



## ENFERMERÍA BASADA EN EVIDENCIA

Disminución de la coagulación del filtro mediante lavado al inicio vs continuo durante la TRRC

### AUTORES:

Cante Ramayo Sayuri

Franco Cano Leticia

Méndez Andrade Sandra

Estudiantes de la Especialización de Enfermería en Cuidado Intensivo

### ASESOR METODOLÓGICO:

MCE Eloísa Beatriz Puch Kú

Mérida, Yucatán, 21 de noviembre 2017

## CONTENIDO

JUSTIFICACIÓN .....	2
INTRODUCCIÓN .....	4
OBJETIVO .....	6
PREGUNTA PICO .....	7
METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA .....	8
RESULTADOS .....	10
SÍNTESIS DE LA EVIDENCIA ENCONTRADA.....	12
PLAN DE IMPLEMENTACIÓN.....	18
PLAN DE EVALUACIÓN .....	20
CONCLUSIONES .....	22
REFERENCIAS.....	24



## JUSTIFICACIÓN

La insuficiencia renal aguda es una complicación común entre los pacientes críticamente enfermos. La incidencia intrahospitalaria de la lesión renal aguda varía entre un 48 a 76 % en las unidades de cuidados intensivos, aumentando la morbilidad en un 40 a 60 % de los pacientes, la estancia hospitalaria y costo económico.

Es una de las entidades con mayor importancia en el ámbito del área de cuidados intensivos, ya que su incidencia en pacientes hospitalizados ha aumentado en los últimos años. Su presencia se ha asociado a un incremento significativo de la morbilidad en estos pacientes.

Diversos estudios, tanto en modelos experimentales de lesión renal aguda como en estudios epidemiológicos, han demostrado que esta entidad es un factor de riesgo de desarrollo y progresión a enfermedad renal crónica, incidiendo de forma negativa en la calidad de vida y pronóstico de los pacientes.

Se puede observar que la causa que más frecuentemente lleva al fracaso renal en los pacientes críticos en nuestro medio es la sepsis. Dentro de las causas que provocan alteración en la función renal las más frecuentes son aquellas que se asocian con una disminución de la volemia ya sea relativa o transitoria, como por ejemplo traumatismos graves, cirugías complicadas, shock séptico, hemorragias, quemaduras y deshidratación asociada u otras enfermedades complejas o severas, necrosis tubular aguda, lesión directa al riñón, infecciones del parénquima renal, síndrome nefrítico agudo severo, hipertensión maligna y los trastornos autoinmunes.

Desde los años 80 se inició lo que hoy conocemos como terapias continuas de reemplazo renal. Esta modalidad de soporte tiene como objetivo principal la remoción de solutos y líquido del compartimento intravasacular de una forma lenta y continua, manteniendo así mejor estabilidad hemodinámica comparada con las terapias convencionales, pero también con la intención de mejorar la sobrevida renal y del paciente en comparación con las terapias convencionales.

No existe hasta el momento un consenso sobre las indicaciones y el momento adecuado de iniciar terapia de reemplazo renal en pacientes con lesión renal aguda. Los pacientes en estado crítico tienen dos indicaciones potenciales: la sustitución de la función renal y el soporte multiorgánico.

La terapia de reemplazo renal continuo (TRRC) proporciona una opción terapéutica, ya sea como puente hasta recuperación de la función renal o como terapia terminal en la pérdida de la función del órgano.

2



Las guías KDIGO recomiendan su uso en pacientes hemodinámicamente inestables (nivel de evidencia 2B).

Las fallas del circuito extracorpóreo interrumpen la administración del tratamiento, aumentan el costo y son potencialmente perjudiciales para otros aspectos del cuidado del paciente, por lo que la optimización de la vida del filtro y la eficacia del rendimiento en TRRC ha sido un foco de considerable investigación reciente.

En las últimas décadas, se aplicaron diferentes estrategias para reducir la coagulación del filtro y circuito de hemodíalisis entre las que se incluyen el uso de anticoagulantes como heparina de bajo peso molecular, heparina no fraccionada y el lavado continuo del filtro de hemodíalisis con solución salina.

El objetivo de este estudio es ampliar el conocimiento sobre la TRRC en pacientes críticos, con especial énfasis en estrategias que mejoren la duración del filtro de hemodíalisis reduciendo las complicaciones asociadas a la coagulación del circuito.

El personal de enfermería que labora en áreas de cuidados críticos debe adquirir los conocimientos necesarios y desarrollar habilidades para su manejo; esto incluye los mecanismos físico-químicos implicados, indicaciones de cada una de las terapias, las modalidades terapéuticas, cuidados del circuito extracorpóreo y disminución de riesgos hacia el paciente.

3



## INTRODUCCIÓN

En la actualidad la insuficiencia renal es un problema común en la unidad de cuidados intensivos, por lo general como un componente de la falla orgánica múltiple. El tratamiento sustitutivo renal consiste en pasar la sangre del paciente por un circuito extracorpóreo en el que se incorpora un filtro semipermeable por el cual el plasma es depurado de toxinas mediante ultrafiltración con o sin difusión.<sup>1</sup>

Después de mejorar el sistema de hemodiálisis intermitente tradicional y hemofiltrado continuo arteriovenoso, se dio a conocer la terapia de reemplazo renal continuo (TRRC) la cual es avalada por diferentes estudios que han establecido esta terapia como el tratamiento de elección para la sustitución renal ya que está asociada con un mejor control metabólico previniendo de esta forma el fomento de complicaciones en el paciente en estado crítico. Entre las máquinas de hemofiltrado de alto volumen está la máquina Prisma desarrollada por Hospal, en Francia, para lograr un rango completo de terapias de reemplazo renal continuo.<sup>1</sup>

Este tratamiento a través de la máquina prisma se consigue haciendo circular la sangre continuamente a través de un filtro (hemofiltro) por cuyo interior transcurre, en dirección contraria, un líquido con una composición determinada (dializado). Ambos, sangre y dializado, están separados por una membrana semipermeable que es la que hace posible la pérdida de agua y solutos.<sup>1</sup>

El filtro contiene varios miles de fibras huecas de polisulfona altamente permeables alojadas en un envase de plástico y aseguradas a cada lado con poluretano.<sup>2</sup>

La sangre entra al aparato a través de la apertura de entrada arterial (roja), pasa a través de las fibras huecas y sale al extremo opuesto a través de la apertura de salida venosa (azul). Está diseñado para Hemofiltración y Hemodiafiltración.<sup>2</sup>

Un problema durante la terapia de reemplazo renal continuo es la falla prematura del circuito que afecta la eficacia y el adaramiento molecular.

Es importante realizar la valoración de los factores de riesgo de coagulación del filtro para detectar de manera precoz cualquier alteración mediante la inspección visual. Las presiones del circuito extracorpóreo, el aspecto dializador post diálisis, la medida del volumen residual del filtro y los tiempos de coagulación del paciente.<sup>2</sup>

Entre las causas que incrementan la coagulación de los filtros podemos encontrar: reducciones o interrupciones del flujo sanguíneo por un mal funcionamiento del acceso vascular, excesiva ultrafiltración que favorece un estado de hiperviscosidad, pacientes con cifras elevadas de hematocrito, administración de sangre a través del circuito de diálisis y

4



el pH excesivamente bajo del líquido de diálisis así como también el tipo de lavado continuo y el uso de heparina en el cebado del circuito y del filtro de la máquina prisma.<sup>3</sup> Existen diversas formas en las que se puede realizar el lavado del filtro y circuito de hemodiálisis de la máquina prisma, una de ellas es mediante el lavado continuo del circuito utilizando solución salina cada 30 minutos a lo largo del tratamiento de la terapia de reemplazo renal, también puede realizarse a través del uso de anticoagulantes como heparina de bajo peso molecular o el uso de heparina no fraccionada al inicio del tratamiento.<sup>2</sup>

La hemodiálisis sin heparina puede realizarse mediante lavado o flushing prefiltro con 25 a 30 ml de suero salino cada 30 a 60 minutos con el objetivo de minimizar la hemoconcentración y arrastrar los restos de fibrina del filtro al atrapa burbujas. Hay que realizar la adecuación entre la ultrafiltración teniendo en cuenta el volumen de solución salina infundido durante la hemodiálisis y monitorización cuidadosa de alarmas de presión arterial y venosa.<sup>4</sup>

La coagulación en el circuito se podría evitar o generar la disminución de la ocurrencia si se estandarizan buenas prácticas de enfermería sustentadas en evidencias científicas.<sup>3</sup>

El conocimiento y las habilidades de la enfermera con respecto a estas técnicas serán decisivos para el éxito de la terapia. En consecuencia, la experiencia y el entrenamiento de la enfermera son componentes clave para el éxito de la terapia de reemplazo renal continuo.<sup>3</sup>

De lo anterior mencionado se desprende la importancia de la preservación del hemofiltro y las medidas llevadas a cabo por el personal de Enfermería para una terapia de reemplazo renal continua exitosa evitando la coagulación del filtro y favoreciendo de esta forma un tratamiento de calidad hacia el paciente.<sup>2</sup>

5



## OBJETIVO

Analizar la evidencia actual acerca del cebado continuo vs el cebado al inicio del tratamiento del filtro de hemodialisis y determinar su eficacia para disminuir el riesgo de coagulación del filtro en los pacientes de la unidad de cuidados intensivos con terapia de remplazo renal.

6



## PREGUNTA PICO

¿En los pacientes hospitalizados de la unidad de cuidados intensivos con máquina prisma el cebado continuo vs el cebado al inicio del tratamiento disminuye el riesgo de coagulación del filtro?

- P: Pacientes con máquina prisma
- I: Cebado continuo de la Máquina prisma
- C: cebado de la maquina prisma al inicio del tratamiento
- O: Disminución del riesgo de coagulación del filtro

7



## METODOLOGÍA DE BÚSQUEDA

Los artículos aceptados para análisis cumplieron con los parámetros propios de un artículo científico, como revisiones sistemáticas y meta análisis, ensayos clínicos, estudio de casos y controles, posteriormente fueron evaluados conforme al Programa de Lectura Crítica CASPE y Jerarquizados según su grado de evidencia y Grado de recomendación en base a Oxford (OCEMB).

El cuadro de evidencia se encuentra ordenado de acuerdo a su nivel de evidencia y grado de recomendación.

### A.- Búsqueda de evidencia

Entre las bases de datos consultadas se encuentran Scielo, Epistemonikos, Trip data base, Pub Med, Fisterra, Medigraphic, Medline, Elsevier , Dynamed

### B.- Estrategia de búsqueda

Las palabras claves para la recuperación de la información fueron:

En Ingles:

- Care of the renal replacement therapy filter
- Decreased risk of coagulation of the filter
- Hemodialysis filter
- Risk coagulation hemodialysis filter

En español:

- Circuito de la máquina prisma
- Riesgo de coagulación del filtro
- Set de prisma
- Riesgo coagulación del filtro de hemodiálisis
- Filtro de hemodiálisis

### C.- Base de datos consultados.

8



Se inició la búsqueda de información en las diferentes bases de datos mencionadas anteriormente el día 21 julio del 2017, y se terminó el día 15 de agosto del 2017. Se consultaron 9 bases de datos, con un total de 11 artículos.

### D.- Operadores booleanos

Los Operadores booleanos utilizados en la estrategia de búsqueda en base de datos son principalmente dos: AND y OR.

9



## RESULTADOS

### Estudios Relevantes

Base de datos	Descripciones	Diseño	Artículos Seleccionados	Nivel de Evidencia (OCEBM)	Grado de Recomendación (OCEBM)
Triip data base	Risk coagulation hemodialysis filter	Revisión sistemática y meta análisis	Factores no anticoagulantes asociados con la vida del filtro en la terapia de reemplazo renal continuo (CRRT); revisión sistemática y metaanálisis	1a	A
ELSEVIER	Cuidados de hemofiltro	Revisión sistemática	Update in continuous renal replacement techniques	1b	B
Medigraphic	Terapia de reemplazo renal continua	Revisión sistemática	Anticoagulación en la terapia de reemplazo renal continua	1b	B
Scielo	Riesgo AND coagulación AND filtro de hemodialisis	Ensayo clínico	Hemodialisis sin heparina. Sistema de lavado continuo doble: ¿mejora el sistema de lavado continuo prefiltro?	1b	A
Triip data base	Coagulation hemodialysis filter	Ensayo clínico	Los lavados salinos intermitentes durante la hemodialisis no alivian la coagulación y la formación de coágulos en pacientes estables que reciben dosis reducidas de dalteparina.	1b	A

10



Epistemónicos	Risk coagulation AND hemodialysis filter	Ensayo clínico	Las estrategias de anticoagulación en hemodialisis venovenosa en pacientes críticos: una evaluación de cinco años en una unidad de cuidados intensivos quirúrgicos.	1b	A
ELSEVIER	Supervivencia del filtro en terapia renal	Ensayo clínico	Deputación extrarrenal continua sin anticoagulación	1b	A
ELSEVIER	Experiencia en terapia de reemplazo renal	Ensayo clínico	Experiencia con las técnicas continuas de reemplazo renal en cuidados intensivos. Determinantes de la duración del hemofiltro	1a	A
PUB MED	Circuit failure	Ensayo clínico	A service evaluation comparing CVVH an CVVHD in minimizing circuit failure	1b	A
Pub Med	Circuit life AND Renal replacement therapy machine	Ensayo clínico	Faster Blood Flow Rate Does Not Improve Circuit Life in Continuous Renal Replacement Therapy: A Randomized Controlled Trial	1b	A
Fisterra	Circuit life OR Renal replacement therapy machine	Estudio de casos y controles	Filter Size Not the Anticoagulation Method Is the Decisive Factor in Continuous Renal Replacement Therapy Circuit Survival	2b	B

11



## SÍNTESIS DE LA EVIDENCIA ENCONTRADA

Francisco Belchí Rosique y Antonia Alfaro Cuenca realizaron un estudio prospectivo aleatorizado en un hospital de Cartagena España, llamado "Hemodíalisis sin heparina: Sistema de lavado continuo doble: ¿mejora el sistema de lavado continuo prefiltro?", en el que se incluyeron 25 pacientes, 11 hombres (44%) y 14 mujeres (56%). A todos los pacientes se les aplicaron ambos sistemas de lavado en sesiones de hemodíalisis convencional: 50 sesiones con lavado continuo prefiltro y 50 sesiones con la solución heparinizada. Utilizaron dializadores de alta permeabilidad en todas las sesiones: polisulfonas (37 sesiones), polietersulfonas (43 sesiones) y poliámidas (20 sesiones). Registraron en cada sesión el hematocrito del paciente, acceso vascular, tiempo de diálisis, flujo sanguíneo (Qb), transfusión intradiálisis, presión venosa (PV), Ultrafiltración (UF), estado del dializador.

No existen diferencias significativas entre los dializadores empleados, ni entre los accesos vasculares en ambos sistemas de lavado.<sup>5</sup>

Fue necesario cambiar el dializador o las líneas debido al aumento de la presión venosa o coagulación del circuito en un 22% de los casos (11 sesiones) en lavados con solución salina, mientras que en los lavados con solución heparinizada sólo ocurrió en un 8% de los casos (4 sesiones).<sup>5</sup>

De los resultados obtenidos podemos decir que el sistema de lavado continuo con heparina mejora significativamente el estado de las líneas y del dializador. Cabe destacar que la cámara arterial permanece limpia en el 80% de los casos (40 sesiones) del lavado 2, mientras que en el lavado 1, el 50% de los casos (25 sesiones) presentan restos de fibrina en mayor o menor medida.<sup>5</sup>

En cuanto al estado de la cámara venosa, en el lavado continuo encontramos que en el 74% de las ocasiones (37 sesiones), ésta queda con coágulo importante (29 sesiones) o coagulada (8 sesiones), lo que nos obliga a cambiar la línea venosa en 11 ocasiones, mientras que esto sólo ocurre en 4 ocasiones con el lavado con solución heparinizada (p 0,045), o bien a desconectar antes de tiempo al paciente en 5 ocasiones.<sup>5</sup>

Respecto al dializador, no hay ningún caso de filtro totalmente coagulado en ambos tipos de lavado. En el lavado continuo prefiltro encontramos que en el 60% de los casos, más del 50% de las fibras de los dializadores están coaguladas, reduciéndose la superficie efectiva del dializador.<sup>5</sup>

El lavado continuo no soluciona el problema de coagulación de la cámara venosa, pero sí lo mejora de manera significativa con respecto al lavado continuo con heparina. Del mismo modo, mejora significativamente el estado del dializador al finalizar la sesión de diálisis, y el estado de la cámara arterial.<sup>5</sup>

