



**Universidad de Valladolid**  
**Grado en Enfermería**  
**Facultad de Enfermería de Valladolid**



Curso 2021- 2022  
**Trabajo de Fin de Grado**

Eficacia del tratamiento con  
Hemodiafiltración Venovenosa  
Continua en el paciente crítico  
con Fracaso Renal Agudo

**María Velategui Bercedo**

**Tutor/a: Julia Hernando García**

**Cotutor/a: Cristina Franco Valdivieso**

## RESUMEN

**Introducción:** el fracaso renal agudo es una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes críticos ingresados en las UCI, lo que supone una alta mortalidad y gasto hospitalario. Actualmente, son tratados mediante técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR) puesto que se ha visto una mayor tolerancia hemodinámica de estos pacientes, así como otros beneficios.

**Justificación:** la hemodiafiltración venovenosa continua (HDFVVC) es una de las técnicas más empleadas entre las TCRR para el tratamiento de los pacientes críticos, por ello, se pretende analizar la evidencia emitida acerca de su eficacia en el tratamiento de estos pacientes.

**Objetivo:** analizar la evidencia científica acerca de la eficacia del tratamiento con HDFVVC para el abordaje del paciente crítico con fracaso renal agudo, comparar su eficacia frente a las técnicas intermitentes y analizar el papel de enfermería en el manejo de dicha terapia.

**Material y métodos:** revisión sistemática realizada a través de los documentos seleccionados en las bases de datos de ciencias de la salud y otras fuentes, escogiendo un total de 21 artículos. Posteriormente se evaluó la calidad de las evidencias científicas empleando los niveles de evidencia y grados de recomendación de SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network).

**Discusión y conclusiones:** la eficacia de la HDFVVC es elevada sobre todo en el tratamiento de los pacientes que se encuentran en estado crítico al contar con múltiples beneficios, aunque se puede ver influenciada por las complicaciones asociadas a la técnica que pueden ser solventadas para lograr los resultados deseados. El papel de enfermería es esencial en el cuidado del paciente y aparataje aumentando la eficacia y la eficiencia del tratamiento.

## PALABRAS CLAVE

Fracaso renal agudo, técnicas de depuración extracorpóreas, hemodiafiltración venovenosa continua, paciente crítico, enfermería.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

Índice de tablas y figuras.....	II
1. Introducción.....	1
2. Justificación.....	4
3. Pregunta de investigación.....	5
4. Esquema PICOT.....	5
5. Hipótesis.....	5
6. Objetivos.....	6
7. Material y métodos.....	7
8. Resultados.....	12
9. Discusión.....	13
10. Limitaciones y fortalezas.....	19
11. Implicaciones en la práctica clínica.....	19
12. Futuras líneas de investigación.....	20
13. Conclusiones.....	21
14. Bibliografía.....	22
15. Anexos.....	24

## **INDICE DE TABLAS Y FIGURAS**

### **Índice de tablas**

Tabla 1. Esquema PICOT.....	5
Tabla 2. Tabla de metodología y artículos incluidos.....	24
Tabla 3. Tabla de resultados.....	27
Tabla 4. Revistas científicas y factor de impacto según JCR.....	35

### **Índice de figuras**

Figura 1. Diagrama de flujo.....	12
----------------------------------	----

## 1. INTRODUCCIÓN

El fracaso renal agudo (FRA) es el deterioro brusco y progresivo de la función renal en el cual se altera la filtración glomerular de manera que el individuo acumula en su organismo líquidos, solutos y productos nitrogenados, como son la urea y la creatinina, imposibilitando mantener la homeostasis. <sup>(1,10,18)</sup>.

Según la clasificación KDIGO publicada en 2012, el FRA está definido como <sup>(1,22)</sup>:

- Elevación de la creatinina sérica  $\geq 0,3$  mg /dL en 48h.
- Elevación de la creatinina sérica  $\geq 1,5$  veces sobre el resultado de los 7 días anteriores.
- Volumen de orina  $< 0,5$  mL/kg/h en 6 horas.

El FRA es un trastorno muy frecuente en los pacientes críticos que se encuentran hospitalizados en las unidades de cuidados intensivos (UCI), a pesar de darse también en aquellos ingresados en otras unidades hospitalarias <sup>(6)</sup>. No obstante, la mortalidad del grupo de pacientes ingresados en UCI se encuentra más elevada, debido a la gravedad y a otras posibles patologías concomitantes. Estudios realizados por los servicios de medicina intensiva españoles, estiman una incidencia de FRA en la UCI del 42,4%, de los cuales necesitan terapias de reemplazo renal (TRR) el 38% de los casos y con una mortalidad asociada del 29,7%. La indicación de técnicas continuas de reemplazo renal (TCRR) crece un 10% anualmente, convirtiéndose estas técnicas en prácticas rutinarias para el abordaje de este tipo de enfermos, que va aumentando con los años <sup>(4)</sup>.

Las terapias continuas de reemplazo renal son terapias extracorpóreas que se encargan de purificar la sangre con la finalidad de simular la función renal durante un periodo de tiempo determinado y de manera continua durante las 24h del día <sup>(1,5,10,11,12)</sup>.

Se encuentran indicadas en casos de acidosis metabólica grave, sobrecarga hídrica resistente a diuréticos, intoxicaciones producidas por compuestos

dializables, alteraciones electrolíticas graves y que el paciente se encuentre hemodinámicamente inestable, entre otras <sup>(1,2,11)</sup>.

En cuanto a la elección de la modalidad técnica entre las diferentes posibilidades depende de factores como la disponibilidad de equipos <sup>(5)</sup>, existencia de personal enfermero suficiente para la técnica y adiestramiento de este, experiencia del personal, estabilidad hemodinámica del paciente, acceso vascular disponible, grado de anticoagulación tolerable y si el resultado deseado para el paciente implica mayor control del balance de líquidos o depuración de solutos <sup>(2,4)</sup>.

Algunas de las modalidades continuas más empleadas son: la ultrafiltración lenta continua (SCUF), hemofiltración venovenosa continua (HFVVC), hemodiafiltración venovenosa continua (HDFVVC) y la hemodiálisis venovenosa continua (HDVVC) <sup>(1,2,5,8,10,11,12,16)</sup>.

En este documento se desarrolla la HDFVVC siendo esta una de las modalidades de reemplazo renal más utilizadas en España, después de la HFVVC siendo las cifras de estas 68% y 79,9% respectivamente <sup>(9)</sup>.

Dicha técnica combina la difusión y la convección, ambos procesos fisicoquímicos unidos logran eliminar de la sangre las moléculas de pequeño y mediano peso molecular además de favorecer el manejo hídrico del paciente.

Por un lado, el proceso de difusión elimina los solutos de pequeño tamaño que se encuentran en la sangre. Se basa en la diferencia de concentración entre el compartimento sanguíneo y el líquido de diálisis separados por una membrana semipermeable. Al ser mucho mayor la concentración en el circuito sanguíneo, mediante la técnica de difusión, se van a intentar igualar las concentraciones de ambos compartimentos, consiguiendo que la mayoría de los productos tóxicos de la sangre sean retirados <sup>(1,2,12,16)</sup>.

En segundo lugar, el proceso de convección o ultrafiltración se genera a partir del gradiente de presión transmembrana (PTM), que transporta los solutos de mediano y pequeño tamaño junto con agua intravascular de manera activa a través de la membrana <sup>(1,2,12,16)</sup>. La cantidad de agua eliminada durante el

proceso es mucho mayor a lo requerido, por ello se debe reponer parte del líquido eliminado para conseguir un balance hídrico adecuado (1,2,5,8,11,12,13,16).

Por tanto, la HDFVVC ofrece la depuración de moléculas y eliminación de agua vascular de manera lenta y gradual durante un tiempo prolongado, por ello tiene multitud de ventajas, al menos en el ámbito teórico, basadas en el funcionamiento largo y progresivo de las técnicas continuas de depuración extracorpórea (TCDE) (4).

Algunas de estas ventajas son: (2,11,13)

- Conseguir mayor estabilidad hemodinámica proporcionando altas dosis de diálisis.
- Optimizar del manejo nutricional del paciente.
- Realizar un adecuado control del equilibrio hidroelectrolítico.
- Mejora de la microcirculación debido a la eliminación del líquido intersticial.

En cuanto a su puesta en práctica, la eficacia y éxito de esta terapia es el resultado del trabajo coordinado del equipo multidisciplinar, siendo enfermería el que presenta el papel más relevante (1,7,10,12,14,16,17).

Los cuidados de enfermería relacionados con esta modalidad van desde el montaje, preparación y manejo de la técnica hasta el cuidado del acceso venoso, control electrolítico y de coagulación del paciente (1,11). Por este motivo, la enfermera ocupa un papel imprescindible en el manejo del paciente crítico que se encuentra en tratamiento con HDFVVC. Por tanto, es de gran importancia que quien realice las técnicas tenga la formación necesaria acerca de las TCDE y sus complicaciones para conseguir la mayor eficacia de estos tratamientos.

## 1. JUSTIFICACIÓN

Las TCRR fueron iniciadas en 1977, sin embargo, la documentación emitida hasta el momento sobre la HDFVVC continúa siendo reducida a pesar de ser una técnica cada vez más implementada en las unidades de cuidados intensivos. Su elevado incremento en las UCI es debido a que la población susceptible de padecer FRA es cada vez de edad más avanzada, pluripatológica, frágil y con cirugías cada vez más complejas <sup>(4)</sup>, lo que aumenta las posibilidades de que se encuentren en estado crítico y con mayor labilidad hemodinámica.

La HDFVVC tiene una gran eficacia y éxito en el ámbito teórico, por su naturaleza lenta y continua y por tratarse de una combinación de dos procesos fisicoquímicos, contando con múltiples ventajas con las que se pueden ver beneficiados los pacientes críticos. Sin embargo, supone un alto coste sanitario, inmovilidad del paciente y se encuentra asociada a multitud de complicaciones relacionadas con la técnica y la situación del enfermo, que precisan de vigilancia continua para lograr los resultados esperados.

Las alternativas intermitentes suponen un menor coste y debido a su naturaleza rápida y discontinua pueden suponer beneficios en algunos subgrupos de pacientes críticos, en cambio son menos toleradas. Por ello se pretende comparar cual es la modalidad más eficaz para el tratamiento de los pacientes críticos.

Una de las principales actuaciones que debe llevar a cabo enfermería es la de disminuir las complicaciones de la técnica, para ello se requiere control estrecho y cuidados intensivos para reducir la morbilidad y el riesgo de mortalidad, contando con un papel fundamental en el manejo de las TCRR.

En base a lo expuesto anteriormente se pretende realizar un análisis de la evidencia científica emitida acerca de la eficacia del tratamiento del FRA en pacientes críticos mediante la HDFVVC. Así como, comparar la eficacia de las TCRR frente a las técnicas intermitentes en este grupo de enfermos y realizar un análisis del papel de enfermería en relación con el éxito de estas terapias. Con la finalidad de facilitar información actualizada acerca de la eficacia de esta técnica y dar visibilidad al trabajo de enfermería.

## 2. PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

Para el desarrollo de la siguiente revisión sistemática, se generó la siguiente pregunta de investigación: ¿Qué eficacia tiene el tratamiento con hemodiafiltración venovenosa continua en pacientes críticos con fracaso renal agudo?.

## 3. ESQUEMA PICOT

La pregunta de investigación fue generada empleando el sistema PICOT.

Tabla 1. Esquema PICOT.

ESQUEMA PICOT	
<b>P (Paciente)</b>	Paciente crítico con fracaso renal agudo
<b>I (Intervención)</b>	Hemodiafiltración Venovenosa Continua
<b>C (Comparador)</b>	No procede
<b>O (Resultado)</b>	Eficacia de la Hemodiafiltración Venovenosa Continua
<b>T (Tiempo)</b>	6 meses

## 4. HIPÓTESIS

La ventaja principal de la HDFVVC frente a otras alternativas de TCRR es la asociación de dos principios fisicoquímicos, que en conjunto implican por una parte la eliminación de las moléculas de pequeño y mediano tamaño, y por otra parte, la extracción de agua del compartimento vascular. Puesto que, por ello, además de por su funcionamiento largo pero continuo realiza mejor manejo del paciente crítico con fracaso renal agudo, evitando la inestabilidad hemodinámica asociada a las terapias intermitentes, consiguiendo resultados dialíticos óptimos y favoreciendo también el control de volumen.

## **5. OBJETIVOS**

**Principal:** analizar la evidencia científica sobre la eficacia del tratamiento con HDFVVC para el abordaje del paciente crítico con fracaso renal agudo.

**Específicos:**

- Comparar la eficacia de la HDFVVC frente a las técnicas intermitentes en el manejo del paciente crítico con fracaso renal agudo.
- Analizar el papel de enfermería en el manejo de la HDFVVC.

## 6. MATERIAL Y MÉTODOS

El estudio realizado se trata de una **revisión sistemática** en la que se pretende analizar la evidencia científica disponible en relación con la HDFVVC en el paciente crítico, empleando los artículos disponibles publicados entre los años 2005 y 2021. Los documentos se tratan de artículos de revista encontrados en bases de datos y otras fuentes como: Google Académico y la guía de práctica clínica KDIGO.

### **Estrategia de búsqueda:**

Los artículos empleados para realizar esta revisión sistemática se localizaron realizando múltiples búsquedas a través de internet en las bases de datos: PubMed, Elsevier, Scielo, Cochrane, Dialnet y TRIP. Aunque también se realizaron búsquedas en otras fuentes alternativas como Google Académico y la guía “KDIGO”.

Los descriptores utilizados para realizar la búsqueda fueron MeSH (Medical Subject Heading) y sus análogos en español DeCS (descriptores en ciencias de la salud). Para ello se empleó la página web de la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), donde se introdujo la palabra clave “HDFVVC” y el programa generó como resultado el descriptor en español *terapia reemplazo renal continuo (TRRC)* y su correspondiente en inglés *continuous renal replacement therapy (CRRT)* así como los sinónimos a emplear que fueron: *CVVHDF*, *hemodiafiltración veno-venosa continua*, *hemodiafiltración venovenosa continua* y *procedimiento reemplazo renal continuo*. A continuación, en relación con los operadores booleanos sólo fue utilizado “AND” para asociarlo a FRA o enfermería y sus correspondientes en inglés, realizando una búsqueda avanzada.

Los filtros aplicados en los diferentes buscadores varían en función de los resultados encontrados. En la mayoría de ellos se aplicaron “artículos de revista” y en todos “texto completo”, en general, se intentó filtrar también “enfermería”, pero en algunas bases de datos se reducía en exceso el número de resultados obtenidos.

En la **Tabla 2** se realiza un resumen gráfico de las bases de datos, filtros empleados en cada búsqueda y los resultados obtenidos de cada una de ellas. A continuación, se detalla la combinación de descriptores y operadores booleanos utilizados en cada base de datos, las limitaciones, los resultados obtenidos y los artículos seleccionados.

### **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN DIALNET**

Se realizaron tres búsquedas modificando las palabras clave.

En la primera búsqueda se seleccionó el término “técnicas continuas de depuración extrarrenal” y se ajustó el filtro artículo de revista, donde se obtuvieron 14 resultados de los cuales tras la lectura de los títulos fueron seleccionados 5 y tras la lectura del resumen fueron descartados 3.

La segunda búsqueda se inició con los términos “HDFVVC” y “fracaso renal agudo” unidos mediante el operador booleano AND. Seguidamente se filtró “artículo de revista” y se obtuvo un artículo, el cual añadimos en el estudio.

Finalmente, en la tercera búsqueda se obtuvieron más resultados, introduciendo el término “hemodiafiltración” y ajustándose el filtro; editores: SEDEN (Sociedad Española de Enfermería Nefrológica), consiguiendo así 33 resultados. Tras la lectura de los títulos se seleccionaron 11 artículos a incluir, de los cuales se rechazaron por no existir el texto completo 3 y por no ser de interés 7, quedándonos finalmente con un artículo.

En definitiva, han sido seleccionados 4 artículos que pertenecen a Dialnet.

### **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN ELSEVIER (ScienceDirect journals complete)**

Se buscó el término: “fracaso renal agudo” y se ajustaron los filtros: artículo de revista y enfermería y profesiones de la salud, obteniendo así un resultado de interés. A continuación, empleando las mismas palabras clave, se cambiaron los filtros por artículo de revista y título de publicación: nefrología donde se seleccionó 1 artículo y el resto fueron descartados.

La segunda búsqueda se inició con las palabras clave “CVVHDF” y “acute renal failure” unidas mediante el operador booleano AND y se ajustó el filtro: enfermería y profesiones de la salud. Se seleccionaron 5 textos, de los cuales

fueron descartados 2 por no ser de interés tras la lectura del resumen. Finalmente fueron incluidos 3 artículos.

Para terminar, en la tercera búsqueda se combinaron los términos “HDFVVC” y “diálisis” utilizando además el operador booleano AND consiguiendo así 30 resultados. Tras la lectura del título se seleccionaron 10 artículos, de los cuales se rechazaron 6 por no ser de utilidad y 3 por estar repetidos.

### **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN SCIELO**

Se realiza la búsqueda con el término “hemodiafiltración” obteniendo 14 resultados, de los cuales fueron seleccionados 3 artículos tras la lectura de los títulos. Posteriormente, tras la lectura del resumen 2 de ellos fueron descartados y uno fue incluido.

### **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN PUBMED**

Se realizaron tres búsquedas, dos de ellas empleando términos MeSH y una de ellas DeCS.

La primera búsqueda se realiza a través de los términos “CVVHDF”, “Acute Renal Failure” y “nurs” unidos por el operador booleano AND. Además, se acotaron los filtros: años 2010-2022 y texto completo gratuito, obteniendo 1 resultado acorde al estudio.

La segunda búsqueda se realizó empleando las palabras clave “CVVHDF” y “nursing”, asociadas por el operador booleano AND, y se ajustó el filtro texto completo gratuito. Se seleccionaron 10 documentos, de los cuales 1 fue rechazado por antigüedad, otro por no permitir la lectura del texto completo y 6 por no ser relevante, finalmente fueron elegidos 2 artículos.

Para acabar, se realizó una tercera búsqueda en esta base de datos empleando la palabra clave “CRRT” y se acotó con los filtros revisión, texto completo gratuito y que se publicará entre los años 2010 y 2022. Se obtuvieron 102 resultados de los cuales se seleccionaron 5 artículos, pero 3 fueron descartados tras la lectura del resumen y 1 tras la lectura del texto completo y solo 1 fue incluido finalmente.

## **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN TRIP**

Se buscaron los términos “CVVHDF” y Acute Renal Failure, asociados por el operador booleano AND. Se obtuvieron 51 resultados de los cuales son de elección 7, pero 4 de ellos son rechazados por permitir solo el acceso a resumen y 2 tras la lectura del texto completo por no ser de utilidad.

## **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN COCHRANE**

Se buscó el término CVVHDF y se ajustaron los filtros artículo de revista y texto completo. Finalmente se consiguió un resultado de interés que es incluido en el trabajo.

## **ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA EN GOOGLE ACADÉMICO**

Debido a los escasos resultados encontrados para la realización del documento se procedió a buscar en Google Académico “HDFVVC” encontrando así 15 resultados a incluir en el trabajo. Se descartaron 3 de ellos por no poder acceder al texto completo a pesar de ser documentos de interés. Asimismo, se excluyeron 5 tras la lectura del resumen al no cumplir los criterios de inclusión, quedándonos con 7 artículos. Finalmente, tras la lectura del texto completo se eligieron 2 artículos.

Se realizó una segunda búsqueda empleando la palabra clave “técnicas continuas de reemplazo renal” y se encontraron otros 6 resultados, de los cuales finalmente seleccionamos uno, debido a que uno fue descartado por no permitir el acceso al texto completo, 2 por antigüedad y 2 tras la lectura del texto.

También a través de este buscador se encontró la guía de práctica clínica “KDIGO”.

## **ESTRATEGIAS DE SELECCIÓN**

Para la selección de los artículos, se han analizado los títulos, así como los resúmenes de los estudios obtenidos durante la búsqueda, eligiendo los que cumplían los criterios establecidos.

### **Criterios de inclusión:**

Han sido elegidos aquellos artículos que se centraban en las técnicas continuas de reemplazo renal en pacientes adultos que se encuentran en situación crítica

con FRA, así como aquellos que hablaban de la HDFVVC. De igual manera, han sido incluidos aquellos artículos acerca de los cuidados enfermeros a realizar en estas técnicas y aquellos estudios comparativos que hablasen de la terapia de reemplazo renal intermitente. Los documentos deben estar en español o en inglés y haber sido publicados a partir del año 2005.

### **Criterios de exclusión**

Los criterios de exclusión se aplicaron en los artículos que no hacen referencia a las TCRR. También se rechazaron aquellos textos que hablaban únicamente de diálisis o que se centraran en otras técnicas que no fueran la HDFVVC. De la misma manera, se descartaron artículos en otros idiomas que no fueran español o inglés, estudios realizados en pacientes menores a 18 años, previos al año 2005 y que no permitían el acceso al texto completo de manera gratuita.

### **MATERIALES UTILIZADOS**

Para organizar los resultados obtenidos y redactar el TFG se ha empleado el programa informático Word y para la creación del diagrama de flujo y la defensa frente al tribunal se ha empleado Power Point.

También se empleo Drive, para subir los diferentes apartados del TFG y que las tutoras pudieran revisarlo y realizar las correcciones pertinentes.

Finalmente se empleó el gestor bibliográfico Zotero para referenciar la bibliografía según las normas Vancouver.

## 7. RESULTADOS

Resultados de la búsqueda:

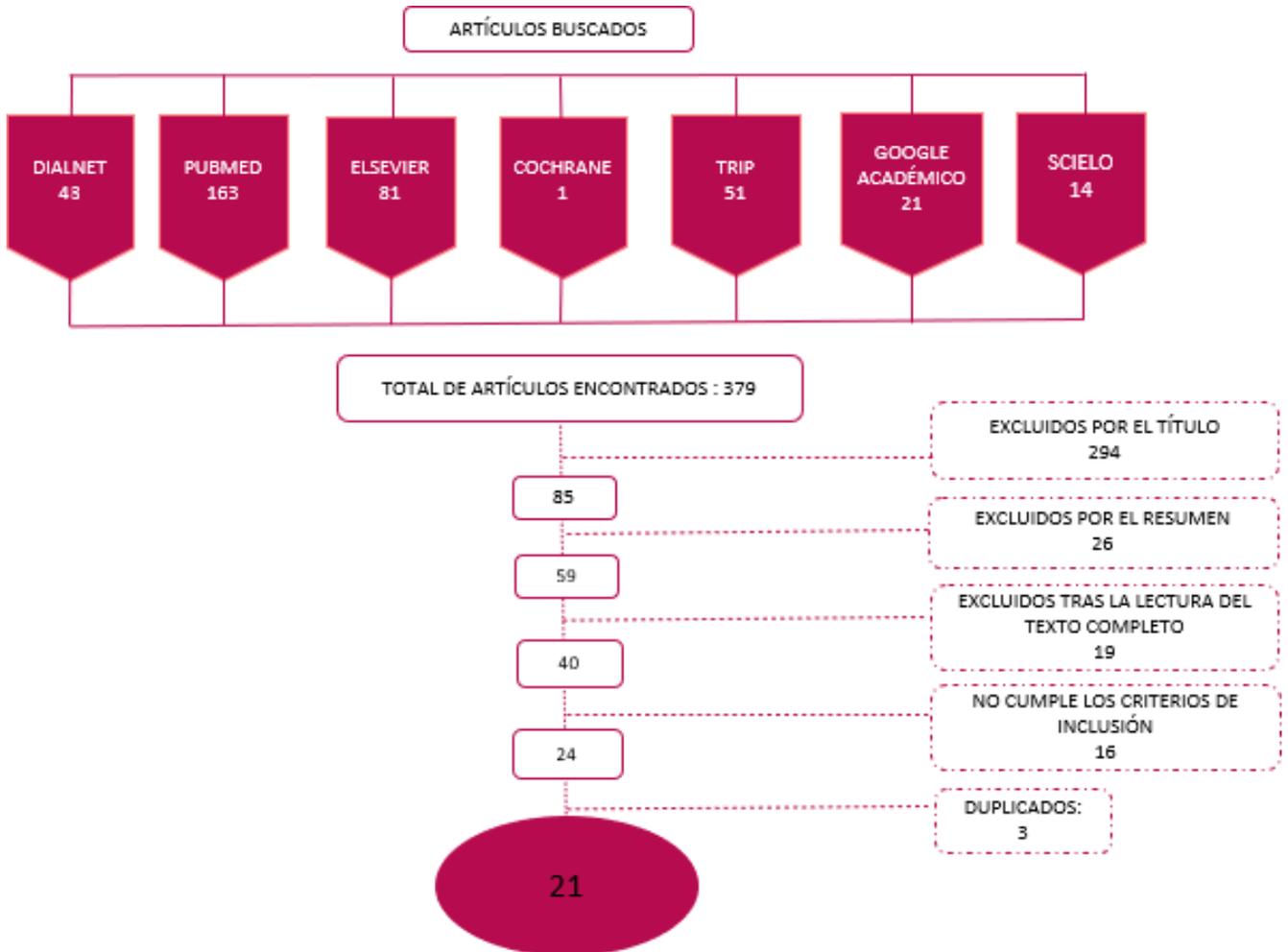


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de artículos.

El contenido de los estudios y revisiones incluidas en esta revisión sistemática se encuentran resumidos en la [Tabla 3](#), junto con otras dos columnas que especifican el nivel de evidencia y el grado de recomendación según SIGN (Scottish Intercollegiate Guidelines Network) para medir la calidad de las referencias incluidas.

También se ha empleado la base de datos multidisciplinar JCR (Journal Citation Report) para medir el impacto de las revistas científicas donde se encontraban publicados los artículos incluidos ([Tabla 4](#)).

## 8. DISCUSIÓN

El fracaso renal agudo es una complicación muy común en aquellos pacientes que se encuentran en estado crítico. Implica la pérdida de las funciones depurativas del riñón produciéndose la acumulación de agua, solutos y metabolitos tóxicos <sup>(5)</sup> como la urea o la creatinina. Esta enfermedad puede darse por multitud de causas, pero si no es tratada de manera adecuada puede significar un aumento de la morbilidad y riesgo de muerte <sup>(4)</sup>, debido a que el riñón es un órgano altamente susceptible a lesiones debido a su microvasculatura y permeabilidad <sup>(8)</sup>.

Para definir el grado de gravedad del FRA se emplean las escalas RIFLE o AKIN, que clasifican el estadio en el que se encuentra el paciente en función a los valores de los parámetros: creatinina sérica y cantidad de diuresis. En ambas escalas los resultados de mortalidad son análogos y aumentan con el progreso de la patología <sup>(4,5)</sup>.

Los pacientes que sean tratados con TCRR van a ser considerados como categoría 3 en ambas escalas, a pesar de que los valores de los parámetros lo establezcan en otro estadio <sup>(5)</sup>.

Para el tratamiento del FRA en los últimos años se han empleado terapias continuas de reemplazo renal, que son de elección al proporcionar un mejor manejo de la inestabilidad hemodinámica frecuente en los pacientes críticos <sup>(7,22)</sup>. Las terapias continuas no son empleadas únicamente como tratamientos sustitutivos de la función renal, sino que a mayores pueden ser empleados como protección renal entre otras <sup>(8)</sup>, previniendo posibles efectos adversos relacionados con el progreso del daño, o en otras situaciones como: intoxicaciones farmacológicas, daño hepático, alteraciones electrolíticas o en disfunción multiorgánica <sup>(9)</sup>.

Tras la revisión de los artículos se puede afirmar que las TCRR, entre las cuales se encuentra la HDFVVC, tienen eficacia en cuanto a los resultados dialíticos obtenidos y eliminación de agua vascular. No obstante, según lo revisado por R.García Dans, las terapias continuas de reemplazo renal consiguen mejores resultados dialíticos a largo plazo debido a la duración más prolongada del tratamiento, y además es realizado conservando la estabilidad hemodinámica del paciente <sup>(11)</sup>. La revisión de D.C.Drummond et al. concluye que las TCRR son

al menos tan eficaces como las terapias intermitentes, pero además logran mejores resultados en la eliminación de urea, manejo hídrico y nutrición del paciente. Asimismo, con este tratamiento se logran perfiles hemodinámicos mejor tolerados y reduce las posibilidades de isquemia renal relacionadas con hipotensión arterial <sup>(8)</sup>. Sin embargo, las revisiones de M.A Sosa-Medellin et al. , P. Rey Louzau y el estudio realizado por A.Girao Molla et al. coinciden en que las TCRR son igual de eficaces que las modalidades intermitentes y exclusivamente consiguen resultados más óptimos cuando son empleadas en pacientes críticos.

Otras revisiones como la realizada por M. Valdenebro et al. alegan que las diferentes modalidades de las técnicas de depuración renal son igual de eficaces a pesar del estado hemodinámico del paciente, ya que programándose con menores dosis pueden ser igualmente toleradas, pero si existe evidencia de la mayor eficacia de las TCRR en el tratamiento del subgrupo de pacientes críticos postoperados <sup>(4)</sup>. En el estudio realizado por J.M. Sirvent et al., las TCRR solo son superiores en el manejo del paciente crítico con FRA de origen traumático y en ausencia de oliguria. Lo que demuestra que pueden ser más eficaces en el tratamiento de patologías cuando el origen de estas no es médico, sino quirúrgico <sup>(3)</sup>.

Asimismo, las revisiones realizadas por P. Rey Louzao, M.D. Srijan Tandukar et al., J.M. Sirvent et al. y Hugo T Davies et al. concluyen que las TCRR debido a su naturaleza lenta pero continua tienen beneficios en ciertos subgrupos como: pacientes con lesión cerebral severa asociado a edema cerebral, hepatopatías severas, síndrome de distrés respiratorio <sup>(1,2,3,19)</sup>. Además, también se muestran eficaces en las alteraciones electrolíticas por aumento de sodio que se asocian al aumento del riesgo de muerte <sup>(7)</sup>, puesto que las TCRR al eliminar el sodio de manera gradual evitan el riesgo de secuelas neurológicas por desmielinización <sup>(2)</sup>.

La HDFVVC pertenece al grupo de las TCRR, y es a día de hoy una de las modalidades más empleadas <sup>(8,9,15)</sup> para el tratamiento de los pacientes críticos ya que como dice la teoría al asociar las terapias HDVVC y HFVVC es la forma más eficaz desde los puntos de vista dialíticos y balance hídrico del paciente <sup>(1,10)</sup>.

Su eficacia es elevada al conseguir eliminar las moléculas de medio y bajo peso molecular, así como lograr un balance hídrico negativo lo que es muy beneficioso en este tipo de pacientes, ya que debido a su situación crítica precisan volúmenes importantes de nutrición, transfusiones y administración de fármacos, que al no poder ser eliminados pueden significar mayor riesgo de muerte <sup>(2)</sup>.

Según las revisiones realizadas por R.García Dans y M.A. Sosa-Medellin et al., la combinación de ambos procesos va a proporcionar al tratamiento beneficios como la eliminación de moléculas de mediano y bajo peso molecular, que a mayores, puede ser intensificado si se aumenta el líquido de reposición en el paciente; consecución de un balance hídrico negativo mejor tolerado; mayor tolerancia hemodinámica y la posibilidad de personalizar los líquidos de reposición en función a las moléculas que se precisen reinfundir en el paciente debido a su pérdida excesiva <sup>(1,5)</sup>.

Los estudios y revisiones analizados indican que a día de hoy sigue sin existir una definición para inicio precoz del tratamiento y que continúa siendo un tema de debate el momento de inicio y finalización de la terapia, a pesar de haberse realizado estudios acerca de ello <sup>(1,2,4,5,6,8)</sup>. El momento de inicio y finalización del tratamiento también influyen en la eficacia.

El momento de inicio sigue siendo un tema de controversia, ya que no existe una evidencia clara de en qué momento se debe iniciar la terapia. En los estudios realizados por P.Rey Louzau, M.D.Srijan Tandukar et al y M.A Sosa-Medellin et al. Se concluye que la supervivencia es mayor si se realiza un inicio temprano de la terapia <sup>(1,2,5)</sup>. En los estudios M.Valdenebro et al. y Tai-Shuan Lai et al. se hallan resultados beneficiosos del inicio temprano en los pacientes tratados con TCRR y los quirúrgicos, ya que se pueden ver beneficiados por la eliminación más temprana del líquido debido a la sobrecarga hídrica postoperatoria frecuente en UCI <sup>(4,6)</sup>, que incluso podrían llegar a reducir la tasa de mortalidad y promover la recuperación renal <sup>(4)</sup>.

La guía KDIGO indica que el inicio de la terapia debe producirse en los pacientes críticos cuando se confirme que no recupera la diuresis. Además, en estos pacientes se recomienda el inicio precoz <sup>(1)</sup>.

Durante el mantenimiento de la terapia se debe modificar la dosis en función a los requerimientos y necesidades del paciente <sup>(1,4)</sup>. Y aunque el momento de finalización de la terapia todavía no se encuentre estandarizado, los artículos

coinciden en que debe producirse cuando se consiga una diuresis efectiva en el paciente o cuando se haya estabilizado hemodinámicamente que podrá cambiar de modalidad <sup>(4)</sup>.

Cuando se logren los criterios para desconexión de TCRR esta acción debe realizarse, ya que el alargamiento de la terapia puede suponer más complicaciones asociadas al tratamiento <sup>(4)</sup>. A mayor tiempo, se incrementa el riesgo de no recuperar la función renal. Se observa una relación significativa entre la mortalidad y la duración de la técnica <sup>(1)</sup> siendo mucho superior en los grupos que reciben más días de terapia.

De acuerdo con lo anterior, el momento de inicio y finalización de la terapia sigue siendo un tema de discusión.

Las técnicas intermitentes son más antiguas que las TCRR. La hemodiálisis intermitente (HDI) combina ultrafiltración y la eliminación rápida de solutos, que es realizada en el tiempo que dura la sesión, entre 3 y 5 h <sup>(2,20)</sup>.

Esta tiene una alta tasa de depuración de las partículas del suero urémico del paciente por unidad de tiempo, consiguiendo eliminar solutos que ponen en riesgo la vida del paciente de forma rápida <sup>(2)</sup>. Por ello están recomendadas en la depuración de sustancias tóxicas que puedan agredir a los órganos incluso en pacientes inestables, manejo de pacientes con sepsis por la eliminación de citoquinas además de menor contacto de la sangre con el hemofiltro <sup>(2)</sup>, y alteraciones electrolíticas graves como la hipercalcemia y la hiperpotasemia severas <sup>(4)</sup>, entre otras.

Por su corta duración permite a los pacientes movilizarse y rehabilitarse precozmente, eliminar líquido del compartimento intravascular de forma rápida y transitoria <sup>(4)</sup>, precisan bajas o nulas dosis de anticoagulación y tienen un coste relativamente bajo <sup>(7)</sup>. Del mismo modo, cuentan con ciertas desventajas como la posibilidad de causar inestabilidad hemodinámica transitoria <sup>(19)</sup> que puede dar lugar a isquemia renal o la hemoconcentración.

Sin embargo, en el paciente crítico con FRA, son las TCRR las técnicas que serían de primera elección <sup>(1,22)</sup> debido a las múltiples ventajas que poseen y que permite una menor restricción nutricional, aumenta la eliminación de urea y agua libre <sup>(8)</sup> y la depuración lenta y gradual de las sustancias que evita la hipotensión. Lo que las hace mucho más óptimas para el tratamiento de este subgrupo de pacientes.

