



**Facultade de Enfermaría e Podoloxía
UNIVERSIDADE DA CORUÑA**

GRADO EN ENFERMERÍA

Curso académico 2012/13

TRABAJO DE FIN DE GRADO

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

**Infección nosocomial en pacientes con terapia
de Oxigenador Mediante Membrana
Extracorpórea. Papel de enfermería en la
prevención.**

Sara Becerra Morán

A Coruña, 15 de Mayo de 2013

Tutoras:

Emma Rodríguez Maseda

Profesora colaboradora de la Facultad de Enfermería y Podología de la Universidad de la Coruña.

Miriam Rossi López

Enfermera de la Unidad de Cuidados Intensivos Cardíacos del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña

LISTADO DE ABREVIATURAS:

IC: Insuficiencia Cardíaca

ECMO: Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea

TET: Tubo Endotraqueal

SUV: Sondaje Urinario Vesical

CVC: Catéter Venoso Central

IN: Infección Nosocomial

CDC: Centros para el Control y Prevención de Enfermedades

UCI: Unidad de Cuidados Intensivos

ACT: Tiempo de Coagulación Activado

SEMICUYC: Sociedad Española de Medicina Intensiva, Cuidados Críticos y Unidades Coronarias

CHUAC: Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña

BIACP: Balón Intraaórtico de Contrapulsación

VM: Ventilación Mecánica

CEIC: Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia

ÍNDICE

1. Título y resumen.....	1
2. Introducción.....	2
2.1. Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea.....	4
2.2. Componentes del circuito ECMO.....	5
2.3. Situación actual y justificación del estudio.....	6
2.4. Cuidados de enfermería.....	8
3. Hipótesis.....	12
4. Objetivos.....	12
4.1. Objetivo general.....	12
4.2. Objetivos específicos.....	12
5. Metodología.....	12
5.1. Marco o Escenario.....	12
5.2. Población a estudio.....	13
5.3. Tipo de estudio.....	13
5.4. Material.....	13
5.5. Mediciones.....	14
5.6. Análisis estadístico de los datos.....	15
5.7. Estrategia de búsqueda bibliográfica.....	15
6. Aspectos ético-legales.....	16
7. Limitaciones del estudio.....	17
8. Plan de trabajo.....	18
9. Plan de difusión de resultados.....	19
10. Financiación de la investigación.....	20
10.1. Recursos necesarios.....	20
10.2. Posibles fuentes de financiación.....	21
10.2.1. Financiación pública.....	21
10.2.2. Financiación privada.....	21
Bibliografía.....	22

Anexo I.....25

1. TÍTULO Y RESUMEN

TÍTULO

Infección nosocomial en pacientes con terapia de Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea. Papel de enfermería en la prevención.

RESUMEN

La bibliografía revisada en relación al Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea (ECMO) establece que una de las principales complicaciones en los pacientes sometidos a esta terapia es la aparición de infecciones.

La enfermería, a través de sus cuidados, juega un papel fundamental en la prevención de las infecciones nosocomiales.

El objetivo principal del trabajo es evaluar la influencia de los cuidados enfermeros en las tasa de infección nosocomial de los pacientes con ECMO.

Para ello se realizará un estudio descriptivo y retrospectivo de la incidencia de infección en pacientes que hayan tenido implantado un ECMO desde Enero de 2011 a Diciembre de 2013, y de los cuidados enfermeros realizados para prevenir las infecciones. Se llevará a cabo en la UCI Cardíaca del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña. Los datos se recogerán de los registros médicos y enfermeros de la base de datos ICIP de la unidad.

Palabras clave: Oxigenadores por Membrana Extracorporea; Infección hospitalaria; Atención de Enfermería.

SUMMARY

The checked bibliography in relation to Extracorporeal Membrane Oxygenation (ECMO) states that one of the main problems related to the patients who have been treated with this therapy are the arising of infections.

Nursing, through its cares, has an important role in the prevention of nosocomial infections.

The main objective in this work is checking the influence of the nursing cares in the nosocomial infection rate in patients who received ECMO support.

We are going to do a retrospective and descriptive research of the occurrence of the infection in patients who have had an ECMO support from January 2011 to December 2013. A part from nursing cares that had been done to prevent infections.

It will done at the Cardiac Intensive Care Unit (ICU) of CHUAC. Data will be collected from medical and nursing ICIP database of the unit.

Key words: Extracorporeal Membrane Oxygenation; Cross Infection; Nursing Care.

2. INTRODUCCIÓN

La insuficiencia cardíaca aguda se define como el comienzo rápido de síntomas y signos secundario a una función cardíaca anormal. La disfunción cardíaca puede estar relacionada con una disfunción sistólica o diastólica, con anomalías en el ritmo cardíaco o con desajustes de la precarga y la poscarga cardíaca. La insuficiencia cardíaca (IC) puede presentarse en pacientes sin disfunción cardíaca previa o como descompensación aguda de una IC crónica.¹

La combinación del envejecimiento de la población en muchos países y la mejoría de la supervivencia después de un infarto agudo de miocardio han dado lugar a un rápido crecimiento del número de pacientes con IC crónica y a un aumento concomitante del número de hospitalizaciones por IC descompensada. La cardiopatía isquémica es la etiología de la IC aguda en el 60-70% de los pacientes, especialmente en la población de edad avanzada. Entre los individuos más jóvenes, la IC aguda está causada con más frecuencia por una miocardiopatía dilatada, una arritmia, una enfermedad cardíaca valvular o congénita, o una miocarditis.¹

Según datos de la Sociedad Europea de Cardiología¹, el manejo de la IC consume el 1-2% del gasto sanitario de los países europeos, del que un 75% aproximadamente corresponde a gastos de hospitalización. Además, alrededor del 45% de los pacientes hospitalizados con IC aguda serán rehospitalizados al menos una vez en un plazo de 12 meses. La estimación del riesgo de muerte o rehospitalización dentro de los primeros 60 días del ingreso oscila entre el 30 y el 60% dependiendo de la población estudiada. En España se calcula que se producen cerca de 80.000 ingresos hospitalarios al año por IC. La IC es la primera causa de hospitalización en mayores de 65 años y supone un 5% de todas las hospitalizaciones.

En cuanto al tratamiento, existen fármacos capaces de modificar el curso natural de la enfermedad y dispositivos implantables como los desfibriladores o los resincronizadores. Por otro lado, los avances técnicos en cirugía cardíaca también han introducido nuevos métodos de reconstrucción ventricular, revascularización coronaria y reparación valvular mitral. Para pacientes con muy baja probabilidad de supervivencia a corto plazo y con deterioro progresivo a pesar del soporte farmacológico, el trasplante se constituye como tratamiento final de elección. Sin embargo, entre las conocidas limitaciones de esta técnica, es necesario asumir el riesgo del tratamiento inmunodepresor, su elevado coste, un escaso número de

donantes y que hay ciertas contraindicaciones. En la actualidad, destaca el protagonismo creciente del soporte circulatorio mecánico debido al aumento del número de enfermos con IC avanzada, la escasez de órganos y los avances tecnológicos en los dispositivos de asistencia ventricular.²⁻⁴ Entre estos dispositivos se encuentra el Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea (ECMO), en el que se centra este trabajo.

2.1. Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea

El Oxigenador Mediante Membrana Extracorpórea (ECMO) es un dispositivo de soporte circulatorio y/o respiratorio de corta duración capaz de sustituir las funciones de ventilación, oxigenación y bombeo, lo que permite mantener una oxigenación y perfusión adecuadas durante cuatro semanas, o hasta la recuperación del cuadro clínico, o el tratamiento de la patología de base en aquellos pacientes en los que las medidas terapéuticas médicas o quirúrgicas convencionales, incluyendo el empleo del balón intraaórtico de contrapulsación, han fracasado. Sus ventajas respecto a otros sistemas de asistencia mecánica circulatoria son: inicio rápido de la asistencia mediante canulación periférica; es una técnica poco agresiva, por lo que es mejor tolerada en estos pacientes críticos; al no necesitar toracotomía, permite continuar con las medidas de resucitación cardiopulmonar en los pacientes con parada cardíaca; proporciona soporte pulmonar, univentricular o biventricular; se ha mostrado eficaz como puente a una asistencia ventricular de larga duración o como puente a trasplante cardíaco; y es mucho más económico que otros dispositivos de asistencia ventricular.^{5,6}

El ECMO 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:⁵

- 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.²
- 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.^{2,7}
- Puente a la decisión: a veces los pacientes se presentan en estado de shock cardiogénico y moribundos. 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.⁷
- Puente al tratamiento: en pacientes con valvulopatías como puente a la cirugía, o en cardiopatía isquémica como puente a la reperfusión.⁵

2.2. Componentes del circuito ECMO

El circuito ECMO se compone de una serie de cánulas y líneas que conectan entre sí y con el paciente una bomba centrífuga y un oxigenador de membrana ocupados del bombeo y oxigenación de la sangre del enfermo.

- Cánulas:
 - Cánula de drenaje venosa: recoge sangre no oxigenada. La sangre se drena desde la aurícula derecha a través de la canulación de la vena femoral.
 - Cánula de retorno: devuelve sangre oxigenada al paciente. Se reinfunde mediante la canulación de la arteria femoral común ipsilateral al drenaje venoso, o como segunda opción a través de la arteria axilar o subclavia.
- Líneas:
 - Línea venosa: lleva la sangre no oxigenada desde la cánula venosa hasta la bomba y de ésta al oxigenador.
 - Línea arterial: lleva la sangre oxigenada desde el oxigenador de vuelta al paciente a través de la cánula arterial.
- Bomba centrífuga: genera un flujo de sangre dependiente de la velocidad de la bomba, la precarga y la poscarga.
- Oxigenador: donde se realiza el intercambio gaseoso mediante una membrana en la que entran en contacto una fase líquida (la sangre del paciente) y una gaseosa (mezcla de aire y O₂ procedentes del mezclador).
- Mezclador: este dispositivo permite regular la proporción de oxígeno/aire (FiO₂) y el flujo de esta mezcla de gases que entra en la fase gaseosa del oxigenador.
- Consola: permite el control hemodinámico del sistema y refleja los parámetros detectados por los sensores implantados en el circuito.
- Calentador: permite regular la temperatura del circuito.^{5,6}

2.3. Situación actual y justificación del estudio

Diversos autores señalan, unánimemente, como una de las complicaciones adversas más frecuentes en los pacientes sometidos a terapia ECMO la infección.^{2, 8-15}

Esto está relacionado con que la canulación de los vasos interrumpe la barrera protectora de la piel y proporciona un portal de entrada para los patógenos, además estos pacientes suelen estar sometidos a otras técnicas invasivas como intubación endotraqueal (TET), sondaje urinario vesical (SUV) y catéter venoso central (CVC).^{8,9}

Los pacientes con ECMO están anticoagulados con perfusión de heparina para evitar la formación de trombos en el sistema, por lo que tienen mucho riesgo de sangrado, sobre todo los primeros días mientras que no se consiguen ajustar los parámetros de ACT. Esto suele conllevar la necesidad de realizar las curas de todos los puntos de inserción varias veces por turno, incrementando así el riesgo de infecciones por la manipulación.

Esto pone de relieve la necesidad de instaurar métodos que puedan prevenir estas infecciones, como un programa de cuidados meticuloso para los pacientes sometidos a ECMO.^{8,9,13}

Se entiende por infecciones nosocomiales (IN) las adquiridas durante la estancia en un hospital que no estaban presentes ni en el período de incubación ni en el momento del ingreso del paciente. Según los criterios del Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) son consideradas IN las que ocurren 48 horas después del ingreso del paciente o 72 horas después del alta.^{16,22}

La IN afecta entre un 5 y un 10% de los pacientes que ingresan en el hospital. Los pacientes ingresados en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) representan entre un 8 y un 15% del total de pacientes ingresados en el hospital y presentan una elevada incidencia de IN comparados con los pacientes ingresados en otras áreas de hospitalización convencional. Algunas series han cuantificado este riesgo de hasta 3 veces superior (lo que significa que aproximadamente un 25% de todas las IN del hospital ocurren en los pacientes ingresados en la UCI).¹⁷

Las IN ocasionan una elevada mortalidad, prolongan la estancia hospitalaria y aumentan los costes asistenciales.¹⁶

La publicación en el año 2000 por el *Institute of Medicine (IOM)* de *To Err is Human: Building a Safer Health System* identificó la IN como uno de los principales problemas de salud pública y enfatizó la importancia de implantar sistemas de prevención de las IN para mejorar la calidad asistencial en los centros sanitarios.¹⁶

Las IN son la causa más prevenible de eventos adversos graves en pacientes hospitalizados, pero a pesar de esto, hay pocos estudios que evalúen métodos para prevenir las infecciones en pacientes con ECMO.^{16, 18, 8, 13}

Actualmente, la mayoría de los estudios que han analizado las complicaciones infecciosas en pacientes con ECMO han sido en poblaciones pediátricas, pero en adultos se han descrito en escasas ocasiones.^{9, 11, 12, 15}

2.4. Cuidados de enfermería

Cabe destacar en este apartado la importancia de los proyectos Bacteriemia Zero y Neumonía Zero, liderados por la SEMICYUC en coordinación con las comunidades autónomas. Utilizan una estrategia multifactorial basada en la experiencia llevada cabo en Michigan por el Dr. Peter Pronovost. Los objetivos son, respectivamente, reducir la media estatal de la densidad de incidencia de bacteriemia a menos de 4 episodios de bacteriemia por 1.000 días de CVC, y menos de 9 episodios de neumonía asociada a ventilación mecánica por 1.000 días de ventilación mecánica.

El proyecto consta de los siguientes puntos donde se explican con más detalle los relacionados directamente con la enfermería:

- 1) Higiene adecuada de manos.
- 2) Desinfección de la piel con clorhexidina.
- 3) Medias de barrera total durante la inserción de los CVC (mascarilla, gorro y gafas protectoras, bata, paños, sábanas y guantes estériles); los colaboradores con el profesional que realiza la técnica deberán colocarse, como mínimo, gorro y mascarilla.
- 4) Preferencia de la vena subclavia como lugar de inserción.
- 5) Retirada de CVC innecesarios.
- 6) Manejo higiénico de los catéteres. El cambio de apósito se realizará con guantes estériles y utilizando un apósito transparente semipermeable, para poder vigilar el punto de inserción, y constará en los registros de enfermería la fecha de cambio del mismo. Utilizar el mínimo número de llaves de tres pasos y de válvulas de inyección, limpiándolas con alcohol de 70° antes de administrar los bolus. Los cambios de los equipos de infusión se realizarán a las 72 horas, excepto si son soluciones lipídicas que se hará cada 24 horas.

