes son reducción del flujo sanguíneo, de la saturación venosa mixta y desaturación arterial, registrados durante la elevación del paciente. Los hipertensivos se desencadenan durante el baño de esponja por el contraste de temperaturas (23).

En el Hospital San Gerardo (Monza, Italia) se ha creado un protocolo de aseo para minimizarlos; elevación con palas acopladas a un elevador para la movilización en bloque y no afectar al flujo sanguíneo. Mientras dos enfermeras realizan el cambio de sábanas e higiene de espalda, una tercera evita tracciones o torceduras de las cánulas.

Este protocolo solo debe seguirse si el nivel de sedación es adecuado, la hemodinámica y el flujo sanguíneo extracorpóreo son estables y la saturación de oxígeno es mayor de 85% (23).

Bibro et al. (22) y Mateus et al. (24) recogen pautas para la segura movilización y transporte intrahospitalario. Le corresponde a la enfermera la programación, la comunicación con todo el equipo y/o el servicio involucrado, la organización del entorno y la administración de los fármacos requeridos para una correcta sedación. Prestar especial atención a la colocación del catéter, la longitud de los tubos y el espacio físico disponible para cualquier tipo de movilización.

IX. Prevención de úlceras por presión.

El riesgo de eventos adversos asociados a las medidas habituales de prevención de úlceras es menor que el de aparición de las mismas. Se prestan los cuidados de prevención estándares de un paciente crítico (25).

Como medida adicional, adherir apósitos almohadillados hidrocoloides en los puntos de apoyo de las cánulas (22- 28).

X. Cuidados relacionados con el circuito ECMO.

Las posibles complicaciones son depósitos de fibrina o coágulos a lo largo del circuito, fugas de plasma, trombos, embolia gaseosa, acodamiento o desplazamiento de las cánulas, fallos en el suministro de oxígeno o energía y desconexión de la línea (25, 26, 28).

Su prevención se basa en el ajuste de la dosis de anticoagulante y el flujo del ECMO y la monitorización de la presión transmembrana (26). Si el flujo sanguíneo es satisfactorio, aumentar la FiO₂ en caso de hipoxia y la tasa de gas barrido en caso de hipercapnia (27).

Comprobar una vez por turno el funcionamiento de la bomba centrífuga, las luces de la consola, conexión segura a la red eléctrica, el ajuste de alarmas de caudal y velocidad del flujo y el nivel de agua en el intercambiador (24).

Puslecki et al. (28) mencionan un protocolo de indicaciones de pinzamiento del circuito: decanulación accidental, fallo de la bomba y embolia gaseosa. En el caso del desplazamiento de la cánula, debe aplicarse presión directa sobre el punto de inserción y avisar de inmediato (22).

4.3. Limitaciones

La principal limitación de la revisión fue la escasez de literatura enfermera sobre el tema, dado que la mayoría de los estudios se centran en experiencias médicas.

Cabe destacar la ausencia de protocolos y guías estandarizadas de cuidados enfermeros en pacientes adultos sometidos a ECMO publicados en bases de datos científicas.

Por último, se deben tener en cuenta las variables de estudio de los artículos revisados, ya que no se detallan los mismos cuidados en todos ellos.

5. CONCLUSIONES

Los eventos adversos más comunes en los pacientes adultos con ECMO en las UCIs son desaturación, hipertensión arterial, isquemia, eventos trombóticos, hemorragias, insuficiencia renal aguda, hiperglucemia, bacteriemia, decanulación, coagulación de la sangre del circuito, embolia gaseosa y fallos mecánicos del circuito.

Las intervenciones de enfermería precisas para su prevención y abordaje son: vigilancia de la ventilación y la oxigenación de la sangre, aspiraciones traqueobronquiales frecuentes, control hemodinámico, evaluación de la perfusión tisular de extremidades distales, sedo-analgesia adecuada (especialmente a la hora del aseo), balance hídrico negativo, estrictas medidas de asepsia, movilizaciones en bloque, manejo de la anticoagulación y monitorización y revisión continua del circuito.

Se evidencia la falta de protocolos validados y planes de cuidados bien definidos, lo que posiciona a este tema en una posible línea de investigación futura.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bertolotti AM, Gilbert M, Gómez CB, Absi DO, Ossés JM, Favalaro RR. Experiencia preliminar con el uso del soporte vital extracorpóreo como puente al trasplante pulmonar. Rev Am Med Espir [Internet]. 2018 [citado 01 may 2022]; 18(1):4-13. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-236X2018000100002&lng=es
2. Svetliza G. ECMO como puente al trasplante pulmonar: empujando los límites. Rev Am Med Eespir [Internet]. 2018 [citado 01 may 2022]; 18(1):1-3. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-236X2018000100001&lng=es
3. Chaica V, Pontífice-Sousa P, Marques R. Enfoque de enfermería a la persona en situación crítica sometida a oxigenación por membrana extracorpórea: Scoping review. Enferm Glob [Internet]. 2020 [citado 01 may 2022]; 19(59):507-46. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412020000300507&lng=es.
4. Thomas F, Chung S, Holt DW. Effects of ECMO Simulations and Protocols on Patient Safety. J Extra Corpor Technol [Internet]. 2019 [citado 01 may 2022]; 51(1):12-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6436167/>
5. Díaz R, Antonini MV, Orrego R, Abrams D. A propósito de la contingencia COVID-19. ECMO en el adulto: Oxigenación por membrana extracorpórea. A quién, cómo y cuándo. Rev Méd Chile [Internet]. 2020 [citado 01 may 2022]; 148(3):349-61. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-98872020000300349&lng=es
6. Murphy DA, Hockings LE, Andrews RK, Aubron C, Gardiner EE, Pellegrino VA, et al. Extracorporeal Membrane Oxygenation – Hemostatic complications. Transfus Med Rev [Internet]. 2015 [citado 01 may 2022]; 29(2):90-101. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.tmr.v.2014.12.001>

7. MacLaren G, Combes A, Bartlett RH. Contemporary extracorporeal membrane oxygenation for adult respiratory failure: life support in the new era. *Intensive Care Med* [Internet]. 2012 [citado 01 may 2022]; 38:210–20. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-011-2439-2>
8. Medina Ríos A, López Hernández Y, Alcocer Porras MJ. Cuidados enfermeros en el paciente adulto con terapia de ECMO. *Rev Esp Perfusión* [Internet]. 2014 [citado 01 may 2022]; 57:26-35. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8298390>
9. Gomes Romano T, Vitale Mendes P, Park M, Vieira Costa EL. Extracorporeal respiratory support in adult patients. *J Bras Pneumol* [Internet]. 2017 [citado 01 may 2022]; 43(1):60-70. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000299>
10. Rodrigues Nakasato G, De Lima Lopes J, Takao Lopes C. Predictors of complications associated with extracorporeal membrane oxygenation. *Rev Bras Enferm* [Internet]. 2020 [citado 01 may 2022]; 72(2):1-10. Disponible en: <https://doi.org/10.1590/S1806-37562016000000299>
11. Leyes L, Porcires F, Godino M, Barbato M. Estudio de incidencia de riesgos y eventos vinculados a la seguridad en una unidad de cuidados intensivos. *Rev Méd Urug* [Internet]. 2020 [citado 01 may 2022]; 36(3):9-30. Disponible en: http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-03902020000300009&lang=es
12. Parra DI, Camargo-Figuera FA, Rey Gómez R. Eventos adversos derivados del cuidado de enfermería: flebitis, úlceras por presión y caídas. *Enferm Glob* [Internet]. 2012 [citado 01 may 2022]; 11(28):159-69. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1695-61412012000400010&lng=es.
13. Bañeres J, Orrego C, Suñol R, Ureña V. Los sistemas de registro y notificación de efectos adversos e incidentes: una estrategia para aprender de los errores. *Rev Calid Asist* [Internet]. 2012 [citado 01 may 2022]; 20(4):216-22. Disponible en: [10.1016/S1134-282X\(08\)74754-7](https://doi.org/10.1016/S1134-282X(08)74754-7)

14. Min Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Estrategia de Seguridad del Paciente del Sistema Nacional de Salud [Internet]. 2016 [citado 01 may 2022].
15. Gil Aucejo A, Martínez Martín S, Flores Sánchez P, Moyano Hernández C, Sánchez Morales P, Andrés Martín M, et al. Valoración de la cultura de seguridad del paciente en la UCI de un hospital de segundo nivel al finalizar la tercera oleada de COVID-19. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2021 [citado 01 may 2022]; 387:1-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1130239921001176?via%3Dihub>
16. Seoane LA, Burgos LM, Furmento JF, Garcia W, Spaletta P, Vrancic M, et al. Utilización de oxigenación por membrana extracorpórea venoarterial en el shock cardiogénico y paro cardiorrespiratorio refractarios: experiencia inicial de 7 años en un centro de cardiología de adultos. *Rev Argent Cardiol* [Internet]. 2021 [citado 01 may 2022]; 89(5): 422-8. Disponible en: http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1850-37482021000500422&lng=es.
17. Tramm R, Ilic D, Davies AR, Pellegrino VA, Romero L, Hodgson C. Extracorporeal membrane oxygenation for critically ill adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2019 [citado 01 may 2022]; 1:1-42. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/es/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD010381.pub2/full/es?contentLanguage=es>
18. Extracorporeal Life Support Organization. Guidelines for adult respiratory failure. 2017 [citado 01 may 2022].
19. Call Mañosa S, Pujol García A, Chacón Jordan E, Martí Hereu L, Pérez Tejero G, Gómez Simón V, et al. Plan de cuidados individualizado durante oxigenación con membrana extracorpórea. Caso clínico. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2016 [citado 01 may 2022]; 27(2):75-80. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermeria-intensiva-142-articulo-plan-cuidados-individualizado-durante-oxigenacion-S1130239916300013?referer=coleccion>
20. Ross P, Watterson J, Fulcher BJ, Linke NJ, Nicholson AJ, Ilic D, et al. Nursing workforce, education, and training challenges to implementing