Según la evidencia revisada en los artículos de M. Valdenebro et al., C. Vinsonneau et al. y E. Dominik et al. coinciden en que actualmente con cualquier modalidad de TRR se puede garantizar una óptima tolerancia a pesar de la inestabilidad de este tipo de enfermos ya que tienen la misma eficacia dialítica y ninguna es superior a la otra en términos de mortalidad, recuperación de la función renal, estabilidad hemodinámica ni estancia hospitalaria <sup>(22)</sup>. Se puede emplear cualquier modalidad, pero en el caso de emplear HDI se deben de aplicar protocolos de dosificación para la mejora de la tolerancia y control metabólico.

Sin embargo, la mayoría de los artículos analizados <sup>(5,7,9,11,15,16)</sup> a pesar de estar de acuerdo con que las TCRR no reducen la mortalidad, ni estancia hospitalaria ni recuperación de la función renal, sí que refieren una mejor tolerancia de las TCRR en pacientes críticos. Como es el caso de M.A. Sosa- Medellín et al. (5), H. T. Davies et al. <sup>(19)</sup>, que afirma que, las TCRR reportan mayores beneficios en los pacientes inestables HD <sup>(5)</sup>.

Múltiples artículos concluyen que la modalidad de TRR a emplear depende de la disposición de equipos y experiencia del personal. Aunque también se evidencian los beneficios en cuanto a la tolerancia de la TRRC en el tratamiento de los pacientes críticos con FRA. La guía KDIGO refiere que las TCRR son altamente recomendables en los pacientes críticos con FRA, inestabilidad hemodinámica, disfunción respiratoria y disfunción cerebral severa.

Los estudios concluyen que las principales complicaciones a las que están sujetas las técnicas son: derivadas del acceso vascular como la trombosis o infección, derivadas del funcionamiento del circuito, trastornos hídricos y electrolíticos, embolismo, hipotensión arterial, hipotermia, sangrados, coagulación del circuito <sup>(1,2,12,15)</sup>. A mayores un estudio observacional retrospectivo que analizaba las complicaciones más frecuentes relacionadas con la técnica, añaden la bioincompatibilidad y errores humanos <sup>(15)</sup>.

Uno de los problemas más frecuentes es la coagulación del hemofiltro durante la terapia, siendo esta una complicación que disminuye la eficacia de la técnica al reducir el tiempo de diálisis y pausar el tratamiento, por lo que aumenta la mortalidad, tiempo de estancia hospitalaria y costes y hasta puede suponer la pérdida de 175 mL de sangre al paciente por cada filtro coagulado. Por ello se

han revisado artículos para abordar este problema en el que se incluyen medidas farmacológicas y no farmacológicas.

Las medidas farmacológicas consisten en medicación anticoagulante que se deberá de infundir de manera sistémica o directamente en el circuito. Las más frecuentes son la heparina no fraccionada y de bajo peso molecular y el citrato. Aunque actualmente se están estudiando los beneficios de la anticoagulación con citrato, puesto que se ha evidenciado la posibilidad de padecer trombocitopenia inducida por heparina cuando se administra este fármaco, mientras que el citrato actúa como quelante del calcio disminuyendo estos riesgos, lo que puede ser sobre todo beneficioso para los pacientes críticos.

En cuanto a las medidas no farmacológicas incluyen la monitorización de presiones, infundir el líquido de reemplazo prefiltro, aumentar la tasa de flujo sanguíneo, emplear catéteres centrales de doble luz con superficie modificada de mayor longitud situados en aurícula derecha <sup>(9,18)</sup>. En la revisión sistemática realizada por Yasushi Tsujimoto et al. Se evidencia que la HDFVVC puede aumentar la vida media del circuito en comparación con la HFVVC, sin embargo, tiene un nivel de evidencia bajo.

En los artículos analizados existe una correlación entre la seguridad y eficacia de las TCRR con los cuidados del equipo multidisciplinar a su cargo, sobresaliendo el papel de los cuidados de enfermería <sup>(12,16,17)</sup>. Enfermería es la encargada de realizar el montaje, cebado y control continuo de la técnica para evitar las frecuentes complicaciones a las que puede dar lugar, por ello, los artículos coinciden en la importancia de la formación teórico- práctica de las enfermeras implicadas en los cuidados del paciente para disminuir la inseguridad, aumentar la eficacia y eficiencia, disminuir los tiempos de pausa de la terapia, disminuir la mortalidad y estancia hospitalaria.

Por ello enfermería debe de conocer la terapia y su indicación y realizar los cuidados necesarios para obtener resultados y funcionamiento óptimos, así como conocer las complicaciones para prevenirlas y evitar interrupciones, identificar y solucionar rápidamente las causas por las que se activan las alarmas

<sup>(16)</sup>.

## **9. LIMITACIONES Y FORTALEZAS DEL ESTUDIO**

### **Limitaciones**

La principal limitación ha sido la escasa documentación encontrada acerca de la técnica HDFVVC, sin embargo, se han encontrado múltiples artículos sobre las TCRR, puesto que muchos de los artículos seleccionados hablan de la eficacia de las TCRR desde un punto de vista genérico.

Otra de las limitaciones ha sido la escasa muestra escogida en algunos de los estudios analizados y el empleo de múltiples revisiones bibliográficas con bajo nivel de evidencia para realizar el trabajo.

Finalmente, también ha significado una complicación la antigüedad de los artículos que comparan las técnicas intermitentes y las TCRR, puesto que se ha podido ver modificada dicha información.

### **Fortalezas**

La eficacia de esta técnica, al ser una de las más empleadas de España, hace que su análisis sea un tema de interés para conseguir evidencia científica acerca de este tratamiento, ya que al combinar varios procesos hace que sea una de las técnicas más interesantes dentro del conjunto de las TRRC.

Las TCRR son muy empleadas actualmente en el tratamiento de los pacientes críticos y su manejo es uno de los objetivos más importantes para lograr la eficacia deseada de estas terapias siendo enfermería la encargada de los cuidados relacionados con el paciente y el aparataje, por lo que es interesante emitir un documento sobre la importancia del papel de enfermería en estas terapias.

Además, a pesar de que muchos de los artículos incluidos son revisiones bibliográficas, cuentan con información muy actualizada al tratarse de documentos de reciente publicación.

## **10. IMPLICACIONES EN LA PRÁCTICA CLÍNICA**

Las TCRR reducen la inestabilidad hemodinámica de los pacientes críticos mejorando la tolerancia al tratamiento, sin embargo, muchos de los riesgos asociados a la terapia podrían ser solventados mediante la realización de un protocolo común acerca del inicio, mantenimiento y finalización de la terapia, así

como los cuidados de enfermería dirigidos al paciente y al aparataje, permitiendo el óptimo abordaje de los pacientes críticos en tratamiento con las TCRR. Además, la enseñanza teórico-práctica permitirán a enfermería una mayor calidad de los cuidados y reducción de las complicaciones, aumentando la supervivencia y reduciendo la estancia hospitalaria.

## **11. FUTURAS LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN**

Tras la revisión de la evidencia científica analizada considero que sería necesario continuar con las siguientes líneas de investigación:

- Realización de ensayos clínicos con mayor muestra que evalúen el momento de inicio y retirada óptimos, así como consensuar una definición clara de ellos y de inicio precoz del tratamiento, permitiendo la unificación de los criterios médicos.
- Realización de más estudios acerca de la eficacia que tiene la HDFVVC, ya que muchos de ellos se contradicen sobre cuál es la técnica más segura y eficiente.

## 12. CONCLUSIONES

En los últimos años se ha visto un aumento en el empleo de las TCRR para el tratamiento de los pacientes con FRA ingresados en UCI. La HDFVVC es la técnica más eficaz de entre las TCRR debido a su naturaleza lenta y continua, además de la combinación de dos principios fisicoquímicos que proporcionan al paciente dosis elevadas de diálisis con altos aclaramientos de urea, eliminación hídrica intravascular, adecuado manejo nutricional del paciente y todo ello evitando la inestabilidad hemodinámica. Por ello se han reportado beneficios en los pacientes críticos, sobre todo de origen postquirúrgico o traumático, y en aquellos que se pueden ver beneficiados por la eliminación lenta de sustancias como el manejo de lesión cerebral aguda asociado a edema cerebral, hepatopatías severas, distrés respiratorio, evitar secuelas neurológicas por la eliminación rápida de sodio y en el tratamiento de la DMO.

Las técnicas intermitentes son igual de eficaces que las TCRR y proporcionan una eliminación rápida de agua y solutos, aunque son menos eficaces en el tratamiento del paciente crítico por la menor tolerancia hemodinámica. Sin embargo, se ven altamente indicadas para el tratamiento de situaciones que precisan una eliminación rápida de sustancias como en intoxicaciones, sepsis o alteraciones electrolíticas graves, a pesar de la intolerancia hemodinámica.

Las TCRR se ven asociadas a múltiples complicaciones que pueden aumentar el riesgo de morbimortalidad del paciente, así como el tiempo de estancia hospitalaria. Siendo la más frecuente la coagulación del circuito extracorpóreo, que precisa de control continuo, vigilancia de las presiones, seguimiento de protocolos de anticoagulación del circuito y medidas para aumentar la vida media del mismo y lograr la eficacia asociada a las técnicas.

