



Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), enero-febrero 2025,
Volumen 9, Número 1.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1

ÍNDICE DE ANGINA RENAL COMO PREDICTOR DE LESIÓN RENAL AGUDA EN URGENCIAS

**RENAL ANGINA INDEX AS A PREDICTOR OF ACUTE
KIDNEY INJURY IN THE EMERGENCY DEPARTMENT**

Jesús Gilberto Moreno Guerra

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital

Gregoria Lucía Cisneros Díaz

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital

José Angel Sánchez Picazo

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital

Carlos Augusto Hernandez Martinez

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i1.16289

Índice de Angina Renal como Predictor de Lesión Renal Aguda en Urgencias

Jesús Gilberto Moreno Guerra¹

jgilbertomg.jgmg@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-2693-2063>

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital
General de Zona 23, Teziutlan

Gregoria Lucía Cisneros Díaz

lucy_1994cd@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-0380-3688>

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital
General de Zona 35, Puebla

José Angel Sánchez Picazo

picazotlax@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-2508-2711>

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital
General de Zona 35, Puebla

Carlos Augusto Hernandez Martinez

pvt.hernandez115@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-1574-2512>

Instituto Mexicano del Seguro Social Hospital
General de Zona 23, Teziutlan

RESUMEN

Introducción: Elevaciones de creatinina sérica, están asociadas a evolución desfavorable de la función renal, como analogía con la troponina I y una pronta evaluación e intervención terapéutica para tratar la isquemia miocárdica; el IAR es un modelo informativo y aplicable al campo de la LRA. Aplicar dicho índice como marcador permitiría iniciar un manejo oportuno proporcionando beneficio al paciente. Objetivo: Determinar el índice de angina renal como predictor de la lesión renal aguda en el servicio de urgencias. Material y métodos: Se realizó un estudio prospectivo, unicéntrico, observacional, transversal, homodémico; en Urgencias del HGZ 23 de Teziutlán, Puebla. Se incluyeron a derechohabientes admitidos en urgencias con riesgo de desarrollo de lesión renal aguda; el muestreo fue consecutivo no probabilístico se aplicó la fórmula para el desarrollo de angina renal y se les tomaron paraclínicos para evaluar el desarrollo de lesión renal aguda durante el mismo. Resultados: Se consideraron 100 pacientes, con una media de edad de 62.5 años (± 15.3), 54(54%) fueron hombres y 46(46%) mujeres; el diagnóstico de IVU el más frecuente ya que se presentó en 23 pacientes, de los pacientes evaluados 29 presentaron LRA de los cuales 6 presentaron un índice de angina renal > 8 , Se realizó una prueba de Chi-cuadrada de 12.17 para la correlación con un valor de p: 0.00048 y una correlación de Spearman moderadamente positiva de 0.556 con un valor de p igual a 0.000 además demostró una especificidad del 100% y una sensibilidad del 20.69% con un valor predictivo positivo de 100% y un valor predictivo negativo de 75.53%. CONCLUSION: Este estudio demuestra que el Índice de Angina Renal (IAR) > 8 predice eficazmente la lesión renal aguda (LRA) en urgencias. Su alta sensibilidad lo posiciona como una prueba inicial útil para anticipar LRA y permitir intervenciones preventivas.

Palabras clave: lesión renal aguda, índice, correlación, urgencias, factores de riesgo

¹ Autor principal

Correspondencia: jgilbertomg.jgmg@gmail.com

Renal Angina Index as a Predictor of Acute Kidney Injury in the Emergency Department

ABSTRACT

Introduction: Serum creatinine elevations are associated with adverse renal outcomes, analogous to troponin I in myocardial ischemia, where early evaluation and therapeutic intervention are crucial. The Renal Angina Index (RAI) represents an informative model applicable to the context of acute kidney injury (AKI). Utilizing this index as a marker allows for timely management, providing benefits to patients. **Objective:** To determine the Renal Angina Index as a predictor of acute kidney injury in the emergency department. **Materials and Methods:** A prospective, single-center, observational, cross-sectional study was conducted at the Emergency Department of HGZ #23 in Teziutlán, Puebla. Rightsholder patients admitted to the emergency department with a risk of developing AKI were included. Non-probabilistic consecutive sampling was applied. The RAI formula was utilized, and laboratory tests were performed to evaluate the development of AKI during hospitalization. **Results:** A total of 100 patients were analyzed, with a mean age of 62.5 years (± 15.3); 54 (54%) were male and 46 (46%) female. The most frequent diagnosis was urinary tract infection (23%). Among the patients evaluated, 29 developed AKI, of whom 6 had an RAI >8 . A chi-square test yielded a value of 15.6 with a p-value of 0.000, and Spearman's correlation showed a moderately positive correlation ($r = 0.556$, $p = 0.000$). The RAI demonstrated a specificity of 100%, sensitivity of 20.6%, positive predictive value of 100%, and negative predictive value of 75.5%. **Conclusion:** This study demonstrates that a Renal Angina Index (RAI) >8 effectively predicts acute kidney injury (AKI) in the emergency department. Its high sensitivity establishes it as a useful initial test to anticipate AKI and facilitate preventive interventions.

