

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA
UMAE HOSPITAL DE ESPECIALIDADES
“DR. ANTONIO FRAGA MOURET”

COMPARACIÓN DE PRISMA® VERSUS PRISMAFLEX® EN LA
MORTALIDAD Y REDUCCIÓN DE AZOADOS POR DÍA EN
PACIENTES CRÍTICOS CON LESIÓN RENAL AGUDA EN
HEMODIAFILTRACIÓN VENOVENOSA CONTINUA

T E S I S
PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA DEL ENFERMO EN ESTADO CRÍTICO

PRESENTA
Dra. Perla Elena Martínez García

ASESORES
Dr. Alejandro Esquivel Chávez
Dr. José Angel Baltazar Torres



CIUDAD DE MÉXICO

FEBRERO DE 2018



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central


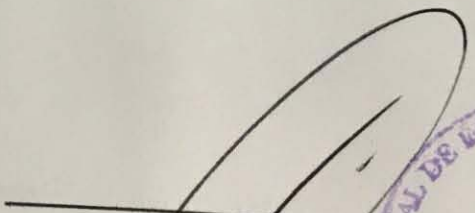


UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso


DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

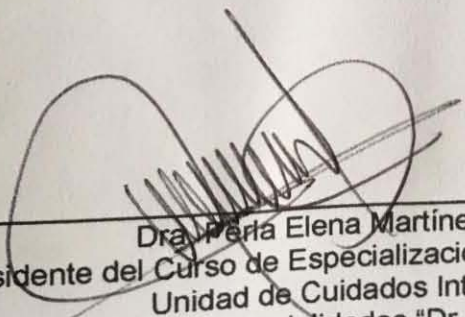
El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



Dr. Jesús Arenas Osuna
Jefe de la División de Educación en Salud
UMAЕ Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social



Dr. José Ángel Baltazar Torres
Profesor Titular del Curso de Especialización en Medicina Crítica
Unidad de Cuidados Intensivos
UMAЕ Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social



Dra. Perla Elena Martínez García
Residente del Curso de Especialización en Medicina Crítica
Unidad de Cuidados Intensivos
UMAЕ Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional La Raza
Instituto Mexicano del Seguro Social

Número de registro: R-2018-3501-027

INDICE

	Página
Agradecimientos	4
Resumen	5
Abstract	6
Introducción	7
Pacientes y métodos	11
Resultados	13
Discusión	20
Conclusiones	23
Bibliografía	24

AGRADECIMIENTOS

A mis padres que me han dado su apoyo incondicional, a mis profesores del curso de Medicina Crítica que me instruyeron en mi formación académica.

Perla

RESUMEN

Título:

Comparación de Prisma® versus Prismaflex® en la mortalidad y reducción de azoados por día en pacientes críticos con lesión renal aguda en hemodiafiltración venovenosa continua.

Objetivo:

Comparar mortalidad y la reducción de azoados por día con Prisma® versus Prismaflex® en pacientes críticos con lesión renal aguda (LRA) sometidos a hemodiafiltración venovenosa continua (HDFVVC).

Pacientes y métodos:

Estudio retrospectivo en pacientes críticos con LRA tratados con HDFVVC con máquinas Prisma® o Prismaflex®. Recabamos variables demográficas y clínicas y comparamos la depuración de azoados y mortalidad entre pacientes tratados con Prisma® o Prismaflex®. En todos los casos, un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo.

Resultados:

Se analizan 43 pacientes, edad promedio de 48.9 años, 62.8% del sexo masculino. La mortalidad global fue de 60.5%. El 79.1% fueron tratados con máquina Prisma® y el 20.9 con Prismaflex®. La depuración de azoados fue similar en ambos grupos. La mortalidad fue de 70.6% en los pacientes tratados con Prisma®, en comparación con 22.2% de los tratados con Prismaflex® ($p = 0.018$).

Conclusiones:

La mortalidad de los pacientes críticos con LRA es elevada. La depuración de solutos es similar con ambas máquinas. La mortalidad de los pacientes tratados con Prismaflex® es significativamente menor a la de los tratados con Prisma®.

Palabras clave:

Lesión renal aguda, terapia de reemplazo renal lenta continua, hemodiafiltración venovenosa continua, Prisma®, Prismaflex®, mortalidad, disminución de azoados.

ABSTRACT

Title:

Comparison of Prisma® versus Prismaflex® on mortality and azots clearance per day in critically ill patients with acute kidney injury in continuous venovenous hemodiafiltration.

Objective:

To compare mortality and azots clearance per day with Prisma® versus Prismaflex® in critically ill patients with acute kidney injury (AKI) treated with continuous venovenous hemodiafiltration (CVVHDF).

Patients and methods:

Retrospective study in critically ill patients with AKI treated with CVVHDF with Prisma® or Prismaflex® machines. We collected demographic and clinical variables and compared azots clearance and mortality among patients treated with Prisma® or Prismaflex®. In all cases, a p value <0.05 was considered statistically significant.

Results:

We analyzed 43 patients, mean age of 48.9 years, 62.8% of the male sex. The overall mortality was 60.5%. The 79.1% of patients were treated with Prisma® machine and 20.9% with Prismaflex®. The azots clearance was similar in both groups. Mortality was 70.6% in patients treated with Prisma®, compared to 22.2% of those treated with Prismaflex® (p = 0.018).

Conclusions:

The mortality of critically ill patients with AKI is high. The azots clearance is similar with both machines. The mortality of patients treated with Prismaflex® is significantly lower than that of those treated with Prisma®.

Keywords:

Acute kidney injury, continuous renal replacement therapy, continuous venovenous hemodiafiltration, Prisma®, Prismaflex®, mortality, decrease in azots.

INTRODUCCIÓN

La lesión renal aguda (LRA) se define como la disminución abrupta de la función renal.¹ Tradicionalmente se pensaba que la presencia de azoemia grave, oliguria o anuria, eran necesarias para identificar a los pacientes con LRA grave. Sin embargo, la evidencia reciente sugiere que pequeños cambios en la creatinina sérica (CrS) y/o la producción de orina, pueden indicar un deterioro progresivo de la función renal.²⁻⁴

De acuerdo a un estudio multicéntrico en el que participaron 54 hospitales de 23 países y que incluyó 29,269 pacientes críticamente enfermos ingresados a la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), la incidencia de LRA fue de 5.7% y la prevalencia varió entre el 1.4% y el 25.9%. De 1,738 pacientes que desarrollaron LRA, 1,260 (72.5%) fueron tratados con terapia de reemplazo renal.⁵

Las causas más frecuentes de LRA en pacientes críticamente enfermos son sepsis, insuficiencia cardiaca, inestabilidad hemodinámica, hipovolemia y exposición a sustancias nefrotóxicas.⁶ La necrosis tubular aguda (NTA) es la forma más común de insuficiencia renal intrínseca en la UCI y comprende hasta el 88% de todos los casos de LRA.⁷⁻⁹

Las manifestaciones clínicas se presentan debido a la disminución de la capacidad de los riñones para cumplir con sus funciones fisiológicas (excreción de desechos nitrogenados, equilibrio hidroelectrolítico, regulación del volumen intravascular, mantenimiento del equilibrio ácido base, etc.).¹

El diagnóstico de LRA se basa en el incremento de la CrS y/o la disminución de la producción de orina.^{10,11} En 2012 se publicó la clasificación de la Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO), que estadifica a la LRA dependiendo del incremento en la CrS y la producción de orina.¹²

Las terapias de reemplazo renal continuo (TRRC) son un componente clave de la atención moderna de los pacientes gravemente enfermos con LRA.^{13,14} En este tipo de pacientes, las TRRC se consideran un soporte orgánico, que tiene por objetivo lograr la homeostasis metabólica y prevenir la sobrecarga de líquidos, así como corregir la falla orgánica mediante la depuración de mediadores inflamatorios.^{15,16} Estas modalidades de tratamiento ofrecen ventajas cuando se comparan con las terapias convencionales, que incluyen mejor tolerancia hemodinámica y eliminación continua de solutos y líquidos, disminuyendo así la incidencia del síndrome postdiálisis.^{17,18} Otra de las ventajas principales de este tipo de terapias es que pueden llevarse a cabo a la cabecera del enfermo.^{19,20} Sin embargo, también tienen complicaciones como lesiones vasculares secundarias a la colocación del catéter, infecciones y sobre anticoagulación.^{21,22}

El paciente críticamente enfermo con inestabilidad hemodinámica es el candidato ideal para este tipo de soporte orgánico, ya que permite la extracción de líquidos, reposición de electrolitos y mantenimiento del equilibrio ácido base de manera más fisiológica, con mínima repercusión sobre la estabilidad hemodinámica.²³⁻²⁶

Las TRRC utilizan cuatro mecanismos diferentes para la depuración de líquidos y solutos. La difusión permite el movimiento de solutos de un área de mayor a una de menor concentración. La convección favorece el movimiento de solutos a través del flujo de agua. La ultrafiltración permite el movimiento de líquidos mediante un gradiente de presión. Finalmente, durante la adsorción se produce la adherencia de solutos pequeños en el interior de la membrana durante su paso a través de ella.¹⁶⁻²⁷ Las TRRC incluyen cuatro modalidades, las cuales utilizan los diferentes mecanismos de depuración antes mencionados: ultrafiltración lenta continua (SCUF, por sus siglas en inglés), hemofiltración venovenosa continua (HFVVC), hemodiálisis venovenosa continua (HDVVC) y hemodiafiltración venovenosa continua (HDFVVC).¹³

La HFVVC se describió por primera vez en 1977 como un medio para extraer líquido extracelular en pacientes con edema refractario a diuréticos²⁸ y es la modalidad más frecuentemente utilizada en pacientes con LRA en la UCI.^{26,29,30} Esta modalidad puede indicarse de manera temprana (antes de las 72 horas) o tardía (después de las 72 horas), pero no se han observado diferencias en la mortalidad entre estos dos abordajes.^{31,32} Sin embargo, cuando se compara con hemodiálisis intermitente (HDI), se ha documentado disminución de la mortalidad.³³ Otro aspecto importante en este tipo de terapias es la dosis que se proporciona a los pacientes. El estudio de Ronco y colaboradores¹⁹ evaluó varias dosis de ultrafiltrado (20, 35 y 45 ml/kg) y midió la supervivencia a 15 días, la recuperación de la función renal y las complicaciones. Los resultados del estudio apoyaron la recomendación de la dosis de 35 ml/kg. Sin embargo, estudios posteriores donde la dosis fue menor del 30%, demostraron menores efectos adversos y disminución en la mortalidad.^{20,26,34,36}

Los pacientes sépticos con LRA, que se caracterizan por tener una respuesta inflamatoria asociada, se han beneficiado de la HDFVVC.³⁵ Esta modalidad combina ultrafiltración, convección, difusión y adsorción como mecanismos de depuración, permitiendo eliminar sustancias de peso molecular pequeño, mediano y grande, lo que la convierte en una modalidad de tratamiento muy eficaz en este grupo de pacientes. Sin embargo, existen pocos reportes que evalúen los beneficios de la HDFVVC sobre la hemodinamia, depuración de solutos y mortalidad en pacientes críticamente enfermos.^{16,33} Chang y colaboradores³⁶ demostraron que la HDFVVC, utilizada como terapia de sustitución de la función renal en pacientes graves, mejora la supervivencia, sobre todo en aquellos con 3 o más fallas orgánicas. La HDFVVC puede ser utilizada con seguridad en pacientes hipotensos y disminuye el riesgo de complicaciones asociadas con la HDI, sobre todo el cambio súbito en la concentración sérica de electrolitos, que es responsable del edema cerebral e hipertensión endocraneal.³⁵ Bellomo y colaboradores³⁷ estudiaron en forma prospectiva el comportamiento bioquímico y el

curso clínico de pacientes con LRA tratados con HDFVVC y demostraron la disminución significativa de CrS, urea, bicarbonato, pH y fósforo.

La mortalidad reportada en pacientes sometidos a HDFVVC fue de 62%, se encontraron factores asociados como la bacteremia, sepsis, falla orgánica múltiple y la gravedad de la enfermedad medida por APACHE II mayor de 30 puntos. Los pacientes sometidos a este tipo de terapia muestran depuración de creatinina a las 24 horas de 2.37 mg/dl y de urea de 105 mg/dl en promedio, ambas mediciones con significancia estadística.³⁷

Las máquinas de terapia de reemplazo renal lenta continua risma® y Prismaflex®, comparten los principios físicos de las TRRC. Sin embargo, la diferencia es que con Prismaflex® el tiempo de inicio de la terapia es más rápido, ya que no se requiere de calibración de la máquina y la bomba de sangre es más grande permitiendo que la sangre fluya dentro de un rango de 10-450 ml/ minuto. La entrega total del efluente es de 0 a 10,000 ml/hora, lo que permite un ultrafiltrado máximo de 2,000 ml/hora, haciendo más efectiva la terapia de sustitución de reemplazo renal.³⁸ Para la máquina Prismaflex® existen distintos filtros ajustados a la superficie corporal del paciente, modalidad de la terapia y requerimientos de anticoagulación, lo que permite mayor remoción de líquidos, eliminación de solutos y mediadores inflamatorios, mejorando las condiciones clínicas del paciente críticamente enfermo.

Al compararse ambas máquinas de TRRC no hay reportes de superioridad de alguna de ellas, reportándose mortalidad superior al 50% en los pacientes críticos.³⁸

En nuestra unidad, la modalidad de TRRC más frecuentemente utilizada en la HDFVVC. El propósito de este estudio fue comparar las máquinas de reemplazo Prisma® y Prismaflex® en la mortalidad y reducción de azoados por día en pacientes críticamente enfermos con LRA sometidos a HDFVVC.