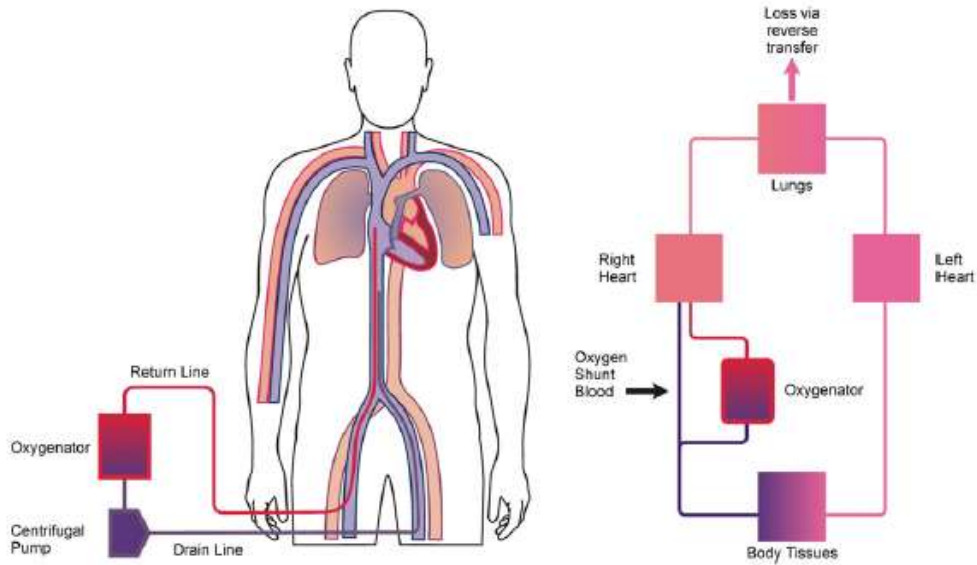
- extracorporeal membrane oxygenation services in Australian intensive care units: A qualitative substudy. *Aust Crit Care* [Internet]. 2022 [citado 01 may 2022]; 21: 1036-7314. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.aucc.2021.12.003>
21. Peñaherrera Oviedo C, Soria Viteri J. Pregunta de investigación y estrategia PICOT. *Rev Med* [Internet]. 2015 [citado 01 may 2022]; 19(1):66-9. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5584874>
22. Bibro C, Lasich C, Rickman F, Foley NE, Kunugiyama SK, Moore E, et al. Critically ill patients with H1N1 influenza A undergoing extracorporeal membrane oxygenation. *Crit Care Nurse* [Internet]. 2011 [citado 01 may 2022]; 31(5):8-24. Disponible en: [10.4037/ccn2011186](https://doi.org/10.4037/ccn2011186)
23. Redaelli S, Zanella A, Milan M, Isgrò S, Lucchini A, Pesenti A, et al. Daily nursing care on patients undergoing venous-venous extracorporeal membrane oxygenation: a challenging procedure!. *J Artif Organs* [Internet]. 2016 [citado 01 may 2022]; 19: 343-9. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10047-016-0912-y>
24. Mateus Fernandes H, Laranjeira Saraiva E, Silva Souza C. Performance of the nursing team in extracorporeal cardiopulmonary resuscitation. *J Nurs UFPE online* [Internet]. 2018 [citado 01 may 2022]; 12(11):3147-53. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328784051_PERFORMANCE_OF_THE_NURSING_TEAM_IN_EXTRACORPOREAL_CARDIOPULMONARY_RESUSCITATION
25. Zaragozà Biot MC, Navarro Guillén J, Sánchez Miguel R, Cárdenas Beltrán CN, Fernández Alquézar O, Alfaro Royo MC. Cuidados de enfermería en pacientes adultos con oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO). Revisión sistemática. *At J Public Health* [Internet]. 2019 [citado 01 may 2022]; 1(2): 1-18. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/328784051_PERFORMANCE_OF_THE_NURSING_TEAM_IN_EXTRACORPOREAL_CARDIOPULMONARY_RESUSCITATION
26. Tu Z, Xia Q, Xu M, Lu Y. Nursing of patients critically ill with coronavirus disease treated with extracorporeal membrane

- oxygenation. *J Emerg Nurse* [Internet]. 2020 [citado 01 may 2022]; 46(6):862-8. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jen.2020.07.006>
27. Courtin A, Sánchez L, Sinquet JC, Gaudard P, Eliet J, Barge F et al. ARDS and ECMO, an update on critical care nursing. *Open J Nurs* [Internet]. 2012 [citado 01 may 2022]; 2(3): 301-6. Disponible en: [10.4236/ojn.2012.223044](https://doi.org/10.4236/ojn.2012.223044)
28. Puslecki M, Dabrowski M, Baumgart K, Ligowski M, Dabrowska A, Ziemak P, et al. Managing patients on extracorporeal membrane oxygenation support during the COVID-19 pandemic - a proposal for a nursing standard operating procedure. *BMC Nurs* [Internet]. 2021 [citado 01 may 2022]; 20(1):214. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC8556777/>
29. Chamorro C, Martínez-Melgar JL, Barrientos R, grupo de trabajo de analgesia y sedación de la Semicyuc. Monitorización de la sedación. *Med Intensiva* [Internet]. 2008 [citado 01 may 2022]; 32(1):45-52. Disponible en: <https://www.medintensiva.org/es-pdf-13116126>
30. Rojas Gambasica JA, Valencia Moreno A, Nieto Estrada VH, Méndez Osorio P, Molano Franco D, Tito Jiménez Quimbaya A, et al. Validación transcultural y lingüística de la escala de sedación y agitación Richmond al español. *Rev Colomb Anesthesiol* [Internet]. 2016 [citado 01 may 2022]; 44(3):218-23. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rca.2016.04.003>
31. Rijkenberg S, Van der Voort PH. Can the critical-care pain observation tool (CPOT) be used to assess pain in delirious ICU patients? *J Thorac Dis* [Internet]. 2016 [citado 01 may 2022]; 8(5):285-7. Disponible en: [10.21037/jtd.2016.03.32](https://doi.org/10.21037/jtd.2016.03.32)