En Noruega, Sagedal et al llevaron a cabo un estudio denominado "Los lavados salinos intermitentes durante la hemodíalisis no alivian la coagulación y la formación de coágulos en pacientes estables que reciben dosis reducidas de dalteparina". Los criterios de inclusión fueron pacientes crónicos y hemoglobina de 11 g / dl. Los criterios de exclusión

fueron el uso de warfarina y ácido acetilsalicílico. Se evaluaron seis sesiones HD por paciente. La dalteparina se administró como una dosis en bolo al inicio de HD (50% de la dosis convencional). En HD número 1, 3 y 5, se lavaron 100 ml de solución salina a través del filtro cada 30 min. En HD 2, 4 y 6, no se dieron lavados con suero fisiológico. La coagulación potencial en la trampa de burbujas se observó visualmente cada hora y se clasificó en una escala de 4 puntos: 1 = normal, 2 = anillo de fibrina, 3 = formación de coágulos y 4 = sistema coagulado. El dializador se inspeccionó visualmente al final de cada sesión: 1 = normal, 2 = algunas bandas de sangre (que afectan a menos del 5% de las fibras superficiales), 3 = muchas bandas de sangre (más del 5% de las fibras) y 4 = filtro coagulado.<sup>6</sup>

Se incluyeron a seis hombres y dos mujeres. En cuatro casos (cuatro pacientes diferentes), la HD se detuvo debido a un sistema coagulado, todos los casos en los días con lavado con solución salina. Los análisis de regresión lineal múltiple con medidas repetidas mostraron que la solución fisiológica ajustada para la dosis de dalteparina / kg aumentó significativamente el coágulo medio en la trampa de burbujas, estimó (B) = 0,717, P = 0,0001 y también mostró que ISF aumentó  $P1 + 2$ , B = 0,16, P = 0,001 cuando se ajustó para la actividad anti-Fxa y las horas de diálisis, mientras que el beta-TG sólo se incrementó de forma limitrofe, B = 0,09, P = 0,055.<sup>6</sup>

La solución fisiológica utilizada como lavado continuo durante la HD no alivia la coagulación visible o la actividad de coagulación intravascular en pacientes que reciben dosis reducidas de dalteparina y dializadores de polisulfona.

Christoph Sponholz et al realizaron una evaluación retrospectiva de un centro de pacientes tratados con TRS por disfunción renal aguda o crónica en una UCI quirúrgica multidisciplinaria entre enero de 2007 y diciembre de 2012.

En este estudio denominado "Estrategias de Anticoagulación en la Hemodíalisis Veno Venosa en Pacientes Críticamente Enfermos: Una Evaluación de Cinco Años en una Unidad de Cuidados Intensivos Quirúrgicos" analizaron retrospectivamente pacientes tratados con terapia de reemplazo renal en una UCI quirúrgica de un hospital universitario.<sup>7</sup>

Se compararon diferentes estrategias de anticoagulación. Como resultado principal, la anticoagulación con citrato dio como resultado una mayor duración de los circuitos CVVHD en comparación con otras estrategias de anticoagulación (es decir, heparina no fraccionada). Además, el acceso vascular en la vena femoral dio lugar a intervalos de vida del filtro más cortos en comparación con el acceso al cuerpo superior, particularmente cuando CVVHD se realizó con anticoagulación con heparina. En el caso de que los tiempos de vida del filtro RAC fueran independientes del sitio de colocación del catéter de diálisis. Los pacientes sometidos a diálisis con heparina tenían más probabilidades de desarrollar acidosis durante el TRS, mientras que los pacientes con RAC tenían mayores tasas de transfusión y más disfunción de órganos.<sup>7</sup>

Uchino publicó una encuesta sobre la terapia de reemplazo renal para la insuficiencia renal en adultos en todo el mundo. En este análisis se incluyeron n = 1006 pacientes, con edad, distribución de género y deterioro crónico de la función renal en la admisión en la UCI, como se describe en el presente análisis. La heparina no fraccionada fue la estrategia de anticoagulación más frecuente (42,9%) seguida de citrato (9,9%). Curiosamente



alrededor de un tercio de los RRTs (33,1%) se realizaron sin anticoagulación. Si bien este análisis se basó en una cohorte mixta de pacientes, los informes de TR solo realizado en pacientes quirúrgicos, donde la anticoagulación citrato regional es más probable que se administra debido a complicaciones hemorrágicas postoperatorias, se limitan principalmente a cohortes de pacientes específicos. Dos metas análisis recientes que evaluaron los ensayos controlados aleatorios disponibles en relación con la anticoagulación con heparina versus citrato dieron lugar a declaraciones contradictorias con respecto a la duración del filtro para los anticoagulantes evaluados.

Matthew Brain et al realizaron una revisión sistemática llamada "Factores no anticoagulantes asociados con la vida del filtro en la terapia de reemplazo renal continuo (CRR): revisión sistemática y metaanálisis" en la cual se identificaron todos los estudios publicados que presentaban comparaciones de factores no anticoagulantes en relación con la vida del filtro.<sup>8</sup>

Una búsqueda bibliográfica preliminar identificó que la mayoría de los estudios eran de naturaleza observacional, ya sea como estudios primarios de observación o como subanálisis de estudios aleatorios. Dado que el objetivo era identificar factores e intervenciones y desarrollar hipótesis para futuros estudios, la inclusión de evidencia observacional se consideró aceptable. Por consiguiente, una estrategia de evidencia sistemática se desarrolló siguiendo la declaración de la directriz del MOOSE para Meta-Análisis y Revisiones Sistemáticas de Estudios Observacionales.

Se hicieron búsquedas en las bibliotecas de PubMed (Medline) y Ovidio EMBASE hasta febrero de 2016. El resultado primario fue la vida del filtro. Los factores asociados con la vida del filtro se dividieron arbitrariamente en factores de pacientes, factores de acceso vascular y factores de circuito con subgrupos dentro de cada nivel. Los estudios que informaron variables múltiples se incluyeron en más de una categoría. Se identificaron un total de 819 resúmenes de los cuales 364 fueron seleccionados para el análisis de texto completo. La vida general del filtro entre los estudios incluidos fue menos de 24 h con amplia variación y muy corto de los múltiples días que muchos filtros pueden durar.

