

**MEJORAR LA SEGURIDAD DEL  
PACIENTE  
EN TRATAMIENTO CON  
TÉCNICAS  
CONTINUAS DE DEPURACIÓN  
EXTRARRENAL (TCDE).  
CONOCIMIENTO Y MANEJO  
DE PRESIONES**

**JESUS ANDRES GARCIA RIVAS**

# II CONGRESO INTERNACIONAL VIRTUAL DE ENFERMERIA CIUDAD DE GRANADA

## "Calidad y seguridad del paciente a través del cuidado continuo personalizado"

Mejorar la seguridad del paciente en tratamiento con técnicas continuas de depuración extrarrenal (TCDE).  
Conocimiento y manejo de presiones

**Autor principal** JESUS ANDRES GARCIA RIVAS

**CoAutor 1**

**CoAutor 2**

**Área Temática** CALIDAD DE CUIDADOS EN LA SEGURIDAD DEL PACIENTE EN EL ÁMBITO HOSPITALARIO

**Palabras clave** Hemofiltración Cuidados intensivos Seguridad Control de riesgo

### » Resumen

A través de las políticas de seguridad del paciente se pretende proporcionar cuidados seguros al mismo, minimizando riesgos y evitando la aparición de efectos adversos derivados de la práctica asistencial diaria. La formación del personal de cuidados intensivos en técnicas de depuración extrarrenal adquiere especial relevancia por el rápido desarrollo e implantación que estas terapias están adquiriendo en los últimos años. El adecuado conocimiento y manejo de las presiones que aparecen en el monitor de hemofiltración durante el tratamiento de reemplazo renal permite reconocer riesgos potenciales para el paciente y actuar hasta minimizarlos o hacerlos desaparecer.

### » Contexto de partida. Antecedentes. Experiencias previas. ¿Dónde se realizó el trabajo? ¿En qué tipo de organización o departamento? ¿Cómo surge? ¿Hay experiencias previas en el área desarrollada?

Las políticas de seguridad del paciente tratan de proporcionar cuidados seguros al mismo, evitando la aparición de efectos adversos derivados de la práctica asistencial diaria. Para ello se pretende fomentar las mejores prácticas, disminuir la variabilidad en la práctica clínica y mejorar la efectividad y eficiencia en la actividad asistencial, todo ello en aras de minimizar los errores atribuibles a la asistencia clínica. Es pertinente por tanto, gestionar adecuadamente los riesgos, detectarlos, analizarlos y aprendiendo de ellos, implementar soluciones que reduzcan su posibilidad de ocurrencia. En los procesos de gestión de riesgos cobran especial relevancia la implantación de adecuados programas de formación e investigación, así como la habilitación de adecuados canales de comunicación que favorezcan el intercambio de conocimientos.

### » Descripción del problema. ¿Sobre qué necesidades o problemáticas del contexto pretendía actuar el proyecto? ¿Cómo se analizaron las causas de esos problemas? ¿Qué tipo de intervención se realizó? ¿Cómo se cuantificó el problema?

Las TCDE requieren de una estrecha vigilancia por parte del personal de enfermería, durante la puesta en marcha, mantenimiento y finalización del tratamiento, encaminada a evitar posibles efectos adversos que, derivados de su uso, pudieran resultar perjudiciales para el paciente. Es importante el desarrollo de programas de formación en TCDE del personal de cuidados intensivos implicado, con el objetivo de minimizar la aparición de complicaciones que pudieran poner en riesgo la seguridad del paciente durante el tratamiento. Por ello, adquiere un significado especial el conocimiento del valor de las presiones de los aparatos de depuración extrarrenal, ya que, entre otras cosas, permite detectar con antelación cuando se va a coagular un filtro y así realizar la devolución de la sangre al paciente antes de que éste se coagule definitivamente. Así mismo, su conocimiento aumenta la durabilidad del filtro, ya que permite, en función de las presiones que van apareciendo en el monitor, un adecuado manejo de los flujos programados en el tratamiento. Por último, determinados valores advierten de desconexiones accidentales, pinzamientos y obstrucciones de las líneas, alertando con prontitud y favoreciendo la temprana ejecución de medidas que ponen fin a estas situaciones potenciales de riesgo.

### » Soluciones aportadas / Viabilidad / Aplicabilidad. Coste-Beneficio. ¿Cuáles fueron los efectos y cómo se midieron? ¿Hasta qué punto las soluciones aportadas resolvieron el problema?

Para la optimización en el conocimiento y manejo de las presiones en hemofiltración, se desarrolla a continuación el contenido de un taller formativo a tal efecto

#### PRESIONES DENTRO DEL CIRCUITO EN TCDE

Cuando se habla de presiones negativas, se hace referencia a fuerzas de succión, esto es, cuando la bomba del circuito tiene como valor una cifra negativa, está tirando del líquido, sangre o ultrafiltrado, que tiene que mover durante el tratamiento. El signo positivo en el valor de una bomba indica que ésta tiene que impulsar el contenido que maneja, normalmente porque su paso por las diferentes partes del hemofiltro ofrece resistencias que ha de vencer, ejerciendo una presión positiva.

Según la localización de la toma de presión, el monitor de hemofiltración ofrece diferentes presiones. A continuación se detalla a qué parte del circuito hace referencia cada tipo de presión, sus valores normales y las causas por las que estas cifras pueden salirse del rango deseado.

#### Presión de entrada:

Proporciona información de la rama arterial del catéter y de la luz de entrada al circuito hemático (línea roja). Su valor es negativo, oscilando normalmente entre -50 y -150.

Valores positivos o muy poco negativos advierten de:

- Una posible desconexión del paciente de la línea del circuito hemático.
- El flujo de sangre es demasiado bajo para el diámetro del catéter insertado en la vena del paciente. Este problema se resuelve con facilidad aumentando el flujo de la bomba de sangre.
- Si su valor es demasiado negativo puede ocurrir que:
  - La línea de entrada (roja) está acodada.

-El Shaldom está doblado, obstruido o haciendo pared dentro de la vena. Hay que ser especialmente cautos si el Shaldom está acodado o haciendo pared porque las presiones negativas tan elevadas que se generan pueden producir burbujas dentro de la línea hemática, aumentando la interfase aire-sangre dentro del filtro y favoreciendo su coagulación.

-El flujo de sangre es demasiado alto para el grosor de catéter que se está utilizando, probablemente demasiado fino.

#### Presión prefiltro:

Es la presión que hay que realizar para introducir la sangre dentro de los capilares del filtro. Proporciona información del estado en el que se encuentra el filtro.

Su signo es siempre positivo, siendo de hecho es el más positivo de todos los registrados en el circuito. Sus valores oscilan normalmente entre +50 y +200.

-Si su valor es muy bajo, es decir, muy poco positivo, se puede pensar que está desconectada la línea de entrada (roja) del circuito hemático del polo de entrada del filtro.

-Valores muy elevados indican que:

-Los capilares del filtro se están coagulando. Cada filtro suele contener entre seis mil y siete mil capilares, a medida que estos se coagulan la presión prefiltro aumenta. Esto es así porque a través de los capilares que permanecen permeables hay que introducir el mismo flujo de sangre que antes pasaba por un número mayor de estos, la sangre tiene que ser introducida en la misma cantidad y velocidad por un lugar que ha visto reducido su tamaño de entrada ostensiblemente.

-La velocidad del flujo de sangre es excesiva. Esta se puede reducir, pero aumentaría la fracción de filtración y a la larga produciría la coagulación de un mayor número de capilares.

-Los valores de presión prefiltro pueden ser elevados de forma retrógrada, cuando la presión de retorno se encuentra aumentada, transmitiéndose de una a otra.

#### Presión de retorno:

Es la presión detectada durante la devolución de la sangre al paciente.

Su valor normal es siempre positivo y oscila entre +30 y +180.

-Valores demasiado bajos indican que se ha desconectado la línea de retorno del circuito hemático (azul) de la rama venosa del catéter insertado en el paciente.

