Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en Latinoamérica

Jonathan Samuel Chávez-Iñiguez[1,2,4], Guillermo García-García[1,2] y Raúl Lombardi[3,4]

[1]Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Servicio de Nefrología; [2]Universidad de Guadalajara, Centro Universitario de Ciencias de la Salud. Guadalajara, Jal., México; [3]Universidad de la República, Montevideo, Uruguay; [4]Comité de IRA, Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión

Resumen

La lesión renal aguda (LRA) o injuria renal aguda, como se describe en Sudamérica, está sobreestimada por estudios epidemiológicos de países de alto nivel económico. En Latinoamérica (LA) existe un vacío de información sobre la epidemiología de la LRA. Se realizó una búsqueda de artículos publicados en LA referentes a la LRA y se hallaron 61 estudios, que representan a 10,670 pacientes latinoamericanos, en los cuales se distingue entre población adulta y pediátrica, LRA adquirida en la comunidad (LRA-AC) y adquirida en el hospital (LRA-AH), y se describen sus etiologías y desenlaces. El conocimiento de la incidencia y características de los pacientes con LRA en LA nos permitirá el desarrollo de estrategias preventivas y mejor acceso a un tratamiento de apoyo adecuado.

PALABRAS CLAVE: *Epidemiología. Lesión renal aguda. Latinoamérica.*

Abstract

Acute kidney injury (AKI) is over represented by epidemiological studies of high-income countries. In Latin America there is a lack of information on the epidemiology of AKI. We conducted a search of articles on AKI published in Latin America, finding 61 studies that represent 10,670 Latin American patients. Data were segmented by adult and pediatric populations, and community-acquired AKI and hospital-acquired AKI. Finally, etiology and outcomes are described. The knowledge of the incidence and characteristics of patients with AKI in Latin America will allow us to develop preventive strategies and better access to adequate support treatment.

KEY WORDS: *Epidemiology. Acute kidney injury. Latin America.*

Introducción

La LRA se ha convertido en un problema de salud mundial, con un incremento en la morbilidad, mortalidad y costos para el sistema de salud de cualquier país. La mayor mortalidad se ha reportado en países en desarrollo[1]. En el año 2013 se realizó una revisión sistemática (2004-2012) de estudios de cohortes para estimar la incidencia mundial de LRA, sus etapas de severidad, la mortalidad asociada y la distribución geográfica[2]. El panorama mundial de la LRA describe que uno de cada cinco adultos y uno de cada tres niños desarrollará LRA durante una hospitalización y se estima que el 29.6% de los pacientes hospitalizados desarrollaran LRA en la región[3].

La Sociedad Internacional de Nefrología estableció como objetivo eliminar las muertes prevenibles y tratables de LRA en todo el mundo para el año 2025. Este programa es conocido como la iniciativa «0 by

Correspondencia:
Jonathan Samuel Chávez-Iñiguez
E-mail: jonