

Complicaciones en Técnicas Continuas de Reemplazo Renal: una revisión de la literatura

Complications in continuous renal replacement techniques: a literature review

Autora:

- **Lourdes Mena Sánchez.** Hospital Hospiten Estepona. Málaga. España.

Autora de correspondencia:

- **Lourdes Mena Sánchez.** Hospital Hospiten Estepona. Málaga. España.
Correo electrónico: lourdes.me.sa@hotmail.com.

Fecha de recepción:

- 03/08/2022

Fecha de aceptación:

- 17/02/2023

DOI:

- <https://doi.org/10.51326/ec.6.1812127>.

Modo de referenciar el artículo:

- Mena Sánchez L. Complications in continuous renal replacement techniques: a literature review. *Enferm Cuid.* 2023;6:85-93. <https://doi.org/10.51326/ec.6.1812127>.



Las obras se publican en esta revista bajo una licencia Creative Commons Attribution 4.0 International License (CC BY 4.0) que permite a terceros utilizar lo publicado siempre que mencionen la autoría del trabajo y a la primera publicación en esta revista.

Resumen

Introducción: Uno de los tratamientos del fracaso renal agudo son las técnicas continuas de reemplazo renal, afecta al 25 % de los pacientes hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos. Las técnicas de reemplazo renal están consideradas como un importante avance tecnológico para tratar a los pacientes que presentan un FRA, permitiendo una mayor calidad depurativa y un mejor control de las complicaciones y disminuyendo la mortalidad en estos pacientes.

Objetivo: Por esta razón, el objetivo principal de este trabajo es analizar las complicaciones más frecuentes de las técnicas continuas de reemplazo renal, revisando la evidencia científica desde un punto de vista enfermero en pacientes hospitalizados en una unidad de cuidados intensivos.

Método: Se realizó una búsqueda bibliográfica en cuatro bases de datos de Ciencias de la Salud (PubMed, Elsevier, IBECS y UpToDate) de la que se obtuvo un importante número de artículos válidos para realizar la revisión.

Resultados: Se obtuvo un total de 2436 artículos de los cuales, tras los criterios de exclusión aplicados, fueron seleccionados 14 para su revisión.

Conclusiones: Para garantizar el éxito en técnicas continuas de reemplazo renal, es fundamental contar con un protocolo en el que debe recoger la técnica del procedimiento que lleva a cabo el personal de enfermería, las complicaciones asociadas a la permanencia y el cuidado del catéter utilizado para el acceso vascular, así como las asociadas al valor de los sistemas de alarmas son aspectos fundamentales en las TCRR.

Palabras clave: Complicaciones; Cuidados Críticos; Enfermería; Lesión Renal Aguda; Unidad de Cuidados Intensivos.

Abstract

Introduction: One of the treatments for acute renal failure is continuous renal replacement techniques, affecting 25% of patients hospitalized in intensive care units. Renal replacement techniques are considered an important technological advance to treat patients with ARF, allowing greater purifying quality and better control of complications and reducing mortality in these patients.

Objective: For this reason, the main objective of this study is to analyze the most frequent complications of continuous renal replacement techniques, reviewing the scientific evidence from a nursing point of view in patients hospitalized in an intensive care unit.

Method: A bibliographic search was carried out in four Health Sciences databases (PubMed, Elsevier, Ibecs and UpTodate) from which a significant number of valid articles were obtained for the review.

Results: A total of 2436 articles were obtained, of which, after the exclusion criteria applied, 14 were selected for review.

Conclusions: To guarantee success in continuous renal replacement techniques, it is essential to have a protocol in which the technique of the procedure carried out by the nursing staff must be collected, as well as the care required by patients, and a nursing team excellently trained in knowledge and skills, to be able to face and anticipate any type of complication in this type of therapy.

Keywords: Acute Kidney Injury; Complications; Critical Care; Intensive Care Unit; Nursing.

Introducción

La terapia continua de reemplazo renal (TCRR) constituye una herramienta muy importante y de mucho valor terapéutico para el manejo de paciente críticos, son un conjunto de técnicas de depuración extracorpórea que permite sustituir la función renal en el paciente crítico¹.

