



**UNIVERSIDAD ABIERTA INTERAMERICANA  
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS DE LA SALUD  
LICENCIATURA EN ENFERMERÍA**

**CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE ADULTO DURANTE LA TERAPIA  
DE OXIGENACIÓN POR MEMBRANA EXTRACORPÓREA (ECMO)**

**Directora: Mg. Barrionuevo, Elizabeth**

**Profesor: MSc. Schanz, Mónica**

**Autor: Ramírez Abreu Jerson Antonio**

**Buenos Aires, Agosto de 2018.**

## Índice

|                                                                  | p.p |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| Resumen.....                                                     | 1   |
| Introducción.....                                                | 2   |
| Planteamiento del Problema.....                                  | 4   |
| Problema Científico.....                                         | 4   |
| Problemas secundario.....                                        | 4   |
| Relevancia.....                                                  | 6   |
| Hipótesis.....                                                   | 7   |
| Contextualización.....                                           | 8   |
| Antecedentes.....                                                | 8   |
| Contexto Local.....                                              | 14  |
| Marco teórico.....                                               | 16  |
| Oxigenación por Membrana Extracorporea (ECMO).....               | 16  |
| ECMO veno-arterial.....                                          | 17  |
| ECMO veno-venoso.....                                            | 17  |
| Componentes del sistema.....                                     | 18  |
| Rol de enfermería.....                                           | 21  |
| Cuidados neurológicos.....                                       | 21  |
| Cuidados en la monitorización hemodinámica.....                  | 23  |
| Cuidados respiratorios.....                                      | 24  |
| Cuidados nutricionales y eliminación gastrointestinal-renal..... | 24  |
| Cuidados de la termorregulación.....                             | 26  |
| Cuidados e higiene de la piel.....                               | 27  |
| Complicaciones.....                                              | 28  |
| Objetivos del Estudio.....                                       | 37  |
| Objetivo general.....                                            | 37  |
| Objetivos Específicos.....                                       | 37  |
| Diseño Metodológico.....                                         | 38  |
| Tipo de diseño.....                                              | 38  |
| Unidad de Análisis.....                                          | 38  |
| Población de estudio.....                                        | 38  |
| Muestra.....                                                     | 38  |
| Fuentes de información.....                                      | 38  |
| Matriz de Datos.....                                             | 39  |
| Instrumento.....                                                 | 41  |
| Presentación y análisis de datos.....                            | 42  |
| Tablas.....                                                      | 42  |
| Discusión.....                                                   | 52  |
| Conclusion.....                                                  | 53  |
| Recomendaciones.....                                             | 54  |
| Bibliografía.....                                                | 55  |
| Anexos.....                                                      | 57  |
| Cuestionario Aplicado.....                                       | 58  |

## Resumen

Objetivo: Identificar los cuidados de enfermería que se aplican al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO), en la unidad de Cuidados Intensivos en Institución Privada en la Ciudad Autónoma De Buenos Aires en el segundo cuatrimestre Del 2018. Material y método: La Investigación es descriptiva, cualicuantitativa, de corte transversal, aleatoria, la muestra está conformada por 40 enfermeros que se desempeñan en la unidad de cuidados intensivos en los diferentes turnos, el instrumento para la recolección de datos se utilizó un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, con opciones dicotómicas y policotómicas, para poder recolectar la información en un lapso de tiempo breve y bajo costo. Resultados: En los resultados se pudo observar que los cuidados generales al paciente con ECMO son satisfactorios, pero que al revisar por sistemas (Respiratorio, cardiovascular) fue medianamente satisfactorio, que el nivel académico (Enfermero Profesional y licenciado), no se relaciona con los cuidados satisfactorios y que pueden identificar las complicaciones más frecuentes en dichos pacientes; de toda la muestra estudiada, en su mayoría coinciden que quieren recibir cursos o formación intra o extra servicio en relación al desempeños de enfermería en pacientes con ECMO. Conclusión: El equipo de enfermería que atiende al paciente con soporte en ECMO requiere de Formación para garantizar una atención segura y eficaz. La enfermera de cabecera, aunque no calificada como un especialista en ECMO, requiere capacitación para garantizar que puedan realizar el monitoreo e interpretar las observaciones del paciente y comunicar cualquier inquietud al especialista de ECMO.

## **Introducción**

La oxigenación con membrana extracorpórea (ECMO, por sus siglas en inglés) es una técnica de soporte vital que ya cumple varias décadas, dentro de los medios terapéuticos disponibles para el manejo de pacientes con diagnóstico de falla respiratoria severa y/o shock cardiogénico refractario. Sin embargo, es en el último decenio que esta terapia viene experimentando un gran auge debido a, entre otras cosas, avances significativos en la tecnología.

La terapia ECMO puede ayudar a adultos, niños e incluso recién nacidos en situaciones donde el corazón no puede bombear suficiente sangre al cuerpo, los pulmones no pueden proporcionar suficiente oxígeno al organismo o cuando los pulmones no pueden deshacerse del dióxido de carbono. Incluso el método en estos casos funciona con la colaboración de un ventilador mecánico. La ECMO no es otra cosa que un puente mecánico temporal para la insuficiencia respiratoria, o en otras palabras, para la oxigenación del cuerpo cuando los pulmones están muy lesionados para funcionar eficazmente.

Así, mediante el uso de esta máquina especial de corazón y pulmón, permite que el paciente se pueda encontrar estable mientras que sus pulmones se van recuperando. Esto es especialmente útil para pacientes que padecen de contusión pulmonar, con sobrecarga de líquidos o con lesiones graves que requieren días o semanas de recuperación. El objetivo de esta técnica es ganar tiempo. La máquina añade oxígeno al torrente sanguíneo y elimina el dióxido de carbono. Esto permite que los pulmones descansen.

La sangre del paciente es drenada del organismo desde una cánula colocada en una vena central (habitualmente vena femoral o vena yugular interna derecha en el caso de las cánulas doble lumen), pasada a través de un oxigenador de membrana (comúnmente llamado pulmón artificial) y reinfundida a través de una cánula colocada en una vena (ECMO veno-venosa o VV-ECMO) o una arteria (ECMO veno-arterial o VA-ECMO). Una bomba centrífuga que genera presión negativa es responsable de crear el gradiente de presión necesario para establecer el flujo de sangre.

Independientemente de la indicación, los profesionales de enfermería actúan ampliamente en todos los momentos de la asistencia, desde la instalación de la ECMO, pasando por la asistencia ininterrumpida durante su utilización y los cuidados encaminados a la recuperación del paciente tras la retirada. Es una terapia muy compleja donde las complicaciones son frecuentes y ponen en riesgo la vida del paciente, lo que hace necesario que los profesionales de enfermería a su cargo conozcan los cuidados que deben aplicar para su pronta y satisfactoria recuperación.

Se propone mencionar los cuidados que brinda el personal de enfermería en la atención del paciente adulto durante la terapia de ECMO, con el objetivo de ampliar conocimientos y contribuir a disminuir los riesgos para los pacientes, así como dar mayor seguridad a los profesionales de enfermería a la hora de poner en práctica los distintos cuidados.

Resulta oportuno mencionar de investigaciones ya realizadas, que el uso de ECMO en adultos ha seguido un proceso más lento y complicado, con grandes controversias, probablemente provocadas por los resultados negativos en los primeros ensayos clínicos que se realizaron y por el elevado coste y la necesidad de un equipo asistencial altamente especializado y formado. En la actualidad, destaca el protagonismo creciente de su uso en el rescate de pacientes con insuficiencia cardíaca avanzada en situación de shock cardiogénico refractario dada la escasez de órganos para trasplante y los avances tecnológicos en los nuevos dispositivos.

Aunque las publicaciones en adultos son aún escasas, numerosos estudios muestran resultados favorables en relación con la gravedad de los pacientes a los que se refieren, por lo que el uso de la ECMO se ha convertido en una opción que, indicada correctamente y en el momento adecuado, permite sobrevivir a un porcentaje significativo de enfermos en situación crítica.

## **Planteamiento del Problema**

Por la complejidad en el cuidado de los pacientes y que es cada vez más frecuente el uso de técnicas de soporte vital extracorpóreo como la ECMO, se plantea que en pacientes adultos, puede ser efectiva en el manejo de la falla pulmonar o cardíaca catastrófica, complicaciones hemodinámicas y pacientes trasplantados.

Por la naturaleza de estas patologías y las condiciones hacen necesario que el personal que brinde cuidados a estos pacientes sea personal calificado, con el tiempo se ha observado un aumento en el número de pacientes llevados a ECMO en la institución, convirtiéndose esto en un reto y una oportunidad para plantear estrategias que permitan al equipo multidisciplinario de la institución, brindar cuidados y manejo óptimo de la ECMO para el beneficio de los pacientes.

En este estudio se va a indagar en investigaciones científicas, bibliográficas, publicaciones en organismos internacionales y a su vez, poder divulgar conocimientos (teóricos-prácticos) sobre el uso y cuidados de un sistema que resulta vital y poco frecuente que debe tener el profesional de enfermería para el correcto cuidado del paciente durante la ECMO en la terapia intensiva.

## **Problema Científico**

¿Cuáles son los cuidados de enfermería al paciente adulto durante la Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO), en la unidad de Cuidados Intensivos en Institución Privada en la Ciudad Autónoma De Buenos Aires en el segundo cuatrimestre Del 2018?

## **Problemas secundarios**

¿Cuál es el nivel de formación académica de los profesionales de enfermería de la unidad de cuidados intensivos?

¿Cuál es el nivel de formación especializada (Cuidados Intensivos, Cardiovascular, otro o ninguna especialidad), de los profesionales de enfermería de la unidad de cuidados intensivos?

¿Participa el personal de enfermería en (Especialización, cursos o talleres), de capacitación sobre el cuidado de pacientes adultos con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO)?

¿Cuáles son las Indicaciones de la Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO)?

¿Cuáles son las complicaciones más frecuentes durante esta terapia identificadas por enfermería?

## **Relevancia**

Es importante resaltar que una técnica descrita hace más de 40 años, aún no tenga un fuerte sustento en la evidencia. La gran mayoría de las revisiones y análisis realizados a la fecha para determinar la efectividad de la ECMO se basan en investigaciones llevadas a cabo en pacientes con falla respiratoria severa.

La técnica de soporte extracorpóreo ECMO es aún bastante novedosa en el país, más en pacientes adultos y son pocos los estudios realizados al respecto, sobre todo en los cuidados de enfermería que reciben estos pacientes.

En este orden de ideas, el presente trabajo de investigación se considera que su realización está justificada por las siguientes razones principales:

Teórica: Empezar a llenar un gran vacío de conocimiento sobre los cuidados de enfermería en pacientes con oxigenación por membrana extracorpórea, ya que la revisión de la bibliografía consultada mayormente se encuentra en inglés; no aportó material específico que desarrolle este tema objeto de estudio en profundidad, por lo tanto este proyecto puede ser un aporte para optimizar el conocimiento, tanto conceptual y en la práctica.

Práctica: Conociendo la importancia del tema, y dado que, enfermería es el personal encargado del cuidado del paciente con ECMO, poder elevar el conocimiento sobre el mismo, mejorará no solo el nivel de conocimiento, sino también despertará el interés del personal de enfermería para capacitarse en un tema tan novedoso, y a su vez aplicar dicho conocimiento en beneficio de una población específica.

A partir del nuevo conocimiento generar en las autoridades sanitarias correspondientes la participación en la toma de decisiones sobre la necesidad de capacitación del personal de enfermería en cuanto a los cuidados necesarios para la atención de pacientes con ECMO.

## **Hipótesis**

La oxigenación por membrana extracorpórea es una terapia novedosa en el tratamiento de patologías severas tanto respiratorias como cardiovasculares, es por ello que se deben tener claro los cuidados de enfermería aplicados en estos pacientes durante la terapia. El personal de enfermería aplica satisfactoriamente los cuidados al paciente adulto con terapia de oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO).

## **Contextualización**

### **Antecedentes**

En primer lugar, en la unidad de terapia intensiva de adultos del hospital italiano se realizó un trabajo denominado “Implementación y resultados de un nuevo programa de ECMO para trasplante de pulmón y distrés respiratorio agudo” (Roman ES, 2015), tuvo como objetivo el desarrollo de la membrana de oxigenación extracorpórea en américa latina representa un desafío para la especialidad. El objetivo de este artículo fue describir los resultados de un nuevo programa de membrana de oxigenación extracorpórea en una unidad de cuidados intensivos.

Utilizaron como método un estudio de cohorte retrospectivo. Incluye 22 pacientes que requirieron membrana de oxigenación extracorpórea desde Enero de 2011 hasta Junio de 2014. Se evaluaron características basales, indicaciones, duración de la corrida, días de ventilación mecánica, días de unidad de cuidados intensivos, complicaciones y mortalidad hospitalaria. Como resultados: Quince pacientes requirieron membrana de oxigenación extracorpórea post-trasplante pulmonar y 7 pacientes por distrés respiratorio agudo. Todos los pacientes trasplantados fueron destetados de membrana de oxigenación extracorpórea, con una duración mediana de 3 días (Rango intercuantil - IQR: 2 - 5), de ventilación mecánica 15,5 días (IQR: 3 - 35), de estadía unidad de cuidados intensivos 31,5 días (IQR: 19 - 53) y de estadía hospitalaria 60 días (IQR: 36 - 89), con una mortalidad de 20%.

Los pacientes con distrés respiratorio agudo tuvieron una mediana de duración de membrana de oxigenación extracorpórea de 9 días (IQR: 3 - 14), mediana de ventilación mecánica 25 días (IQR: 13 - 37), de estadía en terapia 31 días (IQR: 11 - 38), y hospitalaria 32 días (IQR: 11 - 41), y 57% de mortalidad. Las principales complicaciones fueron infecciones (80%), insuficiencia renal aguda (43%), sangrados en sitio quirúrgico y de inserción de cánulas (22%), plaquetopenia (60%) y coagulopatía (30%). Como conclusión: A pesar de encontrarnos transitando una curva de aprendizaje, consideramos la experiencia satisfactoria, con resultados y complicaciones comparables a las reportadas en la literatura.

En segundo lugar, se revisó la guía de cuidados de enfermería al paciente adulto en terapia de oxigenación por membrana extracorpórea, realizada por (Platero, 2016), donde resume que la oxigenación por membrana extracorpórea es una terapia utilizada como soporte vital en patologías de origen cardíaco o respiratorio graves potencialmente reversibles y refractarias al tratamiento convencional, durante un periodo corto de tiempo (días o semanas).

Existen dos tipos de ECMO: veno-venosa, para soporte únicamente respiratorio, y Veno-arterial, que proporciona soporte respiratorio y cardíaco. Esta terapia puede ser utilizada como puente a la recuperación del órgano afectado, o como mantenimiento de la estabilidad hemodinámica del paciente hasta el trasplante o la implantación de otra asistencia a largo plazo. Dada la complejidad del sistema, la formación y competencia de los profesionales de enfermería son indispensables para el éxito de la terapia. En este trabajo de fin de grado se realiza una revisión bibliográfica, con el fin de actualizar los conocimientos sobre este tipo de asistencia circulatoria y describir detalladamente los cuidados específicos de enfermería necesarios. El objetivo final es crear una guía actualizada de cuidados de Enfermería para la atención integral del paciente adulto portador de un sistema de ECMO, aplicable en las unidades de reanimación o cuidados intensivos tras la implantación del dispositivo. Con ella se pretende lograr la estandarización de los cuidados de enfermería y mejorar la práctica clínica diaria en dichas unidades, aumentando la seguridad de los pacientes y de los propios profesionales al poder prevenir las posibles complicaciones asociadas a la terapia.