PACIENTES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, transversal, observacional y comparativo en pacientes críticamente enfermos que ingresaron a la UCI de un hospital de enseñanza del tercer nivel de atención, entre el 1 de enero de 2012 y el 31 de octubre de 2017. Se incluyeron pacientes de ambos sexos, mayores de 18 años de edad, con LRA, sometidos a TRRC con la modalidad de HDFVVC, utilizando las máquinas Prisma® o Prismaflex®. El diagnóstico de LRA se realizó con base en los criterios de la KDIGO¹². Se excluyeron pacientes sometidos HDI o diálisis peritoneal.

Se revisaron los expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con los criterios de selección y se registraron las siguientes variables demográficas y clínicas: sexo, edad, comorbilidades, diagnóstico de ingreso a la UCI, tipo de paciente (médico o quirúrgico), gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II³⁹ y presencia de disfunción orgánica evaluada mediante la escala SOFA⁴⁰. Se registró además el tipo de máquina utilizada para la TRRC, la duración del procedimiento y los niveles de CrS y urea al inicio y al final de la TRRC. Finalmente, se registraron la calificación SOFA al egreso de la UCI, los días de estancia en la UCI y mortalidad durante la estancia en la UCI.

Una vez recabados los datos, para fines de comparación se formaron dos grupos, uno con los pacientes en quienes se utilizó la máquina Prisma® y otro con aquellos que en quienes se utilizó la máquina Prismaflex®. Las variables recabadas fueron comparada entre estos grupos.

Análisis estadístico: se empleó estadística descriptiva para la presentación de los datos. Las variables continuas se expresan como promedio \pm desviación estándar debido a que todas tuvieron distribución normal. La normalidad de las datos se evaluó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnof. Se utilizó la prueba T de Student para la comparación de los datos

paramétricos. Las variables categóricas se expresan como porcentajes y se utilizó la prueba Chi² para analizar las diferencias entre los grupos. En todos los casos, un valor de $p < 0.05$ se consideró estadísticamente significativo. El análisis de los datos se realizó utilizando el Statistical Package for Social Science versión 20.0 para Windows (IBM SPSS Statistics v.20.0 para Windows, Armonk, NY).

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio, 43 pacientes cumplieron con los criterios de selección. Las características demográficas y clínicas de la población de estudio se muestran en la Tabla 1. Veintiseis pacientes fueron hombres (68.2%), la edad promedio fue de 48.9 ± 17.8 años, los diagnósticos de ingreso a la UCI más frecuentes fueron choque séptico (46.5%), pancreatitis aguda grave (16.3%), cirugía de riesgo alto (11.6%) y síndrome de insuficiencia respiratoria aguda (11.6%). La calificación promedio en la escala APACHE II fue de 25.2 ± 7.2 y en la escala SOFA al ingreso a la UCI de 12.4 ± 3.2 . Cuarenta y un pacientes (95.3%) requirieron de vasopresor durante la TRRC. El acceso vascular más frecuente fue yugular izquierdo (44.2%), seguido del yugular derecho (34.9%). La estancia promedio en la UCI fue de 9.8 ± 5.8 . Veintiseis pacientes (60.5%) fallecieron en UCI.

Las comorbilidades más frecuentes se muestran en la Tabla 2. Destacan hipertensión arterial sistémica (25.6%), diabetes mellitus 2 (23.3%) y enfermedad renal crónica (16.3%).

La programación de parámetros de la TRRC y su impacto sobre los niveles de CrS se muestran en la Tabla 3. Treinta y cuatro pacientes (79.1%) tuvieron TRRC con Prisma® y nueve (20.9%) con Prismaflex®. La duración promedio en horas de la TRRC fue de 36 ± 25.8 . Treinta y cinco (81.4%) pacientes requirieron durante la TRRC anticoagulación. La velocidad de flujo de sangre (QB) programado en promedio fue de 133 ± 21.4 ml/hora, la velocidad promedio de flujo del líquido de diálisis (QD) fue de $1,146.8 \pm 378.8$ ml/hora, la velocidad promedio de flujo del líquido de extracción (QE) fue de 135 ± 78.9 ml/hora y la velocidad promedio de flujo del líquido de sustitución (QS) fue de $1,196.1 \pm 521.9$ ml/hora. Las presiones del acceso en promedio fueron de -100.6 ± 25.2 mmHg, la de retorno de 115.1 ± 22.1 mmHg y la del filtro de 134.8 ± 28.1 mmHg. La creatinina sérica al inicio de la TRRC fue en promedio de 4.4 ± 2.5

mg/dl y al final fue de 2.7 ± 1.9 mg/dl. Esto equivale a un porcentaje de disminución de la CrS de 38.8 ± 22.2 en promedio.