El fracaso renal agudo (FRA) afecta a un 25% de los pacientes hospitalizados en las Unidades de Cuidados Intensivos, siendo esta la indicación más frecuente^{2,3}. Las complicaciones asociadas a las TCRR en pacientes críticos siguen siendo elevadas a pesar de los avances tecnológicos. Se hace hincapié en las complicaciones relacionadas con todos los elementos del proceso, haciendo énfasis y profundizando en las complicaciones relacionadas con cada uno de ellos. No existen grandes diferencias en complicaciones según indicación específica, más allá de las derivadas de la patología de base que constituyó la decisión de inicio del procedimiento, como en pacientes sépticos con disfunción múltiple de órganos⁴. Sin embargo, si se observan complicaciones que dependen tanto de la elección de la zona de acceso vascular, como de las características del catéter utilizado^{1,3}. La anticoagulación del sistema constituye un reto terapéutico en muchas ocasiones para el intensivista⁵, por los trastornos de coagulación que mucho de estos pacientes presentan al iniciar el tratamiento, la decisión del método de anticoagulación elegido también incide en complicaciones específicas⁴.

Justificación

La presente investigación de tipo documental se realizó con el fin de determinar cuáles son las complicaciones que puede encontrar el personal de enfermería con pacientes que está indicada la terapia de reemplazo renal continuo y así realizar la técnica de la mejor forma posible, minimizando riesgos para el paciente.

En este sentido algunos autores concluyen que estas situaciones podrían ser manejadas exitosamente sin la necesidad de la terminación del procedimiento, por esto se abre paso en el campo de la enfermería una nueva necesidad de atención especial al diagnóstico y tratamiento de las complicaciones en TCRR. Además, cuando se presentan complicaciones durante el procedimiento, disminuye la eficacia y seguramente terminará en la exclusión del tratamiento.

Objetivos

Generales

Conocer las complicaciones de las técnicas continuas de reemplazo renal en las Unidades de Cuidados Intensivos, utilizando para ello, evidencia científica de los últimos nueve años.

Específicos

- Describir las posibles complicaciones relacionadas con el uso de líquidos de reposición y diálisis, trastornos hidroelectrolíticos.
- Identificar las complicaciones más frecuentes asociadas a accesos vasculares.
- Conocer el valor del sistema de alarmas para la identificación precoz de posibles complicaciones.
- Evaluar las complicaciones relacionadas con los métodos de anticoagulación.
- Otras complicaciones.

Método

Se ha realizado una revisión bibliográfica, la estrategia a seguir en la búsqueda de información para la presente revisión bibliográfica se ha enfocado en las complicaciones en técnicas continuas de reemplazo renal.

Las bases de datos utilizadas para la búsqueda fueron: PubMed seleccionando 150 artículos; de Elsevier, 5 artículos; UpToDate, obteniendo 32 artículos e IBECs, consultados 16 artículos, tras filtrar los datos mediante criterios de inclusión y exclusión. De esta forma se extrajo un total de 14 citas bibliográficas seleccionadas en este artículo. (Figura 1)

Para conseguir todos estos artículos y revisiones bibliográficas se ha usado las siguientes palabras claves: cuidados críticos, unidad de cuidados intensivos, enfermería, fracaso renal agudo, complicaciones. La búsqueda de información se realizó durante el periodo comprendido entre Septiembre del 2021 y Mayo del 2022.

Criterios de inclusión

- Estudios clínicos con validez contrastada y de utilidad actual, publicados entre 2013-2022.

- Estudio sobre pacientes adultos que requieren TCRR.
- Artículos publicados en español o inglés.
- Acceso a texto completo, de acceso abierto o facilitados por la Biblioteca del Colegio de Enfermería de Málaga de forma gratuita.
- Artículos, Revisiones sistemáticas y Guías de práctica clínica publicados entre 2013-2022.

Criterios de exclusión

- Artículos, Revisiones sistemáticas y Guías de práctica clínica publicados con más de 9 años.
- Las publicaciones en idioma distinto al español o inglés.
- Estudios clínicos sin validez contrastada y de utilidad actual.
- Artículos repetidos.
- Estudios sobre pacientes menores de 14 años y neonatos.



Figura 1. Flujograma del proceso de selección de artículos. Fuente: elaboración propia.

Resultados

En total, se obtuvo 2436 resultados, los cuales quedaron en 135 una vez aplicados los filtros. Tras seleccionar los artículos de interés, se eligieron 53 artículos. Finalmente, después de hacer una lectura crítica, el número total de artículos seleccionados para realizar esta revisión bibliográfica sistemática fue 14, cuyos resultados se esquematizan según los objetivos anteriormente mencionados:

Complicaciones derivadas con el uso de líquidos de reposición y diálisis, trastornos hidroelectrolíticos

Es el resultado de una selección inadecuada del balance hídrico, diario que necesita el paciente (edemas o deshidratación), según Golper⁸. Hay que prestar especial atención a las siguientes sustancias: fosfatos, sodio, potasio, lactato, aminoácidos, glúcidos y otros como calcio, oligoelementos y vitaminas hidrosolubles. La reposición posfiltro es la opción ideal para perfundir el líquido de reposición, ya que el ultrafiltrado se genera a

partir de sangre sin diluir. El inconveniente es que puede producirse una hemoconcentración en el filtro por la cantidad de agua plasmática que se elimina de la sangre, lo que aumenta la resistencia al paso del flujo sanguíneo y favorece la coagulación.

Identificar las complicaciones más frecuentes derivadas del uso de accesos vasculares

Es imprescindible para realizar las TCRR disponer de un acceso vascular que proporcione buen flujo de sangre y una baja resistencia al retorno^{1,3}. La infección y la trombosis del acceso vascular son complicaciones principales asociadas. Debemos mantener una vigilancia permanente en busca de signos o síntomas que nos indiquen su presencia (enrojecimiento, dolor, tumefacción), así como la aplicación del protocolo de cura de los accesos vasculares específico de cada centro y al registro horario de la temperatura y el estado hemodinámico del paciente valorando signos de bacteriemia.

La detección de signos y síntomas indicativos de trombosis se realizará a través del control de la permeabilidad del catéter^{1,7} y la valoración neurovascular de la extremidad donde se encuentra insertado el catéter: pulsos distales, color, temperatura. También hay que prestar especial atención a la disfunción del catéter, monitorizada a través de las presiones en las partes del circuito anteriores y posteriores al hemofiltro, esta es una forma de identificar problemas en el acceso vascular⁸.

Complicaciones asociadas al valor de los sistemas de alarmas⁹

La presión de entrada al circuito siempre es negativa (-50/-150mmHg). Es la presión con la que succiona la bomba para extraer la sangre del paciente y depende del estado de la luz arterial del catéter, del segmento de línea arterial y de la velocidad de la bomba de sangre. Si la presión de entrada al hemofiltro muestra un valor positivo puede ser debido a una desconexión en la línea o a que el paciente tenga un exceso de volumen circulando, causa que no suele ser habitual. Si presenta un valor más negativo del rango descrito con anterioridad puede ser debido a que haya un problema en la línea arterial (acodamiento y pinzamientos), obstrucción del catéter (coágulos o adhesión del catéter a la pared) o que la velocidad de la bomba de sangre sea excesiva. Las actividades enfermeras irán encaminadas a revisar la línea arterial, así como comprobar el correcto funcionamiento del catéter. El catéter se mantendrá heparinizado cuando este no se utilice con heparina al 1% y la cantidad que nos indique el catéter. Prestaremos especial atención a retirar la heparina antes de volver a instaurar la técnica.

La presión del filtro es siempre positiva (+100/+250 mmHg). Si la presión aumenta puede ser debido a que el filtro presente capilares coagulados o a un aumento de las resistencias de la membrana, así como a un acodamiento de las líneas o a la coagulación del catéter².

Las actividades enfermeras irán en caminadas a revisar las líneas y permeabilidad del catéter, así como estimar la posibilidad del cambio del circuito por coagulación del filtro haciendo una valoración global de todas las presiones para permitir el retorno de la sangre al paciente si ello fuera necesario⁷.

La presión del efluente es la correspondiente al ultrafiltrado. Puede ser positiva cuando el filtro funciona correctamente, o negativa, cuando existen capilares coagulados, que indicará que el filtro se está coagulando. Las actividades enfermeras irán encaminadas a valorar la posibilidad del cambio del circuito por coagulación del filtro haciendo una valoración global de todas las

presiones, permitiendo así el retorno de la sangre al paciente⁸.

Complicaciones relacionadas con los métodos de anticoagulación

En el estudio de Davenport⁵ si la anticoagulación del circuito es insuficiente el funcionamiento de la filtración se deteriora y el dializador puede coagularse con la consiguiente pérdida de sangre. El reto más grande de la TCRR es mantener la funcionalidad del circuito en forma continua al menos por 24 horas, la interrupción temprana de estas terapias generalmente se debe a coagulación del hemofiltro. Es conocido que el circuito extracorpóreo ocasiona un fuerte estímulo procoagulante, es un efecto que comienza desde la colocación del catéter vascular y que aumenta con el flujo sanguíneo y los niveles altos de presión. Todo esto hace necesario que se tenga un protocolo de anticoagulación eficaz durante el uso de estas terapias para mejorar su beneficio.

- Anticoagulación con Heparina sódica. A pesar de que su efectividad puede aumentar el riesgo de sangrado, es el anticoagulante más usado en las TCRR.
- Anticoagulación con Citrato^{10,11}. Es un método de anticoagulación regional cuyo efecto sólo actúa a nivel del circuito extracorpóreo, evita la anticoagulación del paciente. Se plantea que el uso de citrato expone al paciente a episodios de hiponatremia, hipomagnesemia, desequilibrio ácido-base, incluso hipocalcemia.

Hemorragia secundaria al tratamiento con anticoagulante^{2,12}

Las actividades enfermeras van encaminadas a la detección de hematomas, sangrado de encías, hematuria (signo temprano), cefalea intensa (hemorragia cerebral), heces melénicas (hemorragia digestiva o intestinal)¹², palidez de piel y mucosas. También se realiza un control analítico y hemodinámico del paciente (hipotensión arterial, taquicardia, presiones endocavitarias disminuidas, hipotermia). Tampoco se han de despreciar las pérdidas hemáticas producidas por coagulaciones frecuentes. Un paciente pierde aproximadamente 175 ml de sangre cada vez que se coagula el circuito¹³.

Otro tipo de complicaciones:

- *Alteraciones hemodinámicas*⁶:
 - Hipotensión: complicación más frecuente en los primeros días del tratamiento.
 - Hipertensión: puede ocurrir al eliminar el tratamiento antihipertensivo por el tratamiento.

- Arritmias: Ocurre en pacientes de mayor edad y con antecedentes de cardiopatía isquémica.
- **Alteraciones hídricas secundarias a las TCRR:** El estudio de Golper⁸, muestra las actividades enfermeras van encaminadas a la detección de signos y síntomas de sobrecarga hídrica o de deshidratación, al registro de las entradas y salidas mediante el balance hídrico estricto diario, así como al control diario del peso del paciente.
- **Hipotermia secundaria al circuito extracorpóreo de las TCRR².** Esta disminución de la temperatura corporal está relacionada con la pérdida de calor producida por el circuito extracorpóreo y el intercambio con grandes volúmenes de líquidos. Las actividades enfermeras van orientadas a la detección de signos y síntomas de la hipotermia mediante el control horario de la temperatura, como calentadores o mantas de aire entre otros, si fuera necesario. La hipotermia presenta potenciales efectos adversos como la pérdida de energía, escalofríos, incremento de la demanda de oxígeno, vasoconstricción, inmunosupresión, arritmias y disminución de la contractilidad cardíaca, hipoxia tisular y alteraciones de la coagulación¹⁴.

Discusión

Existe una diversidad en el número de documentos seleccionados, como en los objetivos en los que fueron publicados, el entorno donde se centraron los estudios, así como los países donde fueron llevados a cabo.

Sin embargo, la mayoría de los autores coinciden en las intervenciones fundamentales que el equipo de enfermería debe llevar a cabo para evitar las complicaciones asociadas a las técnicas continuas de reemplazo renal destacando que pueden ser evitadas si el personal de enfermería está bien formado en este tipo de terapias, una correcta técnica y el conocimiento del equipo para afrontarlas^{2,9}.

Entre las complicaciones más frecuentes relacionadas con la técnica, la mayoría de los autores destacan la disfunción del acceso vascular, según Young¹, y la coagulación del circuito extracorpóreo, en horas después de iniciar el procedimiento, los cuidados de enfermería deben ir encaminados a minimizar este tipo de complicaciones.

En cuanto a las complicaciones derivadas de la anticoagulación empleadas para evitar la coagulación del filtro y circuito¹², todos los autores coinciden en que es necesario un ajuste estricto de la misma, tratando de evitar riesgos de hemorragia, siendo difícil conseguir un equilibrio adecuado^{1-6,10,14}.

El reto más grande de la TCRR es mantener la funcionalidad del circuito en forma continua al menos por 24 horas, la interrupción temprana de estas terapias generalmente se debe a coagulación del hemofiltro. Según Vander Laenen³ en su artículo, es conocido que el circuito extracorpóreo ocasiona un fuerte estímulo procoagulante, es un efecto que comienza desde la colocación del catéter vascular y que aumenta con el flujo sanguíneo y los niveles altos de presión.

Romero García, de la Cueva-Ariza, Delgado-Hito⁹ destacan en su artículo que el catéter que habitualmente se utiliza para las TCRR es el llamado de doble luz en paralelo. La luz arterial y la venosa tienen la misma superficie de sección, los orificios arteriales están más distales en comparación con los orificios venosos y también permite utilizar el segmento arterial del catéter como venoso y el segmento venoso del catéter como arterial. No obstante, intercambiar el papel venoso y el arterial de las luces se desaconseja debido a la recirculación que se produce cuando por el extremo arterial del catéter entra la sangre ya dializada, siendo de nuevo depurada y ocasionando una disminución en el aclaramiento de sustancias^{2,14}. También destaca Delgado-Hito P. que el lugar óptimo de inserción para la localización del catéter vendrá determinado por el riesgo de trombosis e infección y la habilidad técnica del médico que los coloca. De esta manera, se utiliza frecuentemente la vía femoral y la vía yugular derecha evitando la subclavia para largas permanencias por el riesgo de estenosis.

La efectividad de la anticoagulación es determinante para la eficacia del dializador, la cual repercutirá en la correcta eliminación de agua y toxinas, en la duración del circuito y en el manejo óptimo del paciente. Si la anticoagulación del circuito es insuficiente el funcionamiento de la filtración se deteriora y el dializador puede coagularse con la consiguiente pérdida de sangre¹⁴.

Algunas de las medidas propuestas para prolongar la vida media de los filtros son: mejorar el diseño de los circuitos (sin recovecos), utilizar catéteres apropiados, utilizar membranas de alta biocompatibilidad¹² y modificar la fracción de filtración para mantenerla por debajo del 20% o realizar una reposición prefiltro (para reducir la fracción de filtración).

La vigilancia y el control del sistema y del acceso vascular son imprescindibles. Estos son cruciales en la aplicación de los procedimientos de depuración continua, depende de estos cuidados que la técnica se realice correctamente¹⁴. Debido a la complejidad de estas técnicas su manejo precisa de una gran formación integrada dentro de los complejos cuidados generales del paciente crítico.