Enfermería tiene un papel esencial en la seguridad, eficacia y eficiencia de las TCRR, para evitar las frecuentes complicaciones asociadas, por ello es necesario que las enfermeras encargadas del manejo de estas técnicas tengan una formación teórico-práctica para el mejor manejo del paciente, evitar interrupciones y solucionar las complicaciones.

### 13. BIBLIOGRAFÍA

1. Rey Louzao P, Álvarez Rocha L (dir). Terapias de reemplazo renal continuo en el paciente crítico: puesta al día [trabajo de fin de grado en Internet]. [Coruña]: Universidad de Coruña; 2019 [citado 12 de Mayo de 2022]. Recuperado a partir de: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/15285/GarciaDans\\_Raquel\\_TFG\\_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/15285/GarciaDans_Raquel_TFG_2015.pdf?sequence=2&isAllowed=y)
2. Tandukar S, Palevsky PM. Continuous Renal Replacement Therapy: Who,When,Why and How. Chest. 2019;155(3):626-38.
3. Sirvent JM, Valles M, Navas E, Calabia J, Ortiz P, Bonet A. Evolución de los pacientes críticos con fracaso renal agudo y disfunción multiorgánica tratados con hemodiafiltración venovenosa continua. Medicina intensiva. 2009; 34 (2): 95-101
4. Valdenebro M, Martín-Rodríguez L, Tarragón B, Sánchez-Briales P, Portolés J. Una visión nefrológica del tratamiento sustitutivo renal en el paciente crítico con fracaso renal agudo: horizonte 2020. Nefrología. 2021;41(2):102-14.
5. Sosa-Medellín MÁ, Luviano-García JA. Terapia de reemplazo renal continua. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. Medicina Interna de México. 2018;11.
6. Lai TS, Shiao CC, Wang JJ, Huang CT, Wu PC, Chueh E, et al. Earlier versus later initiation of renal replacement therapy among critically ill patients with acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. Ann Intensive Care. 2017;7(1):38.
7. Kee Y, Kim D, Kim SJ, Kang DH, Choi K, Oh H, et al. Factors Associated with Early Mortality in Critically Ill Patients Following the Initiation of Continuous Renal Replacement Therapy. JCM. 2018;7(10):334.
8. Drummond AD, Bellamy MC. Renal replacement therapy in the intensive care unit. Current Anaesthesia & Critical Care. 2010;21(2):69-74.
9. Guirao Moya A, Esteban Sánchez ME, Fernández Gaute N, Murga González A, Vergara Diez L, Martínez García MP, et al. Monitorización de presiones en técnicas continuas de depuración extrarrenal. Enfermería Intensiva. 2010;21(1):28-33.
10. Noriega Campos E, Milanés Hernández A.M. Intervención de enfermería en las terapias de reemplazo renal continuo. NPunto. 2021; 4 (40):100-106.
11. García Dans R, Fojón Polanco S (dir). Proyecto de evaluación de la hemodiafiltración venovenosa continua (HDFVVC) en el paciente crítico [trabajo de fin de grado].[Coruña]: Universidad de Coruña;2015 [citado 12 de mayo de 2022]. Recuperado a partir de: [https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/15285/GarciaDans\\_Raquel\\_TFG\\_2015.pdf?sequence=2](https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/15285/GarciaDans_Raquel_TFG_2015.pdf?sequence=2)
12. Romero-García M, de la Cueva-Ariza L, Delgado-Hito P. Actualización en técnicas continuas de reemplazo renal. Enfermería Intensiva. 2013;24(3):113-9.

13. Menezo Viadero R, García Martínez M, Pelayo Alonso R, Cobo Sánchez JL, Rojo Tordable M, Tovar Rincón A, et al. Hemodiafiltración en línea pre- dilucional, frente a post-dilucional: estudio comparativo de eficacia dialítica y tolerancia hemodinámica. *Enfermería nefrológica*. 2012; 15 (2):108-113.
14. García Olert A, Hernández Sánchez AI, Miralles Andujar FJ, Cortés Carmona J, Domínguez Bernal MÁ, Caro Nieto ME. Experiencia en las técnicas continuas de reemplazo renal en cuidados intensivos: Determinantes de la duración del hemofiltro. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*. 2008;11(4):259-64.
15. Álvarez EM, Moya AG, Sánchez MEE, Cruz PS. Detección de riesgos para la seguridad del paciente en la implementación de técnicas continuas de depuración extracorpórea. *Enfermería Intensiva*. 2011;22 (1):39-45.
16. Mateos-Dávila A, Betbesé AJ, Guix-Comellas EM. Conceptos fundamentales para el manejo de las terapias de tratamiento sustitutivo continuo. *Enfermería Intensiva*. agosto de 2021; S113023992100078X.
17. Cordoza M, Rachinski K, Nathan K, Crain EB, Braxmeyer D, Gore S, et al. A Quality Improvement Initiative to Reduce the Frequency of Delays in Initiation and Restarts of Continuous Renal Replacement Therapy. *Journal of Nursing Care Quality*. 2021;36(4):308-14.
18. Tsujimoto Y, Miki S, Shimada H, Tsujimoto H, Yasuda H, Kataoka Y, et al. Non-pharmacological interventions for preventing clotting of extracorporeal circuits during continuous renal replacement therapy. *Cochrane Database of Systematic Reviews* [Internet]. 2021 [citado 12 de mayo de 2022];2021(9). Disponible en: <https://www.readcube.com/articles/10.1002%2F14651858.cd013330.pub2>
19. Davies HT, Leslie GD. Intermittent versus Continuous Renal Replacement Therapy: A matter of controversy. *Intensive and Critical Care Nursing*. 2008;24(5):269-85.
20. C.Vinsonneau, C.Camus, A.Combes, M.A. Costa de Beauregard, K.Klouche, T. Boulain, et al. Comparación de la eficacia de la hemodiafiltración veno-venosa continua con la hemodiálisis intermitente en pacientes críticos con fracaso renal agudo como parte del síndrome de disfunción multiorgánica. *Med. Intensiva* [Internet]. 2006 Dic [citado 2022 Mayo 12] ; 30( 9):479-482. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S021056912006000900013&lng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021056912006000900013&lng=es).
21. Uehlinger DE, Jakob SM, Ferrari P, Eichelberger M, Huynh-Do U, Marti HP, et al. Comparison of continuous and intermittent renal replacement therapy for acute renal failure. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2005;20(8):1630-7.
22. Notice. *Kidney International Supplements*. 2012;2(1):1.

## 15. ANEXOS

Tabla 2: metodología y resultados incluidos

BASE DE DATOS	PALABRAS CLAVE	FILTROS	RESULTADOS INCLUIDOS
DIALNET	TCDE	Artículo de revista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Detección de riesgos para la seguridad del paciente en la implementación de técnicas continuas de depuración extracorpórea.</li> <li>- Intervención de enfermería en las terapias de reemplazo renal continuo.</li> </ul>
	HDFVVC AND fracaso renal agudo	Artículo de revista	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Evolución de los pacientes críticos con fracaso renal agudo y disfunción multiorgánica tratados con hemodiafiltración venovenosa continua.</li> </ul>
	Hemodiafiltración	Editores: SEDEN	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Hemodiafiltración en la línea pre-dilucional, frente a post-dilucional. Estudio comparativo de eficacia dialítica y tolerancia hemodinámica.</li> </ul>
ELSEVIER	Fracaso renal agudo	Artículo de revista Enfermería y profesiones de la salud	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Conceptos fundamentales para el manejo de las terapias de tratamiento sustitutivo continuo.</li> </ul>
	Fracaso renal agudo	Artículo de revista Título de la publicación: enfermería nefrológica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Una visión nefrológica del tratamiento sustitutivo renal en el paciente crítico con fracaso renal agudo: horizonte 2020.</li> </ul>

	CVVHDF AND acute renal failure	Enfermería y profesiones de la salud.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Intermittent versus continuous renal replacement therapy: a matter of controversy.</li> <li>- Renal replacement therapy in the intensive care unit.</li> <li>- Actualización en técnicas continuas de reemplazo renal.</li> </ul>
	HDFVVC AND diálisis		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Monitorización de presiones en técnicas continuas de depuración extrarrenal.</li> <li>- Comparación de la eficacia de la hemodiafiltración veno-venosa continua con la hemodiálisis intermitente en pacientes críticos con fracaso renal agudo como parte del síndrome de disfunción multiorgánica.</li> </ul>
SCIELO	hemodiafiltración		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Experiencia en las técnicas continuas de reemplazo renal en cuidados intensivos. Determinantes de la duración del hemofiltro.</li> </ul>
PUBMED	CVVHDF AND acute renal failure AND nurs	Publicado entre los años 2010 y 2022 Texto completo gratuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A Quality Improvement Initiative to Reduce the Frequency of Delays in Initiation and Restarts of Continuous Renal Replacement Therapy. Journal of Nursing Care Quality.</li> </ul>
	CVVHDF AND nursing	Texto completo gratuito	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Factors Associated with Early Mortality in Critically Ill Patients Following the Initiation of Continuous Renal Replacement Therapy.</li> <li>- Earlier versus later initiation of renal replacement therapy among critically ill patients with acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials.</li> </ul>
	CRRT	Revisión Texto completo gratuito Publicado entre los años 2010 y 2022	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Continuous Renal Replacement Therapy: Who, When, Why, and How.</li> </ul>
TRIP	CVVHDF AND acute renal failure		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparison of continuous and intermittent renal replacement therapy for acute renal failure.</li> </ul>

COCHRANE	CVVHDF	Artículo de revista Texto completo	- Non-pharmacological interventions for preventing clotting of extracorporeal circuits during continuous renal replacement therapy. Cochrane Database of Systematic Reviews
GOOGLE ACADEMICO	HDFVVC		- Terapia de reemplazo renal continua. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. - Proyecto de evaluación de la hemodiafiltración venovenosa continua en el paciente crítico.
	TCRR		- Terapias de reemplazo renal continuo en el paciente crítico: puesta al día.

