

Factores asociados a falla en la desconexión de pacientes con terapia de reemplazo renal continuo. Un estudio observacional de centro único.

Diana Valderrama Ávila [ID](#)¹, Francisco Jesús Sevilla Jimenéz [ID](#)¹, Washington Xavier Osorio [ID](#)¹, Maribel Merino López [ID](#)¹, Eduardo Guerrero Hinzpeter [ID](#)¹, Mariela Ibarra Salce [ID](#)¹, Jennifer Esquivel Amaza¹, Juan José Molina García¹, Pablo Enrique Galindo Vallejo [ID](#)¹.

1. Departamento de Nefrología, Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición "Salvador Zubirán", México D.F.

Resumen

Recibido: Junio 18, 2024.
Aceptado: Agosto 29, 2024.
Publicado: Agosto 30, 2024.
Editor: Dr. Franklin Mora Bravo.


Como citar:

Valderrama D, Sevilla F, Osorio W, Merino M, Guerrero E, Ibarra M, Esquivel J, Molina J, Galindo P. Factores asociados a falla en la desconexión de pacientes con terapia de reemplazo renal continuo. Un estudio observacional de centro único. REV SEN 2024;12(2):175-182.

DOI: <http://doi.org/10.56867/87>

Sociedad Ecuatoriana de Nefrología, Diálisis y Trasplantes.

ISSN-L: 2953-6448

 Copyright 2024, Diana Valderrama, Francisco Sevilla, Washington Osorio, Maribel Merino, Eduardo Guerrero, Mariela Ibarra, Jennifer Esquivel, Juan Molina, Pablo Galindo. This article is distributed under the [Creative Commons CC BY-NC-SA 4.0 Attribution License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/), which allows the use and redistribution, citing the source and the original author for non-commercial purposes.

Introducción: Los pacientes críticamente enfermos que sobreviven a un episodio grave de Lesión Renal Aguda (LRA), recuperan suficiente función renal para permitir el retiro de la Terapia de Reemplazo Renal (TRR). En la práctica clínica hay una falta de estandarización de los criterios para decidir su retiro. El objetivo del estudio fue determinar los factores asociados a falla de desconexión de pacientes en terapia de reemplazo renal continuo.

Métodos: Este estudio observacional se llevó a cabo en pacientes adultos hospitalizados en el servicio de terapia intensiva del Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán" en México, entre octubre y diciembre de 2023 que requirieron terapia de reemplazo renal continuo. Se recolectaron datos retrospectivos, incluyendo características demográficas, comorbilidades, tipo de terapia de reemplazo renal y desenlace clínico. Se utilizó el puntaje SOFA para evaluar la gravedad de la enfermedad.

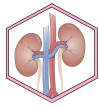
Resultados: Se analizaron 18 pacientes, 14 con desconexión no exitosa y 4 con desconexión exitosa, con estancia promedio 14 ± 8 días en la UCI, 72% eran hombres, 44% con antecedente de diabetes y 72.2% con antecedente de hipertensión arterial. 94.4% con requerimiento vasopresor y ventilación mecánica invasiva. La principal modalidad de TRR fue HDFVVC (88.9%). Las indicaciones principales de inicio fueron sobrecarga (38.9%) y anuria (44.4%). No hubo diferencias entre las características poblacionales ni en modalidad de TRR. Se evidenció diferencias en la mortalidad, probablemente explicado por mayor gravedad de los pacientes evidenciado por mayor SOFA al ingreso ($P=0.001$).

Conclusión: Los pacientes que no lograron desconectarse del programa de terapia sustitutiva presentaron una mayor mortalidad. El factor que más contribuyó a este desenlace fue un puntaje SOFA más elevado.

Palabras clave:

Lesión Renal Aguda, Terapia de reemplazo Renal, Terapia de reemplazo Renal Continuo, Falla en la desconexión.

* Autor de correspondencia



Factors associated with failure to disconnect patients from continuous renal replacement therapy. A single-center observational study.

Abstract

Introduction: Critically ill patients who survive a severe episode of Acute Kidney Injury (AKI) recover sufficient renal function to allow withdrawal of Renal Replacement Therapy (RRT). However, the criteria for deciding its withdrawal need to be standardized in clinical practice. The study aimed to determine the factors associated with failure to disconnect in patients on continuous renal replacement therapy.

Methods: This observational study was carried out in adult patients hospitalized in the intensive care service of the National Institute of Nutrition "Salvador Zubirán" in Mexico between October and December 2023 who required continuous renal replacement therapy. Retrospective data were collected, including demographic characteristics, comorbidities, type of renal replacement therapy, and clinical outcome. The SOFA score was used to assess disease severity.

Results: A total of 18 patients were analyzed, 14 with unsuccessful disconnection and 4 with successful disconnection, with an average stay of 14 ± 8 days in the ICU; 72% were men, 44% with a history of diabetes, and 72.2% with a history of high blood pressure. A total of 94.4% with vasopressor requirement and invasive mechanical ventilation. The primary RRT modality was CVVHDF (88.9%). The main indications for initiation were overload (38.9%) and anuria (44.4%). There were no differences between population characteristics or RRT modality. Differences in mortality were evident, probably explained by the greater severity of the patients, as evidenced by the more excellent SOFA upon admission ($P=0.001$).

Conclusion: Patients who were unable to disconnect from the replacement therapy program had higher mortality. The factor that most contributed to this outcome was a higher SOFA score.

Keywords:

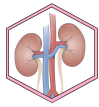
Acute Kidney Injury, Renal Replacement Therapy, Continuous Renal Replacement Therapy, Failure to Wean.

La lesión renal aguda (LRA) es una complicación común en pacientes críticamente enfermos. Aproximadamente del 5% al 10% de los pacientes con LRA requieren terapia de reemplazo renal (TRR) durante su estancia en la UCI, con tasas de mortalidad del 30% al 70%. Los factores de riesgo de LRA que requieren TRR incluyen edad avanzada, sexo masculino, raza afroamericana, mayor gravedad de la enfermedad, sepsis, insuficiencia cardíaca descompensada, cirugía cardíaca, insuficiencia hepática y uso de ventilación mecánica [1].

La TRR se ha vuelto fundamental en el manejo de los pacientes con LRA grave. Es así que su uso se estima en un 23.5% en los pacientes con LRA en unidad de terapia intensiva y su uso va aumentando hasta un 10% por año en la última década [2]. Los objetivos

generales que se buscan cuando se indica la TRR son: optimizar el estado de volumen, la corrección temprana de las alteraciones ácido-base, electrolíticas, así como evitar daño a distancia a otros órganos. Sin embargo, estos beneficios se deben sopesar con los riesgos y cargas asociados con la TRR, incluido el acceso vascular (p. ej., hemorragia, trombosis, lesión vascular, infección), hipotensión intradiálisis y utilización de recursos, así como con la posible preocupación que la TRR puede perjudicar la recuperación posterior de la función renal [1].

Múltiples estudios en nefrología crítica se enfocan en el inicio óptimo de la TRR, con resultados diversos entre ellos [3-5]. Sin embargo, poco se ha discutido acerca del retiro de la TRR. No existen criterios específicos para la interrupción de la TRR. En la guía clínica de KDIGO del grupo de trabajo para LRA (Kidney Diseases



Improving Global Outcomes) se sugiere el retiro cuando la TRR ya no es requerida, debido a que la función renal se ha recuperado y que es adecuada para cubrir las necesidades del paciente o por que la TRR ya no cumple con los objetivos con los que fue requerida [6].

El retiro de la TRR o cambio a otra modalidad se ve influenciada por factores clínicos como las características del paciente (la estabilidad hemodinámica, alteraciones hidroelectrolíticas, balance de líquidos), parámetros de función renal (diuresis, filtrado glomerular, aclaramiento de urea), aspectos de logística (disponibilidad de personal de enfermería, disfunción del acceso vascular o coagulación del circuito). El conocer estos factores puede tener efectos positivos o negativos cuando se habla acerca del retiro de TRR [7].

La falla en el retiro de TRR puede contribuir en aumento de la mortalidad del paciente, mayor sobrecarga de volumen, persistencia de daño a órganos a distancia, requerimiento de mayor tiempo de ventilación mecánica y aumento en costos de la atención. Por otro lado el prolongar el retiro de TRR tiene también efectos deletéreos en los pacientes que van desde efectos adversos de TRR como hipotensión, infecciones asociadas al acceso vascular, sangrado y la exposición a dosis inadecuadas de medicamentos [8].

Una manifestación inicial de recuperación de la función renal es el aumento de la diuresis, aunque los criterios específicos son escasos. En el estudio observacional Beginning and Ending Supportive Therapy for the Kidney (BEST Kidney), una producción de orina > 400 ml/día sin tratamiento diurético concomitante fue un predictor de interrupción exitosa de la CRRT. También se ha propuesto que una producción de orina > 500 ml/d pueda ser utilizada como criterio para la interrupción del TRR en un estudio sobre el inicio y la interrupción del tratamiento en pacientes con IRA. Sin embargo, la utilidad de este criterio es incierto, ya que los médicos tratantes continuaron con la TRR a pesar de esta recomendación aproximadamente dos tercios del tiempo, citando la sobrecarga de volumen continúa como la razón más común para continuar con la TRR [9].

Con relación a este aspecto, en el estudio ATN, se obtuvo una recolección de orina programada en 6 h cuando la producción de orina era > 750 ml/d. La TRR se continuó si el aclaramiento de creatinina medido era < 12 ml/min, se suspendió si era > 20 ml/min y se dejó al criterio del médico si el aclaramiento de creatinina medido estaba entre 12 y 20 ml/min. Aunque estas estrategias pueden informar la toma de decisiones clínicas, faltan criterios precisos para la interrupción del TRR [10].

La transición de pacientes con mejor estado hemodinámico, pero IRA persistente a otras modalidades de TRR también es muy variable. PIRRT se puede utilizar como terapia de transición o los pacientes pueden realizar la transición directamente a IHD, según lo justifique el estado clínico. La transición de CRRT a PIRRT o IHD puede facilitar el inicio de la fisioterapia y la movilización para levantarse de la cama. En general, los pacientes con IRA persistente dependiente de TRR se sugiere que debería pasar a una modalidad intermitente de hemodiálisis antes del alta de la UCI [1].

Otros factores que se han descrito en los pacientes que fallaron al retiro de TRR fueron una estancia prolongada en la UCI, que era

equivalente a mayor gravedad, ya que eran pacientes con un requerimiento mayor en tiempo de TRR, un puntaje mayor de SOFA como escala de gravedad, volumen urinario menor de 300ml en 24 horas y edad mayor de 65 años [7].

Se han contemplado múltiples biomarcadores, entre ellos NGAL, KIM-1, CISTATINA-C, Nephro Check (TIMP-2XIGFBP7) para correlacionarlos como potenciales predictores de la recuperación renal, encontrando que aquellos donde la disminución del biomarcador se dio a lo largo de la evolución del evento de LRA pudieran funcionar como predictor de recuperación de función renal [11, 12].

El objetivo del estudio fue determinar los factores asociados a falla de desconexión de pacientes en terapia de reemplazo renal continuo en población con lesión renal aguda en un período de tres meses en un centro nacional de referencia de nefrología en la ciudad de México D.F.

Materiales y métodos

Tipo de investigación

El presente estudio es observacional, analítico. La fuente es retrospectiva.

Escenario

El estudio se llevó a cabo en el servicio de terapia intensiva del Instituto Nacional de Nutrición “Salvador Zubirán”, en México D.F. El período de estudio fue el 1 de octubre del 2023 al 31 de diciembre del 2023.

Universo y muestra

El universo de estudio corresponde a los registros documentales anonimizados de los pacientes del servicio de terapia intensiva de la institución. El muestreo fue aleatorio simple.

Criterios de inclusión

Se incluyeron pacientes mayores de 18 años, que requirieron el inicio de terapia de reemplazo renal continuo. Se conforman dos grupos para el análisis, el grupo 1 con destete exitoso y grupo 2 con destete no exitoso.

Criterios de exclusión

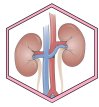
Se excluyeron pacientes con diagnóstico previo de enfermedad renal crónica en estadios 1 al 4 que requirieron el inicio de terapia de sustitución renal.

Variables

Las variables estudiadas se presentan en la [Tabla 1](#).

Fuentes de datos/ mediciones

La fuente fue retrospectiva, se revisó la base de datos de pacientes hospitalizados en el servicio de terapia intensiva de la institución. Para los datos de seguimiento se revisaron las notas de evolución de terapia



intensiva. Para fines del estudio, se definió desconexión exitosa como el mantenimiento de volumen urinario mayor a 500ml sin uso de diuréticos. Para los desenlaces de supervivencia se revisaron notas de seguimiento, así como de las valoraciones por el servicio de nefrología y de terapia intensiva. De igual manera se describió las características del deterioro de la función renal, con todos los pacientes cumpliendo criterios por volumen urinario, creatinina sérica o ambos; dentro de la terapia instaurada, si bien dos pacientes iniciaron terapia de reemplazo renal con modalidad intermitente, posteriormente se migraron a modalidad continua por cursar con hipotensión intradialítica.

Tabla 1. Variables del estudio.

Variable	Codificación
Sexo	0: Mujer. 1: Hombre.
Edad	Años.
AP de diabetes	0: ausente. 1: presente.
AP de hipertensión arterial	0: ausente. 1: presente.
AP de enfermedad renal	0: ausente. 1: presente.
AP de Insuficiencia Cardíaca	0: ausente. 1: presente.
Días de hospitalización	Días.
Días en UCI	Días.
Peso al ingreso	Kilogramos.
Etiología de agudización	0: Síndrome coronario agudo. 1: Sepsis. 2: Rabdomiólisis. 3: Lisis tumoral.
Terapia de reemplazo renal inicial	0: HDFVVC. 1: HDi.
Indicación de inicio de TRRC.	0: Sobrecarga. 1: Anuria. 2: hipotensión Intradialítica. 3: Acidosis metabólica.
Modalidad de TRRC.	0: HDFVVC. 1: HDVVC.
Anticoagulación.	0: ausente. 1: presente.
Peso al inicio de TRRC	Kilogramos.
Uso de vasopresor	0: ausente. 1: presente.
Uso de ventilación mecánica invasiva	0: ausente. 1: presente.
Sepsis	0: ausente. 1: presente.
SOFA	Valor
Uso de diuréticos	0: ausente. 1: presente.
Destete de TRRC.	0: ausente. 1: presente.
Defunción.	0: ausente. 1: presente.
Causa de defunción.	Causa descrita.
Hemoglobina al inicio de la TRRC.	g/dL.
Fósforo al inicio de la TRRC.	mg/dL.
Albúmina al inicio de la TRRC.	g/dL.
Hemoglobina al destete de la TRRC o defunción	g/dL.
Fósforo al destete de la TRRC o defunción	Mg/dL.
Albúmina al destete de la TRRC o defunción	g/dL.
Glucosa	Mg/dL.
Creatinina	Mg/dL.
Hemoglobina	g/dL.

AP: Antecedentes personales. TRRC: terapia de reemplazo renal continua.

Sesgos

Para evitar posibles sesgos del entrevistador, de información y de memoria, el investigador principal resguardó los datos en todo momento

con una guía y registros aprobados en el protocolo de investigación. Se evitaron sesgos de observación y selección mediante la aplicación de los criterios de selección de participantes. Se registraron todas las variables clínicas y paraclínicas del período. Dos investigadores analizaron de forma independiente cada registro por duplicado y las variables se registraron en la base de datos una vez verificada su concordancia.

Tamaño del estudio

La muestra fue no probabilística. Se incluyeron todos los casos del período de estudio.

Variables cuantitativas

Las variables cuantitativas fueron el resultado de las mediciones en escala para datos como hemoglobina, fósforo y albúmina sérica. Los datos categóricos, como el sexo, o la presencia o ausencia de comorbilidades se presentan como proporciones.

Análisis estadístico

Se utiliza estadística descriptiva para las variables numéricas que incluye medidas de tendencia central y dispersión, media o mediana y desviación estándar o rangos intercuantiles (RIQ). Las variables categóricas se presentan en frecuencias absolutas y relativas. Se analizan diferencias entre los grupos con destete exitoso y no exitoso de TRRC mediante prueba de t de Student de 2 muestras y U de Mann-Whitney, y se exploran correlaciones entre variables con pruebas de Pearson y Spearman. Se emplea un intervalo de confianza al 95%, considerando un valor de $P \leq 0.05$ como estadísticamente significativo. Se utilizó el paquete Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 25 (IBM Corp. Released 2017. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.)

Resultados

Participantes del estudio

Ingresaron al estudio 18 pacientes con terapia de reemplazo de función renal continua. Un total de 14 pacientes con desconexión no exitosa 77.8 % (IC 95% 58.6% 97%) y 4 con desconexión exitosa.

Características de los grupos de estudio

Se presentan las características de los grupos de estudio en la tabla 2. No existieron diferencias entre la edad entre ambos grupos. Tampoco hubo diferencias por la distribución de diabetes mellitus tipo 2, hipertensión, presencia de enfermedad renal crónica, presencia de insuficiencia cardíaca, peso al ingreso, uso de vasopresores y ventilación mecánica. El score SOFA fue mayor en el grupo de desconexión no exitosa ([Tabla 2](#)).

Características basales de lesión renal aguda

No hubo diferencias entre la etiología de la lesión renal aguda entre los grupos. Tampoco hubo la diferencia entre las modalidades e indicación de inicio de la terapia renal sustitutiva ([Tabla 3](#)).

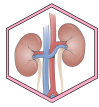


Tabla 2. Características de los grupos de estudio.

Variable	Desconexión Exitosa N=4	Desconexión No exitosa N=14	P
Edad (x ± DS)	64 ± 20	65 ± 17	0.78
Sexo hombre (%)	3 (75 %)	10 (71.4 %)	0.88
Diabetes tipo 2 (%)	1 (25 %)	7 (50 %)	0.37
Hipertensión (%)	3 (75 %)	10 (71.4 %)	0.88
ERC	2 (50 %)	4 (30.8 %)	0.48
IC	1 (25 %)	4 (28.6 %)	0.88
Peso al ingreso (Kg)	84.2 ± 9.2	76.8 ± 7.2	0.19
Días de hospitalización	18 ± 6	13 ± 8	0.12
Días en UCI	8 ± 7	11 ± 8	0.62
Uso de vasopresor	4 (100 %)	13 (92.3 %)	0.58
Ventilación mecánica	4 (100 %)	13 (92.3 %)	0.58
SOFA al ingreso	12 ± 1	14 ± 1	0.007
Creatinina Basal (mg/dl)	2.2 ± 0	1.9 ± 0.4	0.75
Hemoglobina inicial (g/dL)	10 ± 1.6	11.5 ± 2.8	0.44
Fósforo inicial (mg/dl)	5.8 ± 0.9	6 ± 1.5	0.87
Albúmina inicial (g/dL)	2.9 ± 0.4	2.8 ± 0.6	0.87
Hemoglobina al destete(g/dL)	10.8 ± 0.5	10.8 ± 2.4	0.38
Fósforo al destete (mg/dL)	4.8 ± 2.2	3.9 ± 1.2	0.72
Albúmina al destete (g/dL)	2.3 ± 0.5	2.3 ± 0.6	0.57

ERC: enfermedad renal crónica. IC: insuficiencia cardíaca. UCI: Unidad de cuidados intensivos.

Objetivo principal

El principal desenlace estudiado fue la mortalidad de los pacientes, encontrando diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos, no solo por mortalidad general, también por causas específicas de mortalidad (Tabla 4). Una vez teniendo estos datos, se realizó una comparación con chi cuadrado, agrupando a los pacientes con mortalidad, encontrando diferencia estadísticamente significativa (P =0.045) entre los pacientes que cursaron y los que no cursaron con sepsis, sin encontrar diferencia en demás variables cualitativas y cuantitativas.

Con los hallazgos previamente mencionados, se realizaron correlaciones entre las variables cuantitativas, evidenciando correlaciones entre la edad y la hemoglobina inicial (R=0.551, P=0.018), días de estancia en unidad de cuidados intensivos y fósforo al destete (R=-0.571, P=0.028) y entre días de estancia hospitalaria con hemoglobina inicial (R=-0.585, P=0.011), observando los datos en las Figuras 1, 2 y 3, respectivamente.

Tabla 3. Características de los grupos de estudio.

Variable	Desconexión Exitosa N=4	Desconexión No exitosa N=14	P
Etiología de lesión renal aguda			
SCA	1 (25 %)	5 (35.7 %)	0.733
Sepsis	2 (50 %)	9 (50 %)	
Lisis tumoral	1 (25 %)	1 (7.1 %)	
Rabdomiolisis	0 (0 %)	1 (7.1 %)	
Modalidad de inicio de TRR			
HDFVVC	3 (75 %)	13 (92.9 %)	0.88
HDI	2 (11.1%)	1 (7.1 %)	
Indicación de inicio de TRR			
Sobrecarga	2 (50 %)	5 (35.7 %)	0.59
Anuria	2 (50 %)	6 (42.9 %)	
Hipotensión intradialítica	0 (0 %)	3 (21.4 %)	
Ganancia ponderal (Kg)	6.5 ± 1.91	5.29 ± 2.93	0.505
Uso de anticoagulantes	4 (100%)	11 (78.6%)	0.31

HDI: hemodiálisis intermitente. HDFVVC: hemodiafiltración veno-venosa continua. SCA: Síndrome coronario agudo.

Tabla 4. Estudio de la mortalidad.

Variable	Desconexión Exitosa N=4	Desconexión No exitosa N=14	P
Mortalidad	0 (0 %)	12 (85.7 %)	0.001
Causa de mortalidad			0.016
Sepsis	0 (0 %)	5 (35.7 %)	
Falla multiorgánica	0 (0 %)	6 (42.9 %)	
Infarto agudo de miocardio	0 (0 %)	1 (7.1 %)	

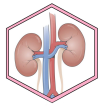


Figura 1. Correlación de hemoglobina con días de estancia en hospitalización.

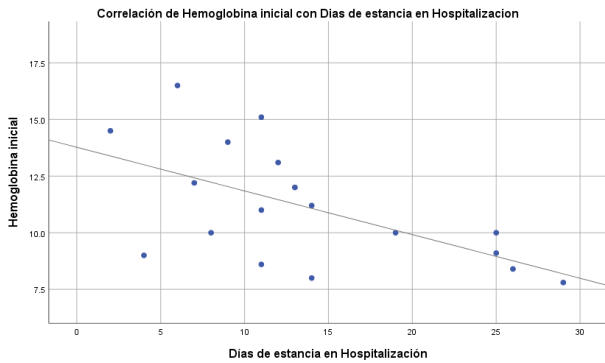


Figura 2. Correlación de hemoglobina con la edad.

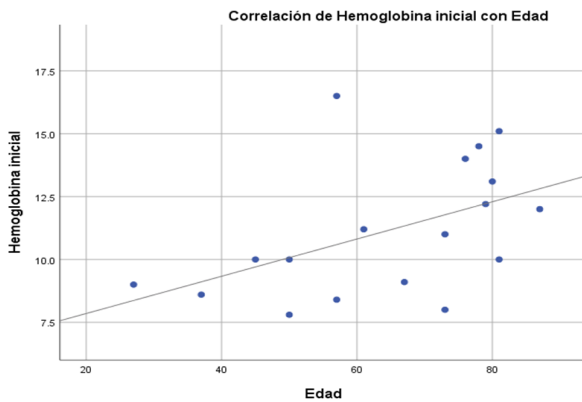
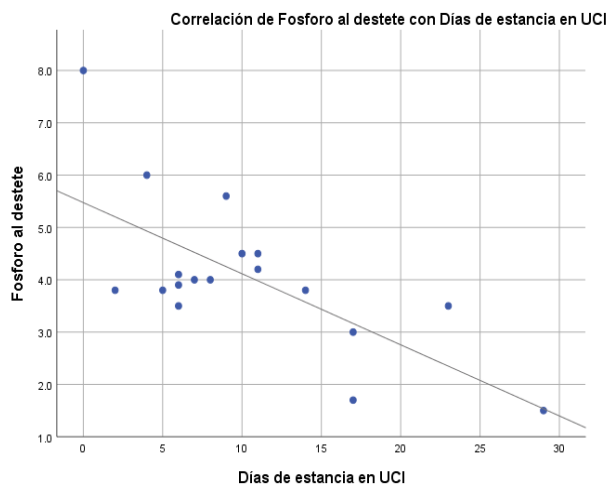


Figura 3. Correlación entre fósforo y días de estancia en UCI.



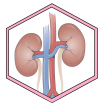
Discusión

El hallazgo principal del presente estudio es que la prevalencia de pacientes que no pueden suspender con éxito la terapia sustitutiva de la función renal en el contexto de una lesión renal aguda fue de 14/18 casos (77.8 %) con un intervalo de confianza del 95% del 58.6 % al 97%. No existieron diferencias demográficas o poblacionales entre los pacientes que suspendieron o no con éxito la terapia sustitutiva de la función renal, en contraste con los resultados en la bibliografía previamente publicada [7]. El score de SOFA al ingreso de los pacientes que no pudieron ser destetados de la terapia sustitutiva de la función renal fue mayor que el grupo que pudo ser separado con éxito (14 versus 12). La escala SOFA (Sequential Organ Failure Assessment) es un sistema de puntuación utilizado para evaluar la gravedad de la enfermedad en pacientes críticos y su riesgo de muerte. En el contexto de la insuficiencia renal aguda, ciertos componentes de esta escala resultan particularmente relevantes como la creatinina sérica, con un aumento significativo en los niveles de creatinina es un indicador directo de deterioro de la función renal. Otro componente es la presencia de diuresis: Una disminución marcada en el volumen urinario es otro signo claro de insuficiencia renal. Estos dos marcadores reflejan la función renal directamente: La creatinina y la diuresis son marcadores biológicos específicos de la función renal y se ven afectados tempranamente en las primeras etapas de la insuficiencia renal aguda, lo que permite una detección temprana de la enfermedad. Adicionalmente estos parámetros se correlacionan con la gravedad: Un aumento en la puntuación del SOFA relacionada con la función renal indica una mayor gravedad de la insuficiencia renal aguda y un peor pronóstico.

Otros componentes del SOFA y su relevancia en insuficiencia renal aguda son la hipotensión arterial que puede contribuir al deterioro de la función renal; la oxigenación: La IRA puede complicar otros órganos, como la perfusión cerebral y pulmonar, lo que puede afectar la oxigenación. Otro factor es el nivel de conciencia: La encefalopatía puede ser una complicación de la IRA. La escala SOFA permite evaluar la gravedad de la enfermedad, permite predecir el riesgo de muerte: Una puntuación SOFA elevada se asocia con un mayor riesgo de mortalidad; guiar las decisiones terapéuticas y monitorizar la evolución del paciente.

A pesar de que la prueba de diferencia de proporciones entre ambos grupos es llamativa al comparar mortalidad y causas de muerte, este resultado se explica tanto por la diferencia en proporción de sujetos en ambos grupos, como por la ausencia de desenlace en el grupo de desconexión exitosa.

El diseño del estudio, si bien permitió obtener resultados preliminares, presenta como principal limitación la imposibilidad de realizar un análisis estadístico más exhaustivo. El tamaño reducido de la muestra constituye un obstáculo adicional para profundizar en los hallazgos. En vista de estas limitaciones, se sugiere explorar nuevas metodologías de recolección de datos, seguimiento y análisis estadístico, aprovechando los conocimientos adquiridos durante la realización de este trabajo. Los resultados de los análisis de correlación, aunque



estadísticamente significativos, evidencian una asociación moderada a débil entre las variables estudiadas. Se considera que un aumento del tamaño de la muestra y un seguimiento más exhaustivo de los sujetos permitirían profundizar en estas relaciones. Dado que los datos no cumplían con los supuestos de normalidad y la muestra era de tamaño reducido, se optó por utilizar el coeficiente de correlación de Spearman. La asociación esperada entre la disminución de los niveles de fósforo y hemoglobina con los días de estancia en UCI se podrían explicar por la tendencia a pérdida de masa muscular de un paciente crítico y la imposibilidad de reconversión de médula ósea en el contexto de insuficiencia renal [13]. Nuevos estudios deberán abordar estos temas de interés.

Conclusiones

Los pacientes que no lograron desconectarse del programa de terapia sustitutiva presentaron una mayor mortalidad. El factor que más contribuyó a este desenlace fue un puntaje SOFA más elevado.

Abreviaturas

ERC: enfermedad renal crónica.
HDI: hemodiálisis intermitente.
HDFVVC: hemodiafiltración veno-venosa continua.
IC: insuficiencia cardíaca.
LRA: Lesión renal aguda.
SCA: Síndrome coronario agudo.
TRRC: Terapia de reemplazo renal continuo.
UCI: Unidad de cuidados intensivos.

Información suplementaria

Materiales suplementarios no han sido declarados.

Agradecimientos

No aplica.

Contribuciones de los autores

Diana Valderrama Ávila: Conceptualización, metodología, investigación, Escritura – Borrador original.

Francisco Jesús Sevilla Jimenéz: Conceptualización, Administración del proyecto, Supervisión, validación, visualización, Escritura – revisión y edición.

Washington Xavier Osorio: Conceptualización, Curación de datos, Análisis formal: Adquisición de fondos, Investigación y Metodología.

Maribel Merino López: Adquisición de fondos: Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos.

Eduardo Guerrero Hinzpeter: Análisis formal, Adquisición de fondos: Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos.

Mariela Ibarra Salce: Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Supervisión, Validación.

Jennifer Esquivel Amaza: Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción - borrador original.

Juan José Molina García: Investigación, Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción - borrador original.

Pablo Enrique Galindo Vallejo: Investigación: Metodología, Administración del proyecto, Recursos, Software, Supervisión, Validación, Visualización, Redacción - borrador original.

Todos los autores leyeron y aprobaron la versión final del manuscrito.

Financiamiento

El estudio fue autofinanciado por los autores.

Disponibilidad de datos o materiales

No aplica.

Declaraciones

Aprobación del comité de ética y consentimiento para participar

El protocolo de investigación fue aprobado por el comité de Ética -del Instituto Nacional de Nutrición "Salvador Zubirán".

Consentimiento para publicación

No aplica cuando no se publican imágenes, radiografías o fotografías específicas de pacientes.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener conflictos de interés.

Información de los autores

No declarada.

Referencias

1. Tandukar S, Palevsky PM. Continuous Renal Replacement Therapy: Who, When, Why, and How. *Chest*. 2019 Mar;155(3):626-638. doi: [10.1016/j.chest.2018.09.004](https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.09.004). Epub 2018 Sep 25. PMID: 30266628; PMCID: PMC6435902.
2. Prowle JR, Bellomo R. Continuous renal replacement therapy: recent advances and future research. *Nat Rev Nephrol*. 2010 Sep;6(9):521-9. doi: [10.1038/nrneph.2010.100](https://doi.org/10.1038/nrneph.2010.100). Epub 2010 Jul 20. PMID: 20644583.
3. Gaudry S, Hajage D, Martin-Lefevre L, Lebbah S, Louis G, Moschietto S, Titeca-Beauport D, Combe B, Pons B, de Prost N, Besset S, Combes A, Robine A, Beuzelin M, Badie J, Chevrel G, Bohé J, Coupez E, Chudeau N, Barbar S, Vinsonneau C, Forel JM, Thevenin D, Boulet E, Lakkhal K, Aissaoui N, Grange S, Leone M, Lacave G, Nseir S, Poirson F, Mayaux J, Asehnoune K, Geri G, Klouche K, Thierry G, Argaud L, Rozec B, Cadoz C, Andreu P, Reignier J, Ricard JD, Quenot JP, Dreyfuss D. Comparison of two delayed strategies for renal replacement therapy initiation for severe



- acute kidney injury (AKIKI 2): a multicentre, open-label, randomised, controlled trial. *Lancet*. 2021 Apr 3;397(10281):1293-1300. doi: [10.1016/S0140-6736\(21\)00350-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00350-0). PMID: 33812488.
4. Timing of Initiation of Renal-Replacement Therapy in Acute Kidney Injury. *N Engl J Med*. 2020 Jul 30;383(5):502. doi: [10.1056/NEJMx200016](https://doi.org/10.1056/NEJMx200016). Epub 2020 Jul 15. Erratum for: *N Engl J Med*. 2020 Jul 16;383(3):240-251. doi: [10.1056/NEJMoa2000741](https://doi.org/10.1056/NEJMoa2000741). PMID: 32672427.
 5. Zarbock A, Kellum JA, Schmidt C, Van Aken H, Wempe C, Pavenstädt H, Boanta A, Gerß J, Meersch M. Effect of Early vs Delayed Initiation of Renal Replacement Therapy on Mortality in Critically Ill Patients With Acute Kidney Injury: The ELAIN Randomized Clinical Trial. *JAMA*. 2016 May 24-31;315(20):2190-9. doi: [10.1001/jama.2016.5828](https://doi.org/10.1001/jama.2016.5828). PMID: 27209269.
 6. Kellum JA, Lameire N, Aspelin P, Barsoum RS, Burdmann EA, Goldstein SL, et al. Kidney disease: Improving global outcomes (KDIGO) acute kidney injury work group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney International Supplements*. 2012;2(S1):1-138. kdigo.org/2016/
 7. Katulka RJ, Al Saadon A, Sebastianski M, Featherstone R, Vandermeer B, Silver SA, Gibney RTN, Bagshaw SM, Rewa OG. Determining the optimal time for liberation from renal replacement therapy in critically ill patients: a systematic review and meta-analysis (DOnE RRT). *Crit Care*. 2020 Feb 13;24(1):50. doi: [10.1186/s13054-020-2751-8](https://doi.org/10.1186/s13054-020-2751-8). PMID: 32054522; PMCID: PMC7020497.
 8. Clark EG, Bagshaw SM. Unnecessary renal replacement therapy for acute kidney injury is harmful for renal recovery. *Semin Dial*. 2015 Jan-Feb;28(1):6-11. doi: [10.1111/sdi.12300](https://doi.org/10.1111/sdi.12300). Epub 2014 Oct 30. PMID: 25359104.
 9. Uchino S, Bellomo R, Morimatsu H, Morgera S, Schetz M, Tan I, Bouman C, Macedo E, Gibney N, Tolwani A, Straaten HO, Ronco C, Kellum JA. Discontinuation of continuous renal replacement therapy: a post hoc analysis of a prospective multicenter observational study. *Crit Care Med*. 2009 Sep;37(9):2576-82. doi: [10.1097/CCM.0b013e3181a38241](https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e3181a38241). PMID: 19623048.
 10. VA/NIH Acute Renal Failure Trial Network; Palevsky PM, Zhang JH, O'Connor TZ, Chertow GM, Crowley ST, Choudhury D, Finkel K, Kellum JA, Paganini E, Schein RM, Smith MW, Swanson KM, Thompson BT, Vijayan A, Watnick S, Star RA, Peduzzi P. Intensity of renal support in critically ill patients with acute kidney injury. *N Engl J Med*. 2008 Jul 3;359(1):7-20. doi: [10.1056/NEJMoa0802639](https://doi.org/10.1056/NEJMoa0802639). Epub 2008 May 20. Erratum in: *N Engl J Med*. 2009 Dec 10;361(24):2391. PMID: 18492867; PMCID: PMC2574780.
 11. Srisawat N, Wen X, Lee M, Kong L, Elder M, Carter M, Unruh M, Finkel K, Vijayan A, Ramkumar M, Paganini E, Singbartl K, Palevsky PM, Kellum JA. Urinary biomarkers and renal recovery in critically ill patients with renal support. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011 Aug;6(8):1815-23. doi: [10.2215/CJN.11261210](https://doi.org/10.2215/CJN.11261210). Epub 2011 Jul 14. PMID: 21757640; PMCID: PMC3156420.
 12. Yang T, Sun S, Zhao Y, Liu Q, Han M, Lin L, Su B, Huang S, Yang L. Biomarkers upon discontinuation of renal replacement therapy predict 60-day survival and renal recovery in critically ill patients with acute kidney injury. *Hemodial Int*. 2018 Jan;22(1):56-65. doi: [10.1111/hdi.12532](https://doi.org/10.1111/hdi.12532)yy. Epub 2017 Jan 11. PMID: 28078828.
 13. Mora-Bravo F, Muñoz J. Impaired Reconversion of Bone Marrow in Nuclear Magnetic Resonance in Patients with Chronic Renal Disease. *Curr Med Imaging*. 2021;17(10):1256-1261. doi: [10.2174/1573405616999201118140832](https://doi.org/10.2174/1573405616999201118140832). PMID: 33213332.

DOI: Digital Object Identifier. **PMID:** PubMed Identifier.

Nota del Editor

REV SEN se mantiene neutral con respecto a los reclamos jurisdiccionales sobre mapas publicados y afiliaciones institucionales.