Respecto al correcto funcionamiento del sistema cabe destacar que solo en 2 de los 14 artículos seleccionados^{2,11}, indica que dependerá entre otros factores, de un cebado adecuado (si se observa presencia de microburbujas se aconseja repetir el cebado), de una anticoagulación correcta y de la permeabilidad del catéter. El personal de enfermería debe revisar el circuito verificando un ajuste correcto de las conexiones y que no haya acodamientos ni pinzamientos de estas. Se controlará el color del líquido de ultrafiltrado. Este debe ser amarillento. Si adquiere un color rosado indicará la rotura del hemofiltro y se procederá al cambio del circuito⁹.

Se realizará una valoración inicial y continua de las presiones del circuito con el fin de detectar un aumento o una disminución que pudiera ser indicativo de la aparición de problemas, expone de la Cueva-Ariza⁹, destacando que permitirá una rápida y correcta actuación frente al problema detectado o a la incipiente complicación².

Si la presión de entrada al hemofiltro muestra un valor positivo puede ser debido a una desconexión en la línea o a que el paciente tenga un exceso de volumen circulando, causa que no suele ser habitual. Si presenta un valor más negativo de (-50/-150mmHg) puede ser que haya un problema en la línea arterial (acodamientos y pinzamientos), obstrucción del catéter (coágulos o adhesión del catéter a la pared) o que la velocidad de la bomba de sangre sea excesiva⁶.

Las actividades enfermeras irán encaminadas a revisar la línea arterial.

Respecto a la línea arterial, Delgado-Hito⁷ destaca la importancia de mantener heparinizado el catéter, cuando éste no se utilice, con heparina al 1% y la cantidad que nos indique el catéter teniendo en cuenta que la luz venosa es más larga que la arterial¹³.

Prestaremos atención especial al retirar la heparina antes de volver a instaurar la técnica. La manipulación en todo momento del catéter y las conexiones del sistema se realizarán con la máxima asepsia posible¹.

Los resultados mostrados con respecto a la presión del filtro (+100/+250mmHg), si aumenta puede ser debido

a que el filtro presente capilares coagulados o a un aumento de las resistencias de la membrana, así como a un acodamiento de las líneas o a la coagulación del catéter⁸.

En este caso, se determina la posibilidad del cambio del circuito por coagulación del filtro haciendo una valoración global de todas las presiones para permitir el retorno de la sangre al paciente si ello fuera necesario¹⁴.

Con respecto a la presión del efluente que en un inicio es positiva puede ir disminuyendo progresivamente hasta hacerse negativa, indicará que el filtro se está coagulando.

Las actividades enfermeras irán encaminadas a valorar la posibilidad del cambio del circuito por coagulación del filtro haciendo una valoración global de todas las presiones, permitiendo así el retorno de la sangre al paciente¹³.

Con respecto a la presión transmembrana, Young¹⁴, su valor suele ser inferior a 200 mm>Hg, cuando este valor empieza a aumentar el rendimiento del filtro disminuye, las actividades enfermeras irán encaminadas a realizar una valoración de los valores de la PTM, con el fin de determinar si es conveniente un cambio del circuito. Su descenso nos indicará una pérdida de superficie efectiva de la membrana.

Y por último también revisar la presión de retorno que es positiva >(50/+150mmHg) así como la permeabilidad del catéter^{6,8}.

Se destaca la hemorragia¹³ secundaria al tratamiento con anticoagulante: las actividades enfermeras van encaminadas a la detección de hematomas, sangrados por el punto de inserción de los catéteres, epistaxis, sangrado de encías, hematuria (signo temprano), cefalea intensa (hemorragia cerebral), heces melénicas (hemorragia digestiva o intestinal), palidez de piel y mucosas. También se realiza un control analítico y hemodinámico del paciente (hipotensión arterial, taquicardia, presiones endocavitarias disminuidas, hipotermia).

Las pérdidas hemáticas cada vez que se coagula el circuito son aproximadamente de unos 175 ml de sangre².