Keywords: acute kidney injury, index, correlation, emergency department, risk factors

Artículo recibido 05 diciembre 2024

Aceptado para publicación: 14 enero 2025



INTRODUCCIÓN

Los riñones son cruciales para mantener la homeostasis de fluidos, electrolitos, osmolalidad y pH, concentrando la orina en aproximadamente 1-2 litros/día. A partir de los 25 años, el número de nefronas disminuye, y aunque los individuos sanos de 70 años pueden funcionar con la mitad de las nefronas originales, cualquier pérdida adicional reduce la vida útil renal. La insuficiencia renal crónica (ERC) es un riesgo significativo para la progresión a enfermedad renal crónica y es más prevalente en poblaciones envejecidas. La lesión renal aguda (LRA), caracterizada por una disminución abrupta de la función renal evidenciada por un aumento en los niveles de creatinina sérica y una reducción en la producción de orina, se clasifica en función de su duración. La LRA que persiste por al menos 7 días puede evolucionar a la enfermedad renal aguda (ERA) y, si dura más de tres meses, se clasifica como ERC^{1,2,3}.

La LRA afecta entre el 30% y el 60% de los pacientes críticos, con implicaciones graves para la morbilidad y mortalidad, incluyendo un mayor riesgo de complicaciones cardiovasculares y mortalidad a largo plazo^{4,5}. Las estrategias preventivas actuales se centran en la optimización hemodinámica y la evitación de medicamentos nefrotóxicos. No obstante, la tecnología actual limita la evaluación directa del daño renal sin biopsia. La LRA tiene una alta mortalidad global, superior a la del cáncer de mama, y ha permanecido elevada durante los últimos 50 años. En países de altos ingresos, la LRA es más frecuente en hospitales, mientras que en países de bajos ingresos, predomina en la comunidad. Según KDIGO 2012, la LRA afecta al 8.3% de los pacientes ambulatorios y hasta el 31.7% de los hospitalizados, con una mortalidad media del 23% y del 49.4% en aquellos que requieren terapia de reemplazo renal. La incidencia es particularmente alta en unidades de cuidados intensivos (UCI), especialmente en pacientes mayores con fallo multiorgánico^{6,7,8,9}.

Los factores de riesgo para LRA incluyen elementos ambientales, socioeconómicos, culturales, y específicos del paciente, como depleción de volumen, hipotensión, anemia, hipoxia, y uso de fármacos nefrotóxicos, así como condiciones no modificables como enfermedad renal crónica y otras enfermedades sistémicas. La evaluación tradicional de la función renal mediante creatinina sérica y nitrógeno ureico está centrada en la capacidad excretora, pero no captura completamente el daño estructural. Alteraciones en la homeostasis de líquidos debido a la disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) y la activación del sistema renina-angiotensina resultan en edema periférico,



acumulación de fluidos en el tercer espacio, y congestión pulmonar, además de acidosis metabólica con brecha aniónica aumentada^{10,11}.

La guía KDIGO 2012 simplificó los criterios diagnósticos para LRA y ERA, eliminando la necesidad de descartar obstrucción urinaria o realizar reanimación con líquidos antes de la aplicación de los criterios^{12,13,14}. El diagnóstico de LRA en pacientes con ERC sigue siendo complejo, requiriendo incrementos absolutos significativos en los niveles de creatinina para una asociación independiente con mortalidad^{15,16}. Biomarcadores como CCL14, cistatina C, y NGAL muestran promesas en la evaluación y manejo de LRA, aunque su aplicación práctica es limitada^{17,18,19}. El concepto de "angina renal" se ha desarrollado análogo a los síndromes coronarios agudos, ofreciendo una base para identificar alteraciones sutiles en la función renal y aplicar intervenciones preventivas en pacientes de alto riesgo^{20,21}.

METODOLOGÍA

El presente estudio es de tipo descriptivo, observacional, transversal, unicéntrico, prospectivo y homodémico; fue realizado en el servicio de Urgencias del Hospital General de Zona 23, perteneciente al Instituto Mexicano del Seguro Social, localizado en la ciudad de Teziutlán, Puebla, en el periodo del 01 de enero de 2023 al 30 de junio de 2023. El presente estudio fue evaluado por el comité de ética e investigación obteniendo el registro R-2023-2108-047.

Se incluyeron 100 pacientes mayores de 18 años con los siguientes criterios de inclusión: pacientes del género femenino y masculino mayores de 18 y menores de 95 años, ingresados al servicio de Urgencias por cualquier causa de enfermedad médica que a su ingreso cuenten con por lo menos 1 punto de IAR. Se consideraron las variables de género, edad, comorbilidades de las cuales se tomaron en cuenta diabetes mellitus, hipertensión arterial, y los diagnósticos de ingreso; de la misma manera se tomaron en cuenta variables de laboratorio como niveles de glucosa creatinina, nitrógeno ureico en sangre, así como hemoglobina hematocrito y plaquetas. No fueron incluidos los pacientes que al ingreso ya contaban con diagnóstico de enfermedad renal crónica insuficiencia cardíaca o antecedente de insuficiencia hepática, así como las pacientes embarazadas, con uropatía obstructiva o patología que altere el funcionamiento renal incluida la lesión renal aguda. Fueron excluidos los pacientes que solicitaron alta voluntaria, el tipo de muestreo fue consecutivo no probabilístico, se recabaron los datos



con la herramienta específica de recolección a los pacientes que ingresaban al servicio y cumplían con los criterios de inclusión, rev, una vez recolectados los datos se realizó el vaciado y la interpretación de los mismos.

RESULTADOS

Se obtuvo una muestra final de 100 pacientes durante el periodo de estudio, de los cuales, el 54% (n=54) fueron hombres y 46% (n=46) mujeres con una media de edad de 62.5 años (± 15.3) Tabla 1; siendo la infección de vías urinarias el diagnóstico más frecuente de ingreso al servicio de urgencias presente en un 30% (n=30) de los casos, seguido de las crisis hipertensivas en un 21% (n=21) de los casos; siendo el menos frecuente el edema agudo pulmonar en el 6% (n=6) Tabla 2. En cuanto al índice de angina renal, se documentó un mínimo de 1 y hasta un valor máximo de 40, de los cuales datos menores de 8 se presentaron en un 94% de los casos y solo el 6% de los casos presentaron IAR mayores de 8 Tabla 3. El resultado de la correlación de Rho de Spearman se asocia el desarrollo de lesión renal aguda con la presencia de un índice de angina renal mayor a 8 existiendo una relación significativa Tabla 4.

Respecto de la Chi cuadrada podemos evidenciar en este estudio que se asocia de manera significativa el desarrollo de lesión renal aguda con un valor de índice de angina renal superior a 8, de manera significativa Tabla 5.

Tabla 1 Variables Sociodemográficas

VARIABLE	n = 100
Sexo	H:54%(54)/ M: 46%(46)
Edad*	62.5(± 15.3)
Factor de Riesgo*	DT2:51%(51); HAS: 54%(54)
Dx de ingreso*	SEPSIS
Glucosa*	157.6(± 73.1)
Creatinina*	0.9(± 0.3)
Urea*	30.4(± 10.3)
Nitrógeno Ureico*	16.1(± 5.5)
Hemoglobina*	11.5(± 2.3)
Hematocrito**	35(29.2-39%)
Plaquetas*	225(± 9.5)
Lesión renal aguda*	29%(29)

Tabla 2 Diagnosticos De Ingreso

INFECCION DE TRACTO URINARIO	30%(30)
CRISIS HIPERTENSIVAS	21%(21)
SEPSIS	17%(17)
EVENTO VASCULAR CEREBRAL	14%(14)
DESCOMPENSACION DIABETICA	12%(12)
EDEMA AGUDO PULMONAR	6%(6)

Tabla 3 Indice De Angina Renal

VALOR DEL IAR	DESARROLLO DE LESION RENAL		TOTAL
	SI	NO	
MAYOR A 8	6	0	6
MENOR O IGUAL A 7	23	71	94
TOTAL	29	71	100

Tabla 4 Chi Cuadrada

INDICE DE ANGINA RENAL	X ² = 15.6	p = 0.00048
LESION RENAL AGUDA		

DISCUSIÓN

La lesión renal aguda es una entidad clínica que se caracteriza por el deterioro súbito de la función renal; esto trae consigo cambios funcionales en el corto y en el mediano plazo que, de no tratarse, podrán evolucionar a enfermedad renal crónica y, por consiguiente, en malos resultados a posterior. Se han realizado múltiples estudios respecto de la relación entre el IAR y el desarrollo de LRA, la mayoría de estos en población pediátrica con resultados concordantes. En 2023, Marina T. B. et al, en Brasil, realizaron un estudio retrospectivo donde se asoció un IAR positivo con valor superior a 6 con el desarrollo de LRA y muerte con una $p=0.001$, concordante con nuestro respecto del desarrollo de LRA; nuestro punto de corte fue 8, permitiendo que nuestra $p=0.000$.²² .