7. ANEXOS

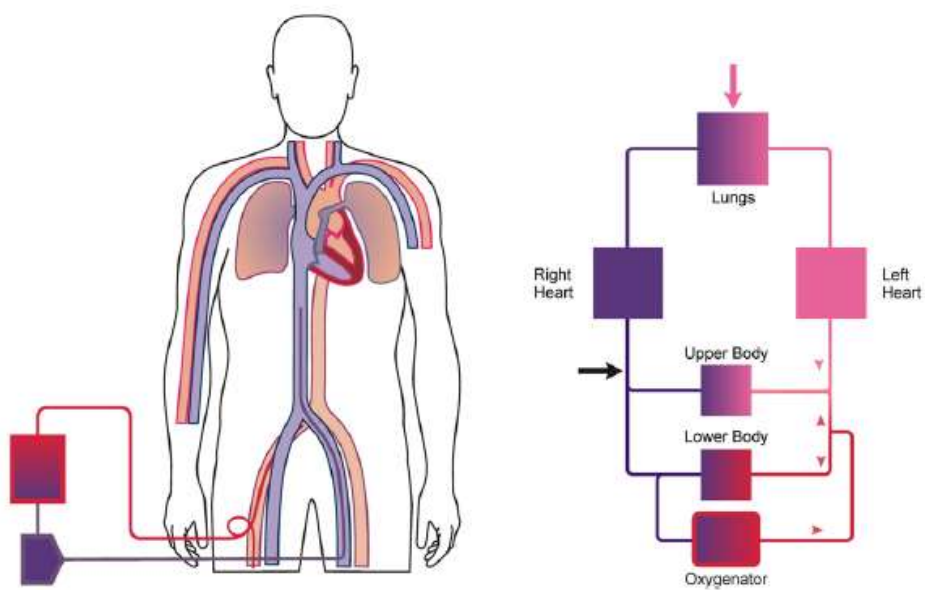
ANEXO I. Canulación en las distintas modalidades de ECMO (6).

VENO-VENOUS ECMO



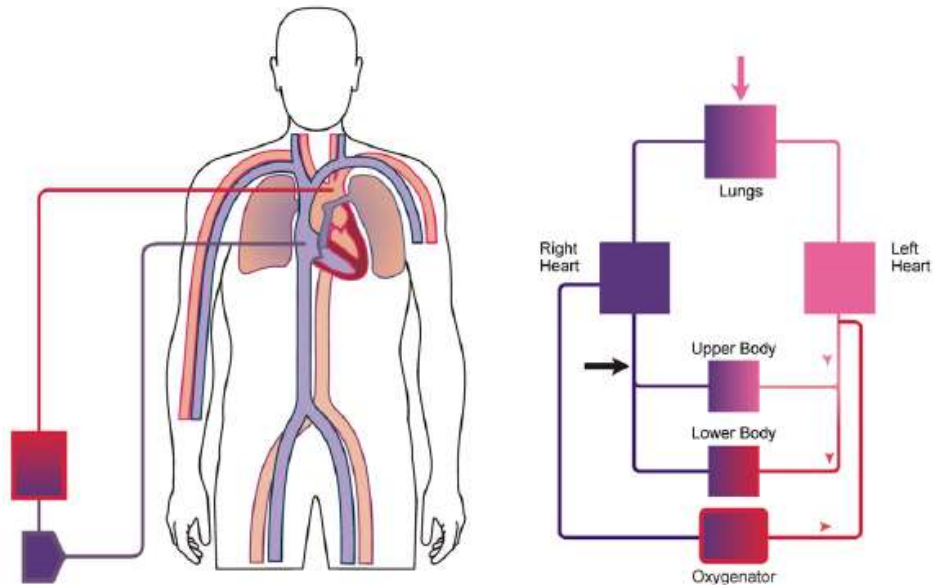
ECMO Veno-Venoso, canulación periférica.