Riesgo de hipotermia secundaria al circuito extracorpóreo de las TCRR⁷, relacionada con la pérdida de calor producida por el circuito extracorpóreo y el intercambio con grandes volúmenes de líquidos. En esta complicación enfermería tiene un papel importante las actividades van orientadas a la detección de signos y síntomas de la hipotermia mediante el control horario de

la temperatura y la utilización de sistemas de control de temperatura, como calentadores o mantas de aire entre otros, si fuera necesario⁷. Se destaca que la hipotermia presenta potenciales efectos adversos como la pérdida de energía, escalofríos, incremento de la demanda de oxígeno, vasoconstricción, inmunosupresión, arritmias y disminución de la contractilidad cardiaca, hipoxia tisular y alteraciones de la coagulación.

Young¹ clarifica de manera eficaz cómo prestar especial atención a los signos y síntomas que puedan indicar trombosis, controlando permeabilidad del catéter y valoración neurovascular de la extremidad donde se encuentre insertado, controlando pulsos distales, color, temperatura, sensibilidad y movilidad.

Respecto a la responsabilidad de la enfermera en las TCRR todas las publicaciones resaltan la importancia de la formación del personal sanitario, bien refiriéndose en general o específicamente^{3-5,8,10}, y dos de ellas resaltan específicamente la importancia de su labor en las terapias. Yuting, Hongwang y Zhang⁷ mostraron resultados muy significativos entre un grupo personal especializado frente a uno no especializado: menos horas de interrupción (2h más en el grupo no especializado), mejor control de las complicaciones y acortamientos en el tiempo necesario de tratamiento (3 días más de TCRR en el grupo no especializado). Además, la mortalidad fue significativamente menor en el grupo especializado (14,2% menos). Por esto, un equipo especializado y formado va a contribuir positivamente al éxito de las TCRR. Llama la atención en el estudio que realizan Miyatake, Makino, Kubota, Moritoki, Mizobuchi¹³, en cuanto a la seguridad no sólo para el paciente sino también para la propia seguridad personal, por lo que ven necesaria la formación y especialización de enfermería en técnicas continuas de reemplazo renal.

El objetivo del presente estudio es comprobar si el aceite de oliva virgen extra ejerce un efecto positivo en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Por ello, tras realizar una revisión bibliográfica exhaustiva podemos ensalzar las propiedades cardioprotectoras de este alimento, acentuando especialmente la acción de sus componentes fenólicos como son la oleuropeína, el hidroxitirosol y el tirosol.

Conclusión

Una vez completado el análisis de la revisión bibliográfica realizada para la elaboración de este artículo, se ha llegado a las siguientes conclusiones:

La reposición postfiltro es la opción más ideal para perfundir el líquido de reposición, ya que el ultrafiltrado se genera a partir de sangre sin diluir, y así mejora la eficacia del tratamiento.

En cuanto a las complicaciones derivadas del uso de accesos vasculares: la infección y la trombosis del acceso vascular son complicaciones principales asociadas, también hay que prestar especial atención a la disfunción del catéter, a través de las presiones en las partes del circuito anteriores y posteriores al hemofiltro, esta es una forma de identificar problemas en el acceso vascular.

Las complicaciones derivadas de las presiones de los sistemas de alarma, el personal de enfermería debe conocer los valores de las diferentes presiones del equipo para detectar y resolver la mayoría de los problemas, las actividades enfermeras irán encaminadas a revisar las líneas y permeabilidad del catéter, así como estimar la posibilidad del cambio del circuito por coagulación del filtro haciendo una valoración global de todas las presiones para permitir el retorno de la sangre al paciente si ello fuera necesario.

Con respecto a las complicaciones derivadas de los métodos de anticoagulación. El reto más grande de la TCRR es mantener la funcionalidad del circuito en forma continua al menos por 24 horas, la interrupción temprana de estas terapias generalmente se debe a coagulación del hemofiltro.

Para concluir otro tipo de complicaciones son las alteraciones hemodinámicas, hídricas secundarias a las TCRR y la hipotermia. Es fundamental el papel de enfermería para detectar signos y síntomas para la prevención de todas las complicaciones expuestas en este artículo.