La inserción de dispositivos de acceso vascular para CRR es una ocurrencia muy frecuente sin embargo el dato para guiar el sitio óptimo del catéter no es fuerte. De interés fue el resultado de Wang et al quienes encontraron que la movilización del paciente no se asoció con ninguna diferencia en la vida del filtro entre los sitios del catéter femoral y no femoral. CRR práctica ha reducido al mínimo la movilización de los pacientes, pero podría ser seguro y factible sin interrupción de la terapia. La compensación de cualquier ventaja para filtrar la vida de la colocación del catéter femoral o yugular sobre el acceso subclavio es la posibilidad de un menor riesgo de infección en los sitios subclavios. Sin embargo, el acceso subclavio se asocia con un mayor riesgo de estenosis, con un estudio reportando este evento en el 50% de las venas subclavias de la colocación de catéter de diálisis temporal a corto plazo.<sup>9</sup>

La base de la evidencia para justificar decisiones con respecto al modo óptimo de terapia CRR es débil, aunque CVVHDF parece ofrecer una vida de filtro superior a CVH consistentemente en todos los estudios. La literatura sigue siendo poco clara en lo que respecta a la elección óptima de la membrana haemofilter a pesar de varias evoluciones



de esta tecnología. Los avances recientes, tales como las superficies unidas a heparina para minimizar la activación de citocinas y la activación de la coagulación, no tienen una base de evidencia sólida para demostrar superioridad con respecto a la vida del filtro, aunque los autores individuales del estudio señalan que cualquier efecto puede ser sintético con la elección de anticoagulación. Factores tales como la utilización de hemofiltros de área superficial más grandes para obtener una vida de filtro más larga requieren más datos para demostrar si existe algún beneficio de una vida de filtro, costo o perspectiva de rendimiento. Las membranas de mayor área aumentan la depuración de los solutos y para las mismas velocidades de flujo facilitan la restauración más rápida de los electrolitos fisiológicos, sin embargo, los estudios de los resultados de los pacientes son necesarios para determinar si esto se traduce en mejora clínica. Existe un margen para investigar más la tasa de flujo sanguíneo óptimo en grandes conjuntos de datos o estudios aleatorizados, mientras que el control de la coherencia en la anticoagulación y el acceso vascular, ya que este es un parámetro simple para ajustar que afecta a la membrana de rendimiento. Sólo dos estudios se encontraron centrados en la gestión del cambio y las estrategias para el personal de gestión CRR a pesar de esta terapia consumiendo recursos humanos significativos con frecuentes cambios de bolsa, alarmas y pobre vida de filtro predominante. El enfoque de las alarmas, el posicionamiento del catéter, la elección del flujo sanguíneo y la resolución de problemas generales probablemente varían ampliamente, pero sólo se ha abordado con moderación en estudios de vida del filtro. Los factores del paciente asociados con la vida útil del filtro en general resultan de una base de evidencia débil.<sup>8</sup>

En el estudio elaborado por Jody Ede y Andre Dale titulado "Evaluación de servicio que compara CVVH y CVVHDF para minimizar la falla del circuito" cuyo objetivo fue determinar si el uso de hemodiafiltración veno-venosa continua en comparación con la hemodiafiltración veno-venosa continua había afectado los tiempos y las tasas de supervivencia del circuito fallido, se eligió una evaluación de servicio para determinar el efecto que había tenido el cambio de práctica en un servicio en particular. La evaluación del servicio se registró en el departamento de auditoría del fideicomiso local y obtuvo aprobación de la universidad, los pacientes fueron un total de 78 los cuales fueron identificados como receptores de terapia de reemplazo renal de los cuales 41 de estos habían fallado el circuito. Se analizaron un total de 182 circuitos fallidos. La duración media de los circuitos fallidos durante la hemodiafiltración veno-venosa continua fue más corta en comparación con la hemodiafiltración veno-venosa continua. La tasa de falla del circuito en la hemodiafiltración veno-venosa continua fue del 56% en comparación con el 43% en la hemodiafiltración veno-venosa continua. Después de haberse realizado un análisis, la hemodiafiltración veno-venosa continua pareció tener una probabilidad de fracaso mayor. Por lo que se concluyó que el uso de hemodiafiltración veno-venosa continua tiene un efecto general positivo al reducir el número de circuitos fallidos y aumentar los tiempos de supervivencia del circuito, la cual puede ser una modalidad de elección más apropiada en pacientes no sépticos que requieren episodios prolongados de terapia de reemplazo renal continuo.<sup>9</sup>



En el estudio "Faster Blood Flow Rate Does Not Improve Circuit Life in Continuous Renal Replacement Therapy: A Randomized Controlled Trial" elaborado por N. Fealy cuyo objetivo fue determinar si el flujo sanguíneo influye en la vida del circuito en la terapia de reemplazo renal continua, el cual fue un ensayo controlado aleatorizado prospectivo, en la población se basó en Adultos críticamente enfermos que requieren terapia de reemplazo renal continua. El resultado primario fue la vida del circuito medida en horas. Los datos del circuito y del paciente se recogieron hasta que cada circuito se coaguló o se suspendió de forma selectiva por motivos no relacionados con la cobertura. Los datos para los circuitos coagulados se presentan como mediana (rango intercuartílico) y se compararon con la prueba U de Mann-Whitney. La probabilidad de supervivencia para los circuitos coagulados se comparó utilizando la prueba de log-rank. Los datos de coagulación del circuito se analizaron para los eventos repetidos usando la relación de riesgos. Cien pacientes fueron aleatorizados con 96 completando el estudio (150 ml / min, n = 49; 250 ml / min, n = 47) usando 462 circuitos (245 ejecutan a 150 ml / min y 217 ejecutan a 250 ml / min). La vida media del circuito para el primer circuito (coagulado) fue similar para ambos grupos (150 ml / min: 9,1 h [5,5-26 h] frente a 10 h [4,2-17 h]; p = 0,37). La terapia de reemplazo renal continua con una tasa de flujo sanguíneo establecida en 250 ml / min fue menos probable que cause coagulación en comparación con 150 ml / min (proporción de riesgo, 1,00 [0,60-1,69]; p = 0,68). El sexo, el índice de masa corporal, el peso, el tipo de acceso vascular, la longitud, el lugar y el modo de terapia de reemplazo renal continua o la relación internacional normalizada no tuvieron ningún efecto sobre el riesgo de coagulación.<sup>9</sup>

La terapia de reemplazo renal continua sin anticoagulación tuvo más probabilidades de causar coagulación en comparación con el uso de estrategias de heparina (cociente de riesgo, 1,67; p = 0,003). El tiempo de trombolitina parcial activada más prolongada (cociente de peligrosidad: 0,98, p = 0,002) y la disminución del recuento de plaquetas (cociente de riesgos, 1,19; p = 0,03) se asociaron con una reducción de la probabilidad de coagulación del circuito.<sup>10</sup>

Miklaszewska et al elaboraron un estudio "Filter Size Not the Anticoagulation Method is the Decisive Factor in Continuous Renal Replacement Therapy Circuit Survival" el objetivo del estudio fue una evaluación de los factores asociados con la supervivencia del circuito, incluida la anticoagulación (ACG). Se realizó un estudio retrospectivo que incluyó 40 pacientes, que en total recibieron 7636 horas de CRT durante 150 sesiones (84 filtros, 4260 horas con anticoagulación con heparina (Hep-ACG), 66 filtros, 3376 horas con anticoagulación con citrato. El análisis de Kaplan-Meier del tiempo total de supervivencia del circuito que depende del tipo de ACG no demostró una diferencia significativa entre Hep-ACG y RCA. El porcentaje de filtros coagulados fue significativamente mayor en el



caso de filtros más pequeños (HF20: 58,8%; ST60: 29,5%; ST100: 15,8%) y su tiempo de vida fue significativamente menor independientemente de ACG (la media y mediana de vida para HF20: 38,7 / 27,0 h; para ST60: 54,1 / 72,0 h., Para ST100: 62,1 / 72,0 h, respectivamente). La conclusión de dicho estudio fue independientemente del tamaño del filtro, la coagulación del filtro ocurre dentro de las primeras 24 horas después del inicio de la CRT. Más comúnmente, la coagulación afecta a los filtros pequeños, y su tiempo de vida es significativamente más corto en comparación con los filtros más grandes, independientemente del tipo de ACG.<sup>11</sup>

En el estudio realizado por Romero García M. et al tuvo por objetivo actualizar el conocimiento sobre técnicas continuas de reemplazo renal. Teniendo esto en cuenta, se ha realizado una revisión de los principios físicos y químicos, como: la difusión y la convección, entre otros. También se proporcionó una descripción de las diferentes técnicas de reemplazo renal continuo, una presentación del acceso vascular principal y una descripción de los cuidados de enfermería y las complicaciones relacionadas con las técnicas utilizadas, el cual fue titulado como "Update in continuous renal replacement techniques" (actualización en técnicas de reemplazo renal continuo).<sup>12</sup>

En el estudio "Experiencia con las técnicas continuas de reemplazo renal en cuidados intensivos. Determinantes de la duración del hemofiltro", elaborado por Alicia García et al cuyo objetivo fue determinar si las variables analizadas tienen influencia sobre los tiempos de aprovechamiento del hemofiltro. Se llevó a cabo un estudio prospectivo-descriptivo acerca del uso de las técnicas continuas de reemplazo renal en la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Comarcal de Melilla. Se incluyeron en el estudio a todos los pacientes ingresados durante el período comprendido entre el 04/03/07 y el 25/09/07 que precisaron de dichas técnicas. De todas las variables analizadas para determinar su relación con la duración del filtro, se encuentra que existe correlación positiva con el flujo de sangre (rho de Spearman=0,304; p=0,05) y correlación negativa con la cifra de plaquetas (rho de Spearman= -0,469; p= 0,01), como conclusión se encontró que la enfermedad se adelanta a la coagulación del filtro en 27 ocasiones (39%), recambiándolo cuando las cifras de presión transmembrana, presión del filtro y presión efluente así lo aconsejan, para evitar la eventualidad de llegar a una situación en la que no se hace posible el retorno sanguíneo. Este resultado indica la necesidad de mayor formación en el control de la técnica y de los criterios que aconsejan cambio del filtro. Esto, no sólo previene complicaciones inherentes a la coagulación del filtro (pérdida hemática entre otras), sino que además tiene repercusiones importantes sobre los tiempos que enfermería dedica a la técnica.<sup>13</sup>



PLAN DE IMPLEMENTACIÓN

Intenciones a implementar	Evidencia (Nivel y Grado)	Responsables de la planeación	Recursos	Barreras para la implementación	Estrategias de implementación	Responsables de la implementación	Monitoreo (Intervalo de tiempo)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ Cambio de protocolo de administración de heparina como anticoagulante</li> <li>◀ Inicio del tratamiento de implante renal</li> <li>◀ Archivo</li> </ul>	Nivel 1 a Grado A	<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ Estudiantes de la especialidad en terapia intensiva de la facultad de enfermería de la UADY</li> <li>◀ Tutor de la elaboración del proyecto EBE</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ Máquina Prisma hemodilísis</li> <li>◀ Set de prima solución salina 9%</li> <li>◀ Heparina de 1000 u</li> <li>◀ Jeringas de 20 ml</li> <li>◀ Jeringas de 1 ml</li> <li>◀ Enoxaparina</li> <li>◀ Equipos de infusión</li> <li>◀ Insumos</li> <li>◀ Guantes desechables</li> <li>◀ Esteriles</li> <li>◀ Instrumento de evaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ Falta de Tiempo</li> <li>◀ Falta de recursos materiales e insumos</li> <li>◀ Falta de personal en el hospitalarios</li> <li>◀ Falta de capacitación al personal en el uso de la máquina prisma</li> <li>◀ Falta de supervisión</li> <li>◀ Resistencia al cambio por parte del personal (actitud negativa a realizar la actividad)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ Capacitar al personal sobre la importancia y evidencia científica de realizar las intervenciones</li> <li>◀ Realizar el adiestramiento de personal enfermería en el manejo de la máquina prisma</li> <li>◀ Motivar al personal de enfermería para llevar a cabo la intervención</li> <li>◀ Elaborar un instrumento que permita</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ Estudiantes de la especialidad en terapia intensiva de la facultad de enfermería de la UADY</li> <li>◀ Tutor de la elaboración del proyecto EBE</li> <li>◀ Personal operativo de enfermería</li> <li>◀ Jefes de piso de enfermería</li> <li>◀ Subjefe de enfermería</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ Realizar la supervisión de las intervenciones previamente mencionadas en un periodo de un mes</li> </ul>

18



							<ul style="list-style-type: none"> <li>◀ evaluar y supervisar de manera objetiva las intervenciones</li> <li>◀ Realizar un manual de procedimientos que incluya la evidencia científica que avala la intervención y que permanezca en el servicio para que pueda ser consultado.</li> <li>◀ Dar a conocer al personal de enfermería el resultado de la intervención</li> </ul>	del hospital	
--	--	--	--	--	--	--	--	--------------	--

19



**PLAN DE EVALUACIÓN**  
**Indicadores de Evaluación de Resultados**

Indicadores de Salud en el paciente	Indicadores del proceso	Indicadores de los profesionales
<p><b>NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SSA3-2010, Para la práctica de la hemodiálisis. 11</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Verificar la heparinización, tipo de filtros de diálisis, flujo del dializante, flujo sanguíneo, tiempo de diálisis y ultrafiltración</li> <li>▶ El filtro de diálisis deberá ser de fibra hueca con membrana sintética, semisintética o derivada de celulosa</li> </ul> <p><b>Intervenciones NIC</b></p> <p><b>Terapia de hemodiálisis<sup>13</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Comprobar el equipo y las soluciones, según el protocolo.</li> <li>▶ Comprobar los monitores del sistema (flujo, presión, temperatura, pH, conductividad, coágulos, detector de aire, presión negativa para la ultrafiltración y sensor sanguíneo) para garantizar la seguridad del paciente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Disminución de la incidencia de coagulación del hemofiltro de la máquina prisma durante la terapia de remplazo renal continuo</li> <li>▶ Disminución de las complicaciones en el paciente asociadas a la coagulación del filtro de la máquina prisma durante la terapia de remplazo renal continuo</li> <li>▶ Disminución de los días de estancia hospitalaria asociados a las complicaciones ocasionadas por la coagulación del filtro de la máquina prisma durante la terapia de remplazo renal continuo</li> <li>▶ Disminución de costos</li> <li>▶ Resultados favorables en la aplicación de los instrumentos de evaluación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Mayor tiempo para que el personal pueda realizar otras intervenciones y actividades</li> <li>▶ Mejora en el desempeño de la actividad por parte del personal</li> <li>▶ Satisfacción del personal en la realización de la actividad</li> <li>▶ Satisfacción del personal por la evolución favorable del paciente asociado a la intervención</li> <li>▶ El personal realiza la intervención correctamente</li> <li>▶ Resultados favorables en las encuestas de satisfacción del personal</li> <li>▶ Actitud positiva del personal a la realización de la intervención</li> <li>▶ Motivación del personal para acudir a cursos de capacitación y adiestramiento relacionados con la intervención</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Administrar heparina, según el protocolo.</li> <li>▶ Controlar los tiempos de coagulación y ajustar la administración de heparina adecuadamente</li> </ul> <p><b>Terapia de Hemofiltración<sup>13</sup></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ Utilizar técnicas estériles para lavar y cebar los tubos arteriales, los venosos y el hemofiltro con solución salina heparinizada y para conectar a otros tubos según sea necesario.</li> <li>▶ Extraer todas las burbujas de aire del sistema de hemofiltración.</li> <li>▶ Administrar una dosis de carga de heparina siguiendo el protocolo o la orden del médico.</li> <li>▶ Controlar si en el sistema de hemofiltración hay fugas en las conexiones y coágulos en el filtro o en los tubos.</li> </ul>		
--	--	--



## CONCLUSIONES

De acuerdo a la evidencia científica encontrada en los estudios analizados podemos llegar a las siguientes conclusiones acerca de los factores determinantes en la vida del filtro de hemodiálisis de la máquina prisma durante la terapia de remplazo renal continua.

- ▶ El lavado con solución con heparina no fraccionada en comparación con el lavado continuo del filtro con solución salina mejora significativamente la vida útil del filtro y circuito de hemodiálisis
- ▶ El lavado continuo con solución salina cada 30 minutos durante la terapia de terapia de remplazo renal continua en pacientes con riesgo de sangrado reduce la coagulación del filtro y el riesgo de sangrado en el paciente.
- ▶ No existen diferencias significativas entre los tipos de filtro utilizados y el material con el que se encuentran elaborados y la coagulación de los mismos.
- ▶ Utilizar filtros con superficie de membrana de mayor calibre reduce el riesgo de coagulación independientemente del tipo de lavado realizado o del uso o no de anticoagulante.
- ▶ La vida del filtro mejora con flujos sanguíneos iguales o mayores a 250 ml/min.
- ▶ Las diversas técnicas y medidas para la prevención de formación de coágulos en el circuito extracorpóreo, así como la vigilancia cuidadosa y pronta intervención, disminuye la frecuencia de coagulación en el circuito; orientando hacia un tratamiento más efectivo de terapia de remplazo renal continua, con disminución de las complicaciones inmediatas por la coagulación mejorando así la calidad de la terapia y calidad de vida del paciente.
- ▶ Es de importancia la unificación y especificidad en los procedimientos que los profesionales de Enfermería realizan antes y durante la terapia de remplazo renal continua.
- ▶ La capacitación continua del personal permite unificar criterios y estandarizar las intervenciones de enfermería para llevar a cabo la terapia de remplazo renal continua de manera eficaz y disminuir la coagulación del filtro del circuito extracorpóreo, reduciendo las complicaciones y mejorando la calidad de vida del paciente.

## SITUACIONES ESPECIALES

- ▶ El acceso vascular que se prefiere durante la terapia de remplazo renal continuo es el yugular interna ya que tiene menor riesgo de trombosis, estenosis e infección.
- ▶ Es importante monitorizar constantemente mediante muestras de laboratorio los tiempos de coagulación, hematocrito y plaquetas del paciente ya que tiempos



alargados de trombina reducen significativamente el riesgo de coagulación del filtro

- ▶ El uso de medicamentos anticoagulantes puede ayudar a reducir la coagulación del filtro de hemodiálisis
- ▶ En los pacientes con riesgo de sangrado puede utilizarse el citrato para prevenir la coagulación del filtro en lugar de los lavados continuos con solución salina o la solución con heparina no fraccionada o de bajo peso molecular
- ▶ En cuanto al tipo de terapia de remplazo renal continua utilizada la modalidad de CVVHDF reduce el riesgo de coagulación del filtro en comparación con la CVVH.
- ▶ La movilización del paciente durante la terapia de remplazo renal continua no se asocia con la coagulación del filtro
- ▶ El tipo de patología que presenta el paciente puede influir de manera significativa en la vida del filtro. Los pacientes con sepsis, enfermedades hepáticas, trastornos de coagulación, así como enfermedades autoinmunes presentan mayor riesgo de coagulación del filtro y circuito de hemodiálisis.



## REFERENCIAS

1. Tratamiento sustitutivo de la función renal. Diálisis y hemodiálisis en la insuficiencia renal crónica. México: Secretaría de Salud; 25 de septiembre de 2014
2. Tobo Medina N. Evaluación de una intervención de Enfermería para prevenir la coagulación del circuito extracorpóreo en hemodiálisis. *Enfermería global*. 2015; 4(0):276-285.
3. Manejo de accesos vasculares en hemodiálisis en adultos con insuficiencia renal crónica en segundo y tercer nivel de atención. México. Secretaría Salud; 2013.
4. Diaz de León M, Moreno Santillán A. Anticoagulación en la terapia de reemplazo renal continua. *Revista de la Asociación mexicana de Medicina crítica y terapia intensiva*. 2011;25(2):97-100.
5. Belchi Rodríguez F, Alfaro Cuenca A. Hemodiálisis sin heparina. Sistema de lavado continuo doble: ¿mejora el sistema de lavado continuo prefiltrro? *Enfermería Nefrológica*. 2011;9(2):132-135.
6. Sagedal S, Hartmann A, Osnes K, Bjørnsten S, Torremocha J, Fauchald P et al. Intermittent saline flushes during haemodialysis do not alleviate coagulation and clot formation in stable patients receiving reduced doses of dalteparin. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2005;21(2):444-449.
7. 3. Sponholz C, Bayer O, Kabisch B, Wurm K, Ebert K, Bauer M et al. Anticoagulation Strategies in Venovenous Hemodialysis in Critically Ill Patients: A Five-Year Evaluation in a Surgical Intensive Care Unit. *The Scientific World Journal*. 2014; 2014:1-7.
8. Brain M, Winson E, Roodenburg O, McNeil J. Non anti-coagulant factors associated with filter life in continuous renal replacement therapy (CRRT): a systematic review and meta-analysis. *BMC Nephrology*. 2017;18(1).
9. Ede J, Dale A. A service evaluation comparing CVH and CVVHDF in minimising circuit failure. *Nursing in Critical Care*. 2016;22(1):52-57.
10. Fealy N, Aitken L, du Toit E, Lo S, Baldwin I. Faster Blood Flow Rate Does Not Improve Circuit Life in Continuous Renal Replacement Therapy. *Critical Care Medicine*. 2017;45(10): e1018-e1025.
11. Milkaszewska M, Korohoda P, Filter Size Not the Anticoagulation Method is the Decisive Factor in Continuous Renal Replacement Therapy Circuit Survival. *Kidney Blood pressure research*. 2017; 42:327-337.
12. Romero García M, De la cueva Ariza L. Update in continuous renal replacement techniques. *Enferm Intensiva*. 2013;24(3).
13. García Orlet A, Hernandez Sánchez A, Miralles Andujar F. Experiencia con las técnicas continuas de reemplazo renal en cuidados intensivos. Determinantes de la duración del hemofiltro. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol*. 2008;11(4):259-264.
14. NORMA Oficial Mexicana NOM-003-SSA3-2010, Para la práctica de la hemodiálisis.
15. Santana Cabrera L, Sanchez Palacios M. Depuración extrarrenal continua sin anticoagulación. *Nefrología (Madrid)*. 2012;29(6).
16. Bulechek G, Burcher H, Dochterman J, Wagner C. *Nursing Interventions Classification (NIC)*. 1st ed. 2015
17. Herdman T, Kamitsuru S. *NANDA International, Inc. Diagnósticos enfermeros*. 1st ed. Barcelona: Elsevier España; 2015.
18. Moorhead S. *Nursing Outcomes Classification (NOC)*. 1st ed. St. Louis, Missouri: Elsevier/Mosby; 2015