Tabla 3: resumen de los artículos seleccionados.

AUTOR, AÑO Y PAÍS	DISEÑO	RESUMEN	NIVEL DE EVIDENCIA	GRADO DE RECOMENDACIÓN
<p><u>1º artículo</u> P. Rey Louzao Año 2019 España</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Se seleccionaron 32 documentos bibliográficos con la finalidad de actualizar la información sobre las TCRR y recopilar datos acerca de la práctica enfermera. Concluye que las TCRR actualmente deben ser consideradas en el tratamiento del FRA en aquellos pacientes que se encuentran en estado crítico, puesto que ofrecen una mejor tolerancia. Por otro lado, concluye que los cuidados de enfermería también condicionan la eficacia de la terapia y prevención de complicaciones puesto que deberían de tener una formación teórico-práctica con la finalidad de aumentar la seguridad y conseguir mejores resultados.</p>	<p>4</p>	<p>A</p>
<p><u>2º Artículo</u> S.Tandukar et al. Año 2018. Estados Unidos de América.</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Recopilación acerca de las TCRR, compararlas entre sí, comprobar sus indicaciones, dosis y manejo de estas técnicas. Las TCRR realizan una depuración de la sangre suave y continua por lo que son mejor toleradas hemodinámicamente que las terapias intermitentes, aunque no logren mejores cifras de mortalidad y recuperación de la función renal. La revisión concluye que debe ser considerado el uso de las TCRR como tratamiento de los pacientes con FRA que se encuentren en estado crítico, ya que facilitan el manejo de los pacientes más inestables.</p>	<p>4</p>	<p>A</p>
<p><u>3º Artículo</u> J.M. Sirvent et al. Año 2009 España</p>	<p>Estudio retrospectivo observacional</p>	<p>Analiza la evolución de los pacientes críticos con FRA o disfunción multiorgánica tratados con HDFVVC que ingresaron en UCI entre los años 2003 y 2008, contando con un total de 139 pacientes. Se concluye que, las TCRR empleadas actualmente siguiendo un protocolo adecuado a la situación del paciente y siendo supervisadas no deberían tener complicaciones. El estudio concluye que los pacientes con</p>	<p>3</p>	<p>A</p>

		causalidad traumática y no oligúrica consiguieron mejores resultados y todos los pacientes recuperados consiguieron una recuperación parcial o total de la función renal.		
<u>4º Artículo</u> M. Valdenegro et al. Año 2021 España	Revisión bibliográfica	Las técnicas intermitentes no tienen diferencias en cuanto a la mortalidad, tiempo de estancia en UCI y recuperación de la función renal con las técnicas continuas, por lo tanto, no existen ventajas de una técnica frente a otra. La mayoría de los resultados analizados concluyen que las TCRR reducen el riesgo de muerte por FRA en pacientes quirúrgicos, mejorando la recuperación y reduciendo el tiempo de estancia en UCI.	4	A
<u>5º Artículo</u> M.A. Sosa-Medellín et al. Año 2018 México	Revisión bibliográfica.	La HDFVVC es una modalidad de reemplazo renal continuo que al combinar diálisis y convección elimina partículas de alto y bajo peso molecular además de eliminar líquidos del espacio vascular. La evidencia refiere que es altamente efectiva en pacientes traumáticos, reduciendo la rabdomiólisis que puede derivar en FRA. Además, consigue mejores aclaramientos de urea en comparación con las demás TCRR. Finalmente, el estudio concluye que las TCRR son técnicas eficaces, seguras y bien toleradas por los pacientes que se encuentran en estado crítico e inestables hemodinámicamente, consiguiendo mejores resultados que las técnicas de depuración extrarrenal intermitentes.	4	B
<u>6º Artículo</u> T.S. Lai et al. Año 2017 Taiwán	Revisión sistemática y metaanálisis.	Analiza la eficacia del inicio temprano de las técnicas de reemplazo renal, para ello realiza un análisis de 51 documentos de los cuales 42 son estudios de cohortes y 9 ensayos clínicos aleatorizados. Los resultados obtenidos en relación con la mortalidad a los 30,60 y 90 días y tiempo de estancia en UCI o UVI no encuentran diferencias significativas en cuanto al inicio precoz en ambas modalidades. Sin	1++	A

		embargo, se observa una tasa de mortalidad más reducida en los pacientes postquirúrgicos que tuvieron un inicio temprano en el tratamiento con TCRR.		
7º Artículo H.J. Lee et al. Año 2020 Corea del sur.	Revisión sistemática y metaanálisis	Analiza la evidencia existente acerca de los factores que aumentan la mortalidad hospitalaria en los pacientes que reciben tratamiento con TCRR. Para la realización del estudio se incluyeron 6 estudios de cohortes que evalúan un total de 1190 pacientes y se emplearon dos técnicas continuas la HFVVC y la HDFVVC. Los estudios incluidos fueron analizados para conocer los principales factores asociados a la mortalidad y se concluye que: la edad avanzada, IMC más bajo, puntuaciones APACHE y SOFA elevadas, PA diastólica y sistólica más bajas, niveles de creatinina sérica bajos y el sodio sérico alto son los principales indicadores asociados a la mortalidad en pacientes FRA que requieren TCRR.	1++	A
8º Artículo D.C. Drummond et al. Año 2010 Reino Unido	Revisión bibliográfica	Recopila las técnicas de reemplazo renal más frecuentes en Reino Unido y comprueba los resultados posteriores a la terapia, además explica los métodos de anticoagulación para el correcto funcionamiento del circuito extracorpóreo.  En relación con la HDFVVC, expone que es una técnica muy empleada al combinar dos procesos fisicoquímicos, aunque supone un mayor coste al precisar de líquido de reemplazo y de diálisis.  Además, para su correcto funcionamiento las TCRR precisan de anticoagulación, los principales fármacos expuestos en el estudio son la heparina y las prostaglandinas. Siendo preferible el empleo de heparina, a pesar de que esté relacionada con trombocitopenia secundaria al tratamiento y mayor riesgo de hemorragias.	3	A
9º Artículo A.Girao Moya et al. Año 2009 España	Estudio analítico longitudinal prospectivo	Estudio que incluye a 11 pacientes que fueron tratados con HDFVVC y se les canalizó un catéter de doble luz con el objetivo de evaluar el manejo de las TCDE en	2	A

		<p>su unidad y conocer si existe relación entre la duración de los sets y las variables monitorizadas.</p> <p>Se concluye que a mayor presión prefiltro y presión transmembrana la duración del circuito es menor y si los parámetros están muy elevados pueden significar la coagulación inminente del filtro. La presión de retorno también debe ser observada porque un aumento de esta puede significar la coagulación en la línea venosa.</p>		
<p><u>10º Artículo</u> E. Noriega Campos Año 2021 Cuba</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Describe los conocimientos esenciales que deberían poseer las enfermeras en relación con las TCRR.</p> <p>Los resultados encontrados refieren que la HDFVVC es la modalidad idónea en la mayoría de las situaciones al permitir un buen control hídrico, eliminación de moléculas del plasma del paciente y lo mantiene estable cardiovascularmente.</p> <p>También, son expuestas las principales complicaciones que puede sufrir el paciente como consecuencia de las TCRR, todas ellas son predecibles, por ello pueden ser paliadas si el personal enfermero realiza la vigilancia adecuada y los cuidados pertinentes dirigidas a reducir las complicaciones. Por ello se evidencia la necesidad de una formación teórico-práctica al personal sanitario que se encuentre en las unidades de cuidados intensivos para un mejor abordaje de este tipo de tratamientos.</p>	4	A
<p><u>11º Artículo</u> R. GarcíaDans Año 2015 España</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Pretende evaluar la calidad del empleo de La HDFVVC en el paciente que se encuentra en estado crítico, esta se intenta evaluar realizando un cuestionario mediante la revisión de artículos bibliográficos y posteriormente ponerlo en práctica con una muestra de pacientes. En cuanto a la realización de la gráfica se realiza empleando información sobre el proceso del paciente, anticoagulación, acceso venoso, monitorización de constantes vitales, monitorización del dispositivo, manejo electrolítico y equilibrio acido- base y el balance hídrico de paciente. En conclusión,</p>	2	A