-Valores demasiado altos alertan de:

-Obstrucción o acodamiento del catéter del paciente.

-Pinzamiento o acodamiento de la línea de retorno (azul) del circuito hemático.

-Presencia de coágulos en la cámara venosa, atrapaburbujas. Es la causa que con mayor frecuencia ocurre.

-El flujo pautado en la bomba de sangre es demasiado alto.

#### Presión del efluente (ultrafiltrado):

Es la presión que existe dentro del comportamiento del efluente del filtro. Su valor depende del flujo marcado en la bomba de sangre, del número de capilares que están libres de coágulos y permanecen permeables en el filtro, y del flujo de ultrafiltrado programado en el hemofiltro.

Su signo puede ser:

-Positivo, si la bomba del efluente está frenando la cantidad de ultrafiltrado que sale de los capilares. Esto ocurre cuando los capilares se encuentran en muy buen estado, libres de coágulos y filtran perfectamente. Si no existiera el freno de la bomba del efluente saldría más cantidad de ultrafiltrado de la requerida en el tratamiento. Su valor positivo indica por tanto que el filtro está funcionando correctamente, y se suele correlacionar con PTM bajas.

-Negativo, cuando la bomba del efluente está succionando del compartimento del efluente. Se genera una presión negativa que hace que salga la cantidad de ultrafiltrado pautada del interior de los capilares del filtro al compartimento del efluente. Si no existiese esta bomba de succión, estaría ultrafiltrándose menos cantidad de efluente de la requerida en el tratamiento. La presencia del valor negativo en la presión del efluente indica que los capilares están funcionando mal y se están empezando a coagular. Con presiones de efluente negativas, la PTM aumenta.

La presión del efluente no se modifica al introducir en la terapia la modalidad de diálisis, ni al modificarse los flujos de ésta. Al subir la velocidad de la bomba de diálisis, automáticamente aumenta la velocidad de la bomba del efluente, manteniéndose la presión que existe dentro del compartimento del efluente.

#### PTM(presión transmembrana):

Es una medida indirecta que mide la diferencia de presión existente entre el compartimento hemático del filtro y el compartimento del efluente de éste. Su valor deberá ser siempre menor de 200 ya que cifras superiores alertan de la inminente coagulación del filtro. El conocimiento y manejo de esta cifra es de especial importancia porque permite realizar la devolución de la sangre que circula por el set al paciente, antes de que el filtro se coagule definitivamente y desaparezca la posibilidad de retorno.

Se calcula de la siguiente manera:

$PTM = \text{Presión dentro del capilar} - \text{Presión del efluente}$

--Donde:  $\text{Presión del capilar} = \text{Presión prefiltro} + \text{presión posfiltro (retorno)} / 2$

-Presiones prefiltro y PTM elevadas, acompañadas de presiones negativas en el compartimento del efluente, alertan de la coagulación del filtro.

-Si la PTM y la presión de retorno están muy elevadas pero la presión prefiltro no lo está y la presión del efluente es positiva, el filtro no se está coagulando, lo que sucede es que se están acumulando coágulos en la cámara venosa.

-Si la PTM adquiriese un valor negativo se estaría produciendo retrofiltración, es decir, estaría pasando líquido del compartimento del efluente al interior del capilar por el que circula la sangre, a través de la membrana.

-El incremento en la velocidad de la bomba de sangre afecta a la PTM de diferentes maneras, según el estado del filtro:

-&#8593;flujo de sangre &#9658;&#8593;presión del capilar&#9658;&#8593;&#8593;&#8593;presión del efluente&#9658;PTM&#8595; (el filtro está bien)

-&#8593;flujo de sangre &#9658;&#8593;presión del capilar&#9658;&#8593; presión del efluente&#9658;PTM= (el filtro está regular)

-&#8593;flujo de sangre &#9658;&#8593;presión del capilar&#9658;= presión del efluente&#9658;PTM&#8593; (el filtro está mal)

Si el filtro está funcionando correctamente y no tiene capilares coagulados, se puede disminuir la PTM aumentando el flujo de sangre, sin modificar por ello el tratamiento pautado por el facultativo. Cuando el filtro tiene ya algunos capilares coagulados, el aumento en el flujo de sangre no se traduce en una bajada de la PTM. Por último, cuando el filtro presenta demasiados capilares coagulados, un aumento del flujo de sangre se traduce en elevaciones de la PTM.