Bibliografía

1. Young MP, You TH. UpToDate. Overview of complications of central venous catheters and their prevention in adults. Waltham (Massachusetts): Wolters Kluwers; 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-complications-of-central-venous-catheters-and-their-prevention-in-adults> [Consultado 05-09-2021]
2. Manchacoses Primo A, Pitarch Flors R. Técnicas de reemplazo renal continuo. Disponible en: <https://www.rccc.eu/> [Consultado 03-10-2021]
3. Boer W, Van Tornout M, Vander Laenen M, Engelen K, Meex I, Jorens P. Catheter Port Reversal in

- Citrate Continuous Venovenous Hemofiltration. *Kidney Int Rep.* 2021;6(11):2775-81. <https://doi.org/10.1016/j.ekir.2021.08.006>
4. Agarwal R. UpToDate. Dialysis disequilibrium syndrome. Waltham (Massachusetts): Wolters Kluwers; 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/dialysis-disequilibrium-syndrome> [Consultado 10-01-2022]
 5. Davenport, A. UpToDate. Anticoagulation for continuous renal replacement therapy. Waltham (Massachusetts): Wolters Kluwers; 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/anticoagulation-for-continuous-kidney-replacement-therapy> [Consultado 15-06-2022]
 6. Golper TA. UpToDate. Renal replacement therapy (dialysis) in acute kidney injury: Metabolic and hemodynamic considerations. Waltham (Massachusetts): Wolters Kluwers; 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/kidney-replacement-therapy-dialysis-in-acute-kidney-injury-metabolic-and-hemodynamic-considerations> [Consultado 15-06-2022]
 7. Li Y, Li H, Zhang D. Timing of continuous renal replacement therapy in patients with septic AKI. *Medicine.* 2019;98(33):e16800. <https://doi.org/10.1097%2FMD.00000000000016800>
 8. Connor, M. et al. UpToDate. Prescription of continuous renal replacement therapy in acute kidney injury in adults. Waltham (Massachusetts): Wolters Kluwers; 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/prescription-of-continuous-renal-replacement-therapy-in-acute-kidney-injury-in-adults>. [Consultado 20-02-2022]
 9. Romero García M, de la Cueva-Ariza L, Delgado-Hito P. Actualización en técnicas continuas de reemplazo renal. *Enferm Intensiva.* 2013;24(3):113-9. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2013.01.004>
 10. Koska A, Kowalik MM, Lango-Maziarz A, Karolak W, Jagielak D, Lango R. Ionic homeostasis, acid-base balance and the risk of citrate accumulation in patients after cardiovascular surgery treated with continuous venovenous haemofiltration with post-dilution regional citrate anticoagulation – An observational case-control study. *Acta Biochim Pol.* 2021; 68(4):695-704. https://doi.org/10.18388/abp.2020_5598
 11. Brandenburger, T, Dimski t, Slowinski T, Kindgen-Milles D. Renal replacement therapy and anticoagulation. *Best Pract Res Clin Anaesthesiol.* 2017; 31(3):387-401. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2017.08.005>
 12. Bianchi NA, Altarelli M, Eckert P, Schneider AG. Complications of Regional Citrate Anticoagulation for Continuous Renal Replacement Therapy: An Observational Study. *Blood Purif.* 2020; 49(5): 567-75. <https://doi.org/10.1159/000506253>
 13. Miyatake Y, Makino S, Kubota K, Egi M, Mozobuchi S. Association between Intra-Circuit Activated Clotting Time and Incidence of Bleeding Complications during Continuous Renal Replacement Therapy using Nafamostat Mesilate: a Retrospective Pilot Observational Study. *Kobe J Med Sci.* 2017. 63(1):30-6. Disponible en: <https://www.med.kobe-u.ac.jp/journal/contents/63/E30.pdf> [Consultado 15-04-2022]
 14. Schmidt, R.J. Uptodate. Overview of the hemodialysis apparatus. Waltham (Massachusetts): Wolters Kluwers; 2021. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-the-hemodialysis-apparatus/print> [Consultado 10-11-2021]