



Pronóstico de lesión renal aguda en pacientes críticamente enfermos tratados con hemodiálisis intermitente frente a TRRC

Mariana Ávalos-López,^a María Juana Pérez-López,^a
 Carolina Aguilar-Martínez,^a Ana María del Carmen Díaz-Franco,^a
 Alejandro Esquivel-Chávez,^b José Angel Baltazar-Torres^b

Outcome of acute kidney injury in critically ill patients treated with intermittent hemodialysis versus CRRT

Background: Acute kidney injury (AKI) is common in critically ill patients and it is associated with poor outcome. Some patients require renal replacement therapy (RRT), and the most frequently used are intermittent hemodialysis (IHD) and continuous renal replacement therapies (CRRT). Current evidence is insufficient to conclude which modality is most appropriate to treat critically ill patients with AKI.

Methods: We reviewed the clinical records of critically ill patients with stage 3 AKI treated with RRT. We recorded demographic and clinical data and serum creatinine. We compared the evolution and prognosis of patients treated with IHD versus those treated with CRRT by Student's *t* test, chi squared, Kaplan-Meier curves, and Cox regression. Logistic regression was performed to determine the association between RRT and mortality.

Results: We analyzed 221 patients; the mean age was 49.8 years, and 55.2% were men. Mortality was 36.7%. IHD was used in 73.8% and CRRT in 26.2% of cases. In the group treated with CRRT, the severity of disease was higher, the recovery of renal function less frequent, the need for long-term RRT less frequent, and mortality higher, compared with those treated with IHD. CRRTs had an odds ratio (OR) of 8.64 for mortality ($p = 0.063$).

Conclusions: IHD is the RRT most frequently used. Mortality is higher in patients treated with CRRT. CRRTs are not an independent risk factor for death.

Keywords Palabras clave

Acute kidney injury	Lesión renal aguda
Hemodialysis	Hemodiálisis
Continuous renal replacement therapies	Terapias de reemplazo renal continuo
Mortality	Mortalidad

La lesión renal aguda (LRA)¹⁻³ es frecuente en los pacientes críticamente enfermos y está asociada con morbilidad y mortalidad elevadas.⁴⁻⁸ La incidencia de LRA en pacientes hospitalizados puede ser hasta de 20% y se incrementa hasta 60% en aquellos ingresados a la unidad de cuidados intensivos (UCI).^{4,5} La mortalidad asociada con LRA puede ser hasta de 50% en pacientes hospitalizados y hasta de 70% después de cinco años.⁸

Las terapias de reemplazo renal (TRR) permiten la sustitución de algunas de las funciones renales para mantener la homeostasis mientras la función renal total se recupera.⁹ Los pacientes con LRA frecuentemente tienen otras fallas orgánicas y requieren ventilación mecánica invasiva, apoyo cardiovascular farmacológico, etcétera. Es por ello que la TRR debe ser elegida de acuerdo con las condiciones actuales del paciente. La elección de la TRR que se va a utilizar depende de varios factores, entre ellos la disponibilidad de recursos, la experiencia del equipo de salud, el estado hemodinámico del enfermo y la cantidad de solutos o líquidos que deben ser depurados.⁹⁻¹⁴ Las técnicas más frecuentemente utilizadas en los pacientes críticamente enfermos son la hemodiálisis intermitente (HDI) y las terapias de reemplazo renal continuo (TRRC).¹³ La HDI es la modalidad estándar para los pacientes hemodinámicamente estables. Sin embargo, la hipotensión arterial es una complicación frecuente de esta modalidad y por ello no es deseable en los pacientes hemodinámicamente inestables.¹²⁻¹⁴ Ante esta situación, las TRRC pueden estar indicadas. Con ellas la remoción de líquidos y solutos es lenta, la hipotensión arterial es menos frecuente y pueden ser mejor toleradas en este tipo de pacientes.^{14,15}

Algunos estudios han comparado la HDI y las TRRC, y se han enfocado principalmente en la recuperación de la función renal y la sobrevida de los pacientes.¹⁶⁻²⁰ Los resultados de los primeros estudios^{16,19} sugirieron que la recuperación de la función renal y la sobrevida eran similares con ambos tipos de TRR. Sin embargo, los datos más recientes muestran que en pacientes que sobreviven a la LRA, el tratamiento con HDI está aso-

^aDepartamento de Nefrología

^bUnidad de Cuidados Intensivos

Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret", Centro Médico Nacional La Raza, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México, México

Comunicación con: José Angel Baltazar-Torres
 Teléfono: (55) 4088 1383
 Correo electrónico: baltazartorres@aol.com

Introducción: la lesión renal aguda (LRA) es frecuente en los pacientes críticamente enfermos y se asocia con mal pronóstico. Algunos requieren terapias de reemplazo renal (TRR) y las más frecuentemente utilizadas son la hemodiálisis intermitente (HDI) y las terapias de reemplazo renal continuo (TRRC). La evidencia actual es insuficiente para concluir cuál modalidad es más apropiada para tratar a pacientes críticamente enfermos con LRA.

Métodos: revisamos expedientes clínicos de pacientes críticamente enfermos con LRA en estadio 3, tratados con TRR. Registramos datos demográficos y clínicos y creatinina sérica. Comparamos la evolución y el pronóstico de aquellos tratados con HDI frente a los tratados con TRRC mediante pruebas *t* de Student, *chi* cuadrada, Kaplan-Meier y regresión de Cox. Hici-

mos regresión logística para determinar la asociación entre TRR y mortalidad.

Resultados: analizamos 221 pacientes con edad promedio de 49.8 años; 55.2% fueron hombres. La mortalidad fue de 36.7%. La HDI se utilizó en 73.8% y las TRRC en 26.2% de los casos. En el grupo tratado con TRRC la gravedad de la enfermedad fue mayor, la recuperación de la función renal menos frecuente, la necesidad de TRR a largo plazo menos frecuente y la mortalidad mayor, en comparación con los tratados con HDI. Las TRRC tuvieron una razón de momios (RM) de 8.64 para mortalidad ($p = 0.063$).

Conclusiones: la HDI es la TRR más frecuentemente utilizada. La mortalidad es mayor en los pacientes tratados con TRRC. Las TRRC no son un factor de riesgo independiente de muerte.

Resumen

ciado con mayores tasas de dependencia de diálisis en comparación con las TRRC.²⁰ La evidencia actual es insuficiente para concluir cuál de las modalidades de TRR es la más apropiada para tratar a los pacientes críticamente enfermos con LRA. El propósito de este estudio es comparar la evolución de la función renal y el pronóstico de los pacientes críticamente enfermos con LRA, tratados con HDI frente a TRRC.

Métodos

Diseño

Se realizó un estudio de cohorte retrospectivo en pacientes con LRA ingresados a la UCI de un hospital de enseñanza del tercer nivel de atención. El protocolo fue aprobado por el Comité Local de Investigación del hospital y, debido a la naturaleza retrospectiva del estudio, no se consideró necesario el consentimiento informado por escrito del paciente o su familia.

Población de pacientes

Se revisó retrospectivamente la base de datos electrónica de la UCI para identificar aquellos pacientes que fueron ingresados con LRA o que la desarrollaron durante su estancia en la misma y que fueron tratados con TRR. Dos mil ochocientos seis pacientes fueron ingresados a la UCI entre el 1 de enero de 2009 y el 31 de diciembre de 2014. De ellos, 221 pacientes (7.8%) cumplieron con los criterios para ser ingresados y analizados en el estudio. Los pacientes se consideraron elegibles para ingresar al estudio si tenían LRA estadio 3 de la *Acute Kidney Injury Network* (AKIN) o enfermedad renal crónica (ERC) con LRA sobreimpuesta y que recibieron al menos una sesión de TRR durante su estancia en la UCI. Todos fueron mayores

de 16 años de edad, sin distinción de género o causa de la LRA. Se excluyeron pacientes embarazadas o aquellos con datos incompletos. El tratamiento de los enfermos, incluyendo la decisión de iniciar la TRR, la modalidad de esta y su prescripción, fueron realizados a criterio del médico tratante del paciente.

Recolección de datos

Los datos demográficos y clínicos se obtuvieron de los expedientes clínicos e incluyeron género, edad, comorbilidades, gravedad de la enfermedad evaluada mediante la escala APACHE II²¹ y tipo de TRR utilizada. Se registraron los valores de creatinina sérica (CrS) al ingreso a la UCI (CrS_{ing}), al inicio de la TRR (CrS_{trr}) y a las cuatro semanas del inicio de la TRR (CrS_{4sem}). Se formaron dos grupos: uno con los pacientes que recibieron HDI y otro con aquellos tratados con TRRC. Los pacientes que recibieron ambas modalidades de TRR fueron asignados a uno de los grupos, dependiendo de la primera modalidad de TRR utilizada en su tratamiento. Finalmente, los grupos fueron comparados con respecto a la recuperación de la función renal, definida como la delta del valor de CrS (ΔCrS) $< 50\%$ ($\Delta CrS = CrS_{4sem} - CrS_{trr}$); la necesidad de TRR a las cuatro semanas de seguimiento; el tiempo de estancia en la UCI, y la mortalidad. Además, se comparó la supervivencia entre los grupos y se analizó la posible asociación entre las TRR y la mortalidad.

Análisis estadístico

Las variables continuas se expresaron como promedio \pm desviación estándar, debido a que todas ellas tuvieron distribución normal. La normalidad de los datos se determinó mediante la prueba de Kolmogorov-Smirnov. Se utilizó la prueba *t* de Student para grupos independientes a fin de comparar las variables

numéricas. Los datos categóricos se expresaron como porcentajes y se utilizó la prueba chi cuadrada para analizar las diferencias entre los grupos. Se utilizaron curvas de Kaplan-Meier para comparar la supervivencia entre los grupos y se estimó la razón de riesgo mediante el modelo de regresión de Cox. Se realizó análisis de regresión logística bi- y multivariado para determinar la asociación entre la modalidad de TRR y la mortalidad. Las variables incluidas en el análisis bivariado, además de la modalidad de TRR, fueron la edad, el género, la calificación en la escala APACHE II, la CrS, la no recuperación de la función renal, la necesidad de TRR a las cuatro semanas y los días de estancia en la UCI. Las variables numéricas fueron introducidas en el modelo como variables continuas. Los factores con valor de $p < 0.2$ en el análisis bivariado fueron incluidos en el multivariado. Los valores son reportados como razón de momios (RM) con su correspondiente intervalo de confianza del 95% (IC 95%). En todos los casos, un valor de $p < 0.05$ fue considerado estadísticamente significativo.

Resultados

Las características demográficas y clínicas de la población estudiada se muestran en el cuadro I. Predominó el género masculino (55.2%); la edad promedio fue de 49.8 ± 18.8 años. La mayoría de los pacientes recibieron HDI (73.8%), la recuperación de la función

renal ocurrió en 47.5% de los pacientes, el 12.9% continuaron requiriendo TRR a las cuatro semanas y la mortalidad global fue de 36.7%.

Como era de esperarse para la población estudiada, las comorbilidades más frecuentes fueron la hipertensión arterial sistémica (45.7%) y la diabetes mellitus (38%), seguidas de insuficiencia cardiaca congestiva (10%), lupus eritematoso sistémico (7.7%), enfermedad pulmonar obstructiva crónica (4.1%) y enfermedad vascular cerebral (3.6%). El 21.7% de los pacientes tenían ERC con LRA sobreimpuesta.

El cuadro II muestra las causas más frecuentes de ingreso a la UCI. Predominan las enfermedades infecciosas y las condiciones asociadas a hipoperfusión tisular, como el choque séptico (23.1%), el choque hemorrágico (10.9%), la sepsis grave (8.1%) y la disfunción multiorgánica (7.2%). Un porcentaje considerable de pacientes (14.5%) estuvieron en la categoría de cirugía de alto riesgo y 10% de los pacientes fueron ingresados a la UCI con LRA como el diagnóstico principal.

Ciento sesenta y tres pacientes (73.8%) recibieron HDI como TRR y solamente 58 (26.2%) fueron tratados con TRRC. Las dos modalidades fueron utilizadas en 12 pacientes (5.4%) y estos fueron incluidos en el grupo de TRRC debido a que fue la primera modalidad de TRR utilizada en su tratamiento. La TRR fue proporcionada por medio de un acceso vascular tipo Mahurkar en todos los pacientes. En los que recibieron HDI, se proporcionó una sesión cada 48-72 horas,

Cuadro I Características demográficas y clínicas de 221 pacientes ingresados a la UCI con LRA y tratados con TRR

Variable	n	%
Género masculino	122	55.2
Tipo de TRR		
HDI	163	73.8
TRRC	58	26.2
Recuperación de la función renal	105	47.5
Necesidad de TRR a las cuatro semanas	18	12.9
Mortalidad	81	36.7
Media \pm DE		
Edad (en años)	49.8 \pm 18.8	
Calificación APACHE II	18.7 \pm 4.8	
CrS _{ing} (en mg/dL)	1.8 \pm 1.1	
CrS _{trr} (en mg/dL)	4.7 \pm 2.2	
CrS _{4sem} (en mg/dL)	2.4 \pm 2.1	
Días de estancia en la UCI	10.3 \pm 8.3	

UCI = unidad de cuidados intensivos; LRA = lesión renal aguda; TRR = terapia de reemplazo renal; APACHE = *acute physiologic and chronic health evaluation*; CrS_{ing} = creatinina sérica al ingreso a la UCI; CrS_{trr} = creatinina sérica al inicio de la TRR; CrS_{4sem} = creatinina sérica a las cuatro semanas de iniciada la TRR; HDI = hemodiálisis intermitente; TRRC = terapias de reemplazo renal continuo; DE = desviación estándar

con duración promedio de tres horas, QS de 250-300 mL/min y QD de 500 mL/min. En los pacientes que recibieron TRRC, se utilizó hemodiafiltración venovenosa continua (CVVHDF, por sus siglas en inglés), con dosis de 25-30 mL/kg/hora y duración promedio de 72 horas. Los pacientes en el grupo de TRRC tuvieron significativamente mayor gravedad de la enfermedad en comparación con los tratados con HDI, con calificación en la escala APACHE II de 20.8 ± 5.1 frente a 12.9 ± 4.5 , respectivamente ($p = 0.001$). Los pacientes en el grupo de HDI mostraron recuperación de la función renal más frecuentemente (52.8%) que los tratados con TRRC (32.8%) y la diferencia fue estadísticamente significativa ($p = 0.009$). En el grupo de HDI, la necesidad de TRR a las cuatro semanas estuvo presente en 12% de los pacientes, mientras que en el grupo de TRRC se requirió en 6.9% de ellos. Esta diferencia no alcanzó significación estadística ($p = 0.591$). La mortalidad fue significativamente mayor en el grupo de TRRC: 60.3% frente a 28.2% en el grupo tratado con HDI ($p = 0.001$). No hubo diferencias estadísticamente significativas en las otras variables comparadas (cuadro III).

Los niveles de CrS tuvieron un comportamiento similar en ambos grupos (figura 1). Al ingreso a la UCI fueron de 1.9 ± 1.1 mg/dL en el grupo de HDI y de 1.7 ± 1.2 mg/dL en el de TRRC ($p = 0.427$). Al inicio de la TRR se incrementó en ambos grupos, pero la diferencia entre ellos no fue estadísticamente significativa: 4.8 ± 2.3 mg/dL en el grupo de HDI y 4.6 ± 2.1 mg/dL en el de TRRC ($p = 0.861$). A las cuatro semanas la CrS disminuyó en ambos grupos, pero la diferencia entre

Cuadro II Causas más frecuentes de ingreso a la UCI en la población estudiada

Causa	n	%
Choque séptico	51	23.1
Cirugía de riesgo alto	32	14.5
Choque hemorrágico	24	10.9
Lesión renal aguda	22	10
Sepsis grave	18	8.1
Síndrome de disfunción orgánica múltiple	16	7.2
Síndrome de insuficiencia respiratoria aguda	12	5.4
Pancreatitis aguda grave	9	4.1
Insuficiencia respiratoria aguda	7	3.2
Síndrome posreanimación	6	2.7
Otras	24	10.8

UCI = unidad de cuidados intensivos

ellos tampoco alcanzó significación estadística: 2.3 ± 2.2 y 2.4 ± 1.8 mg/dL para HDI y TRRC, respectivamente ($p = 0.901$).

Las curvas de Kaplan-Meier (figura 2) muestran el comportamiento de la sobrevida en ambos grupos hasta los 30 días. La sobrevida fue significativamente mayor en el grupo de HDI en comparación con el grupo de TRRC y la razón de riesgo fue de 1.91 (IC 95%, 1.22-2.98), $p = 0.005$.

El análisis de regresión logística bivariado identificó la gravedad de la enfermedad, evaluada mediante la

Cuadro III Comparación de las características demográficas y clínicas de la población de estudio según el tipo de TRR utilizada

Variable	HDI		TRRC		p
	n	%	n	%	
Población de estudio	163	73.8	58	26.2	
Género masculino	90	55	32	55.2	0.996
Recuperación de la función renal	86	52.8	19	32.8	0.009
Necesidad de TRR a las cuatro semanas	14	12	4	6.9	0.591
Mortalidad	46	28.2	35	60.3	0.001
	Media \pm DE		Media \pm DE		
Edad (en años)	51.2 ± 18.9		46.1 ± 18.2		0.081
Calificación APACHE II	12.9 ± 4.5		20.8 ± 5.1		0.001
CrS _{ing} (en mg/dL)	1.9 ± 1.1		1.7 ± 1.2		0.427
CrS _{trr} (en mg/dL)	4.8 ± 2.3		4.6 ± 2.1		0.861
CrS _{4sem} (en mg/dL)	2.3 ± 2.2		2.4 ± 1.8		0.901
Días de estancia en la UCI	9.9 ± 7.4		11.5 ± 10.4		0.235

TRR = terapia de reemplazo renal; HDI = hemodiálisis intermitente; TRRC = terapias de reemplazo renal continuo; DE = desviación estándar; APACHE = *acute physiologic and chronic health evaluation*; CrS_{ing} = creatinina sérica al ingreso a la unidad de cuidados intensivos; CrS_{trr} = creatinina sérica al inicio de la TRR; CrS_{4sem} = creatinina sérica a las cuatro semanas de iniciada la TRR; UCI = unidad de cuidados intensivos

Cuadro IV Análisis de regresión logística bi- y multivariado para identificar factores de riesgo de muerte en pacientes ingresados a la UCI con LRA tratados con TRR

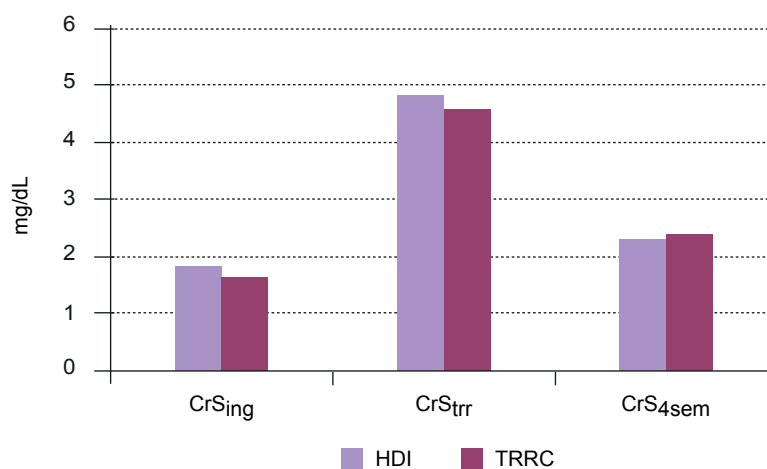
Variable	Bivariado			Multivariado		
	RM	IC 95%	<i>p</i>	RM	IC 95%	<i>p</i>
Sexo masculino	1.11	0.63-1.92	0.718			
Edad	0.99	0.98-1.00	0.995			
Calificación APACHE II	2.87	2.05-4.01	0.001	3.24	1.91-5.49	0.001
CrS _{ing}	1.13	0.90-1.42	0.277			
CrS _{trr}	1.02	0.90-1.14	0.810			
CrS _{4sem}	0.02	0.01-69.15	0.284			
Sin recuperación de la función renal	38	14.31-100.88	0.001	20.59	1.67-25.29	0.001
TRRC	3.87	2.06-7.24	0.001	8.64	0.89-83.85	0.063
Necesidad de TRR a las cuatro semanas	11.80	1.54-90.17	0.017	2.83	1.02-3.94	0.001
Días de estancia en la UCI	0.94	0.90-0.98	0.004			

UCI = unidad de cuidados intensivos; LRA = lesión renal aguda; TRR = terapia de reemplazo renal; RM = razón de momios; IC 95% = intervalo de confianza al 95%; APACHE = *acute physiologic and chronic health evaluation*; CrS_{ing} = creatinina sérica al ingreso a la unidad de cuidados intensivos; CrS_{trr} = creatinina sérica al inicio de la TRR; CrS_{4sem} = creatinina sérica a las cuatro semanas de iniciada la TRR; TRRC = terapias de reemplazo renal continuo

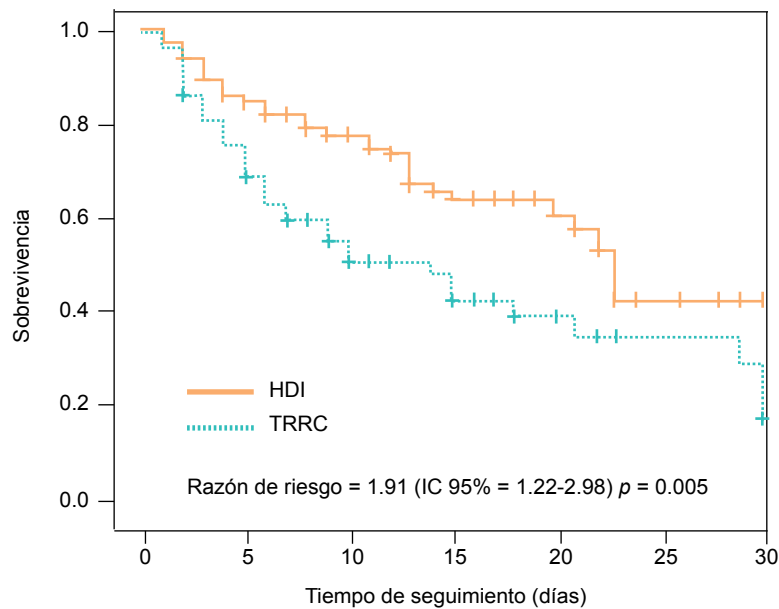
escala APACHE II (RM 2.874, IC 95% 2.057-4.014, $p = 0.001$), la no recuperación de la función renal (RM 38, IC 95% 14.314-100.882, $p = 0.001$), el uso de TRRC (RM 3.871, IC 95% 2.068-7.245, $p = 0.001$) y la necesidad de TRR a las cuatro semanas (RM 11.803, IC 95% 1.545-90.170, $p = 0.017$), todos ellos como potenciales factores de riesgo independientes de muerte en la población estudiada. Sin embargo, en el análisis multi-

variado solamente la gravedad de la enfermedad (RM 3.246, IC 95% 1.918-5.494, $p = 0.001$), la no recuperación de la función renal (RM 20.591, IC 95% 1.676-25.295, $p = 0.001$) y la necesidad de TRR a las cuatro semanas (RM 2.835, IC 95% 2.036-3.948, $p = 0.001$) mantuvieron la significación estadística. En este análisis el uso de TRRC tuvo una RM de 8.64 con un IC 95% de 0.890-83.852 y una $p = 0.063$ (cuadro IV).

Figura 1 Comportamiento de los niveles séricos de creatinina en pacientes ingresados a la UCI con LRA tratados con HDI o TRRC



CrS_{ing} = creatinina sérica al ingreso a la unidad de cuidados intensivos; CrS_{trr} = creatinina sérica al inicio de la terapia de reemplazo renal (TRR); CrS_{4sem} = creatinina sérica a las cuatro semanas de iniciada la TRR; HDI = hemodiálisis intermitente; TRRC = terapias de reemplazo renal continuo; LRA = lesión renal aguda

Figura 2 Curvas de Kaplan-Meier para sobrevida en pacientes ingresados a la UCI con LRA tratados con HDI o TRR

UCI = unidad de cuidados intensivos; LRA = lesión renal aguda; HDI = hemodiálisis intermitente, TRRC = terapias de reemplazo renal continuo, IC 95% = intervalo de confianza del 95%

Discusión

La LRA es un síndrome clínico complejo que se define como la pérdida abrupta de la función renal. Se asocia con un incremento de la morbilidad a corto y largo plazos, como el desarrollo de ERC, y tiene altas tasas de mortalidad.^{4,5,10} De los pacientes ingresados a la UCI, alrededor del 5% requieren TRR y en ellos la mortalidad hospitalaria puede ser hasta de 60%.^{10,13,15} En nuestro estudio, la mortalidad de los pacientes ingresados a la UCI que desarrollaron LRA y requirieron TRR fue de 36.7%.

La LRA ocurre principalmente en pacientes hospitalizados y la etiología frecuentemente es multifactorial. Las patologías crónico-degenerativas, como la diabetes mellitus, la hipertensión arterial sistémica y las insuficiencias renal y cardíaca, son frecuentes en estos pacientes.^{4,12} En nuestro estudio, estas condiciones fueron comorbilidades frecuentes y destacaron la hipertensión arterial sistémica y la diabetes mellitus. Una proporción considerable de nuestros pacientes tenía ERC con LRA sobreimpuesta. Por otro lado, las enfermedades infecciosas y sus síndromes clínicos, como etiología de la LRA, fueron frecuentes en nuestra población, lo cual no difiere de lo reportado en otros estudios.^{4,9,22-24}

Las TRR son la piedra angular del tratamiento de la LRA y su uso se ha incrementado no solamente para indicaciones renales, sino también como apoyo a otras disfunciones orgánicas.²³ Algunas características de

estas modalidades terapéuticas están bien establecidas, pero otras continúan siendo controversiales. Uno de estos aspectos controversiales es la elección de la modalidad de TRR que se va a utilizar, debido a que puede afectar la recuperación de la LRA, lo cual tiene impacto en la calidad de vida de los enfermos y en los costos para la atención de la salud.^{25,26} En nuestro estudio, los pacientes tratados con TRRC tuvieron menos frecuencia de recuperación de la LRA después de cuatro semanas de iniciada la TRR, en comparación con los tratados con HDI. Esto difiere de lo reportado en un metaanálisis por Schneider *et al.*²⁰ y otros estudios,¹⁸ que encontraron que la recuperación de la función renal fue más frecuente en pacientes tratados con TRRC. Esta diferencia puede tener dos motivos: por un lado, en nuestro hospital se prefiere el uso inicial de TRRC en pacientes hemodinámicamente inestables, mientras que los que reciben HDI son aquellos con estabilidad hemodinámica. Esta inestabilidad puede empeorar la perfusión renal; por lo tanto, la recuperación de la función renal es menos probable en los pacientes tratados con TRRC. Por otro lado, la gravedad de la enfermedad fue significativamente mayor en los pacientes que recibieron TRRC, lo cual puede limitar la recuperación de la función renal.

Bell *et al.*¹⁸ realizaron un seguimiento a 90 días de 1102 pacientes, de los cuales 944 fueron tratados con TRRC y 158 con HDI. Reportaron menor incidencia de ERC asociada a TRRC. Esto contrasta con los hallazgos de nuestro estudio, en el cual la mayoría

de los pacientes fueron tratados con HDI y una menor proporción con TRRC. En este último grupo, la necesidad de TRR a las cuatro semanas fue menor que en los tratados con HDI, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Con estos datos queda claro que la no recuperación de la función renal fue más frecuente en el grupo tratado con TRRC, pero que estos enfermos requirieron TRR a largo plazo menos frecuentemente que los tratados con HDI.

