

Estudio primario

Medwave 2017 Mar;17(2):e6879 doi: 10.5867/medwave.2017.02.6879

Factores de riesgo asociados a mortalidad intrahospitalaria en pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis

Risk factors associated to hospital mortality in patients with acute kidney injury on hemodialysis

Autores: Mariela Alejandra Linares-Linares[1], Jorge Arturo Figueroa-Tarrillo[1], Renato Cerna Viacava[1], Nilton Yhuri Carreazo[1,2], Renzo P. Valdivia-Vega[1,3]

Filiación:

[1] Escuela de Medicina, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.

[2] Servicio de Cuidados Intensivos, Hospital de Emergencias Pediátricas, Lima, Perú.

[3] Unidad de Hemodiálisis, Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, Lima, Perú.

E-mail: malili0301@hotmail.com

Twitter: [@RPValdiviaV](https://twitter.com/RPValdiviaV)

Citación: Linares-Linares MA, Figueroa-Tarrillo JA, Cerna Viacava R, Carreazo NY, Valdivia-Vega RP.

Risk factors associated to hospital mortality in patients with acute kidney injury on hemodialysis. *Medwave* 2017 Mar;17(2):e6879 doi: 10.5867/medwave.2016.02.6879

Fecha de envío: 26/10/2016

Fecha de aceptación: 26/1/2017

Fecha de publicación: 6/3/2017

Origen: no solicitado

Tipo de revisión: con revisión por tres pares revisores externos, a doble ciego

Palabras clave: acute kidney injury, hospital mortality, risk factors, renal dialysis

Resumen

INTRODUCCIÓN

La incidencia de insuficiencia renal aguda a nivel mundial es 18% y la mortalidad intrahospitalaria puede alcanzar más del 50%. En Perú, existen escasos estudios acerca de la mortalidad en pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis.

OBJETIVOS

Identificar los factores de riesgo asociados a mortalidad intrahospitalaria en pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis.

MÉTODOS

Es una cohorte retrospectiva, en la cual se estudió a los pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins entre enero de 2013 y diciembre de 2015. Se halló un tamaño de muestra de 154 pacientes con una potencia de 80%, y un intervalo de confianza de 95%. Se utilizaron los códigos de la Clasificación Internacional de Enfermedades-10 para identificar las historias clínicas de pacientes con insuficiencia renal aguda (N.17) y hemodiálisis (Z.49). La variable independiente fue oliguria y la variable dependiente fue mortalidad intrahospitalaria. Para el análisis multivariado, se utilizó regresión de Poisson.

RESULTADOS

El universo fue de 285 pacientes. Se revisaron 212 historias clínicas y se excluyeron 44. De las 168 historias clínicas estudiadas, 129 pertenecían a pacientes vivos y 39 a fallecidos. La incidencia de mortalidad fue de 17,2%. Las principales causas de insuficiencia renal aguda en hemodiálisis fueron sepsis (39,2%) y deshidratación severa (10,8%). En el modelo ajustado, los factores de riesgo asociados

a mortalidad intrahospitalaria de insuficiencia renal aguda en hemodiálisis fueron lactato (riesgo relativo 1,09), potasio (riesgo relativo 0,93), y presión arterial media (riesgo relativo 0,97).

CONCLUSIONES

El lactato es un parámetro objetivo que permite predecir el pronóstico y contribuye a un mejor manejo de los pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis.

Abstract

INTRODUCTION

The worldwide incidence of acute kidney injury is 18% and the overall hospital mortality can rise above 50%. In Peru, there are few series about mortality of acute kidney injury in hemodialysis patients.

OBJECTIVES

To identify risk factors associated to hospital mortality of acute kidney injury in hemodialysis patients.

METHODS

This is a retrospective cohort of patients with acute kidney injury in hemodialysis of Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins gathered between January 2013 and December 2015. The sample size was 154 patients which allowed a power of 80% and a CI of 95%. ICD-10 codes were used to identify medical records of patients with acute kidney injury (N.17) and hemodialysis (Z.49). The independent variable was oliguria, and the primary outcome was hospital mortality. Poisson regression was used for multivariate analysis.

RESULTS

We identified a total of 285 patients; 212 medical records were analyzed and 44 were excluded. Out of the 168 medical records, 129 belonged to living patients and 39 to deceased ones. The overall mortality incidence was 17.2%. The principal etiologies of acute kidney injury while in hemodialysis were sepsis (39.2%), and severe dehydration (10.8%). In the adjusted model, the risk factors associated to hospital mortality of acute kidney injury while in hemodialysis were elevated serum lactate (RR 1.09), elevated serum potassium (RR 0.93), and mean arterial pressure (RR 0.97).

CONCLUSIONS

Lactate is an objective parameter that can predict prognosis and contributes to a better management of acute kidney injury in hemodialysis patients.