En este orden de ideas, el siguiente trabajo: “ECMO como puente al trasplante; cuidados de enfermería”, realizado por (Corchado, 2006) resume que, el trasplante cardíaco pediátrico es una opción terapéutica para pacientes con una enfermedad cardíaca estructural o adquirida terminal, con buena supervivencia a corto y medio plazo (80% al año y 70% a 5 años). Sin embargo existen pocos donantes pediátricos y el tiempo en lista de espera puede ser elevado, incrementando la mortalidad en los pacientes en espera. Debido a la gravedad y a la situación de estos pacientes, es importante realizar un plan de cuidados multidisciplinar, acorde a cada paciente y a su estado en espera al trasplante. Como objetivos: Los cuidados del paciente pediátrico en ECMO como puente al trasplante no difieren del resto de pacientes que precisan asistencia con ECMO. El objetivo

fundamental de los cuidados de enfermería es mantener al paciente en las mejores condiciones posibles a la espera de un donante compatible. Material y Métodos: Debido a la complejidad de estos pacientes hay que tener en cuenta sus necesidades básicas llevando a cabo una mejor atención a corto y largo plazo intentando disminuir las posibles complicaciones que se puedan asociar de esta situación.

Como resultados: Desde septiembre del año 2006, se ha utilizado el soporte con ECMO en 23 pacientes, diez de ellos, como puente al trasplante (39 % del total). Hemos intentado hacer una revisión crítica de nuestra asistencia a estos niños, detectando los problemas principales, en los que, bien el personal de enfermería, bien el equipo multidisciplinar de la UCIP, puede influir de forma positiva, para mejorar la calidad integral de la asistencia. No se trata sólo de que los pacientes lleguen a recibir un trasplante de corazón, si no de que lleguen a ese momento en las mejores condiciones posibles, y con el mínimo de secuelas posteriores. El tiempo medio de tratamiento es de 159 horas, con una rango de 4 a 636. El tiempo medio de espera en lista de trasplante (desde septiembre de 2006) para los pacientes pediátricos es de 37 días (11, 81 días de media en urgencia 0). Para aquellos niños en los que se utilizó ECMO como puente al trasplante, el tiempo medio total es de 16, 6 días en lista.

La supervivencia en general supera el 50% y como puente al trasplante ronda el 50%, dependiendo del tipo de cardiopatía y del tiempo de tratamiento.

Dentro de las complicaciones que hemos evaluado tendríamos:

- Complicaciones respiratorias: Más del 70 % de todos los pacientes con asistencia ECMO desarrollaron algún tipo de complicación respiratoria. Además del soporte respiratorio ofrecido por la ECMO, se aplicaron parámetros de protección respiratoria, y otras medidas como aumento de la PEEP y VAFO.

- Complicaciones hemorrágicas: El difícil equilibrio entre la necesidad de anticoagulación y el control de la misma, es uno de los principales retos en la asistencia a estos pacientes. Aunque la mayor parte de las complicaciones fueron menores, más de un 30 % tuvo en algún momento de la asistencia sangrado masivo

de difícil control, que precisó transfusión de hemoderivados, y administración de factores de coagulación y/ o Acido Tranexámico

- Complicaciones digestivas: En muchas ocasiones la alimentación enteral está contraindicada o mal tolerada en estos pacientes. Esto, unido a la inestabilidad y el riesgo de hemorragia, que impiden las medidas habituales para favorecer la eliminación, hacen que el íleo paralítico y las obstrucciones sean los principales problemas. Además la anticoagulación aumenta el riesgo de hemorragia digestiva, a pesar de la utilización de protectores gástricos. Por otra parte, la pérdida de peso, y masa muscular en los niños largamente encamados, es otro aspecto que se puede paliar desde los cuidados de enfermería

- Infecciones: Hemos considerado las infecciones aparecidas a lo largo de todo el ingreso (incluidas las fúngicas post trasplante), como indicador de calidad de cuidados. 6 niños desarrollaron 2 o más infecciones con diferente foco, y/ o diferente microorganismo aislado en el cultivo, durante su estancia en la UCI.

- Úlceras por presión: Más del 50 % de los pacientes que precisaron asistencia ECMO desarrollaron UPP. Creemos que además existe un infra diagnóstico, al no declararse las úlceras de los niños localizadas en zonas inaccesibles a la inspección visual. La tendencia, sin embargo, muestra una mejora, al disminuir el número de úlceras en la serie estudiada cronológicamente, aunque continua siendo un aspecto importante a mejorar.

Igualmente en la universidad del Rosario, la Facultad de medicina en el área de Post grado en anestesia cardiotorácica, el siguiente trabajo denominado: “Ecmo veno-arterial, en pacientes adultos con choque cardiogénico refractario. Características clínicas y supervivencia en una serie de casos” en la Fundación cardiointantil – instituto de cardiología, realizado por (Cohen, 2017), plantea como objetivo, describir las características clínicas y determinar probabilidad de supervivencia de los pacientes llevados a ECMO veno-arterial.

En cuanto a Materiales y métodos: se realizó un análisis retrospectivo de una serie de 17 pacientes que fueron llevados a ECMO VA tras presentar choque cardiogénico refractario por múltiples causas: síndrome postcardiotomía (SPC),

infarto agudo del miocardio, falla cardíaca crónica agudizada (FCCA), disfunción primaria de corazón trasplantado, entre otras. Se realizó descripción de las características demográficas y clínicas con medidas de tendencia central. Se realizó un análisis para determinar la probabilidad de sobrevivir a la terapia ECMO.

Como resultados: 12 pacientes fueron separados con vida del soporte con ECMO (71%) y 9 sobrevivieron al alta hospitalaria (53%). 50% de los fallecidos era mayor de 61 años y 100% de ellos tenía más de 50 años. Diabetes mellitus, hipertensión arterial, EPOC e hipertensión pulmonar fueron más frecuentes en los pacientes que murieron durante la ECMO VA. Las dos causas más frecuentes de choque cardiogénico fueron la FCCA y el SPC. La mediana de duración de la ECMO fue de 3 días. La probabilidad de supervivencia se redujo a 66% al quinto día de tratamiento. En conclusión, la mortalidad intraterapia de la ECMO VA por indicación cardíaca en la FCI-IC es similar a la registrada a nivel mundial, observándose una disminución significativa de la probabilidad de sobrevida después del quinto día de tratamiento con soporte extracorpóreo.

A continuación se describe un estudio de ECMO y ECMO Mobile. soporte cardio-respiratorio avanzado, realizado por (Díaz, 2011) quien refiere, es un sistema de soporte vital extracorpóreo en falla pulmonar catastrófica, insuficiencia cardíaca aguda y reanimación de uso cada vez más común. En Chile se ha implementado en distintos centros, con resultados comparables al registro internacional. Cuando el candidato a ser sometido está demasiado inestable como para ser transportado a un hospital que cuente con ECMO, la canulación antes del traslado permite la estabilización y posterior transporte al centro de ECMO. Los resultados en los pacientes transportados son similares a los casos generados en el mismo lugar. En el siguiente artículo revisaremos las definiciones en soporte extracorpóreo, indicaciones y contraindicaciones, los resultados esperables y las experiencias internacionales y propias de Clínica Las Condes en ECMO y ECMO Mobile.

El uso de tecnologías extracorpóreas en el soporte cardiopulmonar se ha extendido en los últimos 20 años. Existen distintas máquinas y esquemas, siendo el ECMO (extracorporeal membrane oxygenation) u oxigenación por membrana extracorpórea, la forma más utilizada, debido a: Su impacto en la sobrevida, disponibilidad de la técnica, mejoría en los insumos, y equipos más pequeños y

amigables que lo han ido haciendo menos complejo. El objetivo del presente artículo es describir las indicaciones de soporte en ECMO y mostrar la experiencia con el uso de ECMO Mobile (instalado en el hospital de origen y posterior traslado al centro de ECMO).

Igualmente en España se realizó un estudio, Oxigenación por membrana extracorpórea, Experiencia de los primeros 22 casos, realizado por (Sánchez, 1999) como objetivo, La ECMO, es una alternativa a las situaciones de insuficiencia respiratoria o cardiorrespiratoria cuando los tratamientos convencionales han fracasado. Presentamos los primeros 22 pacientes tratados con ECMO en el Servicio de Neonatología del Hospital Gregorio Marañón. Pacientes y método: Desde octubre de 1997 hasta septiembre de 1999 se han tratado 22 pacientes en ECMO. En 8 se ha realizado ECMO por insuficiencia respiratoria con falta de respuesta al tratamiento convencional (ECMO) empleándose un sistema veno-venoso de flujo tidal, y en 14 ECMO cardiaca (ECMO) en los que se ha empleado asistencia veno-arterial y la indicación ha sido fallo ventricular severo tras circulación extracorpórea durante cirugía cardiovascular.

Como Resultados: Los 8 pacientes del grupo ECMO-r presentaron un índice de oxigenación previo:  $89 \pm 36,6$  (50-150), duración de ECMO:  $7,8 \pm 6,5$  (1-16) días y edad de inicio entre 1y 151 días. La causa fue hernia diafragmática congénita (HDC) en 3 casos, síndrome de aspiración meconial en 2 casos, shock séptico, hipertensión pulmonar idiopática y fuga aérea en 1 caso. Se consiguió decanular por mejoría a 5/8 pacientes, sobreviviendo 3/8. Los 14 pacientes en los que se empleó ECMO-c precisaron ECMO veno-arterial por fallo ventricular severo. Se pudo decanular por mejoría 8/14, desarrollaron falla multiorgánica o tuvieron mal pronóstico neurológico falleciendo en ECMO 5/14 y no se consiguió decanular por insuficiencia cardiaca 1/14. La edad de inicio de ECMO fue: 54 (3-178) días, el peso medio:  $3.209 \pm 739$  (2.700-5.000) g y la duración: 6 (1-15) días. Conclusiones: La ECMO es eficaz en rescatar a pacientes críticos cuando han fracasado los tratamientos convencionales. El síndrome de aspiración meconial es la patología con mejor pronóstico en ECMO-r. La ECMO-c representa un grupo complejo, siendo la ECMO la única alternativa terapéutica, pudiendo recuperar al 40%. An Esp Pediatr

1999; 51:677-683. Palabras clave: ECMO. Recién nacido. Cardiopatía congénita, insuficiencia respiratoria.

Por último, el siguiente trabajo, "Uso de oxigenador de membrana extracorpóreo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave refractaria en la epidemia de gripe estacional 2010-2011 por influenza A (H1N1) en España" realizado por (Bonastre, 2012) su objetivo, describir la utilización de la oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) en la insuficiencia respiratoria refractaria. Diseño: Estudio prospectivo, observacional y multicéntrico, Ámbito: Servicios de Medicina Intensiva (SMI) de 148 hospitales españoles, Pacientes: Enfermos ingresados entre las semanas 50-52 del 2010 y la 1-4 del 2011 con el diagnóstico de gripe A (H1N1) que recibieron soporte respiratorio con ECMO Principales variables de interés: características clínicas, gasométricas, complicaciones y supervivencia de los pacientes con ECMO. Resultados: Ingresaron 300 pacientes y se ventilaron 239 (79,6%). Solo cinco SMI disponían de la técnica. Se indicó la ECMO en nueve (3% del total y 3,2% de los ventilados). En el 77,7% se empleó previamente alguna técnica de rescate frente a la hipoxemia. La canulación mayoritaria fue veno-venosa (88,9%). Su colocación fue precoz, tras una mediana de 4,5 días de ventilación mecánica. La duración mediana de la asistencia fue de seis días. Cuatro pacientes presentaron complicaciones asociadas a la ECMO. La mediana de estancia en el SMI y hospitalaria fue 17 y 29 días respectivamente. En cinco pacientes (55,5%) se pudo retirar la asistencia con la ECMO. La supervivencia tanto del SMI como hospitalaria fue del 44,4%.

### **Contexto Local**

Es una asociación civil sin fines de lucro dedicado a la medicina general y de alta complejidad. La asistencia, la docencia y la investigación son los pilares institucionales que, con una gran visión de futuro, establecieron sus fundadores y que hoy, a más de un siglo y medio de su creación, el Hospital mantiene vigentes con la misma pasión. Cuenta con una capacidad de internación de 785 camas, de las cuales 200 se destinan a cuidados críticos, y dispone de 800 camas de medicina domiciliaria. Su equipo de trabajo está conformado por 9000 personas: 3400 médicos, 3300 miembros del staff de salud y 2300 personas de los sectores administrativos.

En cuanto a la asistencia que brinda, cuenta con más de 40 especialidades médicas, un equipamiento completo de diagnóstico y tratamiento, y un plantel profesional reconocido. Además, posee una universidad propia que dicta las carreras de Enfermería, Medicina, Bioquímica y Farmacia, y el Instituto de Ciencias Básicas y Medicina Experimental.

La unidad de Cuidados intensivos del hospital se encuentra equipada con la más alta complejidad. La misma está destinada para los pacientes que requieren cuidados críticos en las distintas especialidades. Este servicio de cuidados intensivos se encuentra ubicado en el 4º Piso del hospital. La Unidad de cuidados Intensivos cuenta con 38 habitaciones.

## Marco Teórico

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO), es un sistema de asistencia mecánica circulatoria y respiratoria, capaz de proporcionar soporte cardíaco, durante un periodo de días o semanas, en la insuficiencia cardíaca o respiratoria refractaria al tratamiento convencional. Puede emplearse como puente a la recuperación, como puente al trasplante cardíaco, o como puente a un dispositivo de asistencia ventricular de largo plazo. En caso de asistencia respiratoria se ha utilizado como puente a la recuperación pulmonar o al trasplante pulmonar (TP). (Torregrosa, 2009, pág. 89)

Medina, (2014) expresa que, “es un sistema muy complejo por lo que la formación y la habilidad de la enfermera, es indispensable para el éxito de esta terapia, así como la coordinación entre los diferentes miembros del equipo asistencial”. Se recomienda que la relación enfermera paciente sea 1 /1. (p.26)

Álvarez, (2017) menciona que, “hay dos tipos de terapias ECMO, Veno-venosa (VV) y Veno-arterial (VA) ambas proporcionan soporte respiratorio, pero sólo la ECMO VA suministra soporte hemodinámico”.(p.3)

Cuando se plantea la entrada de un paciente en ECMO se deben valorar minuciosamente las indicaciones y contraindicaciones del mismo según las características individuales y las consideraciones del médico, Cada una de las modalidades de asistencia disponibles estará indicada en distintas situaciones.

Álvarez, (2017) describe que, “en la terapia Veno-Venosa (empleada para insuficiencias respiratorias) las cánulas irán colocadas en vena femoral y vena subclavia o yugular. Estará indicada en casos de:

-Pacientes con insuficiencia respiratoria grave potencialmente reversible y función cardíaca preservada; como es el caso de neumonías graves, contusiones pulmonares, inhalaciones de humo, síndromes aspirativos, estatus asmáticos o Síndrome de distrés respiratorio del adulto (SDRA)”. (p.3)

Medina, (2014) expresa que, pacientes con fallo precoz del injerto tras trasplante pulmonar, Pacientes en lista de espera para trasplante pulmonar con gran deterioro y necesidad de intubación y ventilación mecánica. En este caso los médicos deberán llegar a consenso. (p.26)

En la terapia Veno-Arterial (utilizada en insuficiencia cardíaca) la canulación periférica se hará a través de vena y arteria femorales. Si la canulación es por disección quirúrgica la cánula arterial quedará implantada en la aorta ascendente y la cánula venosa a nivel de la aurícula derecha. Está indicada en casos de:

- Shock cardiogénico secundario a infarto de miocardio que no responda al tratamiento con drogas vasoactivas y BCIA

- Shock cardiogénico post cardiotomía refractario al tratamiento convencional y potencialmente recuperable

- Pacientes en lista de espera para trasplante cardiaco con deterioro hemodinámico, con necesidad de ingreso y sin respuesta al tratamiento máximo

- Fracaso precoz del injerto.