		el cuestionario es fácil y rápido de rellenar además de poner anteponer las posibles complicaciones y poder actuar.		
12º Artículo M.Romeo García et al. Año 2013 España	Revisión bibliográfica	<p>Recopila la información acerca de las modalidades de las técnicas continuas de depuración extracorpórea en relación con los principios fisicoquímicos, descripción de las diferentes modalidades, principales accesos vasculares, cuidados enfermeros y las posibles complicaciones derivadas de la terapia.</p> <p>La anticoagulación es una de las principales complicaciones asociadas a la terapia por ello se expone la importancia de la anticoagulación correcta y presencia de un acceso vascular largo y de gran calibre para lograr los resultados esperados de la terapia.</p> <p>Los cuidados enfermeros son imprescindibles para prevenir las complicaciones y asegurar el buen funcionamiento de las terapias, por ello se deben de conocer las presiones, los valores entre los que deben de oscilar y las complicaciones asociadas.</p>	4	B
13º Artículo Raquel Menezo Viadero et al. Año 2012 España	Estudio prospectivo transversal	<p>Estudio que toma como muestra a pacientes que se encontraban en tratamiento con hemodiafiltración. En el estudio se administra el tratamiento prefiltrado o postfiltrado durante cuatro semanas cada uno. Finalmente se incluyen en el estudio 26 pacientes, los resultados entre las dos alternativas no fueron significantes, pero si se logra un aumento de la dosis de diálisis en la HDF post-dilucional además de precisar la mitad de líquido de sustitución.</p> <p>Concluye que, aunque los resultados de diálisis sean superiores en la modalidad post-dilucional, precisa de un adecuado acceso vascular que permita altos flujos sanguíneos, así que cuando esto no es posible o cuando el paciente tenga el hematocrito alto se encontrara indicada la HDF pre- dilucional para evitar la anticoagulación del circuito.</p>	2+	B

<p>14º <u>Artículo</u> A.García Olert et al. Año 2008 España</p>	<p>Estudio prospectivo transversal</p>	<p>Pretende determinar cuáles son las variables que tienen influencia en cuanto al tiempo de duración de los filtros. Para la realización del estudio se emplea una muestra de 10 pacientes, de estos en 3 casos se solucionó el FRA y se retiró; en 2 casos HDI; 1 caso limitación del esfuerzo terapéutico y 3 casos de exitus.</p> <p>Se evidencia la correlación entre el flujo de sangre y la cifra de plaquetas en relación con la duración del hemofiltro. Además de la importancia de que enfermería se adelante mediante la vigilancia de presiones, ya que si esto ocurre es posible que no se pueda retornar la sangre al paciente.</p>	<p>2+</p>	<p>C</p>
<p>15º <u>Artículo</u> E. Molano Álvarez et al. Año 2011 España</p>	<p>Estudio observacional retrospectivo</p>	<p>Empleó una muestra de 54 pacientes que fueron ingresados en la UCI del hospital 12 de octubre entre enero y diciembre de 2009. El 81,4% de los pacientes tenían diagnóstico de FRA y en el 80,3% de los casos se empleó HDFVVC como tratamiento.</p> <p>El estudio pretende detectar principales riesgos y efectos adversos para la seguridad del paciente en relación con el mantenimiento de los circuitos.</p> <p>Se concluye que los principales efectos adversos son: bioincompatibilidad de las membranas, coagulación del circuito, hemorragia, alteraciones metabólicas, pérdidas de temperatura, complicaciones derivadas del acceso y errores humanos.</p>	<p>3</p>	<p>A</p>
<p>16º <u>Artículo</u> A. Mateos-Dávila et al. Año 2021 España</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Recopilación de los aspectos de interés relacionados con las TCRR. Se realiza una recopilación de la información acerca de los principios fisicoquímicos implicados en las TCRR, las terapias programables en un monitor de terapias continuas, explicación de las líneas presentes en un circuito desechable y las situaciones de alarma relacionadas con los circuitos de las técnicas continuas donde cobran gran importancia los cuidados enfermeros para mantener el funcionamiento de la terapia y evitar la coagulación del filtro. Entre los resultados obtenidos resalta la importancia</p>	<p>4</p>	<p>D</p>

		del papel de enfermería para responder a las alarmas de la terapia para asegurar la tolerancia del tratamiento, sobre todo si se trata de avisos de advertencia, que si no se solucionan pueden implicar la coagulación del circuito.		
<u>17º Artículo</u> M. Kordoza et al. Año 2021 Estados unidos de América.	Estudio experimental y comité de expertos	Se trata de una iniciativa de mejora de calidad para reducir los retrasos de inicio y reinicio de las TCRR. El estudio pretende capacitar de manera teórico-práctica acerca de la configuración de circuitos TCRR a las enfermeras encargadas del paciente, lo que evitaría la necesidad presencial de enfermeras de hemodiálisis, que al tener una alta carga de trabajo hacían que se retrasase el inicio y reinicio de las terapias lo que daba lugar a: infradosificación de la terapia y mayor incidencia de coagulación del circuito.  Esta capacitación y la supervisión por parte de un comité multidisciplinario de TCRR significó menor número de interrupciones de la terapia, mayor seguridad a la hora de programar inicio y reinicio, mayor adherencia terapéutica y ahorro en los costes de TCRR.	1+	B
<u>18º Artículo</u> Y. Tsujimoto et al. Año 2021 Japón	Revisión sistemática	Pretende analizar la eficacia de las medidas no farmacológicas para evitar la coagulación de los circuitos extracorpóreos en TCDE. La coagulación de los circuitos es una de las complicaciones más frecuentes y da lugar a subtratamiento y aumento de los costes, por ello se analiza la eficacia de las intervenciones no farmacológicas para reducir la coagulación de los circuitos.  Los resultados conseguidos para retrasar la coagulación del circuito son: emplear HDFVVC en vez de HFVVC, colocar el líquido de reemplazo predilucional, catéter largo, grueso y en aurícula derecha y empleo de catéteres de doble luz con superficie modificada.	1++	A

<p><u>19º Artículo</u> H.T. Davies et al. Año 2008 Australia</p>	<p>Revisión bibliográfica</p>	<p>Compara el uso de HDI y TCRR en el tratamiento del paciente crítico. Los resultados refieren que la recuperación renal puede verse mejorada en el empleo de las TCRR, aunque no existan diferencias en cuanto a supervivencia.</p> <p>Las TCRR son superiores en cuanto a eficacia en el manejo del paciente en estado crítico ya que la eliminación lenta y progresiva de solutos reducen las posibilidades de desarrollar edema cerebral y evita la elevación de presión intracraneal, permite mejor manejo de la azotemia, mejor manejo del equilibrio acido-base, reduce riesgo de desnutrición y reducción de casos de hipotensión.</p>	<p>4</p>	<p>A</p>
<p><u>20º Artículo</u> C. Vinsonneau et al. Año 2006 Francia</p>	<p>Ensayo clínico con asignación aleatoria</p>	<p>Se realizó un estudio en una UCI de un hospital de Francia entre octubre de 1999 y marzo de 2003 con la finalidad de estimar el efecto de cada una de las técnicas y sobre la supervivencia.</p> <p>Los resultados fueron que TCRR y HDI tienen una supervivencia similar. Además, el uso de HDI aplicándose un protocolo de mejora de estabilidad hemodinámica, y control metabólico puede ser igualmente tolerada. Es decir, la decisión de qué técnica elegir dependerá de los recursos disponibles y costes.</p>	<p>1++</p>	<p>A</p>
<p><u>21º Artículo</u> D. E. Uehlinger et al. Año 2005 Suiza</p>	<p>Ensayo clínico con asignación aleatoria</p>	<p>Incluye un total de 191 pacientes ingresados en la UCI del Hospital Universitario de Berna desde junio de 1998 a diciembre de 2000. Los pacientes incluidos tenían diagnóstico de FRA y los tratamientos empleados fueron HDI y HDFVVC.</p> <p>Los resultados encontrados afirman que la mortalidad no aumenta en ninguna de las dos modalidades, y no se encuentran diferencias en el manejo nutricional, agentes vasopresores estabilidad hemodinámica, duración de la TRR y estancia hospitalaria y la recuperación renal. En conclusión, ambas dos modalidades tienen la misma Eficacia</p>	<p>1++</p>	<p>A</p>

Tabla 4: revistas científicas y factor de impacto según JCR.

REVISTAS CIENTÍFICAS Y FACTOR DE IMPACTO SEGÚN JCR	
Contemporary Reviews in Critical Care Medicine (CHEST)	-
Medicina intensiva	2.491
Sociedad española de nefrología	-
Medicina interna de México	-
Cuidados intensivos	-
Revista internacional de investigación ambiental y salud pública.	3.390
Anestesia actual y cuidados críticos	-
Enfermería intensiva	0.43
Enfermería nefrológica	-
Revista de calidad de cuidados de enfermería	1.597
Base de datos de Cochrane de revisiones sistemáticas.	9.289
Enfermería intensiva y de cuidados críticos	3.072
Nefrología, diálisis y trasplante.	0.140