

## Trabajo Fin de Grado

Manejo y Cuidados De Enfermería En Pacientes  
Portadores De Membrana Extracorpórea  
Venovenosa: A propósito de un caso  
Nursing Care and Management of Venovenous  
Extracorporeal Membrane Patients: A Case Report

Autora

Sara Guallar García

Director/es

Pablo Jorge Samitier

Facultad de Ciencias de la Salud. Zaragoza.  
2020-2021.

## **ÍNDICE DE CONTENIDO**

1.RESUMEN.....	1
1.ABSTRACT.....	2
2.INTRODUCCIÓN .....	3
3.OBJETIVOS .....	9
3.1.General .....	9
3.2.Específicos.....	9
4.METODOLOGÍA .....	10
4.1.Búsqueda .....	10
4.2.Diseño .....	11
5.DESARROLLO.....	11
5.1.Caso .....	11
5.1.1.Valoración .....	13
5.1.2.Diagnóstico .....	15
5.2.Ejecución.....	25
5.2.1.Preparación .....	25
5.2.2.Implantación.....	25
5.2.3.Durante .....	25
5.2.4.Decanulación .....	26
5.3.Evaluación .....	27
6.CONCLUSIONES .....	29
7.BIBLIOGRAFÍA.....	30
8.ANEXOS.....	34
Anexo I .....	34
Anexo II .....	35
Anexo III .....	35
Anexo IV.....	36
Anexo V.....	36
Anexo VI.....	37
Anexo VII.....	37
Anexo VIII .....	38

# **1. RESUMEN**

## **Introducción**

La Membrana Extracorpórea de Oxigenación (ECMO) se define como una forma de asistencia vital extracorpórea derivada de los primeros sistemas artificiales de pulmón y corazón. Se consigue mantener, mediante la terapia, la función hemodinámica o respiratoria en pacientes con fracaso respiratorio y/o cardíaco. Cuando las terapias convencionales no son efectivas, se utiliza este dispositivo como último eslabón terapéutico con el objetivo de mantener la estabilidad deseada.

La ECMO venovenosa, en casos de insuficiencia respiratoria, permite mantener la oxigenación necesaria para satisfacer las demandas de oxígeno del cuerpo y el intercambio de CO<sub>2</sub>, permitiendo a los pulmones el descanso y reduciendo el tiempo de curación de las lesiones. Por ello, se considera una terapia "puente", ya que permite al paciente ganar tiempo durante la disfunción pulmonar y así decidir una nueva terapia para tratar los pulmones.

## **Objetivo principal**

Dar a conocer los cuidados y el manejo de la Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea de canulación venovenosa al personal de Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos.

## **Metodología**

Exponer mediante un caso clínico, el cuidado y manejo de un paciente portador de dispositivo ECMO, siguiendo la metodología enfermera.

## **Conclusión**

Se ha demostrado como el personal de enfermería es un componente clave en el trabajo interdisciplinar para la prestación de una atención de calidad. La individualización de un plan de cuidados ayuda a obtener resultados positivos en el cuidado del paciente portador del dispositivo ECMO.

## **Palabras clave**

Oxigenación por membrana extracorpórea, ECMO, Asistencia mecánica circulatoria, Cuidados de enfermería, Falla respiratoria.

# **1. ABSTRACT**

## **Introduction**

Extracorporeal Membrane Oxygenation is defined as a form of extracorporeal life support derived from early artificial heart and lung systems. It is maintained through therapy, hemodynamic or respiratory function in patients with respiratory and/or cardiac failure. When conventional therapies are not effective, this device is used as the last therapeutic link in order to maintain the desired stability.

The venovenous ECMO, in cases of respiratory failure, allows to maintain the oxygenation necessary to meet the oxygen demands of the body and CO<sub>2</sub> gas exchange, allowing the lungs to rest and reducing the healing time of the lesions. It is therefore considered a "bridge" therapy, as it allows the patient to gain time during lung dysfunction to decide on a new therapy to treat the lungs.

## **Main objective**

To teach the care and management of Venovenous Extracorporeal Membrane Oxygen Therapy to the nursing staff in the Intensive Care Unit.

## **Methodology**

To present the care and management of a patient with an ECMO device through a clinical case, following the nursing method.

## **Conclusions**

It has been demonstrated how nursing staff is a key component in interdisciplinary work for the delivery of quality care. Individualizing a plan of care helps to achieve positive outcomes in the care of ECMO patients.

## **Key words**

Extracorporeal membrane oxygenation, ECMO, Mechanical circulatory assistance, Nursing care, Respiratory failure.

## **2. INTRODUCCIÓN**

En la actualidad, la Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO) es el sistema de asistencia circulatoria y/o respiratoria más usado en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). Es una técnica de soporte vital de una alta complejidad que se utiliza en aquellas situaciones en las que existe insuficiencia respiratoria grave o insuficiencia cardiorrespiratoria con falta de respuesta a los tratamientos convencionales. Tras la llegada del SARS-CoV-2, ha sido mayor el número de ingresos en UCI y la mortalidad por neumonía grave, aumentando la utilización de la ECMO durante la pandemia por COVID-19. La tasa de utilización es del 0,5-1% del total de los pacientes ingresados. En Europa, hasta el 7 de mayo de 2020, 1.068 pacientes adultos han necesitado soporte ECMO (1-3).

La ECMO no es otra cosa que un puente mecánico temporal para la oxigenación del cuerpo cuando los pulmones están muy lesionados para funcionar eficazmente. Mediante el uso de este sistema auxiliar pulmonar, el paciente se puede encontrar estable mientras sus pulmones se van recuperando, o por el contrario se espera un trasplante (1,2,4).

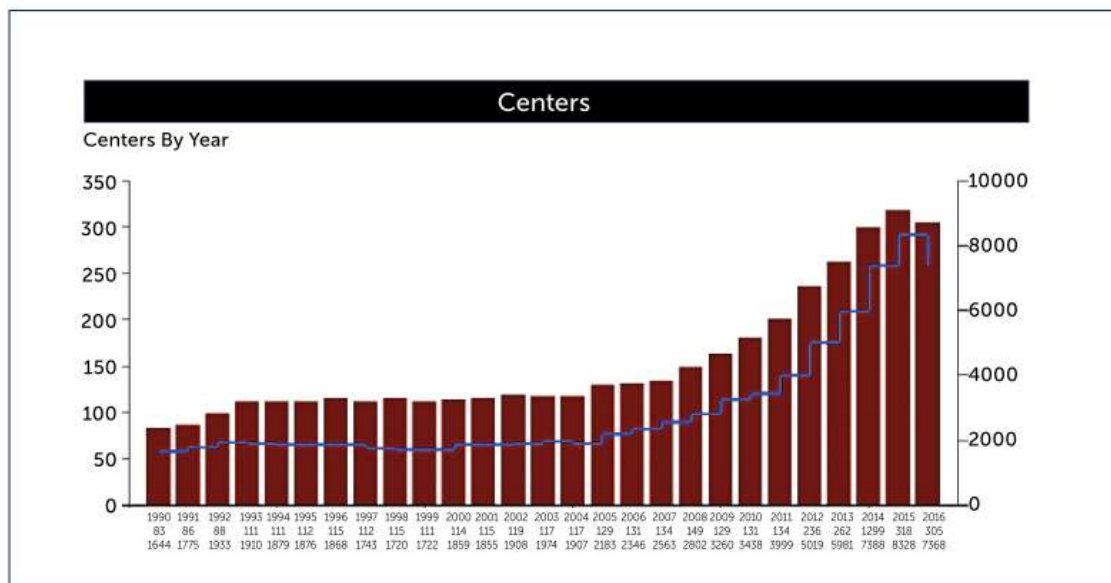
Fue John Gibbon, quien a comienzos de los años treinta, tras haber visto morir a una paciente por una embolia pulmonar, comienza a idear un artefacto que pudiese bombear y oxigenar sangre. Tras 23 años de investigación para el desarrollo del sistema pulmón-corazón, el 6 de mayo de 1953, junto a la ayuda de su esposa Mary (enfermera y, además, primigenia perfusionista), consigue realizar la primera cirugía a corazón abierto con circulación extracorpórea en el Jefferson Medical School de Philadelphia (5).

En 1975 tras varios casos reportados, el National Institute of Health encargó a Warren Zapol realizar un estudio multicéntrico de ECMO en insuficiencia respiratoria del adulto que mostró sobrevividas cercanas al 10% sin diferencias en el grupo ECMO del convencional. Debido a estos resultados muy deficientes y una relación riesgo-beneficio muy desfavorable (por la extensión de las complicaciones, en particular las hemorrágicas, y el uso de modalidades de ventilación mecánica que, en ese momento, eran insuficientes), prácticamente se detuvo el desarrollo del ECMO en adultos (5,6).

Pero en el año 2009, tras la aparición de la pandemia del virus Influenza A (h1N1) con la aparición del Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA), en sus formas más severas en pacientes jóvenes, se retomó su investigación y se publicó el estudio CESAR, que incluyó 180 pacientes con SDRA severo aleatorizados a manejo convencional y a ECMO (7). Los resultados fueron óptimos, con 47% de supervivencia sin asociarse discapacidad severa para el grupo de convencional y 68% para el grupo ECMO (5).

Tras la epidemia se alcanzaron supervivencias del 77% con el uso de la técnica (8). A partir de entonces, hubo un marcado aumento en el uso de ECMO en adultos, tanto en falla respiratoria como en falla cardíaca. En 2006, hubo alrededor de 500 casos que utilizaron este sistema, y en 2014 casi 3000. Además, se aumentó el número de centros que comenzaron a usar el sistema, siendo en 2006, 130 y en 2016, 305 (5,9) (Tabla 1).

Tabla 1. Número de centros y casos registrados en base de datos ELSO.



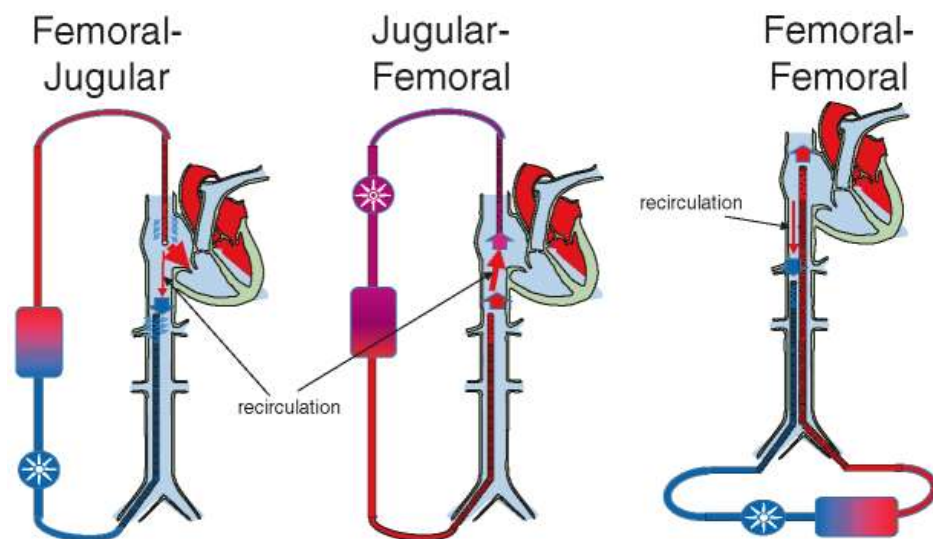
Existen dos tipos de terapia de ECMO: venoarterial (VA), cuando existe compromiso hemodinámico, y venovenoso (VV), que es el ECMO al cual vamos a referirnos en este caso clínico, indicado para la falla respiratoria con buena función cardíaca (10,11).

La ECMO VV está indicada cuando, exclusivamente, se precisa una asistencia respiratoria, sin mantener un soporte cardíaco directamente, pero al disminuir las resistencias pulmonares mejora la función del ventrículo

derecho. Es un dispositivo que drena la sangre del organismo del paciente mediante una cánula colocada en una vena central (habitualmente vena femoral o vena yugular interna derecha en el caso de las cánulas doble lumen para pacientes con trombosis venosa iliofemoral), pasada a través de un oxigenador de membrana (comúnmente llamado pulmón artificial) y reinfundida a través de una cánula colocada en una vena de uno u otro lado. La canulación se puede realizar de tres formas diferentes:

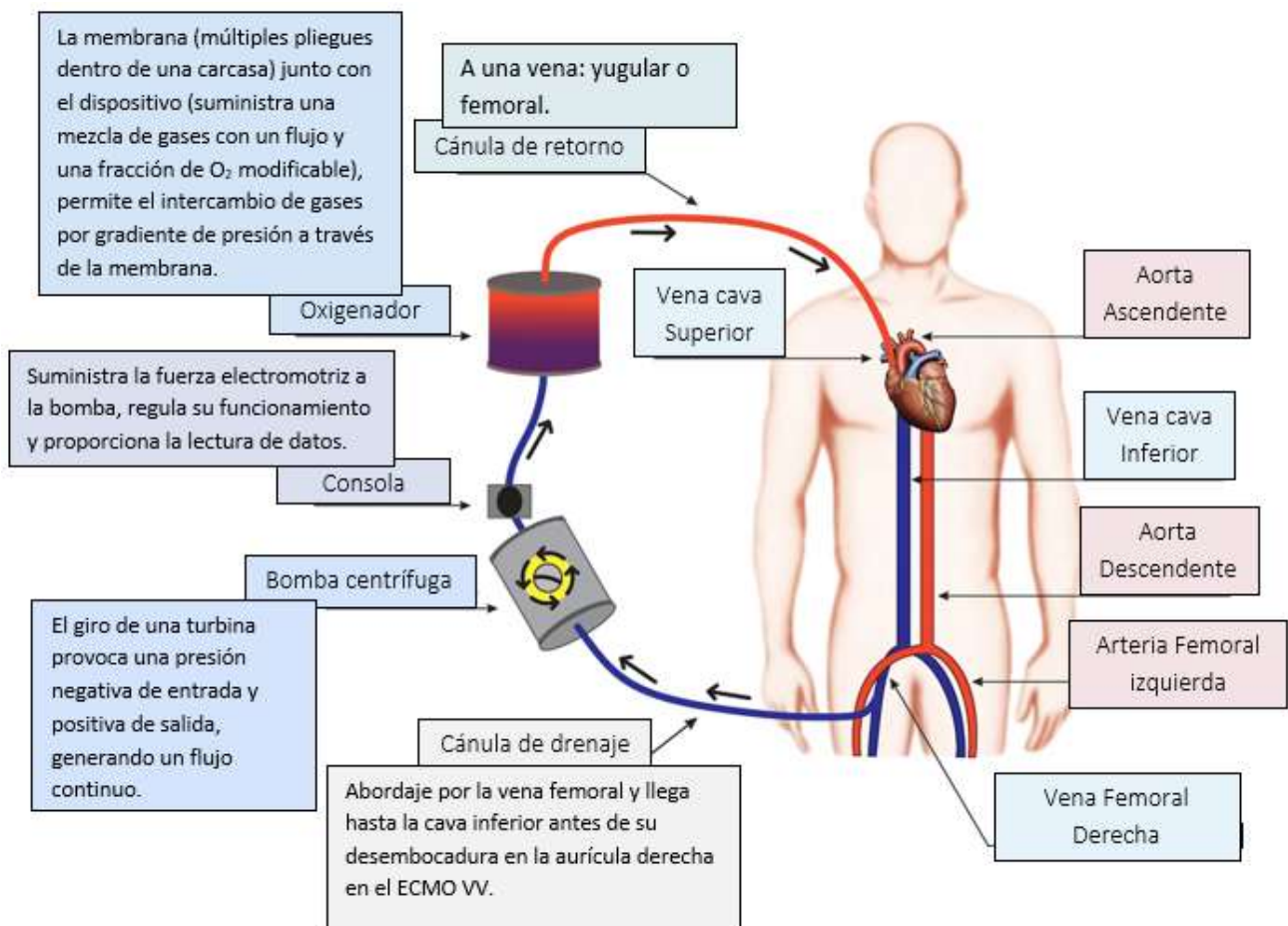
- Cánula de drenaje en la Vena femoral (VF) y de retorno por la vena yugular interna (VYI) hasta la aurícula derecha (AD).
- Cánula de drenaje en VYI, y de retorno por la VF hasta la vena cava inferior.
- Cánula de drenaje en la VF, y una de retorno por VF contralateral hasta la AD. (11,12) (Tabla 2).

Tabla 2. Sistema ECMO VV (13).



Por lo tanto, los elementos del circuito de un sistema ECMO VV, son los siguientes: cánula de drenaje, línea venosa, bomba centrífuga, oxigenador, cánula de retorno, consola, módulo de normotermia (2,11,14) (Tabla 3).

Tabla 3. Elementos de sistema ECMO VV (11,15).

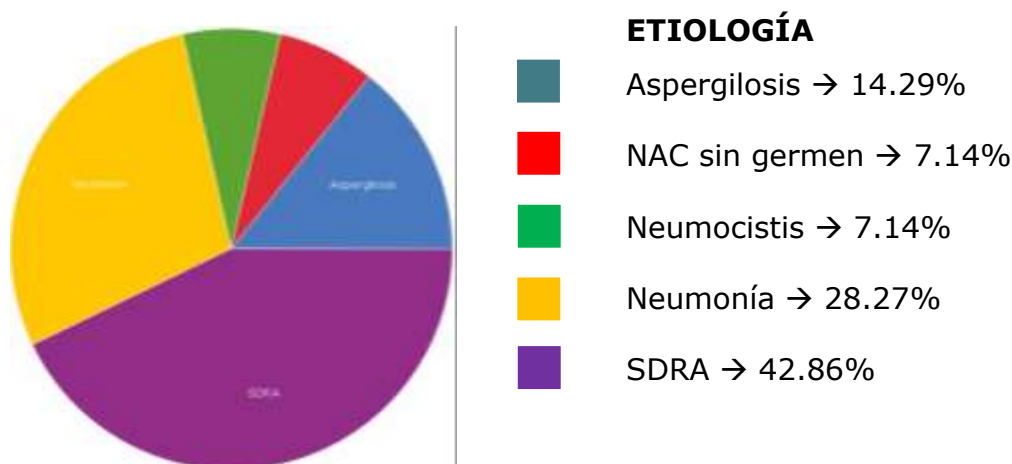


*Elaboración propia.*

A pesar de que la ECMO VV se debe utilizar cuando el paciente ha fracasado previamente en el uso de otras técnicas terapéuticas (entre ellas la ventilación mecánica estándar y en pronó), quedan excluidos de la técnica los pacientes terminales, ya que la mortalidad es del 100%. La frecuencia del uso de ECMO VV según la etiología es la siguiente (Tabla 4): SDRA (43%), Neumonía (28%), Aspergilosis (14%), Neumonía Adquirida en la Comunidad (NAC) sin germen y Neumocistis (7%) (16).



Tabla 4. Frecuencia uso ECMO VV según etiología (16).



Para evitar un uso inadecuado de la técnica hay que conocer correctamente las indicaciones y contraindicaciones de la misma, recogidas en las siguientes tablas (11,17):

Tabla 5. Indicaciones de sistema ECMO VV (14,18,19).

#### INDICACIÓN DE COLOCACIÓN SISTEMA ECMO

- Insuficiencia respiratoria grave potencialmente reversible y función cardiaca preservada (neumonías graves, contusiones pulmonares, estatus asmáticos o SDRA).
- Fallo precoz del injerto tras trasplante pulmonar.
- Fístulas broncopleurales severas.
- Tromboembolismo Pulmonar (TEP).
- Cor Pulmonale Agudo.
- Lista de espera para trasplante pulmonar con gran deterioro y necesidad de intubación y ventilación mecánica.

***Si a pesar de usar estrategia con Ventilación Protectora e incluyendo el Decúbito Prono:***

- |  |   |
|--|---|
| ○ Indicada si la ratio $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2$ (presión arterial de oxígeno/fracción inspirada de oxígeno) $< 50$ con $\text{FiO}_2$ 1 al menos 3 horas. | ○ Indicación relativa si la ratio $\text{PaO}_2/\text{FiO}_2 < 80$ con $\text{FiO}_2$ 1 durante al menos 6 horas. |
|  | ○ Indicación relativa si acidosis respiratoria con $\text{pH} < 7,20$ por más de 6 horas.                         |

*Elaboración propia.*

Tabla 6. Contraindicaciones de sistema ECMO VV (18-20).

### CONTRAINDICACIÓN DE COLOCACIÓN SISTEMA ECMO

<b>Absolutas</b>	<b>Relativas</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Contraindicaciones absolutas de anticoagulación.</li> <li>○ Enfermedad terminal (cirrosis hepática, cáncer, insuficiencia renal o diabetes).</li> <li>○ Fracaso multiorgánico (FMO), con puntuación en escala SOFA &gt; 15.</li> <li>○ Coma no valorado tras PCR+ RCP</li> <li>○ Daño neurológico irreversible.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Edad (mayores de 70).</li> <li>○ Disección de aorta.</li> <li>○ Sepsis.</li> <li>○ Obesidad mórbida (IMC &gt; 40 kg/m<sup>2</sup>).</li> </ul>

*Elaboración propia.*

Al ser un dispositivo de compleja colocación y manejo, existen varias complicaciones, clasificadas en tres tipos:

Tabla 7. Complicaciones de sistema ECMO VV (4,11,21,22).

### COMPLICACIONES DE SISTEMA ECMO

<b>Del Paciente</b>	<b>Del Sistema</b>	<b>Durante la canulación (10%)</b>	<b>A largo plazo</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemorragia (30-40%) por anticoagulación.</li> <li>○ Hemólisis.</li> <li>○ Trombosis.</li> <li>○ Embolismo.</li> <li>○ Infarto.</li> <li>○ Infecciosas.</li> <li>○ Complicaciones Neurológicas (NRL) (hemorragia la mayoría o isquemia cerebral).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Coagulación del circuito (15-20%).</li> <li>○ Entrada de aire en el circuito.</li> <li>○ Rotura del cuerpo de bomba.</li> <li>○ Fallo mecánico de la bomba.</li> <li>○ Acodamiento de la cánula.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Hemorragia.</li> <li>○ Disección.</li> <li>○ Perforación.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Daño NRL con alteraciones cognitivas en el 50% de los casos.</li> <li>○ Ansiedad.</li> <li>○ Depresión.</li> <li>○ Estrés Post-Traumático.</li> </ul>

*Elaboración propia.*

Las complicaciones suelen ser solucionadas por el equipo de ECMO sin incidencias (17).

Con el tiempo se ha observado un aumento en el número de pacientes llevados a ECMO en la institución, convirtiéndose en un reto y una oportunidad para plantear estrategias que permitan al equipo multidisciplinar de la institución brindar cuidados y un manejo óptimo para el beneficio de los pacientes.

Es fundamental que el personal encargado de estos cuidados sea personal calificado, por la naturaleza de la complejidad y la vulnerabilidad del paciente debido al propio compromiso de salud, a la inmovilización y a la sedación inducida por ser portador de la ECMO.

Es preciso conocer los cuidados específicos necesarios derivados de la aplicación del dispositivo ECMO, desde la canulación, pasando por la asistencia ininterrumpida durante su utilización, hasta la decanulación.

La estandarización de estos procesos asistenciales de enfermería, además de minimizar el riesgo de fallo humano, incita al personal de enfermería no experimentado a formarse mediante una guía base y a incrementar sus conocimientos en el paciente crítico (2,23).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

Dar a conocer los cuidados y el manejo de la Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea de canulación venovenosa al personal de Enfermería en la Unidad de Cuidados Intensivos.

#### **3.2 Específicos**

- Aportar una asistencia de calidad y evitar complicaciones asociadas en el paciente adulto portador de Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea de canulación venovenosa (ECMO VV), en la unidad de Cuidados Intensivos.
- Exponer a través de un caso clínico la metodología enfermera llevada a cabo en un paciente portador de ECMO VV en la Unidad de Cuidados Intensivos.

## 4. METODOLOGÍA

### 4.1 Búsqueda bibliográfica

Para la realización de este trabajo sobre los cuidados en pacientes con sistema ECMO, se efectuó la búsqueda bibliográfica durante los meses de febrero a mayo de 2021.

En la búsqueda se utilizaron como bases de datos: Scielo, Pubmed, Science Direct y Elsevier. Como palabras clave: ECMO, Extracorporeal Membrane Oxygenation, Oxigenación por Membrana Extracorpórea, Venovenous, asistencia mecánica circulatoria, cuidados de enfermería, Nursing care plans, falla respiratoria. Y como operador booleano: AND.

Asimismo, se contactó con profesionales sanitarios de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Miguel Servet para la realización del caso, y se utilizaron páginas webs libres, protocolos de hospital, y libros especializados en el dispositivo ECMO y en taxonomía enfermera NANDA, NOC y NIC.

Las escalas utilizadas durante el caso clínico para la valoración y evaluación fueron las siguientes: Likert, Glasgow, Rass y Norton.

Se utilizaron, además, criterios de exclusión e inclusión para la selección de artículos.

Dentro de los incluidos, fueron artículos publicados entre 2009 y 2021 en español e inglés, con acceso a texto completo.

Los artículos en otro idioma, con acceso restringido y con mayor antigüedad, quedaron excluidos en la selección.

*Tabla 8. Búsqueda bibliográfica.*

<b>BASES DE DATOS</b>	<b>PALABRAS CLAVE</b>	<b>ARTÍCULOS LEÍDOS</b>	<b>ARTÍCULOS SELECCIONADOS</b>
SCIELO	ECMO, Extracorporeal AND membrane AND oxygenation, Venovenous, Nursing AND care AND plans, Respiratory AND distress AND syndrome	6	1
PUBMED	ECMO,	10	8

	Extracorporeal AND membrane AND oxygenation, Venovenous, Respiratory AND distress AND syndrome		
SCIENCE DIRECT	ECMO, Extracorporeal AND membrane AND oxygenation, Cuidados AND Enfermería, Falla AND Respiratoria	1	1
ELSEVIER	ECMO, Oxigenación AND Membrana AND Extracorpórea Extracorporeal AND membrane AND oxygenation, Asistencia AND Mecánica AND Circulatoria	4	2
LIBROS	--	3	3
PAGINAS			
WEBS/ LIBRES	--	22	16
<b>TOTAL</b>		46	31

*Elaboración propia.*

## 4.2 Diseño del caso

Se muestra un caso clínico para dar a conocer el cuidado y manejo de un ECMO sobre un paciente, siguiendo el procedimiento enfermero, con la finalidad de mostrar la importancia de un buen uso y control de este en pacientes críticos.

## 5. DESARROLLO

### 5.1 Caso clínico

Acude a urgencias del Hospital Miguel Servet un paciente de 57 años, exfumador y sin otros antecedentes de interés, por Síndrome febril con tos y expectoración verdosa de 1 semana. Se inició hacía 3 días, por su médico de cabecera un tratamiento antibiótico con amoxicilina-clavulánico.

Tras la anamnesis y la exploración física en Urgencias, para definir la patología, se realizaron una serie de pruebas complementarias reflejadas en la siguiente tabla:

Tabla 9. Pruebas complementarias.

### PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

<b>Analítica</b>	Leucocitosis con desviación izquierda y una elevación de la procalcitonina.
<b>Hemocultivo</b>	Positivo en <i>Streptococcus Pneumoniae</i> .
<b>Rx tórax</b>	Signos de condensación alveolar en lóbulo inferior izquierdo y en lóbulos medio e inferior derechos (Anexo IV).
<b>Detección de orina</b>	Antígeno positivo a Neumococo.

*Elaboración propia.*

Con diagnóstico de bronconeumonía bilateral neumocócica, se le administró tratamiento antibiótico dirigido y se ingresa inicialmente en planta con Oxigenoterapia (O<sub>2</sub> nasal 5lpm). El paciente mostró un progresivo y rápido empeoramiento en la oxigenación y un aumento del trabajo respiratorio siendo trasladado a UCI a las 48 horas tras su ingreso. A su llegada en UCI se realizó una exploración física (reflejada en la tabla 9) y una valoración enfermera donde se muestran, primeramente, diagnósticos propios de un paciente en Unidad de Cuidado Intensivos:

- [00251] Control emocional inestable r/c Deterioro funcional m/p Expresión de emociones incongruentes con el factor desencadenante.
- [00146] Ansiedad r/c amenaza de muerte m/p alteración del patrón respiratorio.
- [00030] Deterioro del intercambio de gases r/c cambios en la membrana alveolocapilar m/p gasometría arterial anormal.
- [00108], [00109], [00110], [00102], Déficit del autocuidado en el baño, en el vestido, en el uso del inodoro y en la alimentación r/c Alteración del funcionamiento cognitivo m/p Deterioro de la habilidad para realizar las actividades básicas de la vida diaria (ABVD).
- [00153] Riesgo de baja autoestima situacional r/c Patrón de impotencia.

En la realización de este trabajo se desarrollan los diagnósticos específicos de la terapia de ECMO, por ello, estos diagnósticos anteriormente citados son únicamente nombrados para una mayor comprensión del caso.

Tabla 10. Exploración física inicial.

### EXPLORACIÓN FÍSICA

<b>Estado general</b>	Temperatura de 39°C. Normocoloreado y normohidratado.
<b>Neurológico</b>	Abertura ocular espontánea, Respuesta verbal confusa, respuesta motora obedece a la orden verbal. Puntuación 14 en escala de Glasgow, PINR (pupilas isocóricas normorreactivas) ( <i>Ver escala en Anexo I</i> ).
<b>Cardiovascular</b>	Normotenso y taquicárdico (TA 100/70, FC 100 lpm).
<b>Respiratorio</b>	Mala dinámica respiratoria con SaO <sub>2</sub> (Saturación de oxígeno en sangre) basal de 86%. Tos y expectoración verdosa. Sensación disneica con ligera taquipnea conversacional. Padece Roncus bilateral con hipoventilación basal derecha y crepitantes gruesos en ambas bases de predominio derecho
<b>Abdominal</b>	Abdomen blando, depresible no doloroso, peristáltica normal.

*Elaboración propia.*

Se comenzó un tratamiento en escalada en las medidas de apoyo respiratorio (alto flujo, ventilación mecánica no invasiva con BiPAP y posteriormente intubación conectada a ventilación mecánica invasiva) por la gravedad y mala evolución de la insuficiencia respiratoria.

A pesar de sedo-relajación profunda y medidas habituales para intentar reclutar y mejorar la función pulmonar, y ya optimizados al máximo los parámetros del respirador, no se consiguió cifras de P<sub>O</sub><sub>2</sub> aceptables (PaO<sub>2</sub>/FiO<sub>2</sub> < 50 con FiO<sub>2</sub> de 100mmHg, PEEP 16 cmH<sub>2</sub>O). En esta situación, y sin ninguna contraindicación, se decidió implante de dispositivo ECMO (oxigenación por membrana extracorpórea) venovenoso (con canulación femoro-yugular), al cuarto día de ventilación mecánica.

#### 5.1.1 Valoración

Una vez implantado el dispositivo, se realizó una valoración de enfermería durante el uso del dispositivo ECMO que se lleva a cabo en el presente proceso de atención de enfermería, reflejada en la tabla 11.

Tabla 11. Valoración de enfermería según las 14 necesidades de Virginia Henderson.

**14 NECESIDADES DE VIRGINIA HENDERSON (Valoración de enfermería)**

<b>1. Respiración.</b>	Exfumador. Dependiente de dispositivo ECMO y ventilación mecánica de protección para mantener el pulmón en reposo. Secreciones espesas y verdosas. Previo al dispositivo ECMO, la saturación O <sub>2</sub> es de 86%, con sensación de dificultad respiratoria y taquipnea (FR:29 r/min.)
<b>2. Alimentación/ Hidratación.</b>	Paciente con IMC de 20.06, peso 65kg. y mide 180cm. Es portador de sonda nasogástrica, debido a la sedo-analgesia. Se mantiene hidratado por vía parenteral.
<b>3. Eliminación.</b>	Portador de sonda vesical, debido a inmovilización en cama por coma inducido, para el control de diuresis. Presenta un patrón intestinal adecuado (una deposición normal al día o cada dos días), aunque el riesgo de alteración debido a inmovilización en cama es elevado.
<b>4. Movilidad/ Postura.</b>	Paciente encamada e inmovilizada debido a la sedo-analgesia. Movilización pasiva en bloque por el personal.
<b>5. Dormir/ Descansar.</b>	Sedoanalgesiado. La puntuación de la Escala RASS, que permite valorar la sedación-agitación del paciente. es de -4 (sedación profunda) ( <i>Ver escala en Anexo II</i> ).
<b>6. Vestir/ Desvestir.</b>	Debido al coma inducido el paciente es totalmente dependiente. (déficit autocuidado)
<b>7. Temperatura corporal.</b>	Termorregulación controlada mediante intercambiador de calor del sistema ECMO para evitar la hipotermia.
<b>8. Higiene/ Integridad de piel y mucosas.</b>	Paciente encamado con riesgo de alteración de la integridad cutánea en zonas edematizadas o de contacto con las cánulas. La puntuación de la Escala Norton, que mide el riesgo que tiene un paciente de padecer úlceras por presión, es de 7 (Riesgo muy alto). ( <i>Ver escala en Anexo III</i> ).
<b>9. Evitar peligros.</b>	Dependencia total de cuidados por parte del personal (Higiene bucal, aspiración de secreciones, venopunción...), debido a sedoanalgesia. El paciente se encuentra en coma inducido, con la ropa de cama exclusivamente y con las barandillas elevadas y el freno de la cama puesto. Los familiares utilizan medidas de asepsia y usan mascarillas, bata y guantes para visitar al paciente. La sonda vesical está bien posicionada



	<p>en el lateral de la cama y la sonda nasogástrica y el tubo orotraqueal se encuentran bien fijadas al paciente.</p>
<b>10. Comunicación/ Relaciones sociales.</b>	<p>No es posible valorar debido a sedoanalgesia y tubo orotraqueal. Casado con una mujer de 53 años, sin hijos. Mantiene una relación estrecha con sus dos hermanos pequeños y sus padres.</p>
<b>11. Valores y creencias.</b>	<p>Paciente cristiano practicante, deja por escrito sus voluntades anticipadas. Quiere recibir la absolución de pecados mediante la extremaunción. Es donante de órganos, acepta donación incluso en asistolia controlada. Rechaza encarnizamiento terapéutico ante situación irreversible de su patología.</p>
<b>12. Autorrealización.</b>	<p>Existencia de apoyo familiar y entorno favorable a la recuperación y rehabilitación que precise el paciente en el caso de evolución favorable de su proceso. Se valora la capacidad del paciente para aceptar y adaptarse a técnicas de rehabilitación que precisen de su colaboración mediante la entrevista familiar, donde se destaca la capacidad cognitiva previa, fuerza de voluntad y estado anímico favorable ante la adaptación.</p>
<b>13. Entretenimiento.</b>	<p>La familia comenta que previo a su patología "le gustaba pasarse horas en el huerto de su casa". Informamos a los familiares acerca de actividades alternativas para el ocio (cocinar, jugar a juegos de mesa, leer...) acordes con la rehabilitación si la situación del paciente muestra una evolución favorable.</p>
<b>14. Aprendizaje.</b>	<p>La familia se muestra receptiva a entender la situación del paciente y muestra interés por la rehabilitación si se produce una evolución favorable.</p>

*Elaboración propia.*

### **5.1.2 Diagnóstico y planificación**

Una vez realizada la valoración, durante la estancia se aplicaron los problemas de colaboración y los diagnósticos de enfermería mediante la taxonomía (NANDA), los resultados (NOC) con sus indicadores, e intervenciones (NIC), reflejados en las siguientes tablas.

Tabla 12. Problemas de colaboración.

### PROBLEMAS DE COLABORACIÓN

**CP:** Alteraciones de la coagulación secundaria a tratamiento con ECMO.

**OBJETIVO:** Mantener un tiempo de coagulación activado (TCA) de 160-180s.

**INTERVENCIÓN NIC:** [4064] Cuidados circulatorios: dispositivo de ayuda mecánico.

**Actividades (24):**

- Administrar anticoagulante al inicio y durante la terapia.
- Comprobar el dispositivo regularmente para asegurar un funcionamiento correcto.
- Vigilar zonas del punto de inserción de las cánulas de la ECMO, de vías, catéteres y sondas, para detectar signos precoces de sangrado o hematomas.
- Realizar INR para determinar los tiempos de protrombina al menos cada 6 horas.
- Realizar analítica de sangre para determinar el tiempo de tromboplastina parcial activado (TTPa), D-dímero, fibrinógeno y niveles de antitrombina diarios.
- Registro de débito de drenajes.

**Desarrollo de actividades:**

Administrar al paciente un bolo inicial de heparina con una dosis de 50-100U/kg al momento de la canulación. Una vez iniciado el soporte extracorpóreo, iniciar la infusión continua de heparina. Se medirá el Tiempo de Coagulación Activado (TCA) mediante un pequeño dispositivo portátil (Hemochron) al pie de la cama, y los demás parámetros mediante una analítica de sangre diaria (*Ver Anexo V*). Se comprueba el dispositivo ECMO y se activan las alarmas para realizar un monitoreo continuo de la presión pre y post membrana. La presión Delta (la diferencia entre estas presiones), puede indicar un reflejo de la resistencia en el oxigenador si la presión es mayor a 60mm/Hg, e indicar la presencia coágulos en el oxigenador. Se controla y documenta también la presencia de sangrado en los puntos de inserción y el débito hemático por las sondas.

**CP:** Hemorragia, disección, perforación secundaria a canulación de dispositivo ECMO.

**OBJETIVO:** Instaurar las medidas de prevención y detección precoz de flebitis, extravasación, acodamiento, desalojo y obstrucción.

**INTERVENCIÓN NIC:** [4054] Manejo de un dispositivo de acceso venoso central.

**Actividades (25):**

- Verificar que el sistema de infusión intravenosa se fije con seguridad en su posición.
- Verificar que el sistema esté sobre la cama o sobre el brazo del sillón de tratamiento; impedir que cuelgue o que esté a tensión.

**Desarrollo de actividades:**

Comprobar si las cánulas están bien fijadas con un apósito y, si es necesario, colocar un esparadrapo de papel en el trayecto de las tubuladuras. Durante las movilizaciones, colocarse en la cabecera del paciente para evitar acodamientos o tirones (marcar punto de referencia piel-cánula para controlar posibles desplazamientos en las movilizaciones).

**CP:** Deterioro neurológico secundario a alteración cardiovascular.

**OBJETIVO:** Control periódico y continuo del tamaño y la reactividad pupilar, así como la reacción a estímulos.

**INTERVENCIÓN NIC:** [0844] Cambio de posición: neurológico.

**Actividades:**

- Realizar una valoración del nivel de sedación y neurológica, continua y periódica.
- Monitorizar la oxigenación tisular cerebral y la presión intracraneal en pacientes en estado crítico durante los cambios de posición.
- Colocar en la posición terapéutica designada (En decúbito supino con la cabeza elevada entre 30-15°).

**Desarrollo de actividades:**

Se realiza una valoración neurológica por turno con escala Glasgow (*ver Anexo I*).

Se monitoriza mediante el sensor BIS, el nivel de sedación, y mediante el Invos se valora la saturación de ambos hemisferios cerebrales (oscilando los valores normales entre 55-75% en ambos hemisferios), manteniendo el respirador bien adaptado al paciente.

---

---

*Elaboración propia.*

Tabla 13. Diagnósticos de enfermería (26,27).

DIAGNÓSTICOS DE ENFERMERÍA		
REAL	[00031] Limpieza ineficaz de las vías aéreas r/c presencia de vía aérea artificial m/p cantidad excesiva de esputo.	<p><b>NANDA:</b></p> <p><b>Dominio 11:</b> Seguridad/Protección.  <b>Clase 2:</b> Lesión Física.  <b>Necesidad 1:</b> Respirar normalmente.  <b>[00031] Limpieza ineficaz de las vías aéreas.</b> Incapacidad para eliminar las secreciones u obstrucciones del tracto respiratorio para mantener las vías aéreas permeables.</p>
		<p><b>NOC:</b></p> <p><b>Dominio 2:</b> Salud fisiológica.  <b>Clase E:</b> Cardiopulmonar.  <b>[0411] Respuesta de la ventilación mecánica: adulto.</b> Intercambio alveolar y perfusión tisular apoyados eficazmente mediante ventilación mecánica.  <b>Indicadores:</b> [41127] Sonidos respiratorios adventicios (3: moderado), [41132] Secreciones respiratorias (1: grave).</p> <p><b>NIC:</b></p> <p><b>[3300] Manejo de la ventilación mecánica: invasiva.</b> Ayudar al paciente a recibir soporte respiratorio artificial a través de un dispositivo insertado en la tráquea.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Vigilar el progreso del paciente con los ajustes de ventilador y de la ECMO actuales y realizar los cambios apropiados según orden médica.</li> <li>• Controlar la cantidad, color y consistencia de las secreciones pulmonares, y documentar los resultados periódicamente.</li> </ul> <p><b>Desarrollo de actividades (25):</b>                      Se realiza un control y registro de los parámetros del ventilador: modo ventilatorio, FiO<sub>2</sub> (Fracción inspirada de oxígeno) y Fr (Frecuencia respiratoria), flujo de aire y otras variables (incluyendo la presión pico, el volumen tidal, Compliance y PEEP al menos dos veces al día). Se vigila el estado del paciente mediante el control de la SaO<sub>2</sub> no invasiva, colocando el pulsioxímetro en el miembro más distal a la zona de retorno (tercer dedo de la extremidad inferior contraria a la cánula), y mediante la saturación venosa mixta que proporciona la consola. Por último, se mantiene un registro diario del balance hídrico del paciente.</p>
RIESGO	[00015] Riesgo de estreñimiento r/c disminución de la	<p><b>NANDA:</b></p> <p><b>Dominio 3:</b> Eliminación e intercambio.  <b>Clase 2:</b> Función gastrointestinal.  <b>Necesidad 3:</b> Eliminación.</p>

	<p>motilidad gastrointestinal</p>	<p><b>[00015] Riesgo de estreñimiento.</b> Susceptible de una disminución en la frecuencia normal de defecación acompañada de eliminación dificultosa o incompleta de heces, que puede comprometer la salud.</p> <p><b>NOC:</b></p> <p><b>Dominio 1:</b> Salud funcional. <b>Clase C:</b> Movilidad.</p> <p><b>[0204] Consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas.</b> Gravedad del compromiso en el funcionamiento fisiológico debido a la alteración de la movilidad física.</p> <p><b>Indicadores:</b> [20402] Estreñimiento (5: Ninguno), [20405] Hipoactividad intestinal (4: Leve).</p> <p><b>NIC:</b></p> <p><b>[0430] Control intestinal.</b> Instauración y mantenimiento de un patrón regular de evacuación intestinal.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Monitorizar las defecaciones.</li> <li>• Control de la cantidad y características de las deposiciones.</li> <li>• Informar acerca de cualquier aumento de frecuencia y/o sonidos intestinales agudos.</li> </ul> <p><b>Desarrollo de actividades (25):</b> Se anotará la fecha de la última defecación y se valorará la frecuencia, consistencia, forma, volumen y color de las deposiciones, según corresponda. Se evalúa el funcionamiento gastrointestinal escuchando los ruidos intestinales, observando la existencia de signos de distensión abdominal y la presencia de eliminación intestinal, y midiendo el volumen residual gástrico.</p>
<p><b>RIESGO</b></p>	<p><i>[00047] Riesgo de deterioro de la integridad cutánea r/c presión por dispositivo intravenoso.</i></p>	<p><b>NANDA:</b></p> <p><b>Dominio 11:</b> Seguridad/Protección. <b>Clase 2:</b> Lesión Física. <b>Necesidad 8:</b> Higiene/piel.</p> <p><b>[00047] Riesgo de deterioro de la integridad cutánea.</b> Susceptible de padecer una alteración en la epidermis y/o la dermis, que puede comprometer la salud.</p> <p><b>NOC:</b></p> <p><b>Dominio 1:</b> Salud funcional. <b>Clase C:</b> Movilidad.</p> <p><b>[0204] Consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas.</b> Gravedad del compromiso en el funcionamiento fisiológico debido a la alteración de la movilidad física.</p> <p><b>Indicadores:</b> [20401] Úlceras por presión (4: Leve), [20412] Tono muscular (3: Moderadamente comprometido).</p>

		<p><b>NIC:</b></p> <p><i>[0740] Cuidados del paciente encamado.</i> Fomento de la comodidad y la seguridad, así como prevención de complicaciones en el paciente que no puede levantarse de la cama.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utilizar dispositivos en la cama que protejan al paciente.</li> <li>• Cambiar de posición al paciente, según lo indique el estado de la piel.</li> <li>• Valorar y vigilar el estado de la piel.</li> <li>• Vigilar la aparición de complicaciones del reposo en cama (hipotonía muscular, dolor de espalda, estreñimiento, aumento del estrés, depresión, confusión, cambios del ciclo de sueño, infecciones del tracto urinario, dificultad en la micción, neumonía).</li> </ul> <p><b>Desarrollo de actividades (25):</b></p> <p>Se coloca colchón antiescaras al paciente y se mantiene en decúbito supino con la cabecera elevada entre 15-30 grados en función de la tolerancia. Se mantiene la extremidad con cánula elevada en posición antiedema y se gira la cabeza hacia el lado contrario de la cánula en caso de edema en el cuello. En la movilización al paciente, se realiza en bloque, recomendado utilizar la grúa para evitar al máximo la lateralización y aplicando medidas de prevención en los puntos de presión. Se valora el riesgo a sufrir úlceras por presión mediante la escala Norton (<i>Ver Anexo III</i>), y se realiza diariamente una correcta hidratación e higiene de la piel.</p>
<b>RIESGO</b>	<i>[00179] Riesgo de nivel de glucemia inestable r/c Estado de salud física comprometido</i>	<p><b>NANDA:</b></p> <p><b>Dominio 2:</b> Nutrición.  <b>Clase 4:</b> Metabolismo.  <b>Necesidad 9:</b> Evitar peligros/seguridad.  <i>[00179] Riesgo de nivel de glucemia inestable.</i> Susceptible de variación de los niveles de glucosa fuera de los niveles normales, que puede comprometer la salud.</p> <p><b>NOC:</b></p> <p><b>Dominio 2:</b> Salud fisiológica.  <b>Clase K:</b> Digestión y nutrición.  <i>[1004] Estado nutricional.</i> Grado en que los nutrientes son ingeridos y absorbidos para satisfacer las necesidades metabólicas.</p> <p><b>Indicadores:</b> [100401] Ingesta de nutrientes (3: Desviación moderada del rango normal), [100405] Relación peso/talla (5: Sin desviación del rango normal).</p>

		<p><b>NIC:</b></p> <p><i>[1056] Alimentación enteral por sonda.</i> Aporte de nutrientes y de agua a través de una sonda gastrointestinal.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar si la colocación de la sonda es correcta.</li> <li>• Utilizar una técnica higiénica en la administración de este tipo de alimentación.</li> <li>• Controlar la permeabilidad de la SNG y de la cantidad y características del residuo gástrico.</li> <li>• Realizar controles glucémicos.</li> </ul> <p><b>Desarrollo de actividades (25):</b></p> <p>Se comprueba la colocación de la sonda previamente realizando rayos X, insuflando 30ml de aire para escuchar los ruidos intestinales a nivel epigástrico, y aspirando el contenido gástrico para comprobar el pH del líquido extraído antes de la administración de alimentación o medicación. Antes de cada toma de alimentación intermitente, se inspecciona la cavidad bucal y la existencia de residuos gástricos. Se eleva el cabecero de la cama a 30-45° para realizar la administración y se mantiene elevado entre 30 y 60 minutos tras finalizar. Se realiza control glucémico en la colocación de la SNG y en cada comida. Al tercer día el control se realiza diario al mantener controladas las glucemias (&lt;140mg/dl).</p>
<p><b>RIESGO</b></p>	<p><i>[00213] Riesgo de traumatismo vascular r/c Tiempo prolongado de permanencia del catéter insertado.</i></p>	<p><b>NANDA:</b></p> <p><b>Dominio 11:</b> Seguridad/Protección.  <b>Clase 2:</b> Lesión Física.  <b>Necesidad 9:</b> Evitar peligros/seguridad.  <i>[00213] Riesgo de traumatismo vascular.</i> Susceptible de padecer una lesión en una vena y tejidos circundantes relacionada con la presencia de un catéter y/o con la perfusión de soluciones, que puede comprometer la salud.</p> <p><b>NOC:</b></p> <p><b>Dominio 2:</b> Salud fisiológica.  <b>Clase L:</b> Integridad tisular.  <i>[1105] Integridad del acceso para Oxigenación por Membrana Extracorpórea.</i> Funcionalidad del lugar de acceso para la diálisis y estado de los tejidos circundantes.  <b>Indicadores:</b> [110517] Temperatura de la piel en el sitio de acceso (5: No comprometido), [110502] Coloración cutánea local (4: Levemente comprometido).</p>

		<p><b>NIC:</b>  <i>[4240] Mantenimiento del acceso para ECMO.</i> Conservación de los lugares de acceso vascular.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprobar si en el lugar de acceso hay eritema, edema, calor, drenaje, hemorragia, hematoma y disminución de la sensibilidad.</li> <li>• Evitar la venopunción y la medición de la presión arterial en la extremidad de acceso periférico.</li> <li>• Evitar la compresión mecánica de los lugares de acceso periférico.</li> </ul> <p><b>Desarrollo de actividades (25,28):</b>  Durante el ingreso y primeras horas de asistencia se mantiene el desfibrilador en el box del paciente. Se controla la vascularización distal valorando los pulsos pedios la coloración y la temperatura, mateniendo la normotermia mediante el calentador del dispositivo ECMO. Se canaliza una vía venosa periférica para la administración de medicación y una vía arterial para monitorizar la presión arterial (PA) sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM), en la extremidad superior contraria a la canulación del dispositivo ECMO.</p>
<p><b>RIESGO</b></p>	<p><i>[00004] Riesgo de infección r/c procedimiento terapéutico invasivo.</i></p>	<p><b>NANDA:</b></p> <p><b>Dominio 11:</b> Seguridad/Protección.  <b>Clase 1:</b> Infección.  <b>Necesidad 9:</b> Evitar peligros/seguridad.  <i>[00004] Riesgo de infección.</i> Susceptible de sufrir una invasión y multiplicación de organismos patógenos, que puede comprometer la salud.</p> <p><b>NOC:</b></p> <p><b>Dominio 2:</b> Salud fisiológica.  <b>Clase H:</b> Respuesta inmune.  <i>[1101] Integridad tisular: piel y membranas mucosas.</i> Indemnidad estructural y función fisiológica normal de la piel y las membranas mucosas.  <b>Indicadores:</b> [110113] Integridad de la piel (2: Moderadamente comprometido), [110101] Temperatura de la piel (3: Moderadamente comprometido).</p> <p><b>NIC:</b>  <i>[6550] Protección contra las infecciones.</i> Prevención y detección precoz de la infección en pacientes de riesgo.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Observar la vulnerabilidad del paciente a las infecciones.</li> <li>• Mantener la asepsia para el paciente de riesgo.</li> <li>• Observar los signos y síntomas de infección sistémica y localizada.</li> <li>• Realizar cuidados de mantenimiento de la sonda vesical y nasogástrica.</li> </ul>



		<p><b>Desarrollo de actividades (25,29,30):</b></p> <p>Se realiza un hemocultivo cada 48-72, para detectar posibles infecciones en la sangre. Se mantienen las medidas de asepsia estandarizadas según protocolo del Ministerio de Sanidad (bacteriemia Zero)(30), en todo momento y se valoran los signos de infección (fiebre, secreciones, olor de orina, tumor, rubor y calor de la zona infectada...), realizando frotis en los puntos de inserción si es preciso. Se realiza cura de las cánulas cada 48h de forma estéril, y siempre que se precise para mantener los apósitos íntegros (Evitar tapar el punto de inserción de la cánula con gasas y compresas que impidan realizar una valoración de las características de la zona).</p> <p>Se realiza un control de diuresis y se vigila que la sonda vesical no se encuentre acodada, de forma que la orina fluya normalmente hacia la bolsa colectora, manteniéndose siempre ésta, por debajo del nivel de la vejiga. Se utilizan técnicas asépticas para preparar y administrar la alimentación por SNG, se comprueba la fecha de caducidad de la fórmula de la SNG y conservar en la nevera entre tomas. Se mantiene la SNG permeable y se lava tras cada toma y cuando sea preciso.</p>
<b>RIESGO</b>	<p><i>[00075] Disposición para mejorar el afrontamiento familiar r/c fomento de la implicación familiar</i></p>	<p><b>NANDA:</b></p> <p><b>Dominio 9:</b> Afrontamiento/Tolerancia al Estrés.  <b>Clase 2:</b> Respuestas de afrontamiento  <b>Necesidad 14:</b> Aprender.</p> <p><b>[00075] Disposición para mejorar el afrontamiento familiar.</b> Patrón de manejo de las tareas adaptativas por parte de la persona de referencia (familiar, persona significativa o amigo íntimo) implicada en el cambio en la salud del paciente, que puede ser reforzado.</p> <p><b>NOC:</b></p> <p><b>Dominio 4:</b> Conocimiento y conducta de salud.  <b>Clase Q:</b> Conducta de salud.  <b>[1603] Conducta de búsqueda de la salud.</b> Acciones personales para fomentar el bienestar, la recuperación y la rehabilitación óptimos.</p> <p><b>Indicadores:</b> [160310] Describe estrategias para optimizar la salud (3: A veces demostrado), [160301] Hace preguntas relacionadas con la salud (3: A veces demostrado).</p>

	<p><b>NIC:</b></p> <p><i>[5602] Enseñanza: proceso de enfermedad.</i> Ayudar al paciente a comprender la información relacionada con un proceso de enfermedad específico.</p> <p><b>Actividades:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Proporcionar información a la familia/allegados acerca de los progresos del paciente, según proceda.</li><li>• Describir el fundamento de las recomendaciones del control/terapia/tratamiento.</li><li>• Comentar los cambios en el estilo de vida que puedan ser necesarios para evitar futuras complicaciones y/o controlar el proceso de enfermedad.</li><li>• Describir las posibles complicaciones crónicas, según corresponda.</li></ul> <p><b>Desarrollo de actividades (28):</b></p> <p>Se informa a los familiares de manera honesta, sin dar falsas expectativas. Se utilizan términos comprensibles y se evitan términos ambiguos o tecnicismos para mantener una comunicación fluida. Se procura mantener una relación terapéutica entre el personal y la familia de éste, basada en la confianza mutua para detectar las necesidades de la familia y mantener una actitud abierta a la resolución de dudas y temores.</p>
--	---

*Elaboración propia.*

## **5.2 Ejecución del plan de cuidados**

La planificación de cuidados para los diagnósticos enfermeros seleccionados tienen como objetivo mantener la estabilidad hemodinámica del paciente, así como prevenir posibles complicaciones para aumentar su supervivencia (31).

### **5.2.1 Preparación del paciente**

Para llevar a cabo el procedimiento, los cuidados previos a la colocación del dispositivo se centran en: informar al paciente y a los familiares acerca de la técnica a realizar y los posibles riesgos, verificar el consentimiento informado, y realizar la preparación del paciente, de la medicación y del material que se va a necesitar (*Ver Anexo VI*) (23).

### **5.2.2 Implantación del dispositivo**

La implantación de ECMO, puede ser realizada tanto en un quirófano como en la propia Unidad de Cuidados Intensivos. Durante la canulación, los diagnósticos seleccionados para los cuidados han sido:

- Complicación potencial: hemorragia, disección, perforación secundaria a canulación de dispositivo ECMO.
- [00004] Riesgo de infección r/c procedimiento invasivo.

Las actividades a realizar son las indicadas en las tablas 13 y 14.

### **5.2.3 Durante la terapia**

En cuanto a los cuidados durante la terapia con ECMO, enfermería debe asegurarse de que todas las partes del ECMO funcionen con total normalidad (*Tabla 17*), vigilar las constantes del paciente, y las perfusiones pertinentes.

Los diagnósticos seleccionados para los cuidados han sido:

- [00031] Limpieza ineficaz de las vías aéreas r/c presencia de vía aérea artificial m/p cantidad excesiva de esputo.
- [00004] Riesgo de infección r/c procedimiento invasivo.
- [00015] Riesgo de estreñimiento r/c disminución de la motilidad gastrointestinal.
- Complicación Potencial: deterioro neurológico secundario a alteración cardiovascular.

- [00213] Riesgo de traumatismo vascular r/c tiempo prolongado de permanencia del catéter insertado.
- Complicación potencial: Alteraciones de la coagulación secundaria a tratamiento con ECMO.
- [00179] Riesgo de nivel de glucemia inestable r/c Estado de salud física comprometido.
- [00047] Riesgo de deterioro de la integridad cutánea r/c presión por dispositivo intravenoso.
- [00075] Disposición para mejorar el afrontamiento familiar r/c fomento de la implicación familiar.

En la tabla 13 y 14 se exponen la relación entre los diagnósticos de enfermería con las intervenciones de enfermería que se realizarán en los cuidados. En el anexo VII, se muestran los cuidados del sistema ECMO según el protocolo de HUMS como información complementaria para los cuidados.

Durante la terapia, puede producirse una inestabilidad hemodinámica súbita con caída de flujo en el paciente conectado a ECMO. Es necesario revisar la existencia de algún problema en el sistema ECMO (desconexión, acodamiento, coágulos, burbujas o rotura de cánulas) y si es así; clampar líneas de salida y de retorno, parar la bomba, avisar al médico de guardia y subir FiO<sub>2</sub> 0,1 y aumentar drogas vasoactivas. La mayoría de las emergencias del circuito ECMO son evitables si se realiza una monitorización continua y se mantiene un ambiente de seguridad alrededor del paciente y del dispositivo (2,25).

#### **5.2.4 Decanulación del sistema ECMO**

La decanulación precisa intervención por un intensivista o en su defecto un cirujano.

Enfermería realiza el cuidado monitorizando, vigilando y previniendo posibles complicaciones hasta traspaso a planta. Además, se realizará una hoja de colaboración a los fisioterapeutas para comenzar a realizar la rehabilitación respiratoria, muscular y motora, y una hoja de colaboración con psicología si fuera necesario, para afrontar la situación y favorecer la adaptación del paciente y familiares a la nueva situación (25).

### **5.3 Evaluación**

Durante la terapia con ECMO, se consiguieron bajar los parámetros del respirador para dejar al pulmón en reposo y se mantuvo en situación hemodinámica y respiratoria estable sin incidencias. Al cabo de 10 días con indicadores de recuperación pulmonar tanto clínicas como radiológicas, se comenzó con el destete del dispositivo (progresiva bajada de velocidad de bomba y flujos de aire y FiO<sub>2</sub> del ECMO, según protocolo).

El proceso de atención de enfermería que se llevó a cabo fue satisfactorio; los indicadores de evaluación de los objetivos (NOC) reflejan la mejoraría y progreso del paciente (*Tabla 14*). Finalmente se retiró el dispositivo ECMO a los 12 días de su implante y tras 21 días ingreso en UCI, se realizó el traspaso a planta en fase de rehabilitación motora, pero con buena situación respiratoria.

Tabla 14. Indicadores diagnósticos de enfermería.

OBJETIVOS (NOC)	INDICADORES	Evaluación Inicial	Evaluación final
<b>[0411] Respuesta de la ventilación mecánica: adulto.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[41127] Sonidos respiratorios adventicios.</li> <li>[41132] Secreciones respiratorias.</li> </ul>	<p><i>Escala 14 puntuación:</i> 3→ Moderado</p> <p><i>Escala 14 puntuación:</i> 1→ Grave</p>	<p><i>Escala 14 puntuación:</i> 5→ Ninguno</p> <p><i>Escala 14 puntuación:</i> 4→ Leve</p>
<b>[0204] Consecuencias de la inmovilidad: fisiológicas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[20402] Estreñimiento</li> <li>[20405] Hipoactividad intestinal</li> <li>[20401] Úlceras por presión</li> <li>[20412] Tono muscular</li> </ul>	<p><i>Escala 14 puntuación:</i> 5→ Ninguno</p> <p><i>Escala 14 puntuación:</i> 4→ Leve</p> <p><i>Escala 14 puntuación:</i> 4→ Leve</p> <p><i>Escala 01 puntuación:</i> 3→ Moderadamente comprometido</p>	<p><i>Escala 14 puntuación:</i> 5→ Ninguno</p> <p><i>Escala 14 puntuación:</i> 5→ Ninguno</p> <p><i>Escala 14 puntuación:</i> 5→ Ninguno</p> <p><i>Escala 01 puntuación:</i> 3→ Moderadamente comprometido</p>
<b>[1004] Estado nutricional.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[100401] Ingesta de nutrientes</li> <li>[100405] Relación peso/talla</li> </ul>	<p><i>Escala 02 puntuación:</i> 3→ Desviación moderada del rango normal</p> <p><i>Escala 02 puntuación:</i> 5→ Sin desviación del rango normal</p>	<p><i>Escala 02 puntuación:</i> 5→ Sin desviación del rango normal</p> <p><i>Escala 02 puntuación:</i> 5→ Sin desviación del rango normal</p>
<b>[1105] Integridad del acceso para Oxigenación por Membrana Extracorpórea.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[110517] Temperatura de la piel en el sitio de acceso</li> <li>[110502] Coloración cutánea local</li> </ul>	<p><i>Escala 01 puntuación:</i> 5→ No comprometido</p> <p><i>Escala 01 puntuación:</i> 4→ Levemente comprometido</p>	<p><i>Escala 01 puntuación:</i> 5→ No comprometido</p> <p><i>Escala 01 puntuación:</i> 5→ No comprometido</p>
<b>[1101] Integridad tisular: piel y membranas mucosas.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>[110113] Integridad de la piel</li> <li>[110101] Temperatura de la piel</li> </ul>	<p><i>Escala 01 puntuación:</i> 2→ Desviación sustancial del rango normal</p> <p><i>Escala 01 puntuación:</i> 3→ Desviación moderada del rango normal</p>	<p><i>Escala 01 puntuación:</i> 4→ Levemente comprometido</p> <p><i>Escala 01 puntuación:</i> 5→ No comprometido</p>

#### ESCALAS LIKERT:

**Escala 01:** Grado de deterioro de la salud o el bienestar: 1 Gravemente comprometido, 2. Sustancialmente comprometido, 3. Moderadamente comprometido, 4. Levemente comprometido, 5. No comprometido

**Escala 14:** Grado de un estado o respuesta negativo o adverso: 1. Grave, 2. Sustancial, 3. Moderado, 4. Leve, 5. Ninguno

**ESCALA 02:** Grado de desviación de una norma o estándar establecido: 1. Desviación grave del rango normal, 2. Desviación sustancial del rango normal, 3. Desviación moderada del rango normal, 4. Desviación leve del rango normal, 5. Sin desviación del rango normal.

Elaboración propia.

## **6. CONCLUSIONES**

ECMO es una tecnología compleja que ha evolucionado hasta ser un procedimiento que mantiene la estabilidad hemodinámica del paciente. La situación actual con la crisis sanitaria por la pandemia ocasionada por el SARS-CoV-2 hace patente la necesidad de afianzar el conocimiento del personal de enfermería en cuidados intensivos, así como en el manejo del ECMO. Es fundamental disponer de una formación previa y continua para que los enfermeros y enfermeras conozca el mantenimiento y funcionamiento de la terapia, así como los componentes del circuito.

Los cuidados de enfermería van más allá del tratamiento de la propia enfermedad. La práctica enfermera realiza cuidados humanizados abordando diferentes dimensiones del paciente como son la salud física, emocional, social y mental. La interacción entre la familia y el enfermero es fundamental para promover una atención integral, evitar efectos psicológicos adversos y crear un ambiente humanizado.

El caso clínico descrito anteriormente muestra la importancia del personal de enfermería en la prestación de una atención de alta calidad, realizando un trabajo interdisciplinar en colaboración con los médicos a cargo en el manejo y mantenimiento del tratamiento con ECMO. Al mismo tiempo, se tiene en cuenta la complejidad de cada caso, para desarrollar un plan de atención personalizado donde se adaptan los cuidados a las necesidades específicas del paciente.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

1. Call Mañosa S, Pujol Garcia 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*. 1 de abril de 2016;27(2):75-80.
2. Barrionuevo E, Schanz M, Ramirez Abreu JA. Cuidados de Enfermería al Paciente Adulto durante la Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO). Buenos Aires; 2018.
3. Gimeno-Costa R, Barrios M, Heredia T, García C, de Hevia L. Insuficiencia respiratoria COVID-19: Soporte con ECMO para niños y adultos jóvenes. *J Clean Prod* [Internet]. 2020 [citado 19 de marzo de 2021];93(3):202. Disponible en: </pmc/articles/PMC7287458/>
4. Álvarez Méndez B, Iglesias Fraga B. Guía de Manejo y Cuidados de Enfermería al Paciente Portador de ECMO [Internet]. Oviedo; 2017 ene [citado 7 de marzo de 2021]. Disponible en: [http://www.hca.es/huca/web/enfermeria/html/f\\_archivos/Protocolo ECMO.pdf](http://www.hca.es/huca/web/enfermeria/html/f_archivos/Protocolo ECMO.pdf)
5. Díaz R, Fajardo C, Rufs J. Historia del ecmo (Oxigenación por Membrana Extracorpórea o Soporte Vital Extracorpóreo). *Rev Médica Clínica Las Condes*. 1 de septiembre de 2017;28(5):796-802.
6. Andrades I, Carratala C. Factores Predictores de Supervivencia en Pacientes con ECMO [Internet]. [Alicante]: Universidad Miguel Hernández; 2018 [citado 22 de febrero de 2021]. Disponible en: <http://193.147.134.18/bitstream/11000/6321/1/Ismael Andrades González.pdf>
7. Peek GJ, Mugford M, Tiruvoipati R, Wilson A, Allen E, Thalanany MM, et al. Efficacy and economic assessment of conventional ventilatory support versus extracorporeal membrane oxygenation for severe adult respiratory failure (CESAR): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet* [Internet]. 2009 [citado 8 de marzo de 2021];374(9698):1351-63. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/19762075/>
8. López Sánchez M, González-Gay Mantecón MÁ. Factores asociados a mortalidad en pacientes tratados con membrana de oxigenación



- extracorpórea (ecmo) en el trasplante de pulmón [Internet]. Santander; 2017 abr [citado 8 de marzo de 2021]. Disponible en: [https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11949/Tesis\\_MLS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/11949/Tesis_MLS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
9. López Sanchez M. Mechanical ventilation in patients subjected to extracorporeal membrane oxygenation (ECMO). Vol. 41, Medicina Intensiva. Ediciones Doyma, S.L.; 2017 nov.
  10. Moreno F, Pérez M, Poza A. ECMO: Un Caso Clínico. enfermería en Cardiol [Internet]. 2012;55-56:91-3. Disponible en: [https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/55\\_56\\_14.pdf](https://www.enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/55_56_14.pdf)
  11. Torregrosa S, Paz Fuset M, Castelló A, Mata D, Heredia T, Bel A, et al. Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco o respiratorio en adultos. Cirugía Cardiovasc. 1 de abril de 2009;16(2):163-77.
  12. Casabella García C, Pálizas F. Manual de ECMO en Cuidados Intensivos [Internet]. Ediciones Journal; 2017 [citado 8 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.edicionesjournal.com/Papel+Digital/9789873954412/Manual+de+ECMO+en+Cuidados+Intensivos>
  13. Coudroy R, Boissier F, Thille AW. Acute Respiratory Distress Syndrome. En: Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS): Definition, Incidence and Outcomes [Internet]. Springer International Publishing; 2017 [citado 6 de abril de 2021]. p. 89-90. Disponible en: [https://ebrary.net/40836/health/cannulation\\_cannula\\_configurations\\_ecmo](https://ebrary.net/40836/health/cannulation_cannula_configurations_ecmo)
  14. García Asenjo M, Eiguren Goitiz K. Soporte vital extracorpóreo. Oxigenación por membrana extracorpórea. ECMO Artículo coordinado desde la Comisión de Calidad de la AEP. Rev Española Perfus. enero de 2017;62:5-9.
  15. Chaves RC de F, Rabello Filho R, Timenetsky KT, Moreira FT, Vilanova LC da S, Bravim B de A, et al. Extracorporeal membrane oxygenation: a literature review. Rev Bras Ter intensiva [Internet]. 2019;31(3):410-24. Disponible en: [file:///C:/Users/sarag/Downloads/ECMO\\_en.pdf](file:///C:/Users/sarag/Downloads/ECMO_en.pdf)

16. Koborzan M. ECMO VV Respiratoria [Internet]. 2017 [citado 30 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www.academia.cat/files/425-11382-DOCUMENT/Periche2626Gen17.pdf>
17. Fernández-Mondéjar E, Fuset-Cabanes MP, Grau-Carmona T, López-Sánchez M, Peñuelas, Pérez-Vela JL, et al. Empleo de ECMO en UCI. Recomendaciones de la Sociedad Española de Medicina Intensiva Crítica y Unidades Coronarias. *Med Intensiva* [Internet]. 1 de marzo de 2019 [citado 22 de febrero de 2021];43(2):108-20. Disponible en: <http://www.medintensiva.org/ARTÍCULOESPECIALhttps://doi.org/10.1016/j.medin.2018.09.0170210-5691/>
18. Tulman DB, Stawicki SPA, Whitson BA, Gupta SC, Tripathi RS, Firstenberg MS, et al. Venovenous ECMO: A synopsis of nine key potential challenges, considerations, and controversies. *BMC Anesthesiol* [Internet]. 6 de agosto de 2014 [citado 7 de marzo de 2021];14(1). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25110462/>
19. Richard C, Argaud L, Blet A, Boulain T, Contentin L, Dechartres A, et al. Extracorporeal life support for patients with acute respiratory distress syndrome: report of a Consensus Conference [Internet]. Vol. 4, *Annals of Intensive Care*. Springer Verlag; 2014 [citado 7 de marzo de 2021]. p. 2-8. Disponible en: </pmc/articles/PMC4046033/>
20. Schmidt M, Bréchet N, Combes A. Ten situations in which ECMO is unlikely to be successful. *Intensive Care Med* [Internet]. 1 de mayo de 2016 [citado 7 de marzo de 2021];42(5):750-2. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26271905/>
21. Aubron C, Cheng AC, Pilcher D, Leong T, Magrin G, Cooper DJ, et al. Factors associated with outcomes of patients on extracorporeal membrane oxygenation support: A 5-year cohort study. *Crit Care* [Internet]. 18 de abril de 2013 [citado 7 de marzo de 2021];17(2). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23594433/>
22. Mosier JM, Kelsey M, Raz Y, Gunnerson KJ, Meyer R, Hypes CD, et al. Extracorporeal membrane oxygenation (ECMO) for critically ill adults in the emergency department: History, current applications, and future directions [Internet]. Vol. 19, *Critical Care*. BioMed Central Ltd.; 2015 [citado 7 de marzo de 2021]. Disponible en:

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26672979/>

23. Lallana García I. ECMO Venoso-venoso: manejo y cuidados de Enfermería - Ocronos - Editorial Científico-Técnica. Ocronos [Internet]. octubre de 2020 [citado 7 de marzo de 2021];3(6). Disponible en: <https://revistamedica.com/ecmo-veno-venoso-manejo-cuidados-enfermeria/>
24. Reséndez Silva T, Vargas Camacho G, Hernández Rosales C, Contreras Cepeda V, González Salazar F. Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO). 2018.
25. Barrios Roperio E, Gonzalvo Navarro R, Mata Garibay R, Ruiz Fuentes MJ. Protocolo Hospital Miguel Servet (HUMS). Zaragoza: Servicio de Unidad de Cuidados intensivos; 2014. p. 15.
26. Luis Rodrigo MT. Los diagnósticos enfermeros. 9º. Barcelona: Elsevier España; 2013. 29-35, 77, 113, 163-172, 332, 338, 408, 424, 435, p.
27. NNNConsult [Internet]. [citado 3 de marzo de 2021]. Disponible en: <https://www-nnnconsult-com.cuarzo.unizar.es:9443/nanda>
28. Matalap P. ECMO. Concepto, Cuidados y complicaciones en el paciente portador [Internet]. Enfermería Tecnológica. 2018 [citado 17 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://enfermeriatecnologica.com/ecmo-concepto-cuidados-y-complicaciones-en-el-paciente-portador/>
29. García AR. Cuidados Específicos al Paciente en ECMO [Internet]. Barcelona; 2018 nov [citado 11 de abril de 2021]. Disponible en: [www.bellvitgehospital.cat](http://www.bellvitgehospital.cat)
30. Palomar Martínez, M Álvarez Lerma F, Riera Badía MA, León Gil C. Protocolo de prevención de las bacteriemias relacionadas con catéteres venosos centrales (BRC) en las UCI españolas. Barcelona; 2009. Report No.: 1.
31. Garro Martínez P, Masclans Enviz JR. La ECMO en las UCIs de Cataluña. 2017.

## 8. ANEXOS

### Anexo I. Escala Glasgow.

**LA ESCALA DE COMA DE GLASGOW (GCS):**  
tipos de respuesta motora y su puntuación

**ELSEVIER**

La escala de coma de Glasgow (en inglés Glasgow Coma Scale (GCS)), de aplicación neurológica, permite medir el nivel de conciencia de una persona. Utiliza tres parámetros: la **respuesta verbal**, la **respuesta ocular** y la **respuesta motora**. El puntaje más bajo es 3 puntos, mientras que el valor más alto es 15 puntos. La aplicación sistemática a intervalos regulares de esta escala permite obtener un perfil clínico de la evolución del paciente.

	4	3	2	1		
<b>OCULAR</b>	ESPONTÁNEA	ORDEN VERBAL	DOLOR	NO RESPONDEN		
<b>VERBAL</b>	5 ORIENTADO Y CONVERSANDO	4 DESORIENTADO Y HABLANDO	3 PALABRAS INAPROPIADAS	2 SONIDOS INCOMPRESIBLES	1 NINGUNA RESPUESTA	
<b>MOTORA</b>	6 ORDEN VERBAL OBEDECE	5 LOCALIZA EL DOLOR	4 RETIRADA Y FLEXIÓN	3 FLEXIÓN ANORMAL	2 EXTENSIÓN	1 NINGUNA RESPUESTA

(rigidez de decorticación) (rigidez de decerebración)

Extraído de: Escala de Coma de Glasgow: tipos de respuesta motora y su puntuación [Internet]. Elsevier. 2017 [citado 6 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.elsevier.com/es-es/connect/medicina/escala-de-coma-de-glasgow>.

## Anexo II. Escala RASS.

### ESCALA DE AGITACIÓN-SEDACIÓN DE RICHMOND RASS (RICHMOND AGITATION SEDATION SCALE)

puntos	Término	Descripción	
4	AGRESIVO	Abiertamente combativo, violento, peligro inmediato para el personal.	
3	MUY AGITADO	Se quita o tira del tubo o los catéteres, agresivo.	
2	AGITADO	Frecuentes movimientos sin propósito. Lucha con el respirador.	
1	INTRANQUILO	Ansioso pero los movimientos no son agresivos o vigorosos.	
0	ALERTA Y TRANQUILO		
-1	SOMNOLIENTO	No completamente alerta, pero tiene un despertar mantenido (apertura de los ojos y contacto visual) a la llamada (>10 seg)	Estímulo verbal
-2	SEDACION LIGERA	Se despierta brevemente, contacta con los ojos a la llamada (< 10 seg)	
-3	SEDACION MODERADA	Movimiento o apertura de los ojos a la llamada (pero no contacto visual)	
-4	SEDACION PROFUNDA	No responde a la llamada, pero se mueve o abre los ojos a la estimulación física.	Estímulo físico
-5	NO DESPERTABLE	No responde a la llamada ni a estímulos físicos.	

Extraído de: Mercadante S, Porzio G, Valle A, Fusco F, Aielli F, Adile C, et al. Palliative sedation in advanced cancer patients followed at home: A retrospective analysis. *J Pain Symptom Manage.* Junio de 2012;43(6):1126-30.

## Anexo III. Escala Norton.

ESTADO FÍSICO GENERAL	ESTADO MENTAL	ACTIVIDAD	MOVILIDAD	INCONTINENCIA	PUNTOS
	Alerta	Ambulante	Total	Ninguna	4
Aceptable	Apático	Disminuida	Camina con ayuda	Ocasional	3
Deficiente	Confuso	Muy limitada	Sentado	Urinario o fecal	2
Muy deficiente	Estuporoso	Inmóvil	Encamado	Urinaria y fecal	1

**Puntuación de 5 a 9** → Riesgo muy alto

**Puntuación de 10 a 12** → Riesgo alto

**Puntuación de 13 a 14** → Riesgo medio

**Puntuación > 14** → Riesgo mínimo/No riesgo.

Puntuación: 7

Elaboración propia.

