



UNIVERSIDAD PERUANA DE CIENCIAS APLICADAS

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA DE MEDICINA

Factores de Riesgo asociados a Mortalidad Intrahospitalaria en pacientes con Injuria
Renal Aguda en Hemodiálisis en Lima, Perú

TESIS

Para optar por el título profesional de: Médico Cirujano

AUTOR

Renato Alonso Cerna Viacava (0000-0002-6111-1543)

Jorge Arturo Figueroa Tarrillo (0000-0003-14945083)

ASESOR DE TESIS

Nilton Yhuri Carreazo Parsiaca (0000-0002-5269-4855)

Renzo Pavel Valdivia Vega (0000-0002-8718-4361)

Lima, 15 de Enero de 2018

Queremos agradecer a nuestras familias, por todo el apoyo y cariño mostrado desde inicios de la carrera. Asimismo, a nuestros asesores Dr. Nilton Yhuri Carreazo Parsiaca y Dr. Renzo Pavel Valdivia Vega, por toda la ayuda brindada durante el proceso de elaboración del presente trabajo de investigación.

1. Resumen

Introducción: La incidencia de injuria renal aguda (IRA) es 18% y la mortalidad intrahospitalaria puede alcanzar más del 50%. En Perú, existen escasos estudios acerca de la mortalidad en pacientes con IRA en Hemodiálisis (HD).

Objetivos: Identificar los factores asociados a mortalidad intrahospitalaria en pacientes con IRA aguda en HD.

Métodos: Cohorte retrospectiva en la cual se estudió a los pacientes con IRA en HD en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins (HNERM) entre enero del 2013 y diciembre del 2015. Se calculó un tamaño de muestra de 154 pacientes. Se utilizaron los códigos CIE-10 para identificar las historias clínicas de pacientes con IRA (N.17) y HD (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, se excluyeron 44, y 73 no fueron encontradas. De las 168 historias clínicas estudiadas, 129 pertenecían a pacientes vivos y 39 a fallecidos. Las principales causas de IRA en HD fueron sepsis (39,2%) y deshidratación severa (10,8%). En el modelo ajustado, los factores asociados a mortalidad intrahospitalaria de IRA en HD fueron lactato (RR 1.09) [IC 95% 1.04-1.15], potasio (RR 0.93) [IC 95% 0.87-0.99], y presión arterial media (RR 0.97) [0.96-0.98].

Conclusiones: El lactato es un parámetro objetivo que permite predecir el pronóstico y contribuye a un mejor manejo de los pacientes con IRA en HD.

2. Abstract

Introduction: The worldwide incidence of acute kidney injury (AKI) 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 (HD) patients.

Objectives: To identify risk factors associated to hospital mortality of AKI in HD patients.

Methods: This is a retrospective cohort of patients with AKI in HD patients on HNERM gathered between January 2013 and December 2015. The sample size was 154 patients. ICD-10 codes were used to identify medical records of patients with AKI (N.17) and HD (Z.49). The independent variable was oliguria and the primary outcome was hospital mortality. Poisson regression was used for multivariate analysis.

Results: Medical records of 212 patients were analyzed, from which 44 were excluded and 73 were not found, despite they belonged to living patients. Out of 168 medical records, 129 belonged to living patients and 39 to deceased ones. The principal etiologies of AKI in HD were sepsis (39,2%) and severe dehydration (10,8%). In the adjusted multivariate, the risk factors associated to hospital mortality were lactate RR 1.09 (IC 95% 1.04-1.15), potassium RR 0.93 (IC 95% 0.87-0.99), and mean arterial pressure RR 0.97 (IC 95% 0.96-0.98).

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

Tabla de Contenidos

Resumen	2
Abstract	3
Introducción / Objetivos	5
Materiales y Métodos	6
Resultados	7
Discusión	8
Referencias Bibliográficas:	9
Glosario	11
Anexos	11

Índice de Imágenes y Tablas

Tabla 1 Características demográficas y clínicas de una cohorte de pacientes con Injuria Renal Aguda en hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima, Perú en el período entre 2013 y 2015. 15

Tabla 2 Comparación de características demográficas, clínicas y fisiológicas entre pacientes vivos y fallecidos con Injuria Renal Aguda en hemodiálisis en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima, Perú en el período entre 2013 y 2015. 17

Tabla 3 Factores asociados a mortalidad intrahospitalaria en un tiempo menor de 28 días de pacientes con injuria renal aguda en hemodiálisis. 19

3. Introducción

La injuria renal aguda (IRA) 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 y esto conlleva a un aumento de los costos en salud [4].

A nivel mundial, se ha reportado una incidencia de IRA de 18% en pacientes hospitalizados y 30-60% en pacientes en unidades de cuidados críticos [5] [6]. Bagshaw halló en esta población una tasa de mortalidad intrahospitalaria de 51,9% y sus principales factores fueron: valores altos de creatinina y urea sérica, oliguria y falla multiorgánica [7]. Por otro lado, Chih-Chung et al indicó que la tasa de mortalidad fue de 58,2% y que los principales factores fueron edad avanzada, insuficiencia cardíaca y valor alto del score SOFA [8]. Este score permite predecir la mortalidad de acuerdo a la severidad de diversas patologías en base a datos clínicos y de laboratorio. Asimismo, existen otros scores que se utilizan en pacientes con IRA como Acute Physiology And Chronic Health Graduation y Simplified Acute Physiologic Score , hallándose una correlación entre un puntaje elevado y mayor riesgo de muerte [9] [10].

La hemodiálisis es una terapia de reemplazo renal que se inicia dependiendo de diferentes factores. Actualmente no existe un consenso que indique cuándo se debe iniciar este tratamiento, aunque algunos autores refieren que el aumento de la creatinina o urea sérica asociado a hiperkalemia, acidosis metabólica o sobrecarga de volumen podrían considerarse indicaciones de hemodiálisis [11] [12].

En el Perú, existen escasos estudios sobre mortalidad intrahospitalaria en pacientes con injuria renal aguda en hemodiálisis. En el Hospital Nacional Dos de Mayo, centro perteneciente al Ministerio de Salud, se realizó en el 2013 un estudio que evaluó una población de características similares, reportándose una tasa de mortalidad de 39,5% [13]. Sin embargo, no se han realizado investigaciones en un centro de salud de tercer nivel de otras instituciones como el Seguro Social EsSalud, con lo que se podría evidenciar diferentes resultados debido a la capacidad resolutoria de cada institución de salud.

4. Objetivos

El objetivo general de este estudio fue identificar los factores asociados a mortalidad intrahospitalaria en pacientes con injuria renal aguda en hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins. Los objetivos específicos fueron determinar las principales etiologías de la injuria renal aguda.

5. Materiales y Métodos

El diseño fue una cohorte retrospectiva, en la cual los datos fueron recolectados del 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 injuria renal aguda y hemodialisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins, entre enero del 2013 y diciembre del 2015.

Para calcular el tamaño de muestra, se utilizó la información del estudio de Loza et al., el cual halló que fallecieron 48% de pacientes con oliguria y 24% de pacientes sin oliguria [14]. 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 intervalo de confianza de 95%, obteniéndose un total de 154 pacientes. Asumiendo un margen de error del 10% por historias clínicas perdidas o no encontradas, el tamaño de muestra total fue 169 pacientes.

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

Se dividió a los pacientes en dos grupos, vivos y fallecidos. Todos fueron seguidos desde el diagnóstico de injuria renal aguda con indicación de hemodiálisis. El grupo de pacientes vivos fue seguido hasta el alta de hemodiálisis, mientras que el grupo de pacientes fallecidos fue seguido por 28 días desde la primera hemodiálisis o hasta su muerte, si esta sucedió antes del tiempo de seguimiento establecido. La variable

mortalidad intrahospitalaria se definió como la muerte del paciente en un tiempo menor de 28 días a partir del diagnóstico de injuria renal aguda con indicación de hemodiálisis, independiente de si este fue en el departamento de Emergencia o durante su hospitalización. Asimismo, la variable tiempo entre el diagnóstico de injuria renal aguda con indicación de hemodiálisis y el inicio de la hemodiálisis se definió como el tiempo transcurrido, en horas, desde la indicación de hemodiálisis por parte del nefrólogo hasta el inicio de la primera hemodiálisis.