Caída de presión del filtro o delta de presión:

Es la diferencia que hay entre la presión prefiltro y la posfiltro. La importancia de este valor no reside en sí en la diferencia entre ambas presiones, sino en la tendencia que esta diferencia adquiere.

La diferencia entre ambas presiones aumenta cuando el filtro se está coagulando. En cambio, cuando la presión prefiltro y la posfiltro aumentan a la vez sin aumentar el diferencial entre ambas lo que ocurre es que se están acumulando coágulos en la cámara atrapaburbujas.

» **Barreras detectadas durante el desarrollo.**

Las limitaciones en el conocimiento y manejo de terapias y técnicas tan específicas, propias de cuidados intensivos, se resuelven con relativa facilidad mediante el desarrollo de adecuados programas formativos.

» **Oportunidad de participación del paciente y familia.**

De tratarse de un paciente que no se encuentra sedoanalgesiado, su colaboración principal estaría relacionada con la movilidad. Se le debe proporcionar una adecuada información del tratamiento que está recibiendo y de la importancia de mantenerse tranquilo, sin realizar movimientos bruscos o inadecuados, ya que éstos podrían acodar el catéter y los circuitos hemáticos por donde circula la sangre, generando cambios bruscos en las presiones del sistema.

En cuanto a la familia, sería conveniente incidir en las recomendaciones inherentes del paciente de cuidados críticos, advirtiéndole del especial cuidado y vigilancia que deben tener al acercarse a su familiar, evitando su interferencia con cualquier sistema o cableado que tenga conectado el paciente.

» **Propuestas de líneas de investigación.**

Sería interesante conocer los conocimientos previos del personal en técnicas de depuración extracorpórea, así como la incidencia de los principales efectos adversos que pueden aparecer durante el manejo de estas técnicas. Así, a partir de esa base, y una vez formado el personal en la materia específica, se estudiaría como el nivel de conocimientos adquiridos por los profesionales de la unidad inciden en un descenso en la aparición de estos problemas. Algunos resultados indicativos de que la formación ha sido adecuada podrían ser el incremento de la vida media de los filtros que tratan al paciente o el aumento en el número de las devoluciones de sangre al paciente previas a su desconexión del monitor.

**Bibliografía:**

- Bellomo R, Ronco C, Continuous haemofiltration in the intensive care unit. Crit care. 2000; 4(6): 339-45
- Estrategia para la seguridad del paciente. Sevilla: Consejería de Salud. Junta de Andalucía; 2006.
- Gainza FJ. Problemas de coagulación de los circuitos extracorpóreos y estrategias para mejorar la duración de los filtros. Nefrología. 2007; 27: 166-77
- Guirao Moya A, Esteban ME, Fernández N, Murga A, Vergara L, Martínez MP, et al. Monitorización de presiones en técnicas continuas de depuración extrarrenal. Enferm Intensiva. 2010; 21: 28-33
- Maynar J, Sánchez-Izquierdo JA, Herrera ME, Gainza FJ. Dialitrauma y otras complicaciones relacionadas con los tratamientos de depuración extracorpórea en la sangre. En: Roglán A, Net A, editores. Disfunción renal aguda en el paciente crítico. Barcelona: Ars Médica; 2009. p. 281-9.
- Ministerio de Sanidad y Consumo. Estrategia en seguridad del paciente. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo; 2005.
- Molano Álvarez E, Guirao Moya A, Esteban Sánchez ME, Sanz Cruz P, García Delgado E, Sánchez-Izquierdo Riera JA. Detección de riesgos para la seguridad del paciente en la implementación de técnicas continuas de depuración extracorpórea. Enferm Intensiva. 2011; 22: 39-45.