Al compararse las características demográficas y clínicas de los pacientes con LRA sometidos a TRRC con Prisma® o Prismaflex® (Tabla 4), las variables con diferencias estadísticamente significativas fueron la calificación SOFA al egreso de la UCI ($p = 0.042$) y la mortalidad ($p = 0.018$).

La comparación de la programación de parámetros de la TRRC e impacto sobre los niveles de CrS en pacientes tratados con máquina Prisma® o Prismaflex® se muestra en la Tabla 5. Las variables con diferencias significativas fueron la duración de la TRRC ($p = 0.004$), la velocidad del flujo sangre (QB) ($p = 0.001$), la presión de retorno ($p = 0.008$) y la presión del filtro ($p = 0.014$). El porcentaje de disminución de la CrS no fue estadísticamente diferente entre los grupos ($p = 0.060$).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes con LRA sometidos a TRRC

n	43
Sexo masculino, n (%)	27 (62.8)
Edad (años)	48.9 ± 17.8
Diagnóstico de ingreso a la UCI, n (%)	
Choque séptico	20 (46.5)
Pancreatitis aguda grave	7 (16.3)
Cirugía de riesgo alto	5 (11.6)
Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda	5 (11.6)
Choque hemorrágico	3 (7)
Otros	3 (7)
Calificación APACHE II al ingreso a la UCI	25.2 ± 7.2
Calificación APACHE II al egreso de la UCI	23.3 ± 10.2
Calificación SOFA al ingreso a la UCI	12.4 ± 3.2
Calificación SOFA al egreso de la UCI	11.4 ± 4.3
Uso de vasopresor, n (%)	41 (95.3)
Vía de acceso vascular, n (%)	
Yugular izquierda	19 (44.2)
Yugular derecha	15 (34.9)
Femoral derecha	4 (9.3)
Subclavia izquierda	3 (7)
Subclavia derecha	1 (2.3)
Femoral izquierda	1 (2.3)
Días de estancia en la UCI	9.8 ± 5.8
Mortalidad, n (%)	26 (60.5)

LRA = lesión renal aguda, TRRC = terapia de reemplazo renal continuo, UCI = unidad de cuidados intensivos, APACHE = acute physiologic and chronic health evaluation, SOFA = sequential organ failure assessment

Tabla 2. Comorbilidades más frecuentes en la población estudiada

	n	%
Hipertensión arterial sistémica	11	25.6
Diabetes mellitus 2	10	23.3
Enfermedad renal crónica	7	16.3
Lupus eritematoso sistémico	3	6.9
Fibrilación auricular crónica	3	6.9
Trasplante renal	2	4.7
Otros	11	25.6

Tabla 3. Programación de parámetros de la TRRC e impacto sobre los niveles de CrS

Tipo de máquina, n (%)	
Prisma	34 (79.1)
Prismaflex	9 (20.9)
Duración de la TRRC (horas)	36 ± 25.8
Uso de anticoagulación, n (%)	35 (81.4)
QB (mL)	133 ± 21.4
QD (mL)	1,146.8 ± 378.8
QE (mL)	135 ± 78.9
QS (mL)	1,196.1 ± 521.9
Presión de acceso (mmHg)	-100.6 ± 25.2
Presión de retorno (mmHg)	115.1 ± 22.1
Presión del filtro (mmHg)	134.8 ± 28.1
CrS inicial (mg/dL)	4.4 ± 2.5
CrS final (mg/dL)	2.7 ± 1.9
Porcentaje de disminución de CrS	38.8 ± 22.2

TRRC = terapia de reemplazo renal continuo, CrS = creatinina sérica, QB = velocidad de flujo de la sangre, QD = velocidad de flujo del líquido de diálisis, QE = velocidad de flujo del líquido de extracción, QS = velocidad de flujo del líquido de sustitución

Tabla 4. Comparación de la características demográficas y clínicas de los pacientes con LRA sometidos a TRRC con Prisma o Prismaflex

	Prisma	Prismaflex	p
n (%)	34 (79.1)	9 (20.9)	
Sexo masculino, n (%)	21 (61.8)	6 (66.7)	0.554
Edad (años)	47.7 ± 18.2	53.6 ± 16.4	0.382
Diagnóstico de ingreso a la UCI, n (%)			
Calificación APACHE II al ingreso a la UCI	25.7 ± 7.7	23.3 ± 5	0.395
Calificación APACHE II al egreso de la UCI	24.6 ± 10.7	18.6 ± 6.2	0.042
Calificación SOFA al ingreso a la UCI	12.6 ± 3.2	11.8 ± 3.3	0.519
Calificación SOFA al egreso de la UCI	11.9 ± 4.5	9.7 ± 3.4	0.180
Uso de vasopresor, n (%)	33 (97.1)	8 (88.9)	0.379
Vía de acceso vascular, n (%)			
Yugular izquierda	15 (44.1)	4 (44.4)	
Yugular derecha	12 (35.3)	3 (33.3)	
Femoral derecha	3 (8.8)	1 (11.1)	0.430
Subclavia izquierda	3 (8.8)	0 (0)	
Subclavia derecha	1 (2.9)	0 (0)	
Femoral izquierda	0 (0)	1 (11.1)	
Días de estancia en la UCI	9.3 ± 5.8	11.7 ± 5.5	0.274
Mortalidad, n (%)	24 (70.6)	2 (22.2)	0.018