**Anexo IV. Radiografías de tórax en las que se muestra la bronconeumonía bilateral.**



*Realizada en HUMS.*

**Anexo V. Valores normales de las pruebas de coagulación en un paciente portador de ECMO.**

<b>PRUEBA</b>	<b>VALORES NORMALES</b>	<b>VALORES EN ECMO</b>
<b>Tiempo de coagulación activado</b>	80-140s	> 400s con bolo de heparina inicial 180-220s con perfusión continua de heparina
<b>Tiempo de Tromboplastina parcial activado</b>	25-45s	70-90s
<b>Antifactor Xa</b>	0,2-0,5 U/ml	0,2-0,5 U/ml
<b>D-dímero</b>	<500ng/ml	<500ng/ml
<b>Fibrinógenos</b>	200-400mg/dl	200-400mg/dl

*Elaboración propia.*

## Anexo VI. Preparación para la colocación de ECMO VV del protocolo de ECMO de HUMS.

<b>Al paciente</b>	<b>Pruebas complementarias</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Consentimiento informado.</li> <li>○ Colchón antiescaras.</li> <li>○ Rasurar zonas según colocación cánulas.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Analítica completa.</li> <li>○ Gasometría arterial.</li> <li>○ Tiempo de coagulación activado (TCA).</li> </ul>
<b>Colocación dispositivos</b>	<b>Medicación</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Vía venosa central.</li> <li>○ Vía periférica con alargadera.</li> <li>○ Vía arterial.</li> <li>○ Sonda nasogástrica conectada a bolsa.</li> <li>○ Suspendir nutrición enteral.</li> <li>○ Monitorización completa.</li> <li>○ Monitorizar nivel de sedación (BIS).</li> <li>○ Colocar al paciente el desfibrilador conectado a los parches.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Perfusión sedación.</li> <li>○ perfusión analgesia.</li> <li>○ Drogas vasoactivas.</li> <li>○ Jeringa Cisatracurio.</li> <li>○ Jeringa Midazolam.</li> <li>○ Jeringa 1mg Adrenalina.</li> <li>○ Jeringa 1mg Atropina.</li> <li>○ Anestésico local.</li> </ul>
<b>Profilaxis</b>	<b>Anticoagulantes</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Antibioterapia sistémica.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Jeringa bolo heparina.</li> <li>○ Jeringa bolo suplementario.</li> <li>○ Perfusión Heparina 250mg/250ml SF.</li> <li>○ Sistema Hemochron.</li> </ul>

*Elaboración propia.*

## Anexo VII. Cuidados en el sistema ECMO según protocolo de HUMS.

### VERIFICACIÓN DEL SISTEMA

Correcto funcionamiento de la consola. Ausencia de las alarmas. Revisión de límites adaptados al paciente.	Modo de funcionamiento de la consola: Revoluciones por minuto o litros por minuto.
Correcto funcionamiento del módulo de normotermia: encendido / nivel agua / temperatura correcta. (en caso de nivel bajo o alarma, se rellena el nivel con agua del grifo).	Verificar ausencia de trombos, fibrina y aire en oxigenador y líneas al menos dos veces por turno. (Utilizar linterna LED).
Comprobar fijación correcta de las cánulas y tubuladuras (revisar conexiones, evitar acodaduras, etc.).	Verificar caudalímetro de gases y control de los parámetros del mezclador de aire / oxígeno.
Comprobar presencia y llenado de bala de oxígeno.	Comprobar presencia del Emergency Drive (bomba manual).
Vigilar presencia de mínimo 4 clamps sin dientes.	Calibrar el sistema.
Registrar los parámetros cada 3 horas: <ul style="list-style-type: none"> <li>○ RPM.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Presión interna del oxigenador.</li> </ul>

- Flujo.
- Hemoglobina.
- SaO<sub>2</sub>.
- Presión de cánulas.
- Gradiente de presiones.
- FiO<sub>2</sub>.
- Litros por minuto del caudalímetro.

*Elaboración propia.*

## ANEXO VIII. Glosario.

### GLOSARIO

SIGLAS		
<b>A</b>	AD	Aurícula Derecha.
<b>B</b>	BiPAP	Bilevel Positive Airway Pressure (presión Positiva de Vía Aérea de dos niveles).
	BIS	Índice biespectral.
<b>C</b>	CESAR	Conventional ventilatory support versus Extracorporeal membrane oxygenation for Severe Adult Respiratory failure
	COVID-19	CoronaVirus Disease (Enfermedad por coronavirus).
	CP	Complicación Potencial.
<b>E</b>	ECMO	ExtraCorporeal Membrane Oxygenation (Oxigenación por membrana extracorpórea).
	ECMO VA	VenoArterial ExtraCorporeal Membrane Oxygenation (Oxigenación por membrana extracorpórea Venoarterial).
	ECMO VV	VenoVenous ExtraCorporeal Membrane Oxygenation (Oxigenación por membrana extracorpórea Venovenosa).
<b>F</b>	FiO <sub>2</sub>	Fracción inspirada de Oxígeno.
	FMO	Fracaso Multiorgánico.
<b>H</b>	HUMS	Hospital Universitario Miguel Servet.
<b>I</b>	IMP	Índice de Masa Corporal.
<b>L</b>	LPM	Latidos Por Minuto // Litros Por Minuto.
<b>M</b>	M/P	Manifestado por.
<b>N</b>	NAC	Neumonía Adquirida en la Comunidad.
	NANDA	North American Nursing Diagnosis Association.
	NIC	Nursing Interventions Classification (Clasificación de intervenciones de enfermería).
	NOC	Nursing Outcomes Classification (Clasificación de resultados de enfermería).
	NRL	Neurológico.
<b>P</b>	PA	Presión Arterial.
	PAD	Presión Arterial Diastólica.
	PAM	Presión Arterial Media.
	PaO <sub>2</sub>	Presión arterial de Oxígeno.
	PC	Problema de Colaboración.
	PCR	Polymerase Chain Reaction (Reacción en cadena de la polimerasa).
	PEEP	Positive End-Expiratory Pressure (Presión de Final de Espiración Positiva).
	PO <sub>2</sub>	Presión parcial de Oxígeno.



<b>R</b>	RASS	Richmond Agitation Sedation Scale (Escala de la Agitación y Sedación Richmond).
	R/C	Relacionado con.
	RCP	Reanimación Cardiopulmonar.
<b>S</b>	SARS-CoV-2	Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (Síndrome Respiratorio Agudo Severo Coronavirus 2).
	SDRA	Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo.
	SF	Suero Fisiológico.
	SOFA	Sepsis related Organ Failure Assessment (Evaluación del fallo orgánico relacionado con la sepsis).
<b>T</b>	TCA	Tiempo de Coagulación Activado.
	TEP	Tromboembolismo Pulmonar.
	TTpa	Tiempo de Tromboplastina Parcial Activado.
<b>U</b>	UCI	Unidad de Cuidados Intensivos.
<b>V</b>	VF	Vena Femoral.
	VYI	Vena Yugular Interna.

### DEFINICIONES

<b>A</b>	Antitrombina	Proteína plasmática que se sintetiza en el hígado y bloquea la formación de los coágulos sanguíneos inhibiendo la trombina y los factores Xa, IXa, XIa.
<b>B</b>	Bacteriemia Zero	Proyecto para reducir la bacteriemia por catéteres venosos centrales en UCI, puesto en marcha por el Ministerio de Sanidad en colaboración con la OMS.
	BiPAP	Es un tipo de ventilación mecánica no invasiva con presión positiva continua con dos niveles de presión.
<b>C</b>	Compliance	Durante la ventilación mecánica pulmonar, la relación entre el volumen administrado en una insuflación, y la presión que se ha ejercido en un pulmón para introducirlo.
<b>D</b>	D-dímero	Fragmento de proteína detectado cuando un coágulo de sangre es preteolizado por la plasmina y disuelto. Se realiza este análisis sanguíneo para descartar episodios trombóticos.
<b>E</b>	ECMO	Sistema de asistencia circulatoria y/o respiratoria que se utiliza en aquellas situaciones en las que existe insuficiencia respiratoria grave o insuficiencia cardiorrespiratoria con falta de respuesta a los tratamientos convencionales. Puede ser de canulación Venovenoso para una asistencia respiratoria o venoarterial para una asistencia cardíaca o mixta.
	Escala Glasgow	Escala de valoración neurológica que permite medir el nivel de conciencia de una persona. Utiliza tres parámetros (respuesta verbal, ocular y motora), siendo el 3 el puntaje más bajo y 15 el más alto. Permite obtener un perfil clínico del estado del paciente.
	Escalas Likert	Escalas que miden el resultado NOC. Cada indicador se mide del 1 al 5. Siendo el 1 el peor estado y 5 el mejor.
	Escala Norton	Escala de valoración que permite medir el riesgo de padecer úlceras por presión. Utiliza 5 parámetros (estado general, estado mental, actividad, movilidad e incontinencia), cada uno de estos parámetros se evalúa del 1 al 4, siendo el peor estado el 1 y el mejor el 4. De

		esta forma si la puntuación final es inferior a 9, el riesgo de padecer UPP es alto y si es igual o superior a 14 el riesgo es mínimo.
	Escala RASS	Escala de valoración que permite medir el estado de sedación de los pacientes. Consta de 10 niveles desde el -5 hasta el +4, siendo este último un estado de agitación y el -5 una sedación muy profunda.
<b>F</b>	Fibrinógeno	Proteína plasmática precursora de la fibrina. Mediante la actividad de la trombina, se desencadena la transformación de fibrinógeno en fibrina siendo el responsable de la formación de los coágulos en sangre.
	FiO <sub>2</sub>	Proporción de oxígeno en la mezcla de aire inspirada.
<b>H</b>	Hemochron	Sistema portátil que permite obtener resultados rápidos de los tiempos de coagulación de la sangre de un paciente. Se utiliza para controlar la terapia anticoagulante de un paciente.
<b>I</b>	Invos	Sistema de oximetría cerebral o somática no invasiva que permite monitorizar en tiempo real los cambios de saturación regional de oxígeno de la sangre.
<b>P</b>	PaO <sub>2</sub> /FiO <sub>2</sub>	Relación de la presión arterial de oxígeno entre la fracción inspirada de oxígeno que mide el intercambio gaseoso alveolar. El valor normal de esta relación es de 0,8. Es decir el 80% del O <sub>2</sub> alveolar alcanza el sistema arterial.
	PA	Tensión ejercida sobre las paredes de los vasos arteriales por la sangre circulante en estos.
	PAD	Presión mínima, es la presión arterial cuando el corazón se encuentra en fase de reposo.
	PAM	Promedio de la tensión arterial durante un ciclo cardíaco.
	PAS	Presión máxima, es la presión arterial cuando el corazón se contrae.
	PEEP	Presión existente en los pulmones al final de la espiración está por encima de la presión atmosférica.
	Presión Delta	Diferencia de las presiones pre membrana y post membrana del dispositivo ECMO. Esta diferencia puede indicar un reflejo de una resistencia en el oxigenador, cuando la presión es >60mmHg.
	Presión pre membrana	Presión previa a oxigenador, sus valores normales oscilan entre 250- 350mmHg.
Presión post membrana	Presión posterior a oxigenador, sus valores normales oscilan entre 200- 350mmHg.	
<b>S</b>	Saturación venosa mixta	Saturación venosa medida a nivel de la arteria pulmonar. Su valor normal oscila en torno al 75%.
	Sedo-relajación profunda	El paciente inducido a sedación no muestra respuesta al llamado verbal, pero hay movimiento o apertura ocular al estímulo físico.
	Sensor BIS	Índice Biespectral es un análogo electroencefalográfico que puede medir de forma continua la actividad cerebral permitiendo medir el nivel grado de hipnosis de los pacientes bajo sedación o anestesia. Se representa en una escala con valores de 0 al 100. Siendo 100 un nivel de conciencia normal y 0 la ausencia de actividad eléctrica cerebral. Los valores entre 40-60 indican un grado adecuado de sedación.
	SOFA	Escala de evaluación del fallo orgánico relacionado con la sepsis que valora la disfunción orgánica. En pacientes

		con infección, una puntuación de SOFA $\geq$ 2 puntos es indicador de sepsis.
<b>T</b>	TCA	El tiempo de coagulación activado es una prueba que permite medir la actividad/inhibición de la cascada intrínseca de coagulación. Se mide en segundos y mayor es el grado de inhibición de coagulación, cuanto más tarda la sangre en coagular. El valor basal normal es de 80 a 140 segundos.
	TTpa	El tiempo de tromboplastina parcial activado es una prueba que permite medir la capacidad de la sangre para coagular evaluando los factores de la vía intrínseca y final de la cascada de coagulación. Los valores normales son entre 20-40s.
<b>V</b>	Ventilación mecánica invasiva	Soporte ventilatorio mediante el cual se conecta un respirador al paciente a través de un tubo endotraqueal o traqueostomía para inducir la respiración artificial.
	Ventilación mecánica no invasiva	Cualquier forma de soporte ventilatorio administrado sin necesidad de una vía aérea artificial.

*Elaboración propia.*