Introducción

La insuficiencia renal aguda es una disminución abrupta pero reversible de la función renal [1], [2]. Esta enfermedad se encuentra sub registrada por la dificultad en el acceso a los establecimientos de salud, la falta de conocimiento de la población general y por la falta de disponibilidad de exámenes auxiliares de rutina [3]. No obstante, los pacientes con este diagnóstico que se encuentran hospitalizados tienen una elevada tasa de mortalidad. Esto conlleva a un aumento de los costos en salud [4].

A nivel mundial, se ha reportado una incidencia de insuficiencia renal aguda de 18% en pacientes hospitalizados, y entre 30 y 60% en pacientes en unidades de cuidados críticos [5], [6]. Bagshaw encontró en esta población una tasa de mortalidad intrahospitalaria de 51,9%. Sus principales factores de riesgo fueron valores altos de creatinina y urea sérica, oliguria y falla multiorgánica [7]. Por otro lado, Chih-Chung y colaboradores, indicaron que la tasa de mortalidad fue de 58,2% y que los principales factores de riesgo fueron edad avanzada, insuficiencia cardíaca y valor alto del puntaje *Sequential Organ Failure Assessment* [8].

Este puntaje permite predecir la mortalidad de acuerdo a la severidad de diversas patologías sobre la base de datos clínicos y de laboratorio. Asimismo, existen otros puntajes que se utilizan en pacientes con insuficiencia renal aguda como *Acute Physiology And Chronic Health Graduation* y *Simplified Acute PhysiologicScore*, hallándose una correlación entre una puntuación elevada y mayor riesgo de muerte [9], [10].

Por otra parte, la hemodiálisis es una terapia de remplazo renal que se inicia dependiendo de diferentes factores. Actualmente, no existe una guía de práctica clínica que indique cuando se debe iniciar este tratamiento. No obstante, algunos autores refieren que el aumento de la creatinina o urea sérica asociada a hiperkalemia, acidosis metabólica o sobrecarga de volumen, podrían ser indicaciones de hemodiálisis [11].

En Perú, existen escasos estudios sobre mortalidad intrahospitalaria en pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis. En el Hospital Nacional Dos de Mayo, centro perteneciente al Ministerio de Salud, se realizó en 2013 un estudio que evaluó a una población de

características similares, reportándose una tasa de mortalidad de 39,5% [12]. Sin embargo, no se han realizado investigaciones en un centro sanitario de tercer nivel de otras instituciones como el Seguro Social EsSalud, con lo que se podrían evidenciar diferentes resultados debido a la capacidad resolutoria de cada institución de salud.

El objetivo general de este estudio fue identificar los factores de riesgo, asociados a mortalidad intrahospitalaria en pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Los objetivos específicos fueron cuantificar la incidencia de mortalidad intrahospitalaria por insuficiencia renal aguda, determinar sus factores asociados a un mayor riesgo e identificar sus principales etiologías.

Métodos

El diseño fue una cohorte retrospectiva, en la cual los datos fueron recolectados en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima, Perú. Este es un centro de referencia nacional de tercer nivel de complejidad, que recibe a pacientes de todo el Perú. Se estudió, mediante un censo, a todos aquellos pacientes con los diagnósticos de insuficiencia renal aguda y hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, entre enero de 2013 y diciembre de 2015.

Para hallar el tamaño de muestra se utilizó la información del estudio de Loza y colaboradores, el cual encontró que falleció 48% de pacientes con oliguria y 24% de pacientes sin oliguria, postulándose un riesgo relativo de 1,9 [13]. En el programa Epidat 4.0, la variable de exposición fue oliguria y la variable de desenlace, mortalidad intrahospitalaria. Se consideró una potencia de 80% y un nivel de confianza de 95%, obteniéndose un total de 154 pacientes. Asumiendo un margen de error de 10% por historias clínicas perdidas o no encontradas, el tamaño de muestra total fue de 169 pacientes.

Se incluyó a todos los pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de insuficiencia renal aguda (Clasificación Internacional de Enfermedades-10: N17) y hemodiálisis (Clasificación Internacional de Enfermedades-10: Z49), siendo ésta indicada por el nefrólogo. Por otro lado, los criterios de exclusión fueron antecedentes de malformaciones renales y/o trasplante renal, embarazo (en mujeres), antecedente de enfermedad renal crónica y falta de resultados de creatinina después de la última hemodiálisis.

Todos los pacientes ingresaron al estudio desde el diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis y fueron seguidos durante 28 días. La variable mortalidad intrahospitalaria se definió como la muerte del paciente en un tiempo menor de 28 días, a partir del diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis. Ello, en forma independiente de si éste fue en el departamento de emergencias o durante su hospitalización. Asimismo, la variable tiempo entre el diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis y el inicio de ésta se definió como el tiempo

transcurrido, en horas, desde la indicación por parte del nefrólogo hasta el inicio de la primera hemodiálisis.

Las variables tasa de filtración glomerular al diagnóstico de insuficiencia renal aguda y al inicio de hemodiálisis, se midieron mediante la fórmula *Modification of Diet in Renal Disease* utilizando la creatinina sérica. La variable nitrógeno ureico en sangre se midió mediante la fórmula estandarizada: $BUN = \text{Urea} / 2,1428$ [14]. Se recolectaron los valores de los exámenes de sangre en dos momentos, al diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis y al alta de hemodiálisis.