Las variables tasa de filtración glomerular al diagnóstico de injuria 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: $BUN = \text{Urea} / 2.1428$ [15]. Se recolectó los valores de los exámenes de sangre en dos momentos, al diagnóstico de injuria renal aguda con indicación de hemodiálisis y al alta de hemodiálisis.

Se desarrolló una ficha de datos para cada paciente, en la cual 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 el Comité 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 de 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 éstas. Para el análisis bivariado, se comparó todas las variables con mortalidad intrahospitalaria. Se utilizó la prueba de Chi² o el test exacto de Fisher para las variables categóricas cuando el valor absoluto era mayor o menor a 5, 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 se realizó la regresión de Poisson.

6. Resultados

El universo de pacientes fue de 285. 73 historias clínicas no fueron encontradas porque no estaban disponibles en ese momento (procedimientos, consulta externa, etc.). 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. Véase *Figura 1*.

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). Al momento del diagnóstico de la IRA, se cuantificó una diuresis menor a 400 mililitros/día en el 43,5% de los pacientes y una TFG de 12 mL/min/1.73 m² (7,5 a 17). Con respecto a las características clínicas, se encontró que el 51,2% presentó shock. El shock séptico fue el más predominante (39,9%), El 74% de los pacientes ingresó a Unidad de cuidados intensivos.

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 Graduation 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. Sepsis fue la causa de injuria 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 injuria renal aguda en condición 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 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.

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 si mostraron una asociación significativa en el modelo ajustado con RR de 1,09 (IC95%: 1,04-1,15) y 0,93 (IC95%: 0,87-0,99), respectivamente. Por último, la variable Presión Arterial Media también mostró asociación significativa en el modelo ajustado con un RR de 0,97 (IC95%: 0,96-0,98).

7. Discusión

La presencia de oliguria en pacientes con injuria renal aguda es un factor de riesgo de mortalidad previamente establecido, pero en el presente estudio no mostró asociación estadísticamente significativa en el análisis multivariado con un RR 1,00 (IC95% 0,99-1,00) [16]. Por otro lado, en este estudio se determinó que la presión arterial media es un factor protector con un RR 0,97 (IC95% 0,96-0,98). En este sentido, Raimundo et al determinaron, mediante un estudio retrospectivo con pacientes en unidad de cuidados intensivos, que una mayor Presión arterial media en las primeras 12 horas de injuria renal aguda se asocia a un menor riesgo de desarrollar injuria renal aguda de grado III en la clasificación Acute Kidney Injury Network [17]. 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 injuria renal aguda [18].

En la búsqueda de un parámetro objetivo que permita predecir el pronóstico de la población de este estudio, se halló una asociación estadísticamente significativa en el modelo ajustado del lactato en sangre (RR 1,09 IC95%: 1,04-1,15). El aumento del 9% de probabilidad de mortalidad intrahospitalaria es apoyado por los resultados de Husain et al., quienes hallaron niveles elevados de lactato en los pacientes fallecidos en la unidad de cuidados intensivos en comparación con los pacientes vivos (4,2 mmol/L versus 2,8; $p=0,002$) [19]. Además, el estudio de Allegreti et al encontró que uno de los factores asociados a mortalidad en pacientes con injuria renal aguda en hemodiálisis fue un nivel

de lactato sérico mayor de 4 mmol/L [20]. 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 mmol/L, encontrándose asociación con mortalidad, lo que concuerda con la bibliografía revisada.