En cuanto al proyecto Neumonía Zero, se incluyen los siguientes cuidados enfermeros:

- 1) Aspiración de secreciones bronquiales, mediante técnica aséptica con guantes, mascarilla y sondas desechables. El diámetro de la sonda será la mitad de la luz interna del tubo endotraqueal. El tiempo de aspiración será menor a 15 segundos y no se realizarán más de 3 aspiraciones. Se hiperoxigenará a pacientes hipoxémicos antes y después del procedimiento.
- 2) Control y mantenimiento de la presión de neumotaponamiento entre 20-30 cm H₂O. Se comprobará antes de iniciar la higiene bucal.
- 3) Se realizará una higiene bucal exhaustiva con clorhexidina 0,12-0,2% cada 6-8 horas.

- 4) Mantener posición semi-incorporada elevando el cabecero de la cama 30-45°.
- 5) Se valorará diariamente la retirada de la sedación en pacientes estables y la posibilidad de extubación.
- 6) Descontaminación selectiva del tubo digestivo: se aplicarán antimicrobianos tópicos no absorbibles mediante pasta oral y solución digestiva. Después de la higiene bucal se aplicará la pasta, extendiéndola por distintas zonas de la boca mediante aplicación directa con los dedos enguantados o con una torunda. Si el paciente tiene sonda enteral se administrarán 10 ml de la solución lavando la sonda antes y después con 20 ml de agua.¹⁸⁻²⁰

El Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE), realizado cada año por la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene, ha concluido que en el año 2011, tras la implantación por parte del Ministerio de Sanidad de los programas Bacteriemia Zero y Neumonía Zero, se dieron las cifras más bajas de IN en los últimos veinte años. A pesar de esto, en las UCI la prevalencia de IN continúa siendo muy elevada, en torno al 30-40%, frente a cifras inferiores al 10% en otras áreas de hospitalización.²¹

Los cuidados de enfermería durante la terapia ECMO, además de los propios de cualquier enfermo de UCI, son según el Protocolo de la Unidad:⁵

1. Limpieza y desinfección de la zona canulada de manera estéril (se emplearán guantes estériles, paños estériles y mascarilla) con suero fisiológico y clorhexidina al 2%. Se realizará una cura oclusiva, salvo sangrado activo, que se utilizará un apósito hemostático y cura compresiva si fuese preciso. Las curas se realizarán cada 48 horas salvo que el apósito este manchado, en cuyo caso se harán las veces necesarias para mantener la zona limpia y seca.

2. Se aplicará pasta antimicrobiana “spear” 1 ml en cada carrillo y solución “spear” 10 ml por sonda nasogástrica.
3. Se realizará higiene bucal con clorhexidina al menos una vez por turno.
4. Colocación de apósitos reductores de presión para la prevención de úlceras por decúbito en las zonas de apoyo de las líneas arterial y venosa del circuito.
5. Fijar las líneas arterial y venosa con esparadrapo de papel para evitar acodamientos y desplazamientos. Las líneas deben de estar situadas de manera longitudinal y descendente.
6. Vigilar cualquier zona susceptible de sangrado que presente el paciente para una detección precoz de cualquier posible hemorragia.
7. Verificar la presencia de 4 clamps en el palo de gotero del ECMO. En caso de sangrado por las tubuladuras se clamarán las cánulas.
8. Se preservará la intimidad del paciente manteniéndolo tapado en todo momento pero intentando tener expuesta la mayor porción de las líneas para su control.
9. Realizar gasometrías del ECMO cada 24 horas, y gasometrías arteriales del enfermo por turno.
10. Determinación y registro del ACT cada 2 horas, ajustando la heparina según el resultado.
11. Registro de los parámetros del ECMO cada hora.
12. Valorar la presencia de coágulos o fibrina en el oxigenador al menos una vez por turno, registrando el tamaño de los mismos y su localización.
13. Control del miembro donde se han colocado las cánulas (color, calor, temperatura y pulso).
14. Verificar si el calentador tiene agua una vez por turno.

3. HIPÓTESIS

Los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos del Complejo Hospitalario Universitario de A Coruña (CHUAC) sometidos a terapia ECMO tienen una mayor incidencia de infecciones en relación a los que no tienen dicho soporte, que se vería reducida gracias al estricto cumplimiento, por parte del personal de enfermería, de los cuidados para la prevención de infecciones.

4. OBJETIVOS

4.1. OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la influencia de los cuidados enfermeros en las tasas de infección nosocomial de los pacientes con ECMO.

4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Concienciar al personal de enfermería sobre la importancia de llevar los cuidados enfermeros a la excelencia para prevenir las infecciones nosocomiales.
- Exponer los resultados del estudio con fines formativos para hacerlo llegar a la mayor población enfermera posible.

5. METODOLOGÍA

5.1. Marco o Escenario

El estudio se llevará a cabo en la UCI del CHUAC, que consta de dos alas o subunidades: la Unidad Coronaria y la Unidad de Postoperados Cardíacos. Dicho hospital es el centro de referencia para el tratamiento con ECMO en Galicia.

La UCI está formada por 14 camas, siendo 8 las que constituyen la Unidad Coronaria y 6 la Unidad de Postoperados Cardíacos, de las cuales 2 se

encuentran en el Lóbulo de Trasplantados, aisladas del resto de la unidad por puertas de cristal. Está dotada de 38 enfermeras formadas en el cuidado de pacientes con ECMO desde Enero de 2011, cuando se implantó el primer ECMO en la unidad. El ratio enfermera-paciente es de 1:2.

5.2. Población a estudio

Pacientes que hayan sido tratados con ECMO por más de 48 horas²² desde Enero de 2011 hasta Diciembre de 2013. Se excluirán a los pacientes menores de 16 años por tratarse de pacientes pediátricos, y a pacientes con terapia ECMO veno-venosa por no estar relacionados con las características de los pacientes de esta unidad, son enfermos procedentes de otras unidades, que no padecen patologías coronarias, y permanecen en nuestra UCI sólo mientras reciben apoyo ECMO.

5.3. Tipo de estudio

Se trata de un estudio descriptivo y retrospectivo.

5.4. Material

El ECMO utilizado en el estudio es el “Cardiohelp system” del fabricante Maquet® (Maquet Cardiopulmonary AG. Hechinger Straße 38. 72145. Alemania. info@maquet-cp.com www.maquet.com).

En la UCI del CHUAC el ECMO está cedido por la casa comercial Maquet®, el SERGAS compra el material fungible que tiene un valor aproximado de unos 6.000€.

El programa informático en el que el personal sanitario registra los datos es el ICIP (IntelliVue Clinical Information Portfolio), versión E.00.03, desarrollado por Philips®.

5.5. Mediciones

Los datos se recogerán de los registros médicos y enfermeros, accediendo a sus historias clínicas a través de la base de datos ICIP de la unidad. Las variables a estudio serán edad, sexo, total de horas con soporte ECMO, total de días de hospitalización (tanto en la unidad como fuera de ella), administración de antibióticos, uso de corticoides, presencia de enfermedad de base, cirugía durante ECMO, total de días con balón intraaórtico de contrapulsación (BIACP), CVC, ventilación mecánica (VM) y SUV, y causa de muerte.

Se utilizarán como criterios de infección los establecidos por el CDC.^{22, 23}

Los resultados se compararán con la bibliografía, con estudios previos similares.

Si se confirma la hipótesis y hay una mayor incidencia de infecciones en los pacientes con ECMO en comparación con el resto de pacientes de la UCI, se estudiarán los cuidados que realiza enfermería en estos pacientes para prevenir las infecciones. Dichos cuidados se obtendrán del protocolo de la unidad⁵, centrando el estudio en los relacionados directamente con la prevención de infecciones. Las variables a estudio serán si se ha realizado la higiene bucal con clorhexidina, si se ha aplicado la pasta antimicrobiana, y si se ha realizado la limpieza y desinfección de la zona canulada de manera estéril. Estos datos son registrados por las propias enfermeras de la unidad en el programa ICIP, por lo que se revisarán los registros para comprobar su realización.

Podremos saber así si existe relación entre la elevada incidencia de infecciones en los pacientes con ECMO y la realización de cuidados por parte de enfermería. Si se encuentra una falta de unanimidad en los

cuidados, pondría de relieve la necesidad de realizar un protocolo estandarizado, que ya se ha demostrado eficaz en otros programas²¹.

No se realiza documento de recogida de datos por no considerarse necesario, ya que el programa informático ICIP permite imprimir un documento con los datos de interés de cada paciente.

5.6. Análisis estadístico de los datos

Para el análisis de datos se utilizará el programa estadístico SPSS versión 17.

Se realizará un estudio descriptivo de todas las variables incluidas en el estudio, con la estimación de su intervalo de confianza con una seguridad del 95%.

En la primera fase, se realizará un análisis univariante, donde se relacionará la presencia de IN con cada una de las variables.

Las variables cuantitativas se expresarán como media \pm desviación típica. Las variables cualitativas se expresarán como valor absoluto, mediana y porcentaje.

Para finalizar el análisis de los datos, se realizará un análisis bivariante, en el que se expresará el grado de relación entre diferentes variables y que se representarán a través de tablas de contingencia.