VENO-ARTERIAL ECMO



ECMO Veno-Arterial, canulación periférica.

VENO-ARTERIAL ECMO



ECMO Veno-Arterial, canulación central.

Fuente: *Murphy et al. Transfus Med Rev. 29 (2015) 90-101*

ANEXO II. Escala de Sedación-Agitación de Riker (RAS) (29).

Escala para medir la calidad y profundidad de la sedación en pacientes críticos adultos basada en la observación.

Puntuación	Categoría	Descripción
7	Agitación peligrosa	Se arranca el tubo endotraqueal. Tira de los catéteres. Arremete contra el personal. Se arroja de la cama.
6	Muy agitado	No está tranquilo, a pesar de explicárselo verbalmente, requiere sujeción física. Muerde el tubo endotraqueal.

5	Agitado	Ansioso o moderadamente agitado, intentando sentarse. Se tranquiliza con las instrucciones verbales.
4	Tranquilo y cooperador	Tranquilo, se despierta con facilidad y obedece órdenes sencillas.
3	Sedado	Tendencia al sueño, despierta con estímulos verbales, pero se vuelve a dormir. Responde a órdenes sencillas.
2	Muy sedado	Responde a estímulos físicos. Incapaz de comunicarse u obedecer órdenes. Tiene movimientos espontáneos.
1	Arreactivo	Mínima o nula respuesta al dolor, no se comunica ni obedece órdenes.

ANEXO III. Escala de Sedación-Agitación de Richmond (RASS) (30).

Escala para la evaluación sistemática de la sedación basada en la observación.

Puntuación	Término	Descripción
+4	Combativo	Violento, peligroso para el personal.
+3	Muy agitado	Se retira tubos o catéteres, agresivo con el personal.
+2	Agitado	Movimientos no intencionados frecuentes o asincronía paciente-ventilador.
+1	Inquieto	Ansioso, pero sin movimientos vigorosos.
0	Alerta y calmado	

-1	Somnoliento	Se mantiene despierto más de 10 segundos con contacto visual y respuesta a voces.
-2	Sedación ligera	Despierta durante tiempo breve (<10 segundos) con contacto visual al ser llamado.
-3	Sedación moderada	Realiza algún movimiento a la llamada. No contacto visual.
-4	Sedación profunda	No hay respuesta a órdenes, respuesta motora a estimulación física.
-5	No despierta	Ninguna respuesta.

ANEXO IV. Critical-Care Pain Observation Tool (CPOT) (31).

La escala consiste en la observación de cuatro dominios conductuales, cada uno de los cuales se puntúa entre 0 y 2. La puntuación total oscila entre 0 (sin dolor) y 8 (dolor máximo).

Indicador	Puntuación	Descripción
Expresión facial	0	Relajado, neutro: no tensión muscular.
	1	Tenso: ceño fruncido, cejas bajadas, órbitas ojos contraídas.
	2	Muecas: movimientos anteriores + párpados fuertemente cerrados.
Movimientos corporales	0	Ausencia de movimientos.
	1	Protección: movimientos lentos, se toca donde le duele, busca atención a través de movimientos.
	2	Agitado: empuja el tubo, no obedece órdenes.
Tensión muscular	0	Relajado: no resistencia a movimientos pasivos.

	1	Tenso, rígido: resistencia a movimientos pasivos.
	2	Muy tenso o muy rígido: fuerte resistencia.
Adaptación al ventilador	0	Bien adaptado: no alarmas, fácil ventilación.
	1	Tose, pero se adapta.
	2	Lucha con el ventilador: asincronía, activación alarmas.