Se desarrolló una ficha de datos para cada paciente, en la que se registró la información recolectada en el Departamento de Archivo de Historias Clínicas del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Posteriormente, se utilizó el programa Microsoft Excel para realizar una base de datos primaria, con doble digitación de los investigadores.

El presente estudio fue revisado por los comités de ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, contando con la aprobación de cada institución. No se mantuvo contacto directo con los pacientes, por lo cual no se solicitó consentimiento informado. Se identificaron las historias clínicas por el número autogenerated, sin comprometer la privacidad de los pacientes.

Los datos recolectados fueron analizados con el programa Stata 13.0. Para el análisis univariado, las variables categóricas se mostraron en proporciones y porcentajes. Para las variables numéricas se utilizaron las pruebas de Shapiro Wilk para evaluar si éstas presentaban distribución normal. Al no cumplir la mayoría con este criterio, se utilizó la mediana de las mismas. Para el análisis bivariado, se compararon todas las variables con mortalidad intrahospitalaria. Se utilizó la prueba de Chi-cuadrado o el test exacto de Fisher para las variables categóricas, cuando el valor absoluto era mayor o menor a cinco respectivamente. Para las variables numéricas se utilizó la prueba no paramétrica de Mann-Whitney. Para el análisis multivariado, se incluyeron las variables con un valor de p significativo ($p < 0,05$) en el análisis bivariado y que, de acuerdo al mecanismo fisiopatológico, estén directamente involucradas en el desenlace de mortalidad, usando finalmente la regresión de Poisson.

Resultados

El universo de pacientes fue de 285. Setenta y tres historias clínicas no fueron encontradas porque no estaban disponibles en ese momento (procedimientos, consulta externa, entre otras). De estas 73 historias, 14 se excluyeron por presentar criterios de exclusión registrados en el centro de hemodiálisis. Se revisaron 212 historias clínicas y se tuvieron que descartar 44 por criterios de exclusión. Por lo tanto, se incluyeron 227 historias clínicas para el cálculo de incidencia, pero se analizaron los datos de 168, de las cuales 129 pertenecían a pacientes vivos y 39 a muertos (Figura 1).

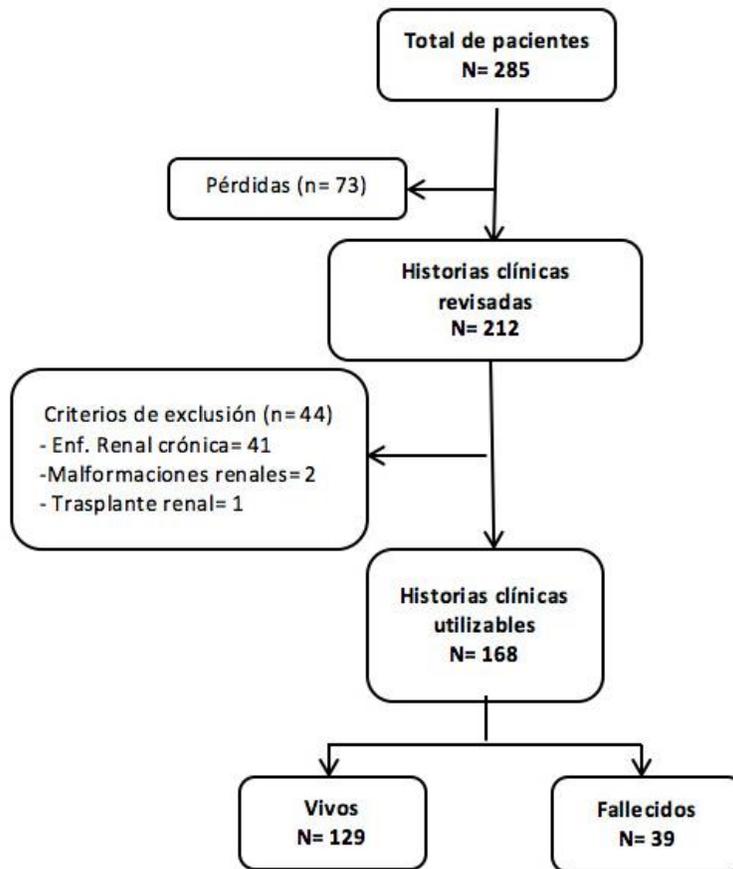


Figura 1. Flujograma de pacientes.