- Miocarditis fulminante o aguda sin respuesta a tratamiento.

- Sobredosis de fármacos cardiodepresores.

- Embolia pulmonar con repercusión hemodinámica grave.

Existen también situaciones que contraindican ambos tipos de asistencia: sepsis con falla multiorgánica, daño neurológico irreversible, patología cardíaca o pulmonar no reversible y no candidata a trasplante, neoplasia no controlada, afectación pulmonar crónica grave, contraindicaciones para anticoagular con heparina, edad avanzada (>70 años) y obesidad mórbida (IMC >40kg/m<sup>2</sup>). No obstante, será imprescindible hacer una valoración individualizada en cada caso para poder decidir adecuadamente si el paciente es candidato o no a la implantación del dispositivo.

Está indicado en todo paciente en shock cardiogénico con al menos dos fármacos vasoactivos y balón de contrapulsación en los que persista la hipotensión o hipoperfusión (índice cardíaco < 2 lpm, presión capilar pulmonar >20 mmHg, presión arterial media < 65mmHg, acidosis láctica), en los que existan opciones de tratamiento de la enfermedad de base. (Becerra, 2013, p.4)

Se usa como:

Puente al trasplante: En este caso, la asistencia se emplea para mantener al paciente que de otra manera fallecería o empeoraría esperando el trasplante. Se ha demostrado que el uso del soporte mecánico circulatorio mejora la función renal y

optimiza las presiones en la arteria pulmonar, lo que permite trasplantar al enfermo en mejores condiciones.

**Puente a la recuperación:** En algunos casos, principalmente tras cardiotoromía, las asistencias ventriculares permiten mantener hemodinámicamente al paciente el tiempo necesario para que su corazón se recupere tras la cirugía. Asimismo, la descarga completa del ventrículo izquierdo, junto con tratamiento farmacológico agresivo, maximiza la incidencia de recuperación de los pacientes con cardiomiopatía dilatada y aumenta la duración de la recuperación tras la retirada de la asistencia.

**Puente a la decisión:** A veces los pacientes se presentan en estado de shock cardiogénico, muy inestables. En este contexto tan grave puede ser difícil discernir si el fallo del órgano diana, incluido el estado neurológico, es reversible. Este dispositivo ayuda a mejorar el estado hemodinámico y la función del órgano diana y brinda la oportunidad de evaluar con más precisión el estado clínico del paciente.

**Puente al tratamiento:** En pacientes con valvulopatías como puente a la cirugía, o en cardiopatía isquémica como puente a la reperfusión.

### **Componentes del sistema de oxigenación de membrana extracorpórea**

**Circuito:** El circuito se compone de los siguientes elementos ensamblados en serie: cánula de drenaje venoso, línea venosa, bomba centrífuga, oxigenador, línea arterial y una segunda cánula de retorno arterial o venosa. Las diferentes compañías del sector biomédico proporcionan estos componentes revestidos de heparina o del componente molecular de la membrana celular (fosforilcolina). Estos aditivos reducen los requerimientos de anticoagulación, las complicaciones hemorrágicas y la reacción inflamatoria.

**Cánulas:** El circuito contiene dos cánulas de material plástico flexible. Una se conecta a la línea venosa del circuito, recoge la sangre desoxigenada desde una vena, y la otra, que se conecta a la línea arterial del circuito, la devuelve oxigenada a través de una arteria o una vena. Se ha impuesto la canulación periférica (percutánea o quirúrgica), que presenta las ventajas de rapidez y facilidad de instauración de la asistencia cardiopulmonar, menor incidencia de complicaciones

hemorrágicas e infecciosas y flujo no inferior al obtenido con canulación central. Sólo describiremos la canulación periférica. Son cánulas de poliuretano reforzadas con anillos de acero inoxidable (Medtronic Inc, St. Paul MN, USA; Medos Medizintechnik AG, Stolberg, Germany), que presentan flexibilidad y resistencia al acodamiento, son radiopacas y permiten altos flujos. La longitud es de 50 cm en las venosas y 18 cm en las arteriales. Para canulación percutánea se utiliza una cánula venosa de 20-22 F y una arterial de 14-16 F.

Para canulación quirúrgica se utiliza una cánula venosa de 22-26 F y una arterial de 16-20 F. En la elección del tamaño de las cánulas debe influir el área corporal; en el caso de canulación quirúrgica, el tamaño de los vasos a canular. Sólo si la arteria es de gran calibre elegiremos una cánula 20 F; en caso contrario, para evitar complicaciones graves (rotura o disección arterial), 16 o 18 F. El empleo de una cánula venosa que ocupe por completo la luz de la vena femoral (VF) puede provocar obstrucción grave del retorno venoso y edema a tensión que comprometa la irrigación del miembro.

Líneas venosa y arterial: La línea venosa transporta la sangre desoxigenada desde la cánula venosa hasta la bomba centrífuga, y desde ésta al oxigenador. La línea arterial transporta la sangre oxigenada en el oxigenador hasta la cánula arterial o una segunda cánula venosa. El material del que están construidas suele ser cloruro de polivinilo, que les otorga transparencia, reexpansión tras compresión, flexibilidad, resistencia al acodamiento, dureza y práctica ausencia de liberación de partículas desde su superficie interna.

Bomba centrífuga: Es un propulsor provisto de aspas o conos de plástico, en el interior de un habitáculo plástico. Cuando el propulsor rota rápidamente, genera una presión negativa en la conexión de entrada a la bomba, atrayendo sangre, y una presión positiva en la conexión de salida, expulsando sangre.

Las bombas centrífugas no son oclusivas; cuando la bomba se detiene o se enlentece lo suficiente de forma que la presión generada sea menor de la necesaria para provocar un flujo anterógrado, la sangre fluirá retrógradamente, provocando una fístula arteriovenosa masiva con sus efectos deletéreos hemodinámicos, a menos que se ocluya la línea arterial o venosa. Manteniendo constantes las

revoluciones por minuto (rpm), las bombas centrífugas generan un aumento de flujo cuando aumenta la precarga o disminuye la poscarga, y viceversa, lo cual impide el cálculo de flujo teniendo sólo en cuenta las rpm; por lo tanto, deben incorporar un medidor de flujo en la línea arterial.

Las bombas centrífugas empleadas actualmente en ECMO podemos subdividir las en:

**Bombas de larga duración:** Que permiten un tiempo de empleo continuado de 14 días de los actuales oxigenadores utilizados en ECMO. Las más utilizadas son la bomba Rotaflow (Maquet Cardiovascular, Wayne, NJ, USA), con un volumen de cebado de 32 ml, y la bomba Levitronix® (Levitronix, Waltham, Massachusetts, USA), con un volumen de cebado de 31 ml.

**Bombas de corta duración o de duración indeterminada:** Que permiten un tiempo de empleo continuado que no suele superar al de los actuales oxigenadores utilizados en ECMO, y precisan ser recambiadas cada 3-4 días de forma preventiva. Las más utilizadas son la bomba centrífuga Bio-Pump Plus (Medtronic Inc, St. Paul, MN, USA), con un volumen de cebado de 80 ml, y la bomba Deltastream DP2® (Medos Medizintechnik AG, Stolberg, Germany), con un volumen de cebado de 18 ml.

**Oxigenador:** Se compone de una fase gaseosa y una fase sanguínea, separadas por una membrana. La ley de Fick describe la velocidad a la que los gases difunden a través de gases, líquidos y sólidos. Esta ley establece que la velocidad de difusión es proporcional al gradiente de presión parcial del gas en la dirección de la difusión, es decir, a la diferencia de presión parcial del gas a uno y otro lado de la membrana por unidad de distancia. La ley de Fick es el principio en que se basa el funcionamiento de los oxigenadores.

Los oxigenadores que se utilizan actualmente en ECMO son de larga duración y están provistos de fibras de polimetilpenteno, impermeables al plasma. Estas fibras permiten una utilización muy prolongada del oxigenador, incluso de varias semanas, manteniendo un intercambio gaseoso de calidad. Los oxigenadores de este tipo más utilizados son: Medos Hilite LT 7000 (volumen de cebado 275 ml),

Jostra Quadrox PLS (Maquet Cardiopulmonary AG, Hirrlingen, Germany) (volumen de cebado 250 ml) y Dideco EOS ECMO (Sorin Group MR, Saluggia, Italia) (volumen de cebado 150 ml).

Consola: Es la encargada del control hemodinámico del sistema ECMO: 1) suministra fuerza electromotriz a la bomba sanguínea y regula su funcionamiento, y 2) traduce la información aportada por los sensores hemodinámicos implantados en el circuito. Cada tipo de bomba centrífuga funciona únicamente con su propia consola.

### **Rol de enfermería**

Los profesionales de enfermería actúan ampliamente en todos los momentos de la asistencia, desde el inicio del ECMO (canulación), pasando por la asistencia ininterrumpida durante su utilización y los cuidados encaminados a la recuperación del paciente tras la retirada (decanulación).

Durante la canulación, los cuidados se centran en la correcta monitorización hemodinámica y respiratoria del paciente, así como en la administración por indicación médica de la medicación que sea necesaria durante el procedimiento. En cuanto a los cuidados durante la terapia, los profesionales de enfermería juegan un papel fundamental pues son quienes más tiempo pasan con el paciente.

Por ello, es fundamental conocer los cuidados específicos necesarios en cada uno de los aspectos que se vean afectados por la ECMO, así como las posibles complicaciones asociadas a la terapia, pudiendo reaccionar de forma adecuada ante ellas y poder llevar a cabo una atención de calidad, así como reconocer las pautas de alarma para notificar a tiempo.

En estos cuidados se centra el presente trabajo, desarrollándose en los puntos sucesivos los aspectos a tener en cuenta y las intervenciones a realizar por parte de Enfermería.

Los cuidados los vamos a describir de la siguiente manera:

#### **Cuidados Neurológicos:**

La valoración neurológica, es importante en estos pacientes debido al gran riesgo de complicaciones de origen isquémico, Embólico o hemorrágico. En gran parte de las publicaciones al respecto se hace mención a la complejidad de esta valoración por el estado en el que se

encuentra el paciente, generalmente con sedoanalgesia y/o relajado, lo que hace que la exploración se vea interferida y sea poco valorable en muchas ocasiones. (Platero, 2016, pág. 11)

Es importante que el personal de enfermería realice la valoración neurológica de forma continua y periódica, también se debe realizar la vacación de sedación, siempre y cuando la condición hemodinámica del paciente lo permita, así como cumplir con el registro de los resultados en la historia clínica.

Se recogerán fundamentalmente los datos sobre el tamaño y la reactividad pupilar, así como la reacción a estímulos. Es importante incluir también en el control neurológico, la valoración del dolor, muy frecuente en los pacientes críticos, y aún más en los que precisan tantos medios invasivos, como es el caso del paciente con ECMO. La estancia de los pacientes sin dolor debe ser un objetivo de calidad asistencial para todos los profesionales al cuidado.

Se refleja la importancia de la actuación de los profesionales de enfermería en la instrucción al paciente sobre la importancia del control de su dolor e interrogarle de forma frecuente y sistemática sobre la presencia o ausencia de éste, siempre y cuando sea posible, o en el caso del que el paciente no se pueda comunicar verbalmente, valorar por medio de otras escalas (CPOT) o por las facies de dolor la presencia del mismo.

En cuanto al cuidado de enfermería en el paciente inestable hemodinámicamente, en las primeras:

- Mantener sedación y analgesia con el objetivo de lograr la comodidad del paciente y con ello una correcta adaptación al ventilador.

- Valorar signos internos y externos del dolor.

En el paciente con estabilidad hemodinámica y respiratoria:

- Realizar ventana de sedación diaria: anotar en la historia clínica la hora exacta de la retirada de la sedación.

- Comprobar y registrar el estado neurológico del paciente: nivel de sedación/estado de conciencia, tamaño y reactividad de las pupilas, reacción a estímulos

- Mantener y valorar la efectividad de la analgesia, mediante la valoración del dolor: Escala Critical-Care Pain Observation Tool - CPOT o Escala EVA si el paciente está consciente y comunicativo.

Cuidados en la monitorización hemodinámica:

Esta se realizará mediante la inserción de un catéter en arteria pulmonar, el catéter Swan Ganz, con el que se determina el gasto cardiaco y la saturación venosa continua, además de las presiones endocavitarias, que determina el gasto cardiaco mediante análisis del contorno de la onda de pulso. El personal de enfermería es el encargado de dicha monitorización a la llegada del paciente.

Los parámetros básicos a registrar horariamente serán la frecuencia cardiaca (FC), la presión arterial (PA) sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) y la presión venosa central (PVC). Además se registrarán el gasto cardiaco (GC), el índice cardiaco (IC), la presión arterial pulmonar (PAP), la presión de enclavamiento de la arteria pulmonar (PEAP), los índices de resistencia vascular sistémica (IRVS) y vascular pulmonar (IRVP) y la saturación venosa de oxígeno (SvO<sub>2</sub>). Las fuentes consultadas coinciden en que los objetivos hemodinámicos a alcanzar tras la implantación de la ECMO son una PAM mayor o igual a 65 mmHg, un IC de 2.5 litros por minuto por metro cuadrado, una PEAP de entre 8 y 14 mmHg, PVC de entre 8 y 10 mmHg y SvO<sub>2</sub> mixta mayor del 65%.

En los pacientes en shock cardiogénico con soporte inotrópico y vasopresor, son muy frecuentes las arritmias tanto auriculares como ventriculares, que pueden deteriorar aún más la situación hemodinámica ya complicada del paciente. Por ello se recomienda que los pacientes se monitoricen y sean conectados a un sistema con detección de arritmias, siendo importante que los profesionales de enfermería programen las alarmas para asegurar la rápida detección de las mismas y su tratamiento inmediato (Platero, 2016, pág. 9).

Se debe realizar:

- Monitorización del registro ECG, FC, PAM 65-85mmHg, presiones endocavitarias (PAP, PEAP, PVC) y GC.

- Registro horario del flujo de la bomba centrífuga en Revoluciones por Minuto (RPM) y GC.

- Seteo de las alarmas y control de arritmias en el monitor

- Control horario de la vascularización: pulsos distales, color, temperatura, llenado capilar > 3segundos.

### Cuidados Respiratorios:

Los cuidados estarán enfocados a evitar complicaciones del tipo de barotrauma, neumotórax, atelectasias, toxicidad por oxígeno entre otras. El manejo respiratorio de estos pacientes depende inicialmente de ventilación mecánica, ya que por su situación no son capaces de respirar por sí mismos y mantener un adecuado intercambio gaseoso. La ventilación mecánica será de “protección o descanso pulmonar”. (Platero, 2016,p.10)

En pacientes con ventilación mecánica se debe tener en cuenta:

- Control y registro de los parámetros del ventilador, Estrategia de protección pulmonar.
- Valorar FR, SvO2 mediante pulsioximetría, ruidos respiratorios y color, aspecto, localización y consistencia de las secreciones.
- Valorar adaptación al respirador, teniendo en cuenta la sedo- analgesia, relajación muscular.
- Registro cada hora y siempre que haya modificaciones del flujo del aire y de la FiO2 del oxigenador.
- Monitorización de la saturación venosa de oxígeno central o mixta entre: 65-70%.
- Cuidado de la higiene bucal y aspiración de secreciones siguiendo protocolo de la institución.
- Monitorizar signos y síntomas de neumotórax y avisar precozmente.
- Gasometrías cada 8h.
- Control de atelectasias, control radiológico.

### Cuidados Nutricionales y Eliminación gastrointestinal- Renal:

En cuanto a las características nutricionales, el paciente crítico tiene un hipermetabolismo y un catabolismo acelerados, que conllevan un aumento de la respuesta inflamatoria, dando lugar a una rápida malnutrición, los pacientes en ECMO, por su condición de pacientes críticos, presentan por tanto unas necesidades nutricionales incrementadas, y el objetivo de los profesionales al cuidado es corregir dicha deficiencia nutricional aportando los requerimientos nutricionales necesarios.

El soporte nutricional será por tanto un componente fundamental en el tratamiento de este tipo de pacientes, que al estar sedados precisan nutrición

artificial desde el inicio de la asistencia. Dicho soporte debe iniciarse de forma precoz, con independencia de la situación nutricional previa. Lo ideal, una vez estabilizado el paciente hemodinámicamente, sería no demorarlo más de 48 horas desde el ingreso, pues se ha demostrado aumento de la supervivencia en pacientes alimentados con NE en esa franja horaria. Siempre que no existan complicaciones, será preferible utilizar el tracto digestivo, que es la forma más fisiológica de nutrir y conlleva menos complicaciones que la vía parenteral.

En los pacientes críticos, la infusión enteral de la dieta se realizará en infusión continua durante 24 horas, pues así disminuye el riesgo de complicaciones gastrointestinales. Iniciar y probar tolerancia con 300ml/24h y posteriormente aumentar a 500ml/24h en el caso de shock cardiogénico, y hasta 1500ml o el volumen necesario para cumplir los requerimientos calóricos en el caso de los pacientes con ECMO como soporte respiratorio. Si existiese compromiso hemodinámico habría que suspender la NE hasta que el paciente se estabilice, pues aumenta el riesgo de isquemia intestinal. Después podría reiniciarse la Alimentación.

La labor de los profesionales de enfermería en los cuidados adecuados de la sonda es fundamental para prevenir cualquier tipo de complicación. Las publicaciones revisadas coinciden en que otro aspecto muy importante a controlar por Enfermería en este apartado es el control de las glucemias.

#### Eliminación Gastrointestinal-renal

En cuanto a la eliminación, hay que tener en cuenta que estos pacientes son siempre portadores de sonda vesical. Los cuidados de mantenimiento de la sonda y la medición de la diuresis horaria son labor de los profesionales de enfermería. Deberá mantenerse un control estricto de entradas y salidas (diuresis) para evitar balances positivos de líquido, así como mantener una PVC de entre 8 y 10mmHg<sup>4</sup>. Se valorarán también las deposiciones (frecuencia y características), así como la existencia de vómitos o sudoración excesiva. Es importante la detección precoz del fallo renal, para valorar el inicio de la terapia de hemodiafiltración venovenosa continua (HDFVVC). Cuando la colocación de una vía de diálisis no es posible, debido a problemas de coagulación, accesos vasculares etc. se puede conectar el circuito de HDFVVC a través del de la ECMO. En los cuidados de enfermería se resaltan las siguientes:

- Valoración de datos objetivos: peso, talla, superficie corporal

-Vigilar la correcta colocación de la sonda nasogástrica para evitar broncoaspiración y también de sondaje trasplórico, verificando la colocación de las mismas mediante un control radiológico.

-Iniciar la nutrición enteral de forma precoz: a las 6h, tras retirada de relajación muscular y estabilidad hemodinámica, En ocasiones las complicaciones digestivas e intestinales como, isquemia intestinal, hipoxia, hipotensión, vasopresores de los pacientes nos impiden la alimentación enteral teniendo que recurrir a la vía parenteral.

-Asegurar y mantener permeabilidad de la sonda nasogástrica.

-Valorar presencia de residuos gástricos

-Control de glucemias: Mantenerla dentro del protocolo institucional

-Colocación de sonda vesical, midiéndose la diuresis horaria y valoración de la misma.

-Evitar balances positivos

-Mantener PVC aproximada de 8 mmHg

-Detección precoz de fallo renal para inicio de terapia de hemodiafiltración (HDFVVC)

- Si no hay tránsito intestinal utilización de medidas físicas para evitar la obstrucción intestinal valorando principalmente el riesgo de hemorragia aplicando enemas o extracción manual de fecalomas.

#### Cuidado de la Termorregulación

Se ha de prestar también especial atención, pues en este tipo de pacientes existe alto riesgo de hipotermia, al poder enfriarse la sangre a su paso por el circuito extracorpóreo. El objetivo es mantener al paciente en normotermia, y esto se hace posible gracias al intercambiador de calor del oxigenador.

Los profesionales de enfermería se encargarán de la toma periódica de la temperatura axilar y central del paciente, así como de vigilar y asegurar el funcionamiento correcto del intercambiador de calor.

#### Cuidado e higiene de la piel

Al hablar de atención de un paciente crítico como es el paciente con ECMO, es necesario hacer referencia también al cuidado de la piel, higiene y movilización.

El paciente con ECMO permanece encamado e inmovilizado durante varios días, por lo que, además de tener posibles problemas de perfusión distal en las extremidades inferiores, está expuesto al desarrollo de úlceras por presión (UPP). Los cuidados de enfermería deben ir encaminados a la prevención de éstas. Los cuidados a poner en práctica serán los propios del paciente crítico, valorando el estado de la piel periódicamente, tratando de eliminar los factores de riesgo y protegiendo las zonas de mayor presión, para así mantener la integridad de la piel. Además en estos pacientes se hará especial hincapié en las zonas de contacto con las cánulas, así como en zonas edematizadas, que suponen más riesgo de aparición de lesiones. Es necesario disponer de colchones antiescaras, proteger con apósitos hidrocoloides las zonas de riesgo, e hidratar cuidadosamente la piel del paciente una vez por turno.

Además de valorar la posible aparición alteraciones en la piel y el estado de los puntos de apoyo, es importante que el personal de enfermería preste atención a las mucosas orales, dado que los pacientes con ECMO tienen aumentada la respuesta inflamatoria y esto les confiere cierto grado de inmunosupresión y tendencia a la mucositis. No solo es importante que los profesionales de enfermería lleven a cabo los cuidados higiénicos y la hidratación, sino que se deben extremar las precauciones en su realización para evitar una posible decanulación accidental, que podría llevar al paciente a una hemorragia severa.

Una de las acciones para prevenir esta complicación será realizar la higiene corporal cada 24-48 h, según el estado hemodinámico del paciente, evitando al máximo la rotación, siempre con la ayuda de otros profesionales para vigilar las cánulas, y recomendándose realizar la movilización durante la higiene con grúa. Se volverá a dejar al paciente en posición de decúbito supino, con la cabeza ligeramente elevada y siempre manteniendo el ángulo fisiológico de las articulaciones, evitando su hiperextensión.

Dentro de los cuidados de enfermería tenemos:

- Higiene corporal según necesidad. Movilización con grúa (evitar rotaciones/decúbitos laterales por riesgo de decanulación)
- Hidratación de la piel por turno
- Realizar valoración del riesgo de UPP a través de una escala validada (Braden o Norton)
- Vigilar aparición de alteraciones de la piel y estado de los puntos de apoyo.

- Apósitos hidrocoloides en zonas de riesgo de úlceras y protecciones locales (taloneras)
- Atención a las zonas edematizadas y al estado de las mucosas.
- Valorar la existencia de signos de enrojecimiento, exudado o calor en los puntos de inserción de catéteres venosos y cánulas
- Vigilar signos de isquemia en extremidades inferiores
- Colocar al paciente en decúbito supino, con cabecero ligeramente elevado (15°-30°).
- Asegurar alineación corporal, preservando el ángulo fisiológico de las articulaciones (posición anatómico-funcional).
- Evitar hiperextensión articular.
- Realizar movilizaciones lo más suavemente posible.
- Prestar especial cuidado a las cánulas para evitar decanulaciones accidentales.
- Evitar decúbitos laterales por riesgo de decanulación.

## Complicaciones

La colocación de un dispositivo de ECMO no está exenta de la posible aparición de complicaciones, pudiendo muchas de ellas implicar un riesgo vital importante para el paciente. El éxito de la terapia radica en la detección y el tratamiento precoz de las mismas, por lo que es fundamental que los profesionales de enfermería las conozcan y sepan reaccionar ante ellas. Los problemas pueden surgir tanto en el propio paciente como en el sistema de ECMO.

Las complicaciones hemorrágicas son las más frecuentes en la ECMO. Se deben al trastorno de coagulación provocado por la administración continua de heparina y a la disfunción plaquetaria. Uno de los principales riesgos en la asistencia de este tipo de pacientes es el difícil equilibrio entre la necesidad de anticoagulación y el control de la misma. Los sangrados pueden deberse también a un defecto en la técnica de implantación de la ECMO, de hecho los más habituales se producen en los puntos de canulación, requiriendo a veces, además de la compresión, revisiones quirúrgicas para localizar puntos sangrantes o aplicación de sustancias hemostáticas. Para su prevención y control es fundamental un estricto control de ACT y una adecuada pauta de anticoagulación, además de analíticas seriadas.

Las infecciones constituyen otra de las complicaciones más frecuentes en los portadores de este tipo de asistencia y de cualquier otra. Pueden darse a nivel local en la herida quirúrgica, o a nivel sistémico, en este caso habrá que realizar cultivos de vigilancia. La profilaxis y la vigilancia de la aparición de signos de infección son muy importantes para poder introducir la antibioterapia adecuada lo antes posible. Una buena respuesta de los profesionales ante la sepsis es fundamental, pues un manejo inadecuado y tardío de ésta podría llevar al paciente a una situación de fallo multiorgánico y complicar mucho su manejo.

Los taponamientos cardíacos, Hemotórax y Neumotórax son también posibles complicaciones graves que suponen un deterioro hemodinámico del paciente en ECMO. El taponamiento cardíaco puede verse enmascarado por el apoyo del dispositivo, que a veces es capaz de mantener buen flujo hasta que el compromiso por llenado de las cavidades cardíacas es severo. Los Hemotórax o Neumotórax a tensión también son causa de caída del flujo, pues comprometen el llenado cardíaco al aumentar la presión intratorácica. Al igual que en taponamiento la clínica a veces no es evidente hasta que la presión intratorácica ya es muy elevada y el retorno venoso se ve gravemente comprometido. En los tres casos habrá un incremento en las presiones de llenado y generalmente un aumento de la FC antes de la caída del flujo. Es fundamental un alto grado de sospecha por parte de los profesionales de enfermería, para poder detectar los signos a tiempo y acceder precozmente a la ecocardiografía transesofágica y a la radiografía de tórax para el diagnóstico definitivo.

Entre las complicaciones hematológicas están la trombocitopenia y la hemólisis. La trombocitopenia inducida por heparina es una complicación poco frecuente pero potencialmente mortal. En la TIH las plaquetas circulantes disminuyen hasta en un 50% entre los 5 y 15 días tras el inicio del tratamiento, por lo que es importante el recuento de plaquetas previo al inicio de la heparina y durante el tratamiento. El diagnóstico implica también detección de anticuerpos antiplaquetas heparinadependientes.

No obstante, se deben descartar primero causas más prevalentes como sepsis, utilización de BCIA o causas medicamentosas. Una vez descartadas otras causas y ante la sospecha de TIH, se suspende la perfusión de heparina, iniciándose de forma inmediata otro tipo de terapia anticoagulante. Se suspenderá cualquier otra utilización de la heparina en el paciente, como las soluciones con heparina empleadas para permeabilizar vías. En cuanto a la hemólisis, puede ser inducida en los pacientes con ECMO tanto por la bomba como por el oxigenador. Al emplearse nuevos materiales en la fabricación de los sistemas, se ha logrado disminuir este riesgo, no obstante sigue siendo un problema a tener en cuenta al valorar la utilización de ECMO, y una complicación en la que hay que pensar al planificar los cuidados del paciente.

### Complicaciones del sistema de ECMO

Además de las complicaciones relacionadas con el propio paciente, pueden darse problemas en el dispositivo, que si no son detectados y controlados a tiempo pueden hacer empeorar notablemente la situación del paciente. Las complicaciones más comunes en el sistema de ECMO según la literatura revisada son fallos en el oxigenador, rotura de tubuladuras, decanulaciones, entradas de aire en el circuito, salida de sangre por las tubuladuras o salida de líquido por el oxigenador, disfunción de la bomba, variaciones en su flujo o alteraciones en las presiones de la ECMO. Es fundamental que la manipulación de todo el sistema sea extremadamente cuidadosa, y el personal de enfermería, que es quien más tiempo pasa con el paciente, debe permanecer alerta de las alarmas y de cualquier fallo que pudiera darse, para intentar solucionarlo en caso de ser posible o avisar rápidamente al personal médico en caso de tratarse de algo grave.

Fajardo (2018), resume que, “Se examinan todos los componentes del circuito y al paciente para identificar cambios indicativos de complicaciones. Se comienza por el paciente y se continúa desde la cánula arterial, pasando por el circuito, hasta la cánula venosa” (p.16).

1 Examen visual del paciente: color de la piel, perfusión distal, llenado capilar y nivel de sedación; signos vitales: FC, FR, PAM, PVC, SpO2, y SvO2 (PAP si corresponde).

2 Examinar el sitio de canulación: chequear por signos de sangrado, infección. La posición de la cabeza debe ser neutra y en 30°, con el fin de favorecer el drenaje venoso y prevenir una neumonía nosocomial.

3 Verificar las cánulas y tubuladuras: temperatura y color. Use la linterna para buscar trombos, aire y el flujo de la sangre. Verifique que no haya acodaduras, que los conectores y las llaves de tres vías están secos y estas últimas con la llave cerrada adecuadamente. Si existe puente, chequee el flujo de este y la pinza de Hoffman, si aplica.

4 Continuar por el lado arterial usando la linterna en busca de aire, trombos, depósitos de fibrina. Ausencia de acodamientos en el circuito. Programación de temperatura de acuerdo al paciente. Nunca > de 39 °C.

5 Examinar el intercambiador de calor: Conexiones sin pérdida, bien conectadas, sin acodaduras. Asegúrese de que el motor esté encendido y que el agua esté circulando adecuadamente. Revise el nivel de agua.

6 Examinar el oxigenador:

- Se realiza el chequeo por aire (en puntos más altos), llaves de tres vías, conexiones a presión premembrana y posmembrana (si la tiene).
- La monitorización de la presión premembrana y posmembrana es obligatoria en caso de bajo nivel de anticoagulación o sospecha de disfunción del oxigenador. Configurar alarmas 15 mmHg por sobre la lectura actual. „„
- Buscar trombos: si son > 5 mm se debe avisar.
- Asegurarse de que la línea de O<sub>2</sub> con filtro está conectada al oxigenador y al blender o fuente de gas.
- Verificar que el puerto de salida de gases (esté libre y sin obstrucciones) puede tener agua condensada. La presencia de sangre es anormal (avisar de inmediato si esto se produce). Si existe mucha condensación o un deterioro en el barrido de CO<sub>2</sub> (lo normal es una diferencia  $\geq$  8-10 mmHg entre premembrana y posmembrana) inicie el protocolo de purgado con gases frescos (10 L/min durante 10 segundos, sin sacar la mano del blender). „
- Revise las llaves de tres vías y las conexiones.

7 Presiones: revisar los transductores de presión; llaves cerradas y tapadas, sin coágulos, monitor de presión, configurar la lectura de presión en media, asegúrese de que estén abiertos al circuito.

8 Examinar el mezclador de gases (blender): verifique la FiO<sub>2</sub>, flujo de gases frescos. Chequee que exista al menos un balón o tubo de oxígeno de emergencia con flujómetro ad hoc y con presión de llenado adecuada (zona verde).