Con respecto al potasio, se encontró que el aumento de 1mEq/L 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 injuria renal aguda en pacientes en la unidad de cuidados intensivos y, por lo tanto, de mortalidad [21][22]. Sin embargo, en nuestro estudio se encontró una mediana de potasio de 4,6mEq/L en vivos y 4,8mEq/L en pacientes fallecidos, considerando valores normales de 3.5-5.0 mEq/L, por lo que nuestra población, aun presentando una injuria renal aguda en hemodiálisis no llega a presentar valores tan altos de potasio [23]. Esto podría explicarse por una tendencia que existe en el lugar estudiado de iniciar hemodiálisis de manera temprana. En este sentido, Thakar et al. menciona que la decisión de iniciar hemodiálisis se ve más influenciada por el hecho de evitar complicaciones de injuria renal aguda, entre ellas la hiperkalemia [24].

Se puede evidenciar que existe una diferencia en el valor de p de las variables mostradas en el análisis multivariado no ajustado mostrado en la **Tabla 3** y en el de estas mismas variables en el análisis bivariado mostrado en la **Tabla 2**. Esto se debe a que se utilizó como medida de tendencia central y de dispersión a la mediana y rango intercuartílico para el análisis bivariado, mientras que se utilizó media y desviación estándar para el análisis multivariado. Cabe resaltar que esta variable si cumple con una distribución normal, pero se decidió emplear la primera en la **Tabla 2**, para ser homogéneos con la mayoría de variables, las cuales no cumplían con una distribución normal.

El análisis multivariado se ajustó entre otras variables a ventilación mecánica, la cual se catalogó como una variable cualitativa dicotómica. Esta medida se realizó con el fin de evitar que el resultado sea influenciado por el hecho biológico que los pacientes que necesiten soporte ventilatorio en cuidados intensivos tienen intrínsecamente un mayor riesgo de mortalidad. Además, se utilizó el modelo bioestadístico, en el cual se incluyen en el análisis multivariado aquellas variables que tuvieron una asociación estadísticamente significativa en el análisis bivariado. Sin embargo, no se incluyeron las

variables sepsis, shock, ni tipo de shock ya que estas por definición incluyen presión arterial media, lo cual podría haber alterado los resultados. Asimismo, no se incluyeron las variables de los scores, ya que estos serán motivo de un posterior trabajo de investigación que tome como base al presente artículo.

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 realizó solamente en base a 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, al hallar factores de riesgo asociados al outcome, como lactato en este estudio, puede conocerse qué pacientes necesitan hemodiálisis precozmente.

Se sugiere realizar estudios similares con una población de mayor tamaño, y considerando establecimientos de salud de diversas instituciones como Ministerio de Salud, EsSalud, Fuerzas Armadas, etc., 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 injuria renal aguda en hemodiálisis.

8. Referencias Bibliográficas:

1. Wang H, Muntner P, Chertow G, Warnock D. Acute kidney injury and mortality in hospitalized patients. *Am J Nephrol.* 2012; 35: 349–355.
2. Tao Li P, Burdmann E, Mehta R. Acute kidney injury: Global health alert. *Int J Org Transplant Med.* 2013; 4 (1): 1-8.
3. Lewington AJ; Cerda J; Mehta RL. Raising awareness of acute kidney injury: a global perspective of a silent killer. *Kidney Int.* 2013; 84(3):457-67.
4. Wang R, Xiao Mei M. Clarification of the categorization of Comorbidities. *Leuk Res.* 2010. 34(2): E74.
5. Singbartl K, Kellum Ja. AKI in the ICU: definition, epidemiology, risk stratification, and outcomes. *Kidney Int.* 2012; 81:819–25.
6. Piccinni P, Cruz Dn, Gramaticopolo S, Garzotto F, Del 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 Anesthesiol.* 2011; 77(11):1072-83.
7. Bagshaw SM, Wald R, Barton J, Burns K , 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; 27: 268–275.
8. Chih-Chung S, Vin-Cent W, Wen-Yi L, Yu-Feng L, Fu-Chang H, Guang-Huar Y, Et Al. Late initiation of renal replacement therapy is associated with worse outcomes in acute kidney injury after major abdominal surgery. *J Crit Care.* 2009; 13(5): R171.
9. Chi-Hsian C, Pei-Chun F, Ming-Yang C, Ya-Ching T, Cheng-Chieh H, Jitseng F, Chih-Wei Y, Yung-Chang C. Acute kidney injury enhances outcome prediction ability of sequential organ failure assessment score in critically ill patients. *Plos One.* 2014; 9 (10): E109649.
10. Demirjian S, Chertow G, Hongyuan J, O’connor T, Vitale J, Paganini E. Model to predict mortality in critically ill adults with acute kidney injury. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2011; 6: 2114–2120