La mediana de edad fue de 69 (55 a 77,5) y 61,9% de los participantes fueron del sexo masculino. La incidencia de mortalidad fue de 17,2%. Las características demográficas, de laboratorio y clínicas de los pacientes se muestran en la Tabla 1. La mediana del tiempo de hospitalización fue de 15 días (10 a 23,5) y la del tiempo entre el día de hospitalización y el diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis, cuatro horas (una a nueve). Cuando se evaluó la cantidad de hemodiálisis recibidas en la población, se obtuvo una mediana de tres (dos a cuatro). Al momento del diagnóstico de la insuficiencia renal aguda,

se cuantificó una diuresis menor a 400 mililitros al día en el 43,5% de los pacientes y una tasa de filtración glomerular de 12 ml/min/1,73 m² (7,5 a 17). Con respecto a las características clínicas, se encontró que aproximadamente uno de cada cinco pacientes presentó sobrecarga de fluidos al momento del diagnóstico y 51,2% presentó shock. El shock séptico fue el más predominante (39,9%), seguido de shock cardiogénico (9%) y shock hipovolémico (6%). El 74% de los pacientes ingresó a unidad de cuidados intensivos.

Variables	Resultado
Características Demográficas	m(RIQ)
Edad	69 (55 a 77,5)
Sexo	% (n)
– Masculino	61,9 (104)
– Femenino	39,1 (64)
Comorbilidades	% (n)
Diabetes mellitus	40,7 (68)
Hipertensión arterial	52,4 (88)
**Puntajes	m(RIQ)
Puntaje CCI	3 (2 a 5)
Puntaje SOFA	6 (4 a 9)
Puntaje APACHE II	22 (17 a 26,5)
Puntaje SAPS	34 (27,43)*
Etiología	% (n)
Causa de IRA	
– Sepsis	39,3 (66)
– Deshidratación severa	10,7 (18)
– Uropatía obstructiva	8,3 (14)
– ICC descompensada	6,6 (11)
– Nefritis intersticial aguda	5,4 (9)
– Necrosis tubular aguda	4,2 (7)
– Gastroenteritis aguda	0,6 (1)
– Otros	25 (42)
Tiempos	m(RIQ)
Tiempo de hospitalización (días)	15 (10 a 23,5)
Tiempo entre el día de hospitalización y el diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación hemodiálisis (días)	4 (1 a 9)
Tiempo entre el diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis y el inicio de la misma (horas)	12 (8 a 24)
Exámenes de laboratorio	m(RIQ)
Creatinina al diagnóstico de la insuficiencia renal aguda (mg/dl)	4,67 (3,4 a 6,55)
Urea al diagnóstico de la insuficiencia renal aguda (mg/dl)	124,5 (89 a 180)
Lactato al diagnóstico de la insuficiencia renal aguda (mmol/l)	1,5 (1 a 2,1)
Potasio al diagnóstico de la insuficiencia renal aguda (mEq/l)	4,65 (3,94 a 5,25)

Hospitalización	m(RIQ)
Sodio en hospitalización (mEq/l)	139 (135 a 143)
BUN en hospitalización (mg/dl)	56,7 (36,63 a 84,28)
PAM en hospitalización (mmHg)	87 (68 a 100)
Bicarbonato (mEq/l)	20,6 (18 a 22,5)
pH	20,6 (18 a 22,5)
	7,36 (7,3 a 7,41)
Características Clínicas	% (n)
Shock	51,2 (86)
Sepsis	35,5 (59)
Ventilación mecánica	20 (34)

*Media y desviación estándar.

** Puntaje CCI (*Charlson Comorbidity Index*); puntaje SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*); puntaje APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Evaluation*); puntaje SAPS (*Simplified Acute Physiologic Score*).

M(RIQ): Mediana y rango intercuartílico.

IRA: insuficiencia renal aguda

ICC: insuficiencia cardiaca congestiva

mg/dl: miligramos por decilitro

mmol/l: milimol por litro

mEq/l: miliequivalente por litro

mmHg: milímetros de mercurio

pH: concentración de iones de hidrógeno

BUN: Urea/2,1428

PAM: presión arterial media.

Datos recogidos en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima, Perú en el período entre 2013 y 2015.

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de una cohorte de pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis.

La Tabla 2 muestra la información correspondiente a los pacientes vivos y fallecidos. Las comorbilidades fueron similares en ambos grupos. *Acute Physiology And Chronic Health Evaluation* también obtuvo un puntaje similar en los dos grupos estudiados; sin embargo, *Sequential Organ Failure Assessment* y *Simplified Acute Physiologic Score* tuvieron un resultado mayor en los fallecidos, encontrándose asociación estadística. La sepsis fue la causa de insuficiencia renal aguda más frecuente en ambos grupos, teniendo una incidencia mayor en los fallecidos ($p < 0,05$). El tiempo de hospitalización en los vivos fue mayor que en los fallecidos, pero el tiempo entre el diagnóstico de insuficiencia renal aguda en condición de hemodiálisis y el inicio de hemodiálisis fue igual en ambos

($p < 0,05$). Con respecto a los parámetros de laboratorio, se encontró una creatinina sérica antes del inicio de hemodiálisis mayor en los pacientes vivos que en los muertos. El lactato y el potasio séricos fueron menores en los pacientes vivos, mientras que el pH y el bicarbonato en hospitalización fueron menores en los fallecidos, encontrándose una asociación significativa. La presencia de shock fue mayor en los pacientes fallecidos, aunque el tipo de shock más común en ambos grupos fue séptico. Por último, se evidenció que el ingreso a la unidad de cuidados intensivos y el requerimiento de ventilación mecánica fue mayor en los pacientes fallecidos, encontrándose asociación estadística.