9 Desde el oxigenador al cono: examinar, chequeando por coágulos, aire y acodaduras. Verifique que los conectores y el sensor de flujo estén firmes. Asegúrese de que las llaves de tres vías con extensor venoso (pigtailes) están bien firmes y cerradas. Examine que no existan filtraciones: Revise la conexión de heparina, su concentración, dosis, volumen residual, fecha „„ y hora de preparación.

10 Bomba centrífuga: buscar aire y trombos, asegurarse de que esté bien posicionado en el motor, con la entrada hacia arriba o como máximo a 45°, tóquela en búsqueda de vibraciones (los trombos en el cono causan un aumento brusco en la hemólisis):

- Verificar las RPM y el flujo sanguíneo, observar la tendencia en la relación flujo-RPM: si necesita más RPM para el mismo flujo, sin que haya aumentado la presión de extracción, considere la posibilidad de una disfunción del oxigenador.

- Verificar la configuración de alarmas de la bomba. Se recomienda configurar a  $\pm 20\%$  del flujo establecido.

- Asegurarse de que el testigo de la conexión eléctrica esté encendido. „ „

- Revisar el cable de conexión de la consola a la bomba. „ „

- Comprobar que la batería se esté cargando. El tiempo de operación residual de la batería depende del tipo de bomba, las velocidades de uso, la revisión y el cambio periódico de esta según las recomendaciones del fabricante. Siempre se debe tener un sistema de respaldo en caso de falla de la bomba. „

„

11 Si la bomba utiliza un sensor móvil de flujo, verificar las lecturas y que el sensor esté bien posicionado. Recordar cambiar de posición al menos una vez cada 12 horas. Realizar la misma operación con todos los sensores de flujo que puedan estar instalados.

12 Localizar la manivela o hand crank (sistema de respaldo), asegurarse de que esté bien posicionado en el carro, de tal manera que sea fácil llevar el cono desde la bomba a la manivela sin riesgo de acodadura o desconexión, y que permita hacerlo girar con un solo operador.

13 Examinar las tubuladuras en el lado venoso, asegurarse de que no haya aire ni acodamientos. Chequear la presencia de trombos. Revisar las llaves de tres vías y los extensores venosos. Revisar la conexión de presión negativa. Recordar que una llave suelta es capaz de producir una masiva entrada de aire al sistema.

14 Revisar el monitor de presión negativa, que esté mostrando la presión media, alarmas programadas; si la presión es  $\leq -80$  mmHg avisar al equipo ECMO.

15 Verificar la lectura del monitor de saturación venosa y hematocrito en línea, anote los valores; si difieren  $> 20\%$  con el laboratorio, recalibre. Comprobar que esté conectado a la electricidad.

16 Asegurarse de que tiene disponibles en el carro cuatro pinzas de tubo (más otras dos en la caja de emergencia; estos, en lo posible, estériles).

17 Chequear todas las conexiones eléctricas: carro, monitor de saturación venosa y hematocrito, bomba, intercambiador de calor, bombas de infusión continua, monitores de presión, etc.

18 Revisar que esté la caja de emergencia y su contenido.

19 Documentar en la ficha que el chequeo fue realizado.

En otro orden de ideas, partiendo de la teoría de las necesidades humanas básicas, Virginia Henderson, identifica catorce necesidades básicas y fundamentales que comparten todos los seres humanos, que pueden no satisfacerse por causa de una enfermedad o en determinadas etapas del ciclo vital, incidiendo en ellas factores físicos, psicológicos o sociales.

Es entonces cuando el personal de enfermería, tiene que ayudar o suplir a la persona para que pueda tener las necesidades cubiertas. Estas situaciones de dependencia pueden aparecer por causas de tipo físico, psicológico, sociológico o relacionado a una falta de conocimientos.

Virginia nació en 1897 en Kansas (Missouri). Se graduó en 1921 y se especializó como enfermera docente. Esta teórica de enfermería incorporó los principios fisiológicos y psicopatológicos a su concepto de enfermería.

Henderson define a la enfermería en términos funcionales como: "La única función de una enfermera es ayudar al individuo sano y enfermo, en la realización de aquellas actividades que contribuyan a su salud, su recuperación o una muerte tranquila, que éste realizaría sin ayuda si tuviese la fuerza, la voluntad y el conocimiento necesario. Y hacer esto de tal forma que le ayude a ser independiente lo antes posible"

Los elementos más importantes de su teoría son:

- La enfermera asiste a los pacientes en las actividades esenciales para mantener la salud , recuperarse de la enfermedad, o alcanzar la muerte en paz.
- Introduce y/o desarrolla el criterio de independencia del paciente en la valoración de la salud
- Identifica 14 necesidades humanas básicas que componen "los cuidados enfermeros", esferas en las que se desarrollan los cuidados.
- Se observa una similitud entre las necesidades y la escala de necesidades de Maslow , las 7 necesidades primeras están relacionadas con la Fisiología , de la 8ª a la 9ª relacionadas con la seguridad , la 10ª relacionada con la propia estima , la 11ª relacionada con la pertenencia y desde la 12ª a la 14ª relacionadas con la auto-actualización.

Las necesidades humanas básicas según Henderson, son:

- 1º Respirar con normalidad
- 2º Comer y beber adecuadamente
- 3º Eliminar los desechos del organismo
- 4º Movimiento y mantenimiento de una postura adecuada
- 5º Descansar y dormir
- 6º Seleccionar vestimenta adecuada
- 7º Mantener la temperatura corporal
- 8º Mantener la higiene corporal
- 9º Evitar los peligros del entorno
- 10º Comunicarse con otros, expresar emociones , necesidades , miedos u opiniones
- 11º Ejercer culto a Dios, acorde con la religión

12º Trabajar de forma que permita sentirse realizado

13º Participar en todas las formas de recreación y ocio .

14º Estudiar, descubrir o satisfacer la curiosidad que conduce a un desarrollo normal de la salud.

Partiendo de la teoría de las necesidades humanas básicas , la autora identifica 14 necesidades básicas y fundamentales que comporten todos los seres humanos , que pueden no satisfacerse por causa de una enfermedad o en determinadas etapas del ciclo vital , incidiendo en ellas factores físicos, psicológicos o sociales .Normalmente estas necesidades están satisfechas por la persona cuando ésta tiene el conocimiento, la fuerza y la voluntad para cubrirlas (independiente), pero cuando algo de esto falta o falla en la persona, una o más necesidades no se satisfacen, por lo cual surgen los problemas de Salud (dependiente). Es entonces cuando la enfermera tiene que ayudar o suplir a la persona para que pueda tener las necesidades cubiertas. Estas situaciones de dependencia pueden aparecer por causas de tipos físicos, psicológicos, sociológicos o relacionados a una falta de conocimientos. Virginia Henderson parte del principio de que todos los seres humanos tienen una serie de necesidades básicas que deben satisfacer dichas necesidades son normalmente cubiertas por cada individuo cuando está sano y tiene los suficientes conocimientos para ello.

Según este principio, las necesidades básicas son las mismas para todos los seres humanos y existen independientemente de la situación en que se encuentre cada individuo. Sin embargo, dichas necesidades se modifican en razón de dos tipos de factores:

Las actividades que las enfermeras realizan para suplir o ayudar al paciente a cubrir estas necesidades es lo que V. Henderson denomina cuidados básicos de enfermería. Estos cuidados básicos se aplican a través de un plan de cuidados de enfermería, elaborado en razón de las necesidades detectadas en el paciente.

Describe la relación enfermera - paciente, destacando tres niveles de intervención: como sustituta, como ayuda o como compañera.

Su principal influencia consiste en la aportación de una estructura teórica que permite el trabajo enfermero por necesidades de cuidado, facilitando así la definición del campo de actuación enfermero, y a nivel más práctico, la elaboración de un marco de valoración de enfermería en base a las catorce necesidades humanas básicas.

Definición de Henderson de los 4 conceptos básicos del Metaparadigma de enfermería:

- Persona: Individuo que requiere asistencia para alcanzar salud e independencia o una muerte en paz, la persona y la familia son vistas como una unidad. La persona es una unidad corporal/física y mental, que está constituida por componentes biológicos , psicológicos , sociológicos y espirituales .

La mente y el cuerpo son inseparables. El paciente y su familia son considerados como una unidad. Tanto el individuo sano o el enfermo anhela el estado de independencia .Tiene una serie de necesidades básicas para la supervivencia. Necesita fuerza, deseos, conocimientos para realizar las actividades necesarias para una vida sana .

- Entorno: Incluye relaciones con la propia familia, así mismo incluye las responsabilidades de la comunidad de proveer cuidados.

- Salud: La calidad de la salud, más que la vida en sí misma, es ese margen de vigor físico y mental, lo que permite a una persona trabajar con la máxima efectividad y alcanzar su nivel potencial más alto de satisfacción en la vida.

## **Objetivos del Estudio**

### **Objetivo General**

Identificar los cuidados de enfermería que se aplican al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO), en la unidad de Cuidados Intensivos en Institución Privada en la Ciudad Autónoma De Buenos Aires en el segundo cuatrimestre Del 2018.

### **Objetivos Específicos**

-Indagar el nivel de formación del personal de enfermería que participa en cuidado de pacientes adultos con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea.

-Indagar si el personal de enfermería participa en (Especialización, cursos o talleres), de capacitación sobre el cuidado de pacientes adultos con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea.

-Identificar los Cuidados Neurológicos que brinda el personal de enfermería al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea

- Señalar los Cuidados en Monitorización Hemodinámica que brinda el personal de enfermería al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea

-Mencionar los Cuidados Respiratorios que brinda el personal de enfermería al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea

-Señalar los Cuidados Nutricionales y de eliminación renal que brinda el personal de enfermería al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea

-Indagar los Cuidados de la Termorregulación que brinda el personal de enfermería al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea

-Identificar los Cuidados e higiene de la piel que brinda el personal de enfermería al paciente adulto con Terapia de Oxigenación por Membrana Extracorpórea

-Identificar las complicaciones más frecuentes en un paciente con ECMO, que reconoce el personal de enfermería.

## **Diseño Metodológico**

### **Tipo de diseño**

Investigación descriptiva, cuali-cuantitativa, de corte transversal.

### **Unidad de análisis**

Cada enfermero/a que se desempeña en el servicio UTI del hospital y que forman parte de la muestra seleccionada para el estudio.

### **Población de estudio**

La población en estudio, es el personal de enfermería de institución privada en la Ciudad autónoma de Buenos Aires.

### **Muestra**

Estará conformada por 40 enfermeras/os de UCI.

### **Fuentes de información**

Las fuentes de información utilizadas para obtener los datos son:

Criterios de selección

Criterios de Inclusión: Personal de enfermería de todos los turnos de la UCI.

Criterios de Exclusión: Personal de enfermería que no se encuentre presente al aplicar la encuesta y que no desee realizarla.

## Matriz de Datos

| Variable  | Valor de la variable | Dimensión       | Indicador                                                                                                            |
|-----------|----------------------|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Formación | Alto                 | Nivel Educativo | 1.-Género<br>2.- Selección del turno laboral<br>3.- Seleccione cuál es su nivel educativo                            |
|           | Medio                | Capacitación    | 4.- seleccione o indique Si realizó alguna especialización<br>5.- Le gustaría recibir capacitación en ECMO, mediante |
|           | Bajo                 | Antigüedad      | 6.- tiempo en el servicio de UCI<br>7.- Atención de pacientes con ECMO                                               |

| Variable | Valor de la variable | Dimensión                                      | Valor de la Dimensión                             | Indicador                                                                                                                |
|----------|----------------------|------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuidados | Alto                 | Concepto                                       | Satisfactorio<br>(2)<br>Poco Satisfactorio<br>(1) | 8.- ¿Qué es Oxigenación por Membrana Extracorpórea?<br>9.- La terapia de ECMO se utiliza como puente                     |
|          | Medio                | <i>Cuidados Neurológicos</i>                   | Satisfactorio<br>(2)<br>Poco Satisfactorio<br>(1) | 10.-Al paciente iniciar la terapia de ECMO se sugiere<br>11.- Valoración del Dolor (Critical-Care Pain Observation Tool) |
|          | Bajo                 | <i>Cuidados en Monitorización Hemodinámica</i> | Satisfactorio<br>(2)<br>Poco Satisfactorio<br>(1) | 12.-Parámetros que se registran horariamente<br>13.-Valoración de la vascularización del paciente                        |

| Variable | Valor de la variable | Dimensión                                      | Valor de la Dimensión                                                             | Indicador                                                                                                                                                                                                |
|----------|----------------------|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Cuidados | Alto                 | <i>Cuidados Respiratorios</i>                  | Satisfactorio (3)<br>Medianamente satisfactorio (2)<br>Poco satisfactorio (1)     | 14.- Complicaciones Respiratorias durante la ECMO<br>15.-Estrategia de protección pulmonar<br>16.-Prevención de neumonía asociada a la ventilación mecánica                                              |
|          |                      | <i>Cuidado Nutricional y eliminación renal</i> | Satisfactorio (2)<br>Poco Satisfactorio (1)                                       | 17.- Inicio de la Nutrición Enteral (NE) del paciente con ECMO<br>18.- Gasto urinario                                                                                                                    |
|          | Medio                | <i>Cuidados de la Termorregulación</i>         | Satisfactorio (2)<br>Poco Satisfactorio (1)                                       | 19.- control del intercambiador de calor<br>20.- Medidas implementadas para evitar la hipotermia                                                                                                         |
|          |                      | <i>Cuidado e higiene de la piel</i>            | Satisfactorio (2)<br>Poco Satisfactorio (1)                                       | 21.- Evitar lesiones en la piel por las cánulas del ECMO<br>22.- Valoración de los puntos de inserción                                                                                                   |
|          |                      | <i>Complicaciones</i>                          | Satisfactorio (4)<br>Medianamente satisfactorio (2-3)<br>Poco satisfactorio (0-1) | 23.- complicaciones mecánicas y del paciente provenientes del circuito de ECMO<br>24.- La bomba centrífuga<br>25.- La Membrana, las cánulas y tubuladuras<br>26.- Complicaciones relacionadas al sistema |
|          | Bajo                 |                                                |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|          |                      |                                                |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|          |                      |                                                |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|          |                      |                                                |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |
|          |                      |                                                |                                                                                   |                                                                                                                                                                                                          |

## **Instrumentos**

Son las herramientas para la recolección de datos.

### **Instrumento de Recolección de Datos**

Para la recolección de datos se utilizará un cuestionario con preguntas abiertas y cerradas, con opciones dicotómicas y policotómicas, para poder recolectar la información en un lapso de tiempo breve y bajo costo.