11. Gibney N, Hoste E, Burdmann EA, Bunchman T, Kher V, Viswanathan R, et al. Timing of initiation and discontinuation of renal replacement therapy in AKI: unanswered key question. *Clin J Am Soc Nephrol* 2008; 3(3): 876-80.
12. Joannidis M, Forni L. Renal replacement therapy: to treat, or not to treat, that is the question. *Crit. Care* 2013; 17:125.
13. 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.
14. Loza R, Estremadoyro L, Loza C, Cieza J. Factors associated with mortality in acute renal failure (ARF) in children. *Pediatr Nephrol* (2006) 21:106–109.
15. Khwaja A: KDIGO clinical practice guidelines for acute kidney injury. *Nephron Clin Pract* 2012; 120:c179–c184.
16. Corwin HL, Tepñocl RS, Schreiber MJ, Fang LST, Bonaventure JV. Prediction of outcome in acute renal failure. *Am J Nephrol.* 1987; 7: 8-12.
17. Raimundo M, Crichton S, Syed Y, Martin JR, Beale R, Treacher D, Ostermann M. 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.
18. Ahmed W, Memon J, 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.
19. Husain F., Martin M, Mullenix P, Steele S, Elliott D. Serum lactate and base deficit as predictors of mortality and morbidity. *Am J Surg.* 2003; 185: 485–491.
20. 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; 17(3): R109.
21. Samimagham H, Kheirkhah S, Haghighi A, Najmi Z. Acute Kidney Injury in Intensive Care Unit: Incidence, Risk Factors and Mortality Rate. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2011;22(3):464-470.
22. Mataloun SE, Machado FR, Senna AP, et al. Incidence, risk factors and prognostic factors of acute renal failure in patients admitted to an intensive care unit. *Braz J Med Biol Res.* 2006; 39 (10):1339-47.

23. Longo DL, Fauci AS, Kasper DL, Hauser SL, Jameson JL, Loscalzo J, editores. Harrison principios de medicina interna. Vol 2. 18a ed. México: McGraw-Hill; 2012.
24. Thakar C, Rousseau J, Leonard A. Timing of dialysis initiation in AKI in ICU: international survey. Crit Care. 2012, 16: R237.

9. Glosario

- IRA: Injuria Renal Aguda
- HNERM: Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins
- SOFA: Sequential Organ Failure Assessment score
- MINSa: Ministerio de Salud del Perú
- HNCH: Hospital Nacional Cayetano Heredia
- HN2M: Hospital Nacional Dos de Mayo
- MDRD: Modification of Diet in Renal Disease score
- UPC: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas
- BUN: Nitrógeno Ureico en Sangre
- HAL: Hospital Arzobispo Loayza