Variable	Vivos (129)	Fallecidos (39)	P
Características demográficas	%(n)	%(n)	
Sexo masculino	61,2 (79)	64,1 (25)	0,747
Edad	67* (54-77)	71* (59-78)	0,200
Comorbilidades	%(n)	%(n)	
Diabetes mellitus	41,4 (53)	38,5 (15)	0,814
Hipertensión arterial	53,5 (69)	48,7 (19)	0,601
**Puntaje s	m(RIQ)	m(RIQ)	
Puntaje CCI	3 (2-4)	4 (2-6)	<0,05
Puntaje SOFA	5 (4-8)	8 (6-11)	<0,05
Puntaje APACHE II	22 (17-26)	23 (19-29)	0,064
Puntaje SAPS	34 (24-42)	40 (32-43)	<0,05
Etiología	%(n)	%(n)	
Causa de la insuficiencia renal aguda			
Sepsis	29,5 (38)	71,8 (28)	<0,05 [‡]
Deshidratación severa	13,2 (17)	2,6 (1)	
Uropatía obstructiva	10,9 (14)	-	
Nefritis intersticial	7,0 (9)	-	
Insuficiencia cardíaca	5,4 (7)	10,3 (4)	
Necrosis tubular aguda	3,1 (4)	7,7 (3)	
Gastroenteritis aguda	0,8 (1)	-	
Otros	27,9 (36)	7,7 (3)	
Tiempos	m(RIQ)	m(RIQ)	
Tiempo de hospitalización	15 (10-24)	13 (8-23)	0,149
Tiempo entre el día de hospitalización y el diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis	3 (1-8)	4 (2-10)	0,239
Tiempo entre el diagnóstico de insuficiencia renal aguda con indicación de hemodiálisis y el inicio de la misma	12 (6-24)	12 (6-13)	<0,05

Al diagnóstico de insuficiencia renal aguda	m(RIQ)	m(RIQ)	
Creatinina	4,7 (3,4-7,2)	4,4 (3,0-5,5)	0,143
Urea	120 (84-167)	176 (111-216)	<0,05
Lactato	1,3 (0,9-1,8)	2,3 (1,6-3,4)	<0,05
Potasio	4,6 (3,8-5,1)	4,8 (4,4-5,6)	<0,05
Diuresis	600 (300-1090)	300 (100-1100)	0,085
En hospitalización	m(RIQ)	m(RIQ)	
Sodio	21,3 (19,2-22,6)	18,5 (15,6-21,5)	0,088
Presión arterial media	90 (73-105)	67 (53-83)	<0,05
Características clínicas	%(n)	%(n)	
Ventilación mecánica	11,6 (15)	48,7 (19)	<0,05
Shock	38,8 (50)	92,3 (36)	<0,05
Tipo de shock			
Ninguno	61,2 (79)	7,7 (3)	<0,05
Séptico	30,2 (39)	71,8 (28)	
Hipovolémico	6,2 (8)	15,1 (2)	
Cardiogénico	2,3 (3)	15,4 (6)	
Sepsis	24,4 (31)	71,8 (28)	<0,05

*Media

** Puntaje CCI (*Charlson Comorbidity Index*); puntaje SOFA (*Sequential Organ Failure Assessment*); puntaje APACHE II (*Acute Physiology and Chronic Health Graduation*); puntaje SAPS (*Simplified Acute Physiologic Score*)

? Test exacto de Fisher

m(RIQ): mediana y rango intercuartílico.

Datos recogidos en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima, Perú en el período entre 2013 y 2015.

Tabla 2. Comparación de características demográficas, clínicas y fisiológicas entre pacientes vivos y fallecidos con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis.

En la Tabla 3 se presenta el análisis multivariado. Este se realizó entre las variables incluidas y ventilación mecánica en unidad de cuidados intensivos. La variable diuresis, la cual fue motivo de la hipótesis inicial del proyecto, no mostró una asociación estadísticamente significativa ($p=0,374$). Sin embargo, las variables lactato y potasio séricos sí mostraron una asociación significativa en el

modelo ajustado con riesgo relativo de 1,09 (intervalo de confianza 95%: 1,04-1,15) y 0,93 (intervalo de confianza 95%: 0,87-0,99), respectivamente. Por último, la variable presión arterial media también mostró asociación significativa en el modelo ajustado con un riesgo relativo de 0,97 (intervalo de confianza 95%: 0,96-0,98).

Variable	No ajustado		Ajustado*	
	RR (IC95%)	p	RR (IC95%)	p
Lactato	1,02 (0,9 a 1,1)	0,153	1,09 (1,04 a 1,15)	<0,05
Potasio	1,01 (0,97 a 1,06)	0,632	0,93 (0,87 a 0,99)	<0,05
Presión arterial media	0,96 (0,95 a 0,98)	<0,05	0,97 (0,96 a 0,98)	<0,05

*Ajustado por las mismas variables + ventilación mecánica en unidad de cuidados intensivos.

RR: riesgo relativo

IC: intervalo de confianza.

Tabla 3. Factores de riesgo asociados a mortalidad intrahospitalaria en un tiempo menor de 28 días en pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis.

Discusión

En este estudio, la incidencia de mortalidad fue 17,2%. En otro estudio de Perú realizado en el Hospital Arzobispo Loayza del Ministerio de Salud en 2004, la tasa de mortalidad de insuficiencia renal aguda fue 10% como lo describen Soto y colaboradores [15]. Un estudio de España muestra que la incidencia de mortalidad varía desde 7% en pacientes con azoemia prerrenal hasta 80% en aquellos en la unidad de cuidados intensivos [16]. En otras series se menciona que esta varía entre 20 y 80%, dependiendo de la etiología, el cuadro clínico y la severidad de la insuficiencia renal aguda [17], [18]. La causa del ligero aumento en la incidencia en nuestro estudio puede deberse a un promedio de edad mayor en nuestra población, la cual fue 69 años; mientras que en su estudio, Soto y colaboradores obtuvieron una media de 45,8 años. Este enunciado se basa en la afirmación que hacen Brady y colaboradores, indicando que a mayor edad aumenta la tasa de mortalidad en pacientes con insuficiencia renal aguda [19].

El análisis multivariado del estudio tuvo un modelamiento estadístico, por lo cual ajustamos las variables que fueron significativas en el análisis bivariado. Sin embargo, se menciona el resultado final de la variable oliguria, por haber sido la hipótesis en el protocolo de investigación.

La presencia de oliguria en pacientes con insuficiencia renal aguda es un factor de riesgo de mortalidad previamente establecido, pero en el presente estudio no se mostró asociación estadísticamente significativa en el análisis multivariado con un riesgo relativo de 1,00 (intervalo de confianza 95%: 0,99-1,00) [20]. Por otro lado, en este estudio se determinó que la presión arterial media es un factor protector con un riesgo relativo de 0,97 (intervalo de confianza 95%: 0,96-0,98). En este sentido, Raimundo y colaboradores determinaron, mediante un estudio retrospectivo con pacientes en unidad de cuidados intensivos, que una mayor presión arterial media en las primeras 12 horas de insuficiencia renal aguda, se asociaba a un menor riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda de grado III en la clasificación *Acute Kidney Injury Network* [21]. Por eso, se sugiere que al mantener la presión arterial media en valores apropiados se podría prevenir o al menos reducir el tiempo de duración de la insuficiencia renal aguda [22].

En la búsqueda de un parámetro objetivo que permita predecir el pronóstico de la población de este estudio, se encontró una asociación estadísticamente significativa en el modelo ajustado del lactato en sangre (riesgo relativo 1,09 intervalo de confianza 95%: 1,04-1,15). El aumento del 9% de probabilidad de mortalidad intrahospitalaria es apoyado por los resultados de Husain y colaboradores, quienes hallaron niveles elevados de lactato en los pacientes fallecidos en la unidad de cuidados intensivos en comparación con los pacientes vivos (4,2 milimoles por litro versus 2,8; $p=0,002$) [23]. Además, el estudio de Allegreti y colaboradores encontró que uno de los factores asociados a mortalidad en pacientes con insuficiencia renal aguda en

hemodiálisis fue un nivel de lactato sérico mayor de 4 milimoles por litro [24].

En el presente estudio los pacientes fallecidos tuvieron un promedio en el nivel de lactato de 2,3 con un límite superior que llegaba hasta 3,4 milimoles por litro. Se encontró asociación con mortalidad, lo que concuerda con la bibliografía revisada. En este sentido, Barreto y colaboradores mencionan en su estudio que la insuficiencia renal aguda posterior al injerto hepático se relaciona con niveles alto de lactato. Este es un marcador de pobre perfusión tisular, puesto que se desarrolla inestabilidad hemodinámica, hipotensión y posteriormente insuficiencia renal, incrementando finalmente el lactato [25]. Sin embargo, Vashistha y colaboradores indican que aún no está claro cuál es el mecanismo por el cual la acidosis metabólica aumenta la mortalidad en estos pacientes. Se sabe que la acidosis genera hiperkalemia, aumento del catabolismo proteico, aumento de la resistencia a la insulina, inflamación sistémica y una pérdida más rápida de la función renal, además de pérdida de calcio desde el hueso. Todo ello contribuye a la mortalidad en pacientes en diálisis [26].

Con respecto al potasio, se encontró que el aumento de 1 miliequivalente por litro disminuyó el riesgo en 7% de mortalidad. Este resultado contrasta con lo encontrado por otros estudios, quienes refieren que la hiperkalemia es un predictor independiente de la severidad de insuficiencia renal aguda en pacientes en la unidad de cuidados intensivos y, por lo tanto, de mortalidad [27], [28]. Sin embargo, en nuestro estudio se encontró una mediana de potasio de 4,6 miliequivalentes por litro en vivos y 4,8 miliequivalentes por litro en pacientes fallecidos, considerando valores normales de 3,5-5,0 miliequivalentes por litro, por lo que nuestra población, aun presentando una insuficiencia renal aguda en hemodiálisis, no llega a presentar valores tan altos de potasio [29]. Esto podría explicarse por una tendencia que existe en el lugar estudiado de iniciar hemodiálisis de manera temprana. En esta línea, Thakar y colaboradores mencionan que la decisión de iniciar hemodiálisis se ve más influenciada por el hecho de evitar complicaciones de insuficiencia renal aguda, entre ellas la hiperkalemia [30].

Dentro de las limitaciones, cabe mencionar el hecho de no haberse contado con varias historias clínicas de pacientes no fallecidos por no encontrarse disponibles. Por ello, el análisis de resultados se basó solamente en la información recolectada. Sin embargo, el estudio cumplió con el tamaño de muestra necesario para corroborar la hipótesis y las variables significativas en el modelo ajustado. Una fortaleza del estudio de cohorte es que es ideal para responder preguntas sobre el pronóstico del paciente. Además en este estudio, al hallar factores de riesgo asociados al *outcome* como lactato, puede conocerse qué pacientes necesitan hemodiálisis precozmente.

En general, la incidencia de mortalidad intrahospitalaria fue de 17,2%. Dentro de las variables de laboratorio, se

encontró que el lactato es un factor de riesgo para mortalidad intrahospitalaria. Esta información, que suele tomarse en la mayoría de los pacientes con insuficiencia renal aguda, es un hallazgo objetivo y medible que debería usarse de manera más frecuente para el pronóstico de esta población.

Conclusión

Se sugiere realizar estudios similares con una población de mayor tamaño, considerando establecimientos de salud de diversas instituciones como Ministerio de Salud, EsSalud, Fuerzas Armadas, entre otras. Esto, para observar el comportamiento de la población en distintos establecimientos, en función de las características de la población que atiende. Es importante determinar una mayor cantidad de parámetros clínicos y/o de laboratorio que permitan predecir el curso de la enfermedad en pacientes con insuficiencia renal aguda en hemodiálisis.

Notas

Aspectos éticos

La Revista tiene constancia de que el Comité de Ética de la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas y el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, tuvieron conocimiento y aprobaron este estudio y su posible publicación en una revista de difusión biomédica.

Conflictos de intereses

Los autores han completado el formulario de declaración de conflictos de intereses del ICMJE, y declaran no haber recibido financiamiento para la realización del reporte; no tener relaciones financieras con organizaciones que podrían tener intereses en el artículo publicado, en los últimos tres años; y no tener otras relaciones o actividades que podrían influir sobre el artículo publicado. Los formularios pueden ser solicitados contactando al autor responsable o a la dirección editorial de la *Revista*.

Financiamiento

Los autores declaran que no hubo fuentes de financiación externas.

Referencias

1. Wang HE, Muntner P, Chertow GM, Warnock DG. Acute kidney injury and mortality in hospitalized patients. *Am J Nephrol*. 2012;35(4):349-55. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
2. Tao Li P, Burdmann E, Mehta R. Acute kidney injury: Global health alert. *Int J Org Transplant Med*. 2013; 4 (1): 1-8. | [Link](#) |
3. Lewington AJ, Cerdá J, Mehta RL. Raising awareness of acute kidney injury: a global perspective of a silent killer. *Kidney Int*. 2013 Sep;84(3):457-67. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
4. Wang R, Ma X. Clarification on the categorization of comorbidities. *Leuk Res*. 2010 Feb;34(2):e74. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
5. Singbartl K, Kellum JA. AKI in the ICU: definition, epidemiology, risk stratification, and outcomes. *Kidney Int*. 2012 May;81(9):819-25. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
6. Piccinni P, Cruz DN, Gramaticopolo S, Garzotto F, Dal Santo M, Aneloni G, et al. Prospective multicenter study on epidemiology of acute kidney injury in the ICU: a critical care nephrology Italian collaborative effort (NEFROINT). *Minerva Anestesiol*. 2011 Nov;77(11):1072-83. | [PubMed](#) |
7. Bagshaw SM, Wald R, Barton J, Burns KE, Friedrich JO, House AA, et al. Clinical factors associated with initiation of renal replacement therapy in critically ill patients with acute kidney injury—a prospective multicenter observational study. *J Crit Care*. 2012 Jun;27(3):268-75. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
8. Shiao CC, Wu VC, Li WY, Lin YF, Hu FC, Young GH, et al. Late initiation of renal replacement therapy is associated with worse outcomes in acute kidney injury after major abdominal surgery. *Crit Care*. 2009;13(5):R171. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
9. Chang CH, Fan PC, Chang MY, Tian YC, Hung CC, Fang JT, et al. Acute kidney injury enhances outcome prediction ability of sequential organ failure assessment score in critically ill patients. *PLoS One*. 2014 Oct 3;9(10):e109649. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
10. Demirjian S, Chertow GM, Zhang JH, O'Connor TZ, Vitale J, Paganini EP, et al. Model to predict mortality in critically ill adults with acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011 Sep;6(9):2114-20. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
11. Joannidis M, Forni LG. Renal replacement therapy: to treat, or not to treat, that is the question... *Crit Care*. 2013 Mar 19;17(2):125. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
12. Herrera P, Palacio M, Chipayo D, Gavidia J, Silveira M. Características clínicas de los pacientes con injuria renal aguda en diálisis en un hospital general. *An Fac Med*. 2013;74(4):307-10. | [Link](#) |
13. Loza R, Estremadoyro L, Loza C, Cieza J. Factors associated with mortality in acute renal failure (ARF) in children. *Pediatr Nephrol*. 2006 Jan;21(1):106-9. | [PubMed](#) |
14. Khwaja A. KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract*. 2012;120(4):c179-84. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
15. Soto A, Rodríguez V, Escudero E, Hurtado A. [Evaluation of individual risk and mortality related factors in acute renal failure]. *Nefrología*. 2004;24(3):239-45. | [PubMed](#) |
16. Martínez T, Delgado V, D'Achiardi R. Insuficiencia Renal Aguda. *Universitas Médica*. 2004;45(2):57-64. | [Link](#) |
17. Miyahira JM. Insuficiencia Renal Aguda. *Rev Med Hered*. 2003;14(1):36-43. | [Link](#) |
18. de Mendonça A, Vincent JL, Suter PM, Moreno R, Dearden NM, Antonelli M, et al. Acute renal failure in the ICU: risk factors and outcome evaluated by the SOFA score. *Intensive Care Med*. 2000 Jul;26(7):915-21. | [PubMed](#) |
19. Brady HR, Brenner BM, Lieberthal W. Acute Renal Failure. *Enders*. 1996. 1200-1252. | [Link](#) |
20. Corwin HL, Teplick RS, Schreiber MJ, Fang LS, Bonventre JV, Coggins CH. Prediction of outcome in acute renal failure. *Am J Nephrol*. 1987;7(1):8-12. | [PubMed](#) |
21. Raimundo M, Crichton S, Syed Y, Martin JR, Beale R, Treacher D, et al. Low Systemic Oxygen Delivery and BP

- and Risk of Progression of Early AKI. Clin J Am Soc Nephrol. 2015 Aug 7;10(8):1340-9. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
22. Ahmed W, Memon JI, Rehmani R, Al Juhaiman A. Outcome of patients with acute kidney injury in severe sepsis and septic shock treated with early goal-directed therapy in an intensive care unit. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2014 May;25(3):544-51. | [PubMed](#) |
23. Husain FA, Martin MJ, Mullenix PS, Steele SR, Elliott DC. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. Am J Surg. 2003 May;185(5):485-91. | [PubMed](#) |
24. Allegretti AS, Steele DJ, David-Kasdan JA, Bajwa E, Niles JL, Bhan I. Continuous renal replacement therapy outcomes in acute kidney injury and end-stage renal disease: a cohort study. Crit Care. 2013 Jun 20;17(3):R109. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
25. Barreto AG, Daher EF, Silva Junior GB, Garcia JH, Magalhães CB, Lima JM, et al. Risk factors for acute kidney injury and 30-day mortality after liver transplantation. Ann Hepatol. 2015 Sep-Oct;14(5):688-94. | [PubMed](#) |
26. Vashistha T, Kalantar-Zadeh K, Molnar MZ, Torlén K, Mehrotra R. Dialysis modality and correction of uremic metabolic acidosis: relationship with all-cause and cause-specific mortality. Clin J Am Soc Nephrol. 2013 Feb;8(2):254-64. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |
27. Samimaghani HR, Kheirikhah S, Haghighi A, Najmi Z. Acute kidney injury in intensive care unit: incidence, risk factors and mortality rate. Saudi J Kidney Dis Transpl. 2011 May;22(3):464-70. | [PubMed](#) |
28. Mataloun SE, Machado FR, Senna AP, Guimarães HP, Amaral JL. Incidence, risk factors and prognostic factors of acute renal failure in patients admitted to an intensive care unit. Braz J Med Biol Res. 2006 Oct;39(10):1339-47. | [PubMed](#) |
29. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J. Harrison principios de medicina interna. Vol 2. México: McGraw-Hill; 2012.
30. Thakar CV, Rousseau J, Leonard AC. Timing of dialysis initiation in AKI in ICU: international survey. Crit Care. 2012 Dec 19;16(6):R237. | [CrossRef](#) | [PubMed](#) |

Correspondencia a:
[1] Batallón Tarma 428
 Santiago de Surco
 Lima
 Perú



Esta obra de Medwave está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, Medwave.