## Presentación y análisis de los datos

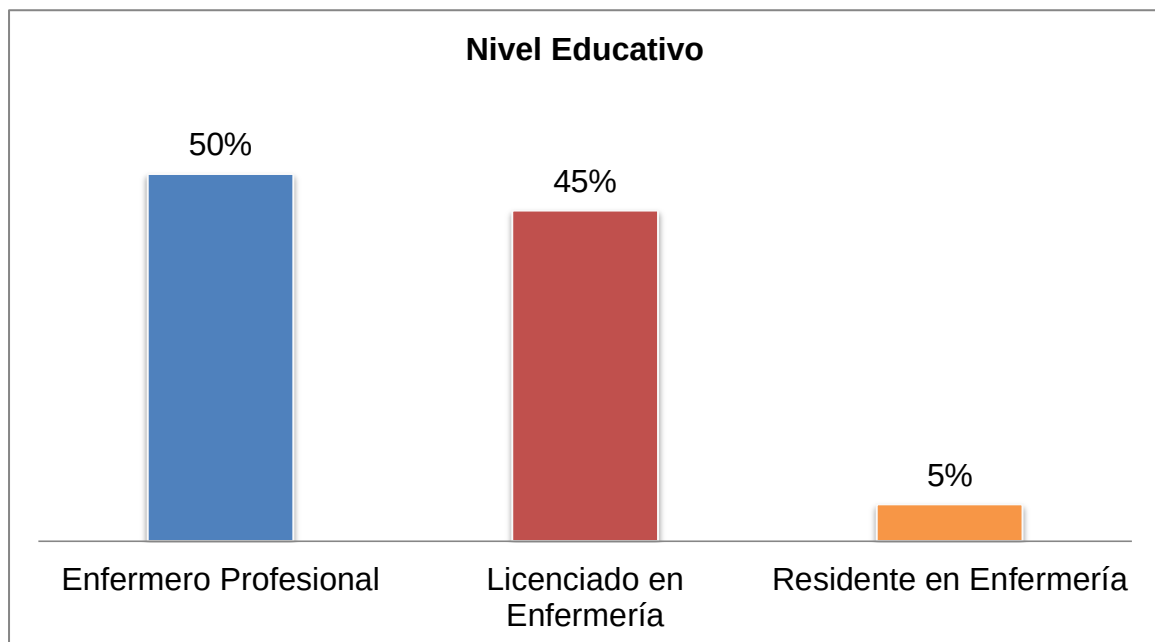
A continuación se presentan los resultados de la investigación de campo de acuerdo a los objetivos de estudio, estos exponen agrupados en función de los indicadores de las variables.

### Tablas

**Tabla n°1: Nivel Educativo**

| Personal                 | Nº  |
|--------------------------|-----|
| Enfermero Profesional    | 50% |
| Licenciado en Enfermería | 45% |
| Residente en Enfermería  | 5%  |

**Gráfico n°1: Nivel Educativo**

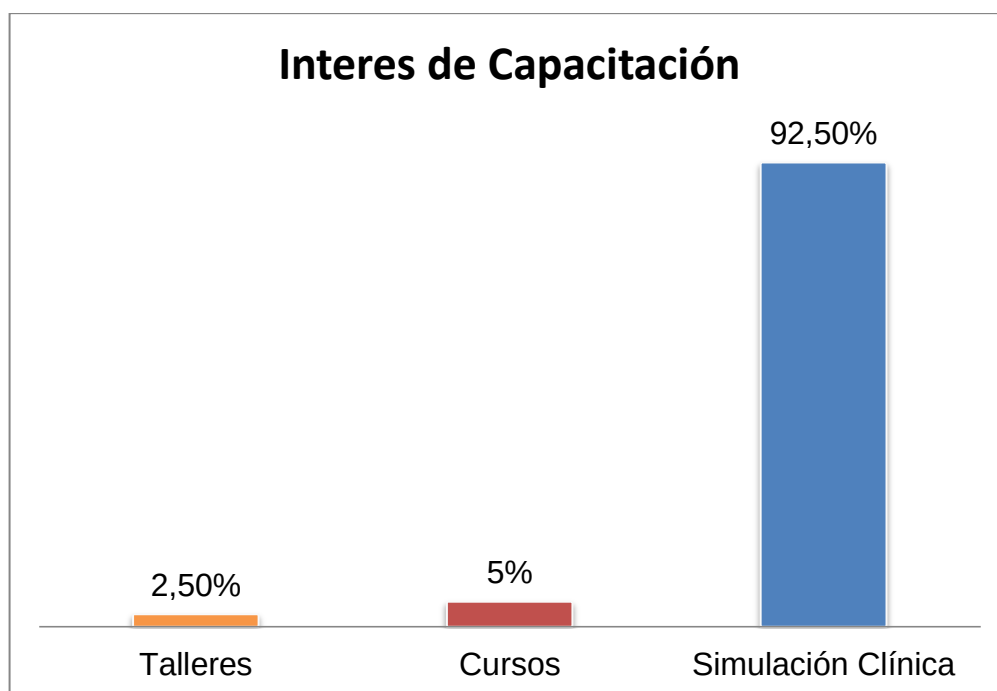


En los datos que se presentan, se observa en relación a la dimensión de nivel Educativo del personal encuestado, que el 50% del personal es enfermero Profesional, representado en 20/40 personas, el 45% del personal es Licenciado en Enfermería representado en 18/40 personas y el 5% del personal es residente de Enfermería representado en 2/40 personas.

**Tabla n°2: Interés de capacitación**

| Interés de capacitación |       |
|-------------------------|-------|
| Talleres                | 2,5%  |
| Cursos                  | 5%    |
| Simulación Clínica      | 92,5% |

**Grafico n°2: Interés de Capacitación**

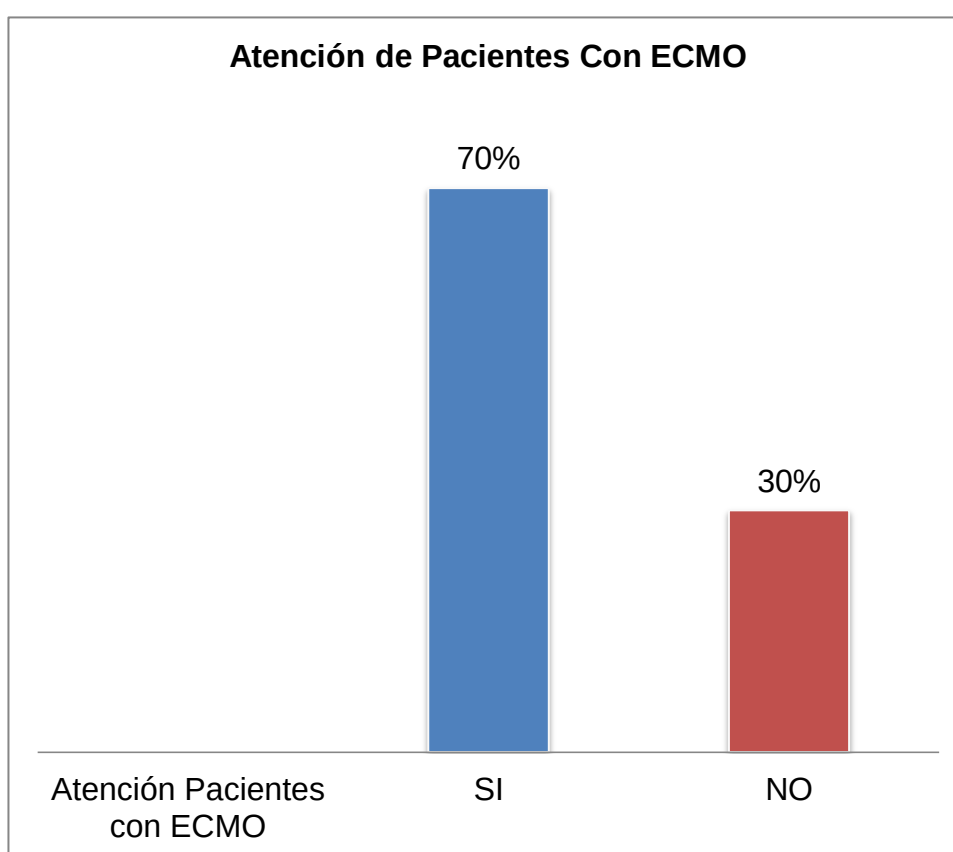


En los datos que se presentan se observó en relación a la dimensión capacitación del personal encuestado, que el 92,50% del personal de enfermería le interesa recibir capacitación mediante simulación Clínica, representado en 37/40 personas, el 5% del personal de enfermería le interesa recibir capacitación mediante cursos, representado en 2/40 personas y el 2,50% del personal de enfermería le interesa recibir capacitación mediante talleres, representado en 1/40 personas .

**Tabla nº3: Atención de Pacientes con ECMO**

| Atención de pacientes con ECMO |     |
|--------------------------------|-----|
| SI                             | 70% |
| NO                             | 30% |

**Grafico nº3: Atención de Pacientes con ECMO**

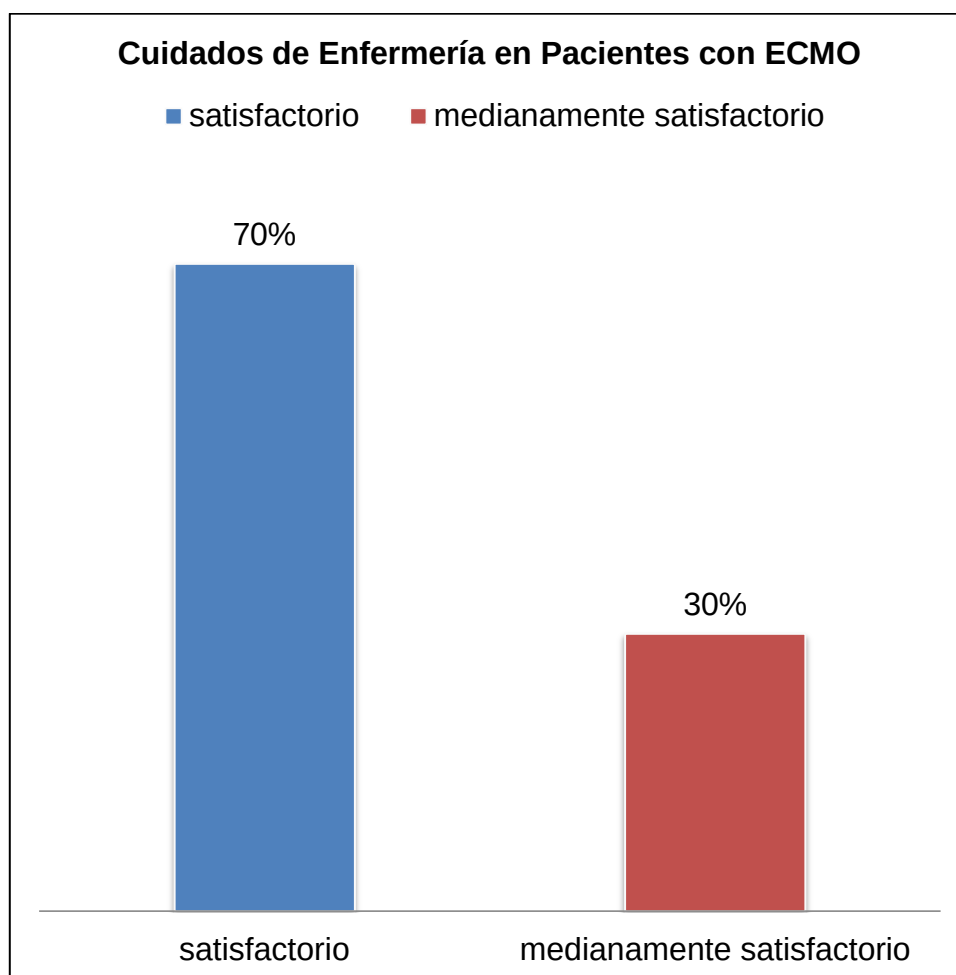


En los datos que se presentan, se observa en relación a la dimensión de antigüedad del personal encuestado, que atendieron a pacientes con ECMO, que el 70% del personal atendió pacientes con ECMO representado en 28/40 personas y el 30% del personal no atendió a dichos pacientes representado en 12/40 personas.

**Tabla 4: Cuidados de Enfermería**

| Cuidados      | Satisfactorio | Medianamente Satisfactorio |
|---------------|---------------|----------------------------|
| Total general | 70%           | 30%                        |

**Gráfico 4: Cuidados de Enfermería en pacientes con ECMO**

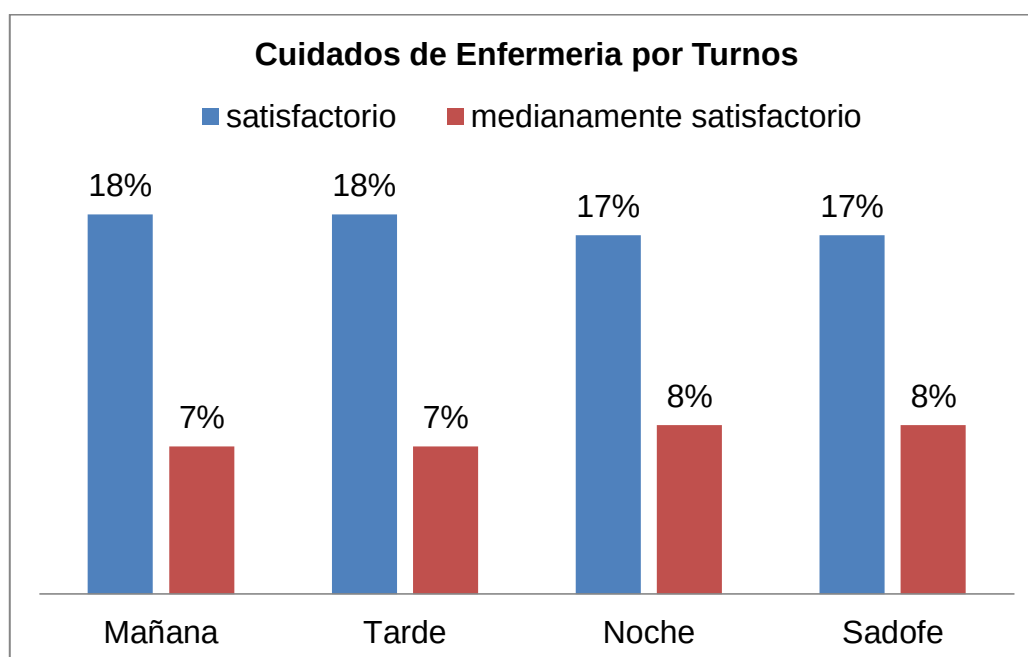


En los datos que se presentan se observó en relación a la dimensión cuidados, del personal encuestado, que el 70% del personal de enfermería brinda cuidados satisfactorios a pacientes con ECMO, representado en 28/40 personas y el 30% del personal de enfermería brinda cuidados medianamente satisfactorio a pacientes con ECMO, representado en 12/40 personas.

**Tabla nº5: Cuidados de enfermería a pacientes con ECMO en relación a los turnos**

|               | Cuidados      |                            |
|---------------|---------------|----------------------------|
|               | Satisfactorio | Medianamente Satisfactorio |
| <b>Mañana</b> | 18%           | 7%                         |
| <b>Tarde</b>  | 18%           | 7%                         |
| <b>Noche</b>  | 17%           | 8%                         |
| <b>Sadofe</b> | 17%           | 8%                         |

**Gráfico nº5: Variable: Cuidados de enfermería por Turno a pacientes con ECMO**

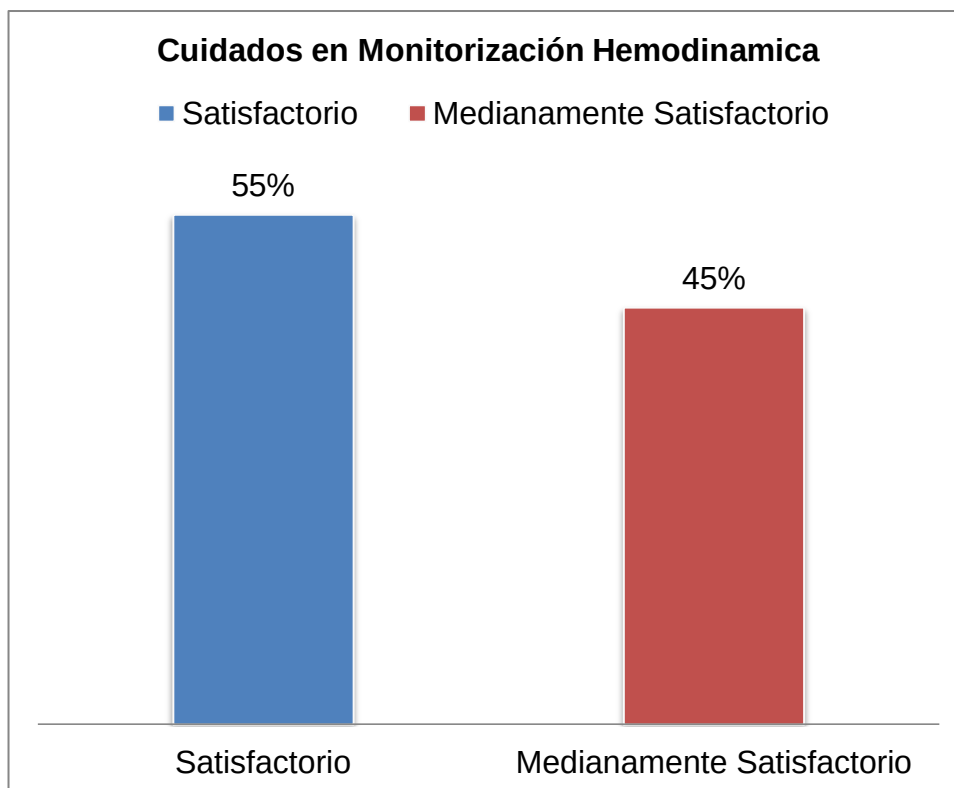


En los datos que se presentan se observó en relación a la dimensión cuidados, del personal encuestado que, en el turno mañana y tarde se aplican de manera satisfactoria en un 36%, mientras que en el turno noche y Sadofe en un 34%, en este orden de ideas el cuidado medianamente satisfactorio en el turno mañana y tarde lo representa en un 14%, mientras que en el turno noche y Sadofe en un 16%.

**Tabla n°6: Cuidados en Monitorización Hemodinámica**

| Cuidados      | Satisfactorio | Medianamente Satisfactorio |
|---------------|---------------|----------------------------|
| Total general | 55%           | 45%                        |

**Gráfico n°6: Cuidados en Monitorización Hemodinámica**

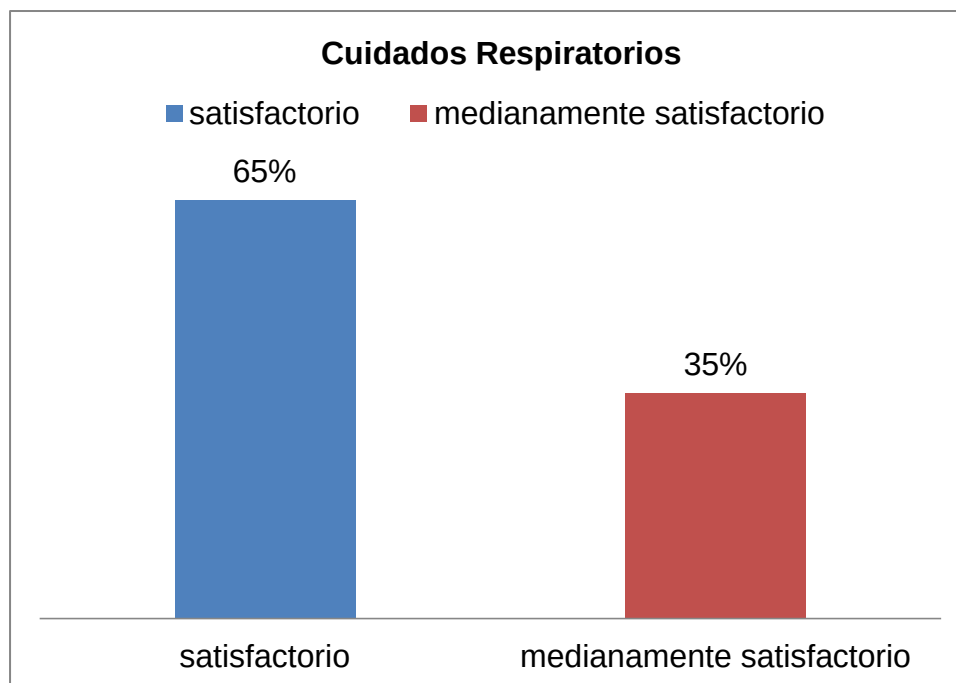


En los datos que se presentan se observó en relación a la dimensión cuidados en Monitorización Hemodinámica, del personal encuestado, que el 55% del personal de enfermería brinda cuidados en Monitorización Hemodinámica satisfactorios a pacientes con ECMO, representado en 22/40 personas y el 45% del personal de enfermería brinda cuidados respiratorios, medianamente satisfactorios a pacientes con ECMO, representado en 18/40 personas.

**Tabla nº7: Cuidados Respiratorios al paciente con ECMO**

| Cuidados      | Satisfactorio | Medianamente Satisfactorio |
|---------------|---------------|----------------------------|
| Total general | 65%           | 35%                        |

**Gráfico nº7: Cuidados Respiratorios al paciente con ECMO**

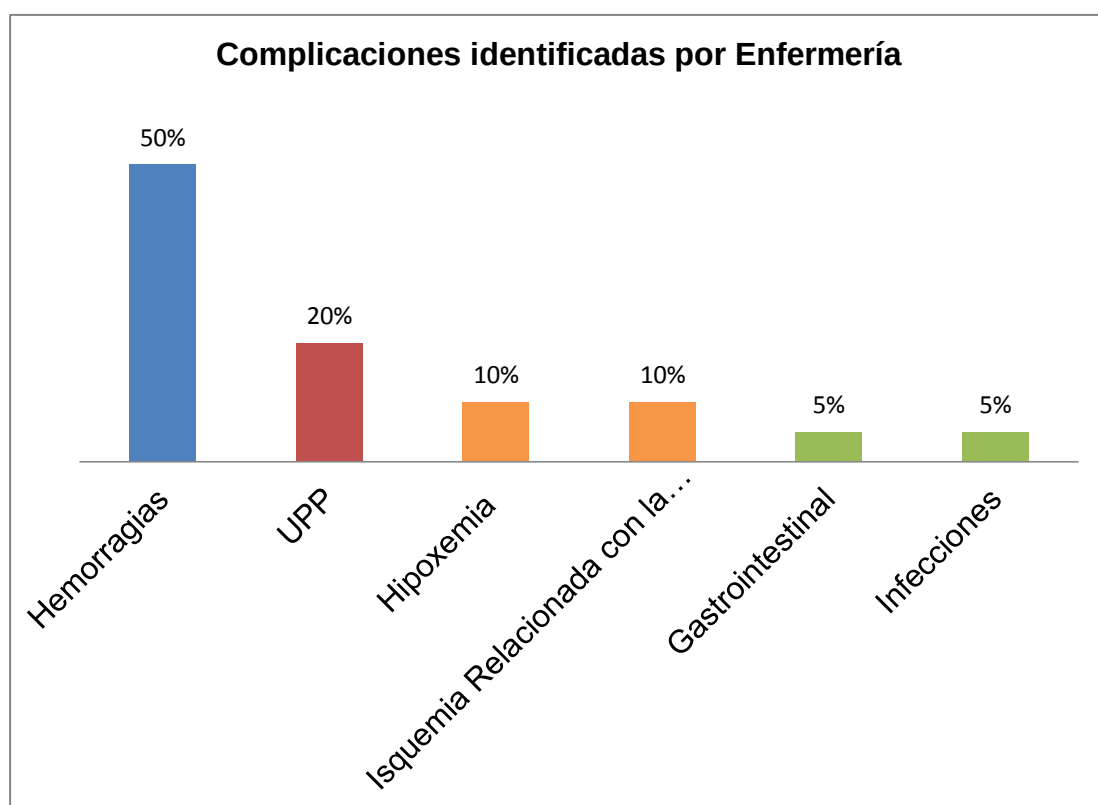


En los datos que se presentan se observó en relación a la dimensión cuidados respiratorios, del personal encuestado, que el 65% del personal de enfermería brinda cuidados respiratorios satisfactorios a pacientes con ECMO, representado en 26/40 personas y el 35% del personal de enfermería brinda cuidados respiratorios, medianamente satisfactorios a pacientes con ECMO, representado en 14/40.

**Tabla n° 8: Complicaciones más frecuentes en paciente con ECMO que reconoce Enfermería.**

| Complicaciones                     | %   |
|------------------------------------|-----|
| Hemorragias                        | 50% |
| UPP                                | 20% |
| Hipoxemia                          | 10% |
| Isquemia Relacionada con la Cánula | 10% |
| Gastrointestinal                   | 5%  |
| Infecciones                        | 5%  |

**Gráfico nº8: Complicaciones más frecuentes en paciente con ECMO que reconoce Enfermería**

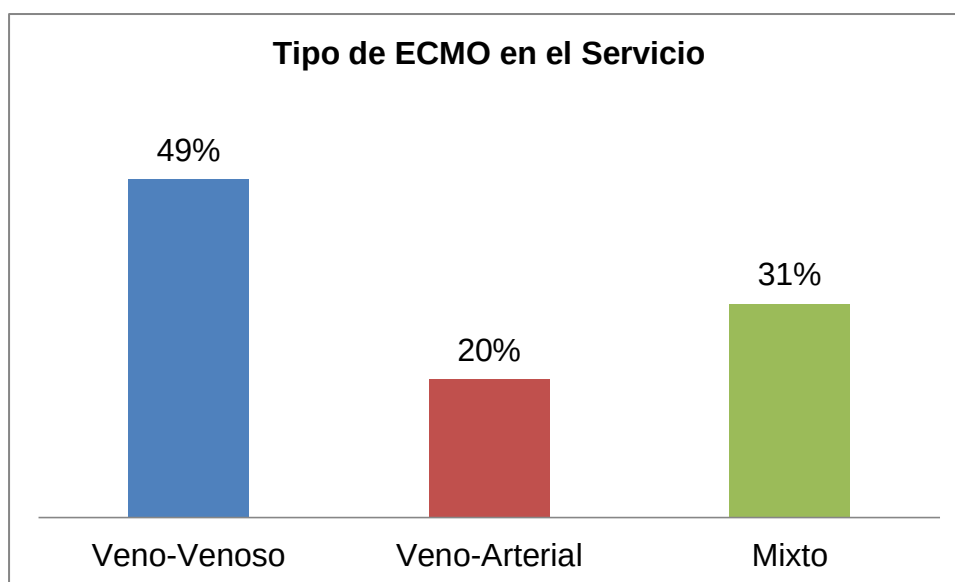


Como podemos observar en el siguiente grafico las complicaciones en relación al paciente con ECMO, que identifica el personal de enfermería, tenemos la hemorragia en un 50%, y en segundo lugar tenemos las úlceras por presión en un 20%.

**Tabla n°9: Tipos de ECMO utilizados en el Servicio**

| <b>ECMO</b>   | <b>%</b>   |
|---------------|------------|
| Veno-Venoso   | <b>49%</b> |
| Veno-Arterial | 20%        |
| Mixto         | <b>31%</b> |

**Gráfico n°9: Se muestra el tipo de ECMO realizado en el servicio**

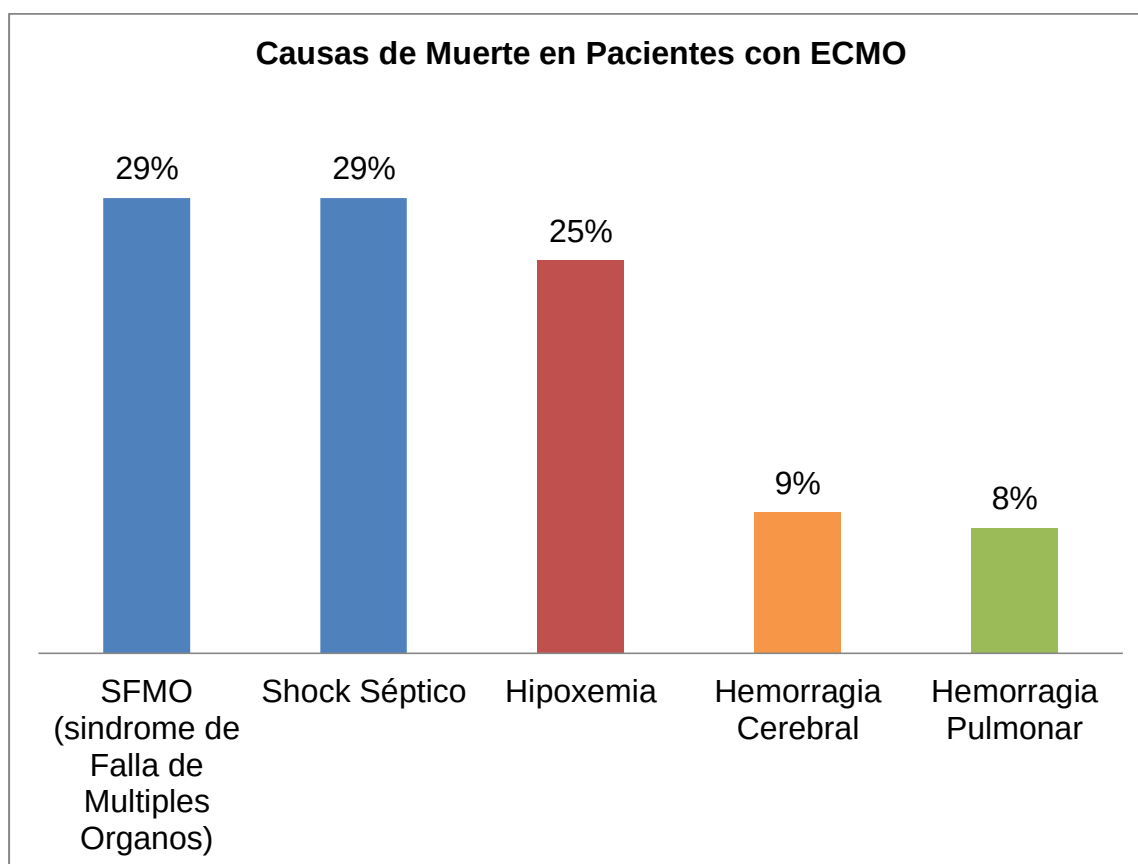


En los datos que se presentan se observó en relación al tipo de ECMO utilizado en el servicio, que con mayor porcentaje es el ECMO veno-venoso en un 49%, el Mixto en segundo lugar con un 31% y por último el veno-arterial en un 20%.

**Tabla nº10: Causas de Muerte en Pacientes con ECMO**

| <b>Causas de Muerte en pacientes con ECMO</b> | <b>%</b> |
|-----------------------------------------------|----------|
| SFMO (síndrome de Falla de Múltiples Órganos) | 29%      |
| Shock Séptico                                 | 29%      |
| Hipoxemia                                     | 25%      |
| Hemorragia Cerebral                           | 9%       |
| Hemorragia Pulmonar                           | 8%       |

**Grafico nº10: Causas de Muerte en Pacientes con ECMO**



En los datos que se presentan se observó en relación a las causas de muertes en pacientes con ECMO que, el SFMO (síndrome de Falla de Múltiples Órganos) y Shock Séptico ambos con 29%, representan la mayor causa de muerte y con menor prevalencia la hemorragia pulmonar con un 8%.

## Discusión

La oxigenación por membrana extracorpórea (ECMO) está creciendo rápidamente y en la actualidad es el tratamiento recomendado para pacientes con insuficiencia respiratoria o cardíaca grave. La ECMO es una terapia altamente invasiva y costosa que debe estar reservada para pacientes con patologías reversibles refractarias a terapias convencionales máximas, como ventilación Protectiva, ventilación en prono, uso de óxido nítrico y fármacos vasoactivos a dosis máximas.

El equipo de enfermería que atiende al paciente con soporte en ECMO requiere de Formación para garantizar una atención segura y eficaz. La enfermera de cabecera, aunque no calificada como un especialista en ECMO, requiere capacitación para garantizar que puedan realizar el monitoreo e interpretar las observaciones del paciente y comunicar cualquier inquietud al especialista de ECMO. En el estudio realizado con relación a la dimensión de nivel Educativo del personal encuestado, que el 50% del personal es enfermero Profesional, el 45% del personal es Licenciado en enfermería, solo un 5% se encuentra realizando la residencia en enfermería, muchos de los encuestados 92,5% refieren que les gustaría recibir capacitación en ECMO, pero realizada en un laboratorio de simulación clínica, como lo hacen enfermeros en otros países donde si existen enfermeros especialistas en este sistema, ya que solo con la teoría no se adquiere todo el conocimiento para la práctica.

Con respecto a los cuidados generales, el 70% del personal de enfermería brinda cuidados satisfactorios a pacientes con ECMO, pero se evidenció que un 30% del personal de enfermería brinda cuidados medianamente satisfactorios, por desconocimiento específico de la terapia ECMO, si observamos en líneas generales tal vez el nivel de formación no influye en la atención general, pero si observamos más detalladamente cuando nos referimos a cuidados específicos (hemodinámicos y respiratorios) si hubo un descenso, ya que el 55% del personal de enfermería brinda cuidados en Monitorización Hemodinámica satisfactorios y 65% del personal de enfermería brinda cuidados respiratorios satisfactorios, pudiendo inferir que si el personal es capacitado estas estadísticas pudieran mejorar.

## **Conclusión**

La oxigenación por membrana extracorpórea, es considerada como un soporte mecánico cardiopulmonar usado para tratar la insuficiencia respiratoria grave, insuficiencia cardíaca o ambas.

Actualmente la ECMO se utiliza como técnica de rescate, se puede usar en casos extremos de Síndrome de Estrés Respiratorio Agudo, que son resistentes a las técnicas de ventilación convencionales o incluso en casos de infarto masivo. Debería dejarse claro que como en cualquier procedimiento invasivo, la ECMO está relacionada con efectos colaterales como coágulos, embolismos y/o fallo del oxigenador durante el procedimiento.

Así como también se han dado casos en los que pacientes sometidos a ECMO pueden sufrir complicaciones debido a la interacción de la sangre con las superficies del circuito artificial. El uso prolongado de esta técnica también se ha relacionado con un gran número de complicaciones, Como se pudo describir en el grafico anteriormente, que el personal de enfermería identifica la hemorragia en un 50%, como principal complicación.

La mayoría de las emergencias del circuito ECMO son evitables, si se presta atención a verificar el mismo, se realiza un monitoreo obsesivo y manteniendo un ambiente de seguridad alrededor del paciente y el circuito, recordar que no es un tratamiento, sino un medio de sostén que le brinda al paciente tiempo para poder revertir su situación de gravedad.

## **Recomendaciones**

- Realizar en la medida posible reuniones del personal médico, junto con el personal de enfermería para llegar a consenso sobre el tratamiento y cuidados del paciente.
- Coordinar, utilizar y aplicar todos los recursos disponibles para optimizar la seguridad del paciente y los resultados.
- Distribuir las tareas.
- Compartir conocimientos, experiencias o resultados que ayuden a mejorar el rendimiento del equipo.
- Crear cursos de simulación clínica donde se puedan evaluar entornos reales y cómo abordarlos.
- Crear check list, para la evaluación, monitorización y actuación en caso de un evento adverso.

## Bibliografía

- Álvarez, B. y. (2017). *Guía de Manejo y Cuidados de Enfermer Servicio de salud del principado de Asturias. Hospital Universitario Central*. Obtenido de [www.hca.es/huca/web/enfermeria/html/f\\_archivos/Protocolo%20ECMO.pdf](http://www.hca.es/huca/web/enfermeria/html/f_archivos/Protocolo%20ECMO.pdf)
- Becerra, S. (2013). Infección nosocomial en pacientes con terapia de Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea. Papel de enfermería en la prevención.
- Bonastre, J. S.–L. (2012). Uso de oxigenador de membrana extracorpóreo en pacientes con insuficiencia respiratoria aguda grave refractaria en la epidemia de gripe estacional 2010-2011 por influenza A (H1N1) en España.
- Casabella C, P. F. (2018). *Manual de ECMO en Cuidados Intensivos soporte respiratorio extracorpóreo*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Ediciones Journal.
- Cohen, A. y. (2017). Obtenido de [repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13287/72008615.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/13287/72008615.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Corchado, A. S. (2006). Obtenido de <http://www.codem.es/Documentos/Informaciones/Publico/9e8140e2-cec7-4df7-8af9-8843320f05ea/2c56948b-efea-4e1f-be0a-43a4b81d0dd8/8207e0f8-d4bf-4ae7-b7ae-c575d67d45bd/ECMO-ANECIPbuen1.pdf>
- Díaz, R. (2011). ECMO y ECMO Mobile. Soporte Cardio-Respiratorio Avanzado ECMO (Extracorporeal Membrane Oxygenation). *el sevier*.
- Fajardo, C. (2018). *Manual de Emergencias en ECMO*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: Journal.
- fcchi.org.ar*. (2018). Obtenido de [www.fcchi.org.ar](http://www.fcchi.org.ar)
- Hospital Italiano de Buenos Aires, sección: Fundación de Cuidados Críticos*. (s.f.). Recuperado el 2018, de FCCHIBA: <http://www.fcchi.org.ar/servicio-de-terapia-intensiva/>
- Medina, A. L. (2014). Cuidados enfermeros en el paciente Adulto con terapia de ECMO. *A.E.P (Asociación Española de Perfusionistas)*.
- Platero, C. (2016). *GUÍA DE CUIDADOS DE ENFERMERÍA AL PACIENTE ADULTO EN TERAPIA DE ECMO*. Recuperado el enero de 2018, de <https://uvadoc.uva.es/bitstream/10324/18028/1/TFG-H505.pdf>
- Roman ES, V. M. (2015). Implementación y Resultados de un nuevo programa de ECMO para trasplante de pulmón y distrés respiratorio agudo. *Scielo.br*, 7.

Sánchez, M. V. (1999). Obtenido de [www.aeped.es/sites/default/files/anales/51-6-14.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/anales/51-6-14.pdf)

Torregrosa, S. P. (2009). Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco o respiratorio en adultos. *El Sevier*.

# Anexos

## INSTRUCCIONES

A continuación se presentara un cuestionario que servirá para complementar una tesis profesional acerca de los **Cuidados de enfermería en el Paciente Adulto con Terapia de Oxigenación Por Membrana Extracorpórea (ECMO), en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Italiano de Buenos Aires**, necesito su colaboración para que conteste las preguntas que no llevaran mucho tiempo. Emplee un bolígrafo negro o azul para rellenar el cuestionario. Al hacerlo, piense en lo que sucede la mayoría de las veces en su área de trabajo.

Todas las preguntas tienen dos o tres (2 o 3) opciones de respuesta, elija la que mejor describa lo que piensa usted. Solamente una opción. Marque con claridad la opción elegida con una “X”. Recuerde no debe marcar dos (2) opciones. Si no puede contestar una pregunta o si la pregunta no tiene sentido para usted, por favor pregúntele a la persona que le entrego este cuestionario.

### **Confidencialidad**

Sus respuestas serán anónimas y absolutamente confidenciales. Los cuestionarios serán procesados por personas externas.

De ante mano: ¡**MUCHAS GRACIAS POR SU COLABORACIÓN!**

## Cuestionario

**1.- Género:** F: \_\_\_\_\_ M: \_\_\_\_\_

**2.-A continuación seleccione su turno laboral:**

Mañana\_\_\_\_\_

Tarde\_\_\_\_\_

Noche\_\_\_\_\_

SADOFE\_\_\_\_\_

**3.-Seleccione cuál es su nivel educativo:**

Enfermera/o profesional\_\_\_\_\_

Licenciada/o en enfermería\_\_\_\_\_

Residente de enfermería\_\_\_\_\_

Enfermero especialista\_\_\_\_\_

**4.-seleccione o indique Si realizó alguna especialización**

No\_\_\_\_\_

Especialista en enfermería en Cuidados Críticos \_\_\_\_\_

Especialista en enfermería Cardiovascular\_\_\_\_\_

Otra especialidad: \_\_\_\_\_

**5.-Le interesa recibir Capacitación en ECMO, mediante:**

Talleres\_\_\_\_\_ Cursos\_\_\_\_\_ Simulación Clínica\_\_\_\_\_

**6.-Seleccione a continuación su tiempo en el servicio de UCI**

1 a 11 meses\_\_\_\_\_

1 año a 5 años\_\_\_\_\_

6 años a 10 años\_\_\_\_\_

Más de 10 años\_\_\_\_\_

**7.- Atendió pacientes con ECMO**

Si\_\_\_\_\_

No\_\_\_\_\_

### **8.- ¿Qué es Oxigenación por Membrana Extracorpórea (ECMO)?**

- A) Es una modalidad de soporte temporario del sistema respiratorio y/o cardiovascular utilizado en el tratamiento de la falla cardiopulmonar refractaria a tratamientos convencionales.
- B) Es un proceso mediante el cual se extraen las toxinas y el exceso de agua de la sangre
- C) Es un tratamiento de soporte, en el que utilizando una máquina que suministra soporte ventilatorio, facilitamos el intercambio gaseoso y el trabajo respiratorio.

### **9.- La terapia de ECMO se utiliza como puente:**

- A) Al trasplante, a la recuperación, a la decisión y al tratamiento
- B) A la recuperación y a la decisión
- C) A la recuperación Cardíaca y pulmonar

### **10.-Al paciente iniciar la terapia de ECMO se sugiere:**

- A) Monitorizar la sedación con el monitor BIS<sup>®</sup> con un rango entre 80-100
- B) Mantener sedación en nivel de RASS (-4) con el objetivo de que el paciente esté confortable y adaptado al ventilador.
- C) Mantener al Paciente en nivel de Ramsay (1)

### **11.-La herramienta para la Valoración del Dolor CPOT (Critical-Care Pain Observation Tool), evalúa los siguientes indicadores:**

- A) Un valor inferior a 4 en la EVA significa dolor leve o leve-moderado, un valor entre 4 y 6 implica la presencia de dolor moderado-grave, y un valor superior a 6 implica la presencia de un dolor muy intenso
- B) Apertura ocular, respuesta verbal y respuesta motora
- C) Expresión Facial, Movimientos corporales, adaptación al ventilador (en pacientes intubados) o Habla (en pacientes extubados) y Tensión muscular.

### **12.-Los parámetros que se registran horariamente en el paciente con ECMO:**

- A) FC, TAM, SPO<sub>2</sub>, PAP, PVC, GC, Flujo de la bomba centrífuga en Revoluciones por Minuto (RPM).
- B) Gasometría Arterial, los parámetros del oxigenador (FiO<sub>2</sub> y flujo de aire) se ajustarán de acuerdo a los gases arteriales.
- C) La presión del Manguito (del balón) del tubo endotraqueal o de la cánula de traqueotomía según dispositivo del paciente.

**13.- Las cánulas insertadas deben ser de gran calibre ya que tienen que extraer altos flujos de sangre y por ello la perfusión distal puede quedar comprometida, en la valoración de la vascularización del paciente debemos valorar:**

- A) La utilización de una cánula menor a la ideal
- B) Color de la piel, perfusión distal, llenado capilar, pulsos periféricos y temperatura.
- C) Llenado capilar > 3 segundos

**14.-Principales Complicaciones Respiratorias durante la ECMO:**

- A) Barotrauma, Volutrauma, neumotórax, atelectasias, toxicidad por oxígeno, NACS, hipoxemia  $SPO_2 < 80\%$
- B) Inflamación de la mucosa bronquial
- C) Broncoespasmo

**15.- Consiste en aplicar PEEP moderadamente altas para conseguir el máximo reclutamiento alveolar y así poder ventilar con el resto de parámetros bajos. Con ello evitamos los problemas derivados de la toxicidad del Oxígeno, barotrauma y volutrauma.**

- A) Hipercapnia
- B) Estrategia de protección pulmonar
- C) ↓  $SPO_2$

**16.- En la prevención de la Neumonía asociada a los cuidados de la salud en pacientes conectados a ventilación mecánica, tenemos las siguientes medidas**

- A) Cambiar las tubuladuras del ventilador cada 48 horas
- B) Higiene bucal por turno removiendo placa dental, Mantener la presión del manguito del tubo endotraqueal entre 20 y 25 cm  $H_2O$ , así como la Sonda Nasogástrica en todo paciente con AVM > 24 horas.
- C) Cambiar el Trach-Care (circuito cerrado de aspiración) cada 72 horas

**17.- ¿En cuánto tiempo Inicia de la Nutrición Enteral (NE) del paciente con ECMO?**

- A) Una vez estabilizado el paciente hemodinámicamente, sería ideal no demorarlo más de 48 horas desde el ingreso.
- B) Está contraindicado
- C) Se suspende hasta desconectar al paciente del ECMO

**18.- El valor normal del gasto urinario es:**

- A) menor a 0,2 cc/kg/hr
- B) 0,5 a 1 cc/kg/hr
- C) más de 3 cc/kg/hr

**19.- El control del intercambiador de calor del ECMO, se realiza:**

- A) Al recibir la guardia, cada hora, según necesidad
- B) Cada hora
- C) Cada cuatro horas

**20.-Medidas implementadas para evitar la hipotermia en paciente con ECMO**

- A) Asegurar el funcionamiento correcto del intercambiador de calor del oxigenador, Conexiones sin pérdida, sin acodaduras.
- B) Controlando el aire acondicionado de la habitación.
- C) Controlar la Temperatura

**21.- Que medida se debe usar para evitar lesiones por las cánulas del ECMO:**

- A) Uso de Apósitos hidrocoloides las zonas de riesgo
- B) Uso de Apósitos transparentes
- C) uso de gasas

**22.-En la Valoración de los puntos de inserción de catéteres y cánulas se debe:**

- A) Observar coloración, si hay restos de sangre, Curación limpia, sellada, evaluada todos los días, con fecha.
- B) Cambiar los parches transparentes cada 10 días.
- C) Cambiar todo el sistema de infusión cada 6 horas.

**23.- ¿Cuándo debemos Identificar, prevenir y minimizar las complicaciones mecánicas y del paciente provenientes del circuito de ECMO?**

- A) Al inicio del turno de enfermería
- B) Horario
- C) Al inicio del turno de enfermería, horario y según necesidad del paciente

**24.-Con respecto a la bomba centrífuga se debe:**

- A) Buscar aire y trombos, asegurarse de que esté bien posicionado en el motor, Verificar las RPM, el flujo sanguíneo y Comprobar que la batería se esté cargando.
- B) La batería tiene autonomía por 12 horas
- C) No se forman trombos en la bomba

**25.- Con respecto a la Membrana, las cánulas y tubuladuras se debe valorar:**

- A) La temperatura y color, usar una linterna tipo LED, para buscar trombos, aire, red de fibrina y el flujo de la sangre, Verificar que no haya acodaduras, que los conectores y las llaves de tres vías estén secos y estas últimas con la llave cerrada adecuadamente
- B) No se controla la Membrana
- C) Se debe evitar la decanulación

**26.- En las complicaciones relacionadas al sistema tenemos:**

- A) Bajo gasto cardiaco
- B) Fallos en el oxigenador, rotura de tubuladuras, decanulaciones accidentales Entradas de aire en el circuito, salida de sangre por las tubuladuras o salida de líquido por el oxigenador.
- C) Disminución del gasto Urinario.