LRA = lesión renal aguda, TRRC = terapia de reemplazo renal continuo, UCI = unidad de cuidados intensivos, APACHE = acute physiologic and chronic health evaluation, SOFA = sequential organ failure assessment

Tabla 5. Comparación de la programación de parámetros de la TRRC e impacto sobre los niveles de CrS en pacientes tratados con máquina Prisma o Prismaflex

	Prisma	Prismaflex	p
Duración de la TRRC (horas)	30.4 ± 18.7	57.3 ± 37.7	0.004
Uso de anticoagulación, n (%)	26 (76.5)	9 (100)	0.171
QB (mL)	127.6 ± 20.5	153.3 ± 10	0.001
QD (mL)	1,100.4 ± 348.1	1,322.2 ± 457.6	0.119
QE (mL)	141.6 ± 86.9	110 ± 25	0.291
QS (mL)	1,121.5 ± 528.7	1,477.8 ± 405.5	0.068
Presión de acceso (mmHg)	-102.7 ± 23.6	-92.6 ± 30.7	0.288
Presión de retorno (mmHg)	119.6 ± 18.9	98.1 ± 25.8	0.008
Presión del filtro (mmHg)	140.1 ± 28.5	114.7 ± 15	0.014
CrS inicial (mg/dL)	4.1 ± 2.4	5.4 ± 2.6	0.181
CrS final (mg/dL)	2.7 ± 1.8	2.8 ± 2.6	0.960
Porcentaje de disminución de CrS	35.5 ± 20	51.1 ± 26.5	0.060

TRRC = terapia de reemplazo renal continuo, CrS = creatinina sérica, QB = velocidad de flujo de la sangre, QD = velocidad de flujo del líquido de diálisis, QE = velocidad de flujo del líquido de extracción, QS = velocidad de flujo del líquido de sustitución

DISCUSIÓN

La LRA es una disfunción orgánica con una incidencia alta en los pacientes críticamente enfermos. Una proporción considerable de ellos requiere sustitución de la función renal, en tanto se espera la recuperación de la funcionalidad renal. Las TRRC son un componente clave de la atención moderna de los pacientes gravemente enfermos con LRA.^{13,14}

Las TRRC son un soporte orgánico que tiene por objetivo lograr la homeostasis metabólica y prevenir la sobrecarga de líquidos, así como corregir la falla orgánica mediante la depuración de mediadores inflamatorios.^{15,16} Estas modalidades de tratamiento ofrecen ventajas cuando se comparan con las terapias convencionales, que incluyen mejor tolerancia hemodinámica y eliminación continua de solutos y líquidos, disminuyendo así la incidencia del síndrome postdiálisis.^{17,18} Otra de las ventajas principales de este tipo de terapias es que pueden llevarse a cabo a la cabecera del enfermo.^{19,20}

A nivel mundial, la modalidad de TRRC más utilizada es la HFVVC, lo que hace que a la fecha existen pocos reportes que evalúen los beneficios de la HDFVVC sobre la hemodinamia, depuración de solutos y mortalidad en pacientes críticamente enfermos.^{16,33} Chang y colaboradores³⁶ demostraron que la HDFVVC, utilizada como terapia de sustitución de la función renal en pacientes graves, mejora la supervivencia, sobre todo en aquellos con 3 o más fallas orgánicas. La HDFVVC evita el cambio súbito en la concentración sérica de electrolitos, que es responsable del edema cerebral e hipertensión endocraneal, que es otro de los efectos indeseables de la TRRC.³⁵ Bellomo y colaboradores³⁷ estudiaron en forma prospectiva el comportamiento bioquímico y el curso clínico de pacientes con LRA tratados con HDFVVC y demostraron la disminución significativa de CrS, urea, bicarbonato, pH y fósforo.

Los hallazgos principales de este estudio fueron: 1) la sustitución renal en HDFVVC tiene una depuración de solutos similar, independientemente de la máquina utilizada. 2) el uso de la máquina Prismaflex® tiene un impacto positivo sobre la morbilidad de los pacientes, reflejada en una disminución significativa de la gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II. 3) los pacientes tratados con la máquina Prismaflex® tienen una mortalidad significativamente menor en comparación con los tratados con máquina Prisma®.

La mortalidad global de los pacientes con LRA tratados con TRRC en nuestro estudio fue de 60.5%, similar a la reportada en el estudio de Bellomo y colaboradores³⁷ (62%).

Sin embargo, al comparar la TRRC y la mortalidad en pacientes con Prisma® vs Prismaflex®, se encontró una mortalidad significativamente menor en los pacientes tratados con Prismaflex®. Esto puede deberse a que la máquina Prismaflex® tiene modificaciones en la bomba de sangre, lo que permite que la sangre fluya dentro de un rango de 10-450 ml/minuto. La entrega total del efluente es de 0 a 10,000 ml/hora y un ultrafiltrado máximo de 2,000 ml/hora, lo que permite mayor remoción de líquidos, eliminación de solutos y mediadores inflamatorios, haciendo más efectiva la terapia de sustitución de reemplazo renal. Este resultado difiere con lo reportado en la literatura, en donde se establece que la mortalidad es similar con ambas máquinas de TRRC.³⁸

El porcentaje de disminución de creatinina en promedio fue de 38.8 ± 22.2 , encontrándose estadísticamente no significativo el resultado al compararse ambas máquinas de Esto concuerda con lo reportado por Bellomo y colaboradores.³⁷

Nuestro estudio tiene algunas limitaciones. En primer lugar, es un estudio retrospectivo, lo cual no permite tener control sobre los parámetros programados durante la terapia de sustitución renal, así como la duración de la misma, lo cual puede tener impacto sobre la tasa de remoción de solutos. Por otro lado, fue realizada en un solo centro, lo que limita la generalización de los resultados. Finalmente, el número de pacientes tratados con la máquina Prismaflex® es

considerablemente menor al número de pacientes tratados con Prisma®, lo que puede limitar la confiabilidad de los resultados.

Sin embargo, el estudio permite tener un panorama general de la práctica de la sustitución renal en nuestro medio, así como del impacto que tiene sobre la morbilidad y mortalidad de los pacientes gravemente enfermos con LRA. Será necesario realizar estudios con prospectivos con un número mayor de pacientes, para corroborar los hallazgos de este estudio.

CONCLUSIONES

La mortalidad de los pacientes gravemente enfermos con LRA es muy elevada. Durante la TRRC en modalidad HDFVVC, la depuración de solutos es similar en pacientes tratados con máquina Prismaflex® y Prisma®. La mortalidad de los pacientes tratados con máquina Prismaflex® es significativamente menor en comparación con aquellos tratados con máquina Prisma®.

BIBLIOGRAFÍA

1. Singbartl K, Joannidis M. Short-term effects of acute kidney injury. *Crit Care Clin* 2015;31:751-62.
2. Eknoyan G. Emergence of the concept of acute renal failure. *Am J Nephrol* 2002;22:225-30.
3. Chertow GM, Burdick E, Honour M, et al. Acute kidney injury, mortality, length of stay, and costs in hospitalized patients. *J Am Soc Nephrol* 2005;16:3365-70.
4. Uchino S, Bellomo R, Goldsmith D, et al. An assessment of the RIFLE criteria for acute renal failure in hospitalized patients. *Crit Care Med* 2006;34:1913-7.
5. Uchino S, Kellum JA, Bellomo R, et al. Acute renal failure in critically ill patients: a multinational, multicenter study. *JAMA* 2005;294:813-8.
6. Hoste EA, Bagshaw SM, Bellomo R, et al. Epidemiology of acute kidney injury in critically ill patients: the multinational AKI-EPI study. *Intensive Care Med* 2015;41:1411-23.
7. Santos WJQ, Zanetta DMT, Pires AC, et al. Patients with ischaemic, mixed and nephrotoxic acute tubular necrosis in the intensive care unit—a homogeneous population? *Critical Care* 2006;10:R68.
8. Liaño F, Junco E, Pascual J. The spectrum of acute renal failure in the intensive care unit compared with that seen in other settings. *Kidney International* 1998;66:S16-S24.
9. Kidney disease: improving global outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int* 2012;2:1-138.
10. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA et al. Acute renal failure: definition, outcome measures, animal models, fluid therapy and information technology needs: the second international

- consensus conference of the acute dialysis quality initiative (ADQI) group. *Crit Care* 2004;8:R204-12.
11. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, et al. Acute kidney injury network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care* 2007;11:R31.
 12. Oudemans HM. Primum non nocere, safety of continuous renal replacement therapy, *Curr Opin Crit Care* 2007;13:635-7).
 13. Pannu N, Klarenbach S, Wiebe N, et al. Renal replacement therapy in patients with acute renal failure: a systematic review, *JAMA* 2008;299:793-805).
 14. Vinsonneau C, Camus C, Combes A, et al. Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple-organ dysfunction syndrome. *Lancet* 2006;368:379-85.
 15. Norma J, Maxvold JN, Bunchman ET. Renal failure and renal replacement therapy. *Critical Care Clinics* 2003;19:563-75.
 16. Feest TG, Round A, Hamad S. Incidence of severe acute renal failure in adults: results of a community-based study. *Br Med J* 1993;306:481-3.
 17. Kellum AJ, Angus DC, Jhonson JP. Continuous versus intermittent therapy: a metanalysis. *Intensive Care Med* 2002;28:29-37.
 18. Ronco C, Bellomo M, Homei P. Effects of different doses in continuous venous haemofiltration on outcomes of acute renal failure: a prospective randomized trial. *Lancet* 2000;355:26-30.
 19. Schet M. No renal indications for continuous renal replacement therapy. *Kidney Int* 199;56:88-94.
 20. Tetta C, Bellomo R, Kellum J. High volume hemofiltration in critical ill patients: why, when and how? *Contrib Nephrol* 2004;134:362-75.

21. Tolwani A. Continuous renal-replacement therapy for acute kidney injury. *N Engl J Med*. 2012; 367:2505-14.
22. Pedro J, Riera P, Pru C. Terapias de reemplazo renal continuo en terapia intensiva. Artículo de revisión. *Centro Médico* 2006;51:22-7.
23. Ronco C, Barbacini S, Digito A, et al. Achievements and new directions in continuous renal replacement therapies. *Critical Care Nephrol* 1995;3:708-16.
24. Kellum J. Continuous renal replacement therapy. *Intensive Care Med* 2007;33:1563-70.
25. Bouman CS, Oudemans HM, Tijssen JG, et al. Effects of early high-volume continuous veno-venous hemofiltration on survival and recovery of renal function in intensive care patients with acute renal failure: a prospective, randomized trial. *Crit Care Med* 2002;30:2205-11.
26. Vinsonneau C, Camus C, Combes A, et al. Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple-organ dysfunction syndrome. *Lancet* 2006;368:379-85.
27. Kramer P, Wigger W, Rieger J, et al. Arteriovenous haemofiltration: a new and simple method for treatment of over-hydrated patients resistant to diuretics. *Klin Wochenschr* 1977;55:1121-2.
28. Forni LG, Hilton PJ. Continuous hemofiltration in the treatment of acute renal failure. *N Engl J Med* 1997;336:1303-9.
29. Uchino S, Bellomo R, Morimatsu H, et al. Continuous renal replacement therapy: a worldwide practice survey. *Intensive Care Med* 2007;33:1563-70.
30. Gaudry S, Hajage 1, Schortgen 1, et al. Initiation strategies for renal-replacement therapy in the intensive care unit. *N Engl J Med* 2016;375:122-33.

31. Gaudry S, Hajage, Schortgen F, et al. Comparison of two strategies for initiating renal replacement therapy in the intensive care unit: study protocol for a randomized controlled trial (AKIKI). *Trials* 2015;17:16:170.
32. Mehta RL, McDonald B, Gabbai FB, et al. A randomized clinical trial of continuous versus intermittent dialysis for acute renal failure. *Kidney Int* 2001;60:1154-63.
33. Van Wert R, Friedrich JO, Scales DC, et al. High-dose renal replacement therapy for acute kidney injury: systematic review and meta-analysis. *Crit Care Med* 2010;38:1360-9.
34. Jun M, Heerspink HJ, Ninomiya T, et al. Intensities of renal replacement therapy in acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5:956-63.
35. Singbartl K, Joannidis M. Short-term effects of acute kidney injury. *Crit Care Clin* 2015;31:751-62.
36. Chang JW, Yang WS, Seo JW, et al. Continuous venovenous hemodiafiltration versus hemodialysis as renal replacement therapy in patients with acute renal failure in the intensive care unit. *Scand J Urol Nephrol* 2004;38:417-21.
37. Bellomo R, Farmer M, Boyce N. A prospective study of continuous venovenous hemodiafiltration in critically ill patients with acute renal failure. *J Intensive Care Med* 1995;10:187-92.
38. Dinna Cruz, Ilona Bobek, Paolo Lentini. Machines for Continuous Renal Replacement Therapy. *Seminars in Dialysis* 2009; 22:123–32.
39. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, et al. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med* 1985;13:818-29.
40. Vincent JL, Moreno R, Takala J, et al. The SOFA (sepsis-related organ failure assessment) score to describe organ dysfunction/failure. *Intensive Care Med* 1996;22:707-10.