10. Anexos

Figura 1. Flujo de pacientes

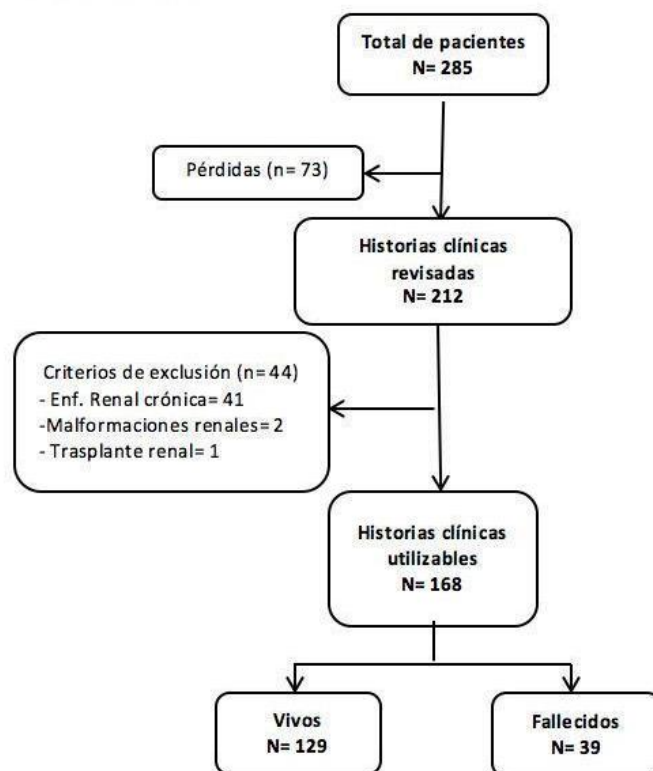


Tabla 1 Características demográficas y clínicas de una cohorte de pacientes con Injuria Renal Aguda en hemodiálisis del Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima, Perú en el período entre 2013 y 2015.

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)

Etiología	% (n)
Causa de IRA	
- Sepsis	39,3 (66)
- Deshidratación severa	10,7 (18)
- Uropatía obstructiva	8,3 (14)

Tiempos	m(RIQ)
Tiempo de hospitalización (días)	15 (10 a 23,5)

Exámenes de Laboratorio	m(RIQ)
Creatinina al diagnóstico de la injuria renal aguda (mg/dL)	4,67 (3,4 a 6,55)
Urea al diagnóstico de la injuria renal aguda (mg/dL)	124,5 (89 a 180)
Lactato al diagnóstico de la injuria renal aguda (mmol/L)	1,5 (1 a 2,1)
Potasio al diagnóstico de la injuria renal aguda (mEq/L)	4,65 (3,94 a 5,25)

Características Clínicas	% (n)
Shock	51,2 (86)
Sepsis	35,5 (59)

*Media y desviación estándar.

m(RIQ): Mediana y rango intercuartílico.

Tabla 2 Comparación de características demográficas, clínicas y fisiológicas entre pacientes vivos y fallecidos con Injuria Renal Aguda en hemodiálisis en el Hospital Nacional Edgardo Rebagliati Martins en Lima, Perú en el período entre 2013 y 2015.

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
**Scores	m(RIQ)	m(RIQ)	
CCI Score	3 (2-4)	4 (2-6)	<0,05
SOFA Score	5 (4-8)	8 (6-11)	<0,05
APACHE II Score	22 (17-26)	23 (19-29)	0,064
SAPS Score	34 (24-42)	40 (32-43)	<0,05
Etiología	%(n)	%(n)	
Causa de la injuria renal			<0,05 [‡]
aguda	29,5 (38)	71,8 (28)	
Sepsis	13,2 (17)	2,6 (1)	
Deshidratación severa	10,9 (14)	-	
Uropatía obstructiva	7,0 (9)	-	
Nefritis intersticial	5,4 (7)	10,3 (4)	
Insuficiencia cardíaca	3,1 (4)	7,7 (3)	
Necrosis tubular aguda	0,8 (1)	-	
Gastroenteritis aguda	27,9 (36)	7,7 (3)	

Otros

	m(RIQ)	m(RIQ)	
Tiempos			
Tiempo de hospitalización	15 (10-24)	13 (8-23)	0,149
Tiempo entre el día de hospitalización y el diagnóstico de injuria renal aguda con indicación de hemodiálisis	3 (1-8)	4 (2-10)	0,239
Tiempo entre el diagnóstico de injuria renal aguda con indicación de hemodiálisis y el inicio de la misma	12 (6-24)	12 (6-13)	<0,05

Al diagnóstico de injuria 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	138 (135-143)	142 (136-145)	0,088
Presión arterial media	90 (73-105)	67 (53-83)	<0,05

Características clínicas	%(n)	%(n)	
Shock	38,8 (50)	92,3 (36)	<0,05
Tipo de shock			<0,05

Ninguno	61,2 (79)	7,7 (3)	
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

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

‡ Test exacto de Fisher

m(RIQ): Mediana y Rango Intercuartílico.

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

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