Independientemente de qué modalidad de TRR se utilice, la evolución de la CrS fue similar en ambos grupos: tuvo un descenso al final del tratamiento que no mostró diferencias significativas entre los grupos y mostró que la eficiencia de las dos modalidades es similar. Esto coincide con lo reportado en la literatura, lo cual establece que las TRRC tienen la misma eficiencia que la HDI.¹⁹

La mortalidad asociada a LRA reportada en diferentes estudios internacionales varía del 20 al 60% en pacientes hospitalizados en la UCI.^{4,8} Nosotros reportamos una tasa de mortalidad de 36.7%. En nuestro estudio, la mortalidad fue significativamente mayor en los pacientes tratados con TRRC y mostró la misma tendencia durante el tiempo de seguimiento. Esto contrasta con lo reportado en otros estudios,^{17,22} en los cuales la mortalidad fue similar en ambos grupos. Creemos que esta diferencia puede ser atribuida a la mayor gravedad de la enfermedad de los pacientes tratados con TRRC.

Finalmente, exploramos la posibilidad de que la modalidad de TRR sea un factor de riesgo independiente de muerte en estos pacientes. En el análisis bivariado de regresión logística, encontramos que las TRRC se asociaron significativamente con la mortalidad. Sin embargo, cuando realizamos el análisis multivariado y ajustamos para otras variables que pueden tener un impacto negativo sobre el pronóstico, no identificamos las TRRC como un factor de riesgo independiente de muerte en nuestros enfermos y concluimos que la gravedad de la enfermedad, la no recuperación de la fun-

ción renal y la necesidad de TRR sí lo son a largo plazo.

El presente estudio tiene algunas limitaciones que se deben considerar en el análisis de los resultados. Aunque el tamaño de nuestra muestra es adecuado, se realizó en una sola UCI y es de naturaleza retrospectiva. Además, el tiempo de seguimiento fue corto (cuatro semanas), lo cual limita la identificación de pacientes que evolucionan a ERC y que tienen necesidad de diálisis crónica. Esto normalmente requiere de un periodo de seguimiento de tres meses. Sin embargo, el estudio ofrece una visión general de la tendencia en el tratamiento de los pacientes ingresados en la UCI con LRA y de los resultados obtenidos con dicho tratamiento. Además, permite diseñar estudios prospectivos que exploren este aspecto más extensamente.

Conclusiones

La LRA es frecuente en nuestros pacientes ingresados a la UCI. La modalidad de TRR más frecuentemente utilizada en nuestra unidad es la HDI. El comportamiento de la CrS es similar con el uso de HDI o TRRC. La no recuperación de la función renal es más frecuente en los pacientes tratados con TRRC, pero la necesidad de TRR a largo plazo es más frecuente en los tratados con HDI. La mortalidad es mayor en los pacientes tratados con TRRC, pero esta modalidad no es un factor de riesgo independiente de muerte en estos enfermos, como sí lo son la gravedad de la enfermedad, la no recuperación de la función renal y la necesidad de TRR a largo plazo.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no fue reportado alguno que tuviera relación con este artículo.

Referencias

1. Bellomo R, Ronco C, Kellum JA, Mehta RL, Palevsky P and the ADQI workgroup. 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. Crit Care.* 2004;8(4):R204-R212.
2. Mehta RL, Kellum JA, Shah SV, Molitoris BA, Ronco C, Warnock DG, et al. Acute kidney injury network: report of an initiative to improve outcomes in acute kidney injury. *Crit Care.* 2007;11(2):R31.
3. Bellomo R, Kellum JA, Ronco C. Acute kidney injury. *Lancet.* 2012;25;380(9843):756-66.
4. Nisula S, Kaukonen KM, Vaara ST, Korhonen AM, Poukkanen M, Karlsson S, et al.; FINNAKI Study Group. Incidence, risk factors and 90-day mortality of patients with acute kidney injury in Finnish intensive care units: the FINNAKI study. *Intensive Care Med.* 2013;39(3):420-8. doi: 10.1007/s00134-012-2796-5.
5. Wijewickrama ES, Ratnayake GM, Wikramaratne C, Sheriff R, Rajapakse S. Incidences and clinical outcomes of acute kidney injury in ICU: a prospective observational study in Sri Lanka. *BMC Res Notes.* 2014;19;7:305. doi: 10.1186/1756-0500-7-305.
6. Van Berendoncks AM, Elseviers MM, Lins RL; SHARF Study Group. Outcome of acute kidney injury with different treatment options: long-term follow-up. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2010;5(10):1755-62. doi: 10.2215/CJN.00770110.
7. Coca SG, Yusuf B, Shlipak MG. Long-term risk of