Ortiz-Soriano V. et al en 2022, en Estados Unidos de América, proponen un IAR modificado para adultos, concordantes con nuestros factores de riesgos, como son el manejo avanzado de la vía aérea y el uso de inotrópico, manejo avanzado de la vía aérea y el ingreso a hospitalización usados en nuestro estudio, observando que un IARm mayor a 10 se asoció con el desarrollo de LRA en el 16.4% de los pacientes estudiados (n=13,965), dando un valor predictivo negativo de 96.8% diferente de nuestro estudio haciendo diferencia con el delta de creatinina que se utilizó en el estudio de Soriano V. et al.²³;



cabe señalar que nuestra investigación no ocupó el IARm propuesto, del mismo modo en nuestro estudio, la aparición de lesión renal aguda ocurrió en el 29% de los casos, de forma independiente con el motivo de ingreso al servicio de urgencias, esto en el 100% de los casos en los cuales el IAR fue igual o superior a 8, concordante con de la estadística documentada por Hoste EA, et al. quienes en 2018 en Bélgica hicieron una revisión de la epidemiología mundial donde se documentó que la sepsis fue el principal iniciador del desarrollo de lesión renal aguda, similar a lo encontrado en nuestro caso donde si bien es cierto que la sepsis aparecen en el tercer lugar de las causas las infecciones de tracto urinario aparecen como el disparador y a posteriori el desarrollo de sepsis conduce a el desarrollo de LRA²⁴.

Basu y colaboradores en 2014 en una colaboración entre la Universidad de Cincinnati en EEUU y el Hospital for Sick Children (SickKids) en Toronto al documentar como valor de corte > de 8 para el cumplimiento del índice de angina renal concordante con lo expuesto por nuestro estudio los pacientes con IAR mayor de 8 desarrollo de LRA.²⁵ .

En 2023, Del Toro-Cisneros et al. Realizaron un estudio prospectivo de todos los pacientes con COVID-19 que recibieron ventilación mecánica invasiva (VMI) que ingresaron a la unidad de cuidados intensivos (UCI) de un hospital de tercer nivel en la Ciudad de México de 03/2020 a 01/2021, tomando como valor de cohorte de IAR de 8 con resultados similares a los de nuestro estudio, con diferencias puntuales respecto de MAVA y admisión a UCI, llegando a concluir que para su población objetivo el uso de IARm tuvo mejor rendimiento respecto del IAR clásico.²⁶

CONCLUSIÓN

El presente estudio evidencia que el Índice de Angina Renal (IAR) constituye un predictor confiable de la Lesión Renal Aguda (LRA) en el contexto de los servicios de urgencias, especialmente cuando su valor excede 8. Su aplicación facilita la evaluación inicial de los pacientes al momento del ingreso, optimizando la identificación temprana del riesgo de LRA y permitiendo la implementación de estrategias dirigidas a su prevención. Debido a su elevada especificidad, el IAR se posiciona como una herramienta valiosa para la detección precoz de esta afección. No obstante, se requieren estudios adicionales que permitan analizar la efectividad de las intervenciones preventivas en función del IAR y su correlación con la evolución clínica de la LRA.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Levey AS, Eckardt K-U, Dorman NM, et al. Nomenclature for kidney function and disease: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. *Kidney Int* 2020;97(6):1117–1129
2. KDIGO AKI Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Supp* 2, 1–138, 2012.
3. Biswas A, Parikh CR, Feldman HI, et al. Identification of patients expected to benefit from electronic alerts for acute kidney injury *Clin J Am Soc Nephrol* 2018;13(6):842–9.
4. Hoste EAJ, Kellum JA, Selby NM, et al. Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury *Nat Rev Nephrol* 2018; 14(10):607–625
5. James MT, Bhatt M, Pannu N, et al. Long-term outcomes of acute kidney injury and strategies for improved care *Nat Rev Nephrol* 2020; 16(4):193–205
6. Biswas A, Parikh CR, Feldman HI, et al. Identification of patients expected to benefit from electronic alerts for acute kidney injury *Clin J Am Soc Nephrol* 2018;13(6):842–849.
7. Levey AS, Eckardt K-U, Dorman NM, et al. Nomenclature for kidney function and disease: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. *Kidney Int* 2020;97(6):1117–1129.
8. Luyckx VA, Tonelli M, Stanifer JW. The global burden of kidney disease and the sustainable development goals. *Bull World Health Organ* 2018;96(6):414-422D.
9. Hoste EAJ, Kellum JA, Selby NM, et al. Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Nat Rev Nephrol* 2018;14(10):607–25.
10. Bairey Merz CN, Dember LM, Ingelfinger JR, et al. Sex and the kidneys: current understanding and research opportunities. *Nat Rev Nephrol* 2019;15(12):776–783.
11. Mehta RL, Cerdá J, Burdmann EA, et al. International Society of Nephrology’s 0 by 25 initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): a human rights case for nephrology. *Lancet* 2015;385(9987):2616–2643.
12. Kovalčíková A, Gyurászová M, Vavrinčová-Yaghi D, et al. Oxidative stress in the brain caused by acute kidney injury. *Metab Brain Dis* 2018;33(3):961–967.



13. Ehrmann S, Helms J, Joret A, et al. Nephrotoxic drug burden among 1001 critically ill patients: impact on acute kidney injury. *Ann Intensive Care* 2019;9(1):106.
14. Mulay SR, Anders H-J. Crystal nephropathies: mechanisms of crystal-induced kidney injury. *Nat Rev Nephrol* 2017;13(4):226–240.
15. Zhou X, Xiao F, Sugimoto H, et al. Acute Kidney Injury Instigates Malignant Renal Cell Carcinoma via CXCR2 in Mice with Inactivated Trp53 and Pten in Proximal Tubular Kidney Epithelial Cells. *Cancer Res* 2021;81(10):2690–2702.
16. Peired AJ, Antonelli G, Angelotti ML, et al. Acute kidney injury promotes development of papillary renal cell adenoma and carcinoma from renal progenitor cells. *Sci Transl Med* 2020;12(536): eaaw6003
17. Kellum JA, Chawla LS. Cell-cycle arrest and acute kidney injury: the light and the dark sides. *Nephrol Dial Transplant* 2016;31(1):16–22.
18. Schunk SJ, Zarbock A, Meersch M, et al. Association between urinary dickkopf-3, acute kidney injury, and subsequent loss of kidney function in patients undergoing cardiac surgery: an observational cohort study. *Lancet* 2019;394(10197):488–496.
19. Cai L, Rubin J, Han W, et al. The origin of multiple molecular forms in urine of HNL/NGAL. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5(12):2229–22235.
20. Priyanka P, Zarbock A, Izawa J, et al. The impact of acute kidney injury by serum creatinine or urine output criteria on major adverse kidney events in cardiac surgery patients. *J Thorac Cardiovasc Surg* 2021;162(1):143-151.e7.
21. Hoste EA, Vaara ST, De Loor J, et al. Urinary cell cycle arrest biomarkers and chitinase 3-like protein 1 (CHI3L1) to detect acute kidney injury in the critically ill: a post hoc laboratory analysis on the FINNAKI cohort. *Crit Care* 2020;24(1):144.
22. Alves MTB, Iglesias SBO, Koch Nogueira PC. Renal angina index for early identification of risk of acute kidney injury in critically ill children. *Pediatr Nephrol*. 2024;39(4):1245–51.
23. Ortiz-Soriano, V., Kabir, S., Claire-Del Granado, R., Stromberg, A., Toto, R. D., Moe, O. W., Goldstein, S. L., & Neyra, J. A. (2022). Assessment of a modified renal angina index for AKI prediction in critically ill adults. *Nephrology, Dialysis, Transplantation: Official Publication of*



the European Dialysis and Transplant Association - European Renal Association, 37(5), 895–903.

24. Hoste, E. A. J., Kellum, J. A., Selby, N. M., Zarbock, A., Palevsky, P. M., Bagshaw, S. M., Goldstein, S. L., Cerdá, J., & Chawla, L. S. (2018). Global epidemiology and outcomes of acute kidney injury. *Nature Reviews. Nephrology*, 14(10), 607–625.
25. Basu, R. K., Zappitelli, M., Brunner, L., Wang, Y., Wong, H. R., Chawla, L. S., Wheeler, D. S., & Goldstein, S. L. (2014). Derivation and validation of the renal angina index to improve the prediction of acute kidney injury in critically ill children. *Kidney International*, 85(3), 659–667.
26. Toro-Cisneros, D., Berman-Parks, N., & Uribe-Pérez, N. (2023). Modified renal angina index in critically ill patients with COVID-19. *Ren Fail*, 45(1)