5.7. Estrategia de búsqueda bibliográfica

Para realizar la búsqueda bibliográfica se han consultado diversas bases de datos y se han incluido artículos de revistas con factor de impacto. Los artículos se han seleccionado según el año de publicación tratando de no incluir artículos publicados hace más de 5 años, y según la relación con la temática del trabajo. La estrategia seguida ha sido la siguiente:

- PubMed: extracorporeal membrane oxygenation AND (infection OR infections), obteniéndose 645 resultados, de los cuales se han seleccionado 8, considerándose 3 de ellos los más relevantes para la realización del trabajo.
- COCHRANE Plus: dispositivos asistencia ventricular, obteniéndose 2 resultados, se trata de revisiones sistemática de agencias.
- MEDES: infección nosocomial, obteniéndose 345 resultados, de los cuales se han seleccionado 2 revisiones por considerarse muy relevantes para el trabajo.
- MEDES: insuficiencia cardíaca, obteniéndose 1193 resultados, de los cuales se han seleccionado 4.
- IME: bacteriemia, obteniéndose 714 resultados, de los cuales se ha seleccionado 1.

También se ha obtenido información a través de páginas web, como se refleja en la bibliografía, y de documentos facilitados por el personal de la unidad.

6. Aspectos ético- legales

Se solicitará permiso al Comité Ético de Investigación Clínica de Galicia (CEIC) y a la Dirección del Hospital para la realización del estudio.

En cuanto al tratamiento de los datos de los participantes en el estudio se hará conforme a lo dispuesto por la Ley Orgánica 15/1999 del 13 de Diciembre sobre la Protección de Datos de Carácter Personal.

Los investigadores declararán no tener conflictos de intereses en la realización del estudio.

7. Limitaciones del estudio

Al realizar el estudio en una única unidad de un hospital, los resultados podrían no ser extrapolables al resto de la población, para disminuir el sesgo de selección se contrastarán los resultados con estudios similares en otros hospitales.

Presuponemos que los cuidados que no están registrados no están hechos, pero cabe la posibilidad de que se hayan realizado pero no se hayan registrado, esto podría dar lugar a conclusiones equivocadas.

También puede suceder que existan variables que desconocemos que podrían influir en el estudio y por eso no se han tenido en cuenta, para controlar este sesgo de confusión se realizará un análisis multivariado de regresión lineal.

8. Plan de trabajo

	2013											2014						
	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul
Búsqueda bibliográfica																		
Análisis e interpretación de la bibliografía																		
Elaboración del proyecto de investigación																		
Envío de documentación al CEIC y obtención de permisos																		
Recogida de datos																		
Análisis de datos, análisis estadístico e interpretación de resultados																		
Redacción del documento de investigación																		
Publicación y difusión de resultados																		

9. Plan de difusión de resultados

En el ámbito científico es imprescindible publicar los estudios para compartir los nuevos conocimientos, tanto para que toda la población se pueda beneficiar de los nuevos hallazgos, como para no repetir estudios ya realizados.

El investigador se compromete a publicar los resultados obtenidos, sean cuales sean los mismos. Para ello se solicitará la participación en los siguientes congresos:

1. Congreso Nacional de la Asociación Española de Enfermería en Cardiología (AEEC).
2. Congreso Nacional de la Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias (SEEIUC).
3. Congreso Nacional de Enfermería de Anestesia, Reanimación y Terapia del Dolor (ASSEDAR- TD).
4. Congreso de la Sociedad Española de Calidad Asistencial (SECA).
5. Congreso Europeo de Enfermería en Cardiología

Las revistas escogidas para llevar a cabo la difusión de resultados se han seleccionado teniendo en cuenta la relación con el tema del trabajo, así como, su factor de impacto. Para ello se ha accedido a la base de datos ISI Web of Knowledge para consultar los datos del Journal Citation Reports (JCR). En caso de algunas revistas españolas, ha sido necesario consultar el SCImago Journal & Country Rank para conocer el factor de impacto.

Las revistas a las que se solicitará la publicación del estudio son:

REVISTA	F.I.	FUENTE
Revista española de cardiología	2,530	JCR
Revista de calidad asistencial	0,234	SCImago
Enfermería Clínica	0,145	SCImago
Enfermería Intensiva	0,127	SCImago
American Journal of Nursing	1,119	JCR

10. Financiación de la investigación

10.1. Recursos necesarios

Recursos humanos		
• Experto en estadística	1.800€/mes	1.800€
TOTAL		1.800€
Recursos materiales		
• Material de oficina: fotocopias, folios, bolígrafos...		300€
TOTAL		300€
Otros gastos		
• Viajes	200€/viaje	800€
• Alojamiento y dietas	100€/noche	1.200€
• Inscripción a congreso		500€
• Inscripción a jornadas y reuniones	150€/jornada	450€
TOTAL		1.950€
IMPORTE TOTAL FINAL (APROXIMADO)		4.050€

10.2. Posibles fuentes de financiación

10.2.1. Financiación pública

- Se recurrirá al departamento de enfermería de formación del CHUAC ya que dispone de un presupuesto destinado a costear las inscripciones a congresos para el personal de enfermería que presenta trabajos, una inscripción por persona y año.
- Se solicitará la beca del Instituto Carlos III que ofrece para proyectos de investigación en salud, a cargo del Ministerio de Economía y Competitividad.

10.2.2. Financiación privada

- Se recurrirá al Colegio de enfermería que proporciona una ayuda para los colegiados que asisten a congresos como ponentes, la cantidad es de 60€ si tiene lugar en Galicia, 90€ si tiene lugar en la Península y 150€ en las islas.
- También se contactará con la casa comercial Maquet®, por tener un presupuesto destinado a costear los viajes y estancia para asistir a congresos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Nieminen MS, Böhm M, Cowie MR, Drexler H, Filippatos GS, Jondeau G et al. Guías de práctica clínica sobre el diagnóstico y tratamiento de la insuficiencia cardíaca aguda. Versión resumida. Rev Esp Cardiol. 2005; 58 (4): 389-429
2. Jessup M, Núñez-Gil I. Insuficiencia cardíaca y asistencias ventriculares: nuevas respuestas para antiguas preguntas. Rev Esp Cardiol. 2008; 61(12): 1231-1235
3. Reza Goyanes M, Sobrido Prieto M, García Caeiro A. Dispositivos de Asistencia ventricular (DAV) como puente al trasplante cardíaco en niños, pacientes con cardiopatías autoinmunes, postparto y periparto. Axencia de Avaliación de Tecnoloxías Sanitarias de Galicia, avalia-t 2001.
4. Almenar L, Zunzunegui JL, Barón G, Carrasco JI, Gómez-Doblas JJ, Comín J et al. Actualización en insuficiencia cardíaca, trasplante cardíaco, cardiopatías congénitas y cardiología clínica. Rev Esp Cardiol. 2013; 66 (4): 290-297
5. Asistencia circulatoria con oxigenador de membrana. Protocolo de manejo. Servicio de Medicina Intensiva. Complejo Hospitalario Universitario A Coruña 2011. **Ver Anexo I**
6. Torregrosa S, Fuset MP, Castelló A, Mata D, Heredia T, Bel A et al. Oxigenación de membrana extracorpórea para soporte cardíaco o respiratorio en adultos. Cir Cardio. 2009; 16 (2): 163-177
7. Slaughter MS, Singh R. El papel de los dispositivos de asistencia ventricular en la insuficiencia cardíaca avanzada. Rev Esp Cardiol. 2012; 65 (11): 982-985
8. O'Neill JM, Schutze GE, Heulitt MJ, Simpson PM, Taylor BJ. Nosocomial infections during extracorporeal membrane oxygenation. Intensive Care Med. 2001; 27(8):1247-1253.

9. Hsu MS, Chiu KM, Huang YT, Kao KL, Chu SH, Liao CH. Risk factors for nosocomial infection during extracorporeal membrane oxygenation. *J Hosp Infect.* 2009; 73(3):210-216.
10. Vogel AM, Lew DF, Kao LS, Lally KP. Defining risk for infectious complications on extracorporeal life support. *J Pediatr Surg.* 2011; 46(12):2260-2264.
11. Schmidt M, Brechot N, Hariri S, Guiguet M, Luyt CE, Makri R, et al. Nosocomial infections in adult cardiogenic shock patients supported by venoarterial extracorporeal membrane oxygenation. *Clin Infect Dis.* 2012; 55(12):1633-1641.
12. Aubron C, Cheng AC, Pilcher D, Leong T, Magrin G, Cooper DJ, et al. Infections acquired by adults who receive extracorporeal membrane oxygenation: risk factors and outcome. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013; 34(1):24-30.
13. Pieri M, Agracheva N, Fumagalli L, Greco T, De Bonis M, Calabrese MC, et al. Infections occurring in adult patients receiving mechanical circulatory support: The two-year experience of an Italian National Referral Tertiary Care Center. *Med Intensiva.* 2012; 3.
14. Burket JS, Bartlett RH, Vander Hyde K, Chenoweth CE. Nosocomial infections in adult patients undergoing extracorporeal membrane oxygenation. *Clin Infect Dis.* 1999; 28(4):828-833.
15. Sun HY, Ko WJ, Tsai PR, Sun CC, Chang YY, Lee CW, et al. Infections occurring during extracorporeal membrane oxygenation use in adult patients. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 2010; 140(5):1125-32.
16. Pujol M, Limon E. Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2013; 31 (2):108-113.
17. Sabatier C, Peredo R, Vallés J. Bacteriemia en el paciente crítico. *Med Intensiva.* 2009; 33 (7): 336-345

18. Palomar M, Rodríguez P, Nieto M, Sancho S. Prevención de la infección nosocomial en pacientes críticos. *Med Intensiva*. 2010; 34(8):523-533.
19. Seguridad del Paciente- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad [sede web]. Gobierno de España, Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud [actualizado el 28 de abril de 2012; acceso 24 de abril de 2013]. Proyecto Bacteriemia Zero. Disponible en: <http://www.seguridaddelpaciente.es/index.php/lang-es/proyectos/financiacion-estudios/proyecto-bacteriemia-zero.html>
20. Gobierno de España- Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad, Sociedad Española de Enfermería Intensiva y Unidades Coronarias, Sociedad Española de Medicina Intensiva, Cuidados Críticos y Unidades Coronarias [sede web] [acceso 24 de abril de 2013]. Modulo formación Neumonía Zero. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/formacion-Nzero/MedidasBasicas.html>
21. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene [sede web] [acceso 25 abril de 2013]. Disponible en: <http://www.sempsph.com/es/documentos-sempsph/infeccion-relacionada-asistencia-sanitaria>
22. Centers for Disease Control and Prevention. Atlanta; CDC; January 2013 [actualizado abril 2013; acceso 26 de abril de 2013]. CDC/NHSN Surveillance Definition of Healthcare-Associated Infection and Criteria for Specific Types of Infections in the Acute Care Setting. Disponible en: http://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/17pscnosinfdef_current.pdf
23. Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections, 1998. *Am J Infect Control*. 1998; 16 (3): 128- 140

ANEXO I



ASISTENCIA CIRCULATORIA CON OXIGENADOR DE MEMBRANA

Protocolo de Manejo

Servicio Medicina intensiva. CHU A Coruña



IN en pacientes con terapia ECMO. Papel de enfermería en la prevención.

CUIDADOS DE ENFERMERÍA DURANTE LA TERAPIA ECMO

Verificar la presencia de clamps (4) en el palo de gotero del ECMO. Mientras no se estén usando los clamps permanecerán en la vitrina de la unidad rotulados y con los protectores y serán de uso exclusivo para la terapia ECMO, la enfermera que retire la terapia será la encargada de devolverlos a la vitrina.

Limpieza y desinfección de la zona canulada de manera estéril (se emplearán guantes estériles, paños estériles y mascarilla); con suero fisiológico y clorhexidina al 2%. Se realizará una cura oclusiva, salvo sangrado activo, que se utilizará un apósito hemostático tipo surgicel y cura compresiva si fuese preciso. Las curas se realizarán **c/48h** salvo que el apósito este manchado en cuyo caso se harán las veces necesarias para mantener la zona limpia y seca.

A los enfermos en terapia ECMO se les aplicará pasta spear 1cc en cada carrillo y solución spear 10cc por sonda nasogastrica que se pedirá a farmacia.

La higiene bucal se hará al menos una vez por turno con clorhexidina, de manera suave sin friccionar, para evitar lesiones susceptibles de sangrado. En caso de sangrado activo de la cavidad bucal se comentará con el médico la posibilidad de administrar antifibrinolíticos vía tópica.

Colocación de apósitos reductores de presión para la prevención de úlceras por decúbito en las zonas de apoyo de las líneas arterial y venosa del circuito (preferiblemente hidrocelulares aunque también se pueden emplear, apósitos hidrocoloides o bien compresas de gasa de algodón fijadas con esparadrapo de papel).

Fijar las líneas arterial y venosa con esparadrapo de papel para evitar acodamientos y desplazamientos. Las líneas deben estar situadas de manera longitudinal y descendente.

Se preservará la intimidad del paciente manteniéndolo tapado en todo momento pero intentado tener expuesta la mayor porción de las líneas para su control.

Vigilar heridas, catéteres, zona de inserción de las cánulas y cualquier zona susceptible de sangrado que presente el paciente para una detección precoz de cualquier posible hemorragia.

Realizar gasometrías del ECMO cada **24h** (se realizará a las 7 de la mañana (salvo indicación médica). Realizar gasometrías arteriales del paciente por turno (salvo indicación médica)

Determinación y registro del **ACT c/2h**, empleando la técnica descrita en el anexo IV. Los sueros de un enfermo en ECMO **no llevan heparina** (ni

la arteria, ni la pvc) puesto que el enfermo ya está heparinizado. Las determinaciones de act por una vía heparinizada no serían correctas.

Se realizarán a las 7h todas las analíticas, cultivos y demás controles descritos en el protocolo (salvo indicación médica)

Registro de las constantes del paciente y de los parámetros del ECMO cada hora.

Verificar la presencia de coágulos o fibrina en el oxigenador al menos una vez por turno registrando el tamaño de los mismos y su localización.

Control del miembro donde se han colocado las cánulas (color, calor, temperatura y pulsos).

Verificar si el calentador tiene agua una vez por turno, en caso de que precise rellenarse emplearemos agua corriente.

Realizar los cuidados propios de cualquier enfermo de UCI:

- higiene diaria y cuidado de la piel
- cabecera 30°
- valoración del estado de la piel (escala de Braden)

- cambios posturales cada 3horas
- cambio de sistemas y circuitos cada 72h (salvo las que requieran mayor frecuencia).
- cambio de la perfusión de heparina cada 24h
- cambio del sistema de nutrición enteral cada 48h
- cambio de la perfusión de heparina cada 24h
- cambio de las tubuladuras del respirador cada 7 días
- cambio del intercambiador de calor- humedad cada 24 horas.
- aspiración suave de secreciones siempre que precise.
- Control y cuidado de todos los dispositivos que porte el enfermo (respirador, hemofiltro , balón de contrapulsación....)