- mortality and other adverse outcomes after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis.* 2009;53(6):961-73.
8. Ahlström A, Tallgren M, Peltonen S, Räsänen P, Pettilä V. Survival and quality of life of patients requiring acute renal replacement therapy. *Intensive Care Med.* 2005;31:1222-8.
9. Kidney Disease Outcomes Quality Initiative. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2:1-138.
10. Palevsky PM. Renal replacement therapy in AKI supplements. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2013;20(1):76-84.
11. Kellum JA. Indications, timing, and patient selection. In: Kellum JA, Bellomo R, Ronco C, eds. *Continuous Renal Replacement Therapy*. 1st ed. New York, NY: Oxford University Press; 2015. pp. 39-46.
12. Koyner JL, Garg AX, Thiessen-Philbrook H, Coca SG, Cantley LG, Peixoto A, et al. Adjudication of etiology of acute kidney injury: experience from the TRIBE-AKI multi-center study. *BMC Nephrol.* 2014 Jul 4;15:105. doi: 10.1186/1471-2369-15-105.
13. Marshall MR, Juncos LA. Dialytic management of acute kidney injury and intensive care unit nephrology. In: Johnson RJ, Feehally J, Floege J, eds. *Comprehensive Clinical Nephrology*. 5th ed. Philadelphia, PA: Elsevier Saunders; 2015. pp. 855-66.
14. Cerda J, Ronco C. Choosing a renal replacement therapy in acute kidney injury. In: Kellum JA, Bellomo R, Ronco C, eds. *Continuous Renal Replacement Therapy*. 1st ed. New York, NY: Oxford University Press; 2015. pp. 79-92.
15. Uppalapati A, Kellum JA. The critically ill patient with acute kidney injury. In: Kellum JA, Bellomo R, Ronco C, eds. *Continuous Renal Replacement Therapy*. 1st ed. New York, NY: Oxford University Press; 2015. pp. 3-9.
16. Uehlinger DE, Jakob SM, Ferrari P. Comparison of continuous and intermittent renal replacement therapy for acute renal failure. *Nephrol Dial Transplant.* 2005;20:1630-7.
17. Vinsonneau C, Camus C, Combes A, Costa de Beauregard MA, Klouche K, Boulain T, et al.; Hemodiaf Study Group. Continuous venovenous haemodiafiltration versus intermittent haemodialysis for acute renal failure in patients with multiple-organ dysfunction syndrome: a multicentre randomised trial. *Lancet.* 2006;368(9533):379-85.
18. Bell M; SWING, Granath F, Schön S, Ekblom A, Martling CR. Continuous renal replacement therapy is associated with less chronic renal failure than intermittent haemodialysis after acute renal failure. *Intensive Care Med.* 2007;33(5):773-80.
19. Rabindranath K, Adams J, Macleod AM, Muirhead N. Intermittent versus continuous renal replacement therapy for acute renal failure in adults. *Cochrane Database Syst Rev.* 2007 Jul 18;(3):CD003773.
20. Schneider AG, Bellomo R, Bagshaw SM, Glassford NJ, Lo S, Jun M, et al. Choice of renal replacement therapy modality and dialysis dependence after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Intensive Care Med.* 2013;39:987-97.
21. Knaus WA, Draper EA, Wagner DP, Zimmermann JE. APACHE II: a severity of disease classification system. *Crit Care Med.* 1985;13:818-29.
22. Wald R, Shariff SZ, Adhikari NK, Bagshaw SM, Burns KE, Friedrich JO, et al. The association between renal replacement therapy modality and long-term outcomes among critically ill adults with acute kidney injury: a retrospective cohort study. *Crit Care Med.* 2014;42:868-77.
23. Ronco C, Ricci Z, De Backer D, Kellum JA, Taccone FS, Joannidis M, et al. Renal replacement therapy in acute kidney injury: controversy and consensus. *Crit Care.* 2015;19:146.
24. Choi HM, Kim SC, Kim MG, Jo SK, Cho WY, Kim HK. Etiology and outcomes of anuria in acute kidney injury: a single center study. *Kidney Res Clin Pract.* 2015;34:13-9.
25. Ethgen O, Schneider AG, Bagshaw SM, Bellomo R, Kellum JA. Economics of dialysis dependence following renal replacement therapy for critically ill acute kidney injury patients. *Nephrol Dial Transplant.* 2015 Jan;30(1):54-61. doi: 10.1093/ndt/gfu314.
26. Coca SG, Singanamala S, Parikh CR. Chronic kidney disease after acute kidney injury: a systematic review and meta-analysis. *Kidney Int.* 2012 Mar;81(5):442-8. doi: 10.1038/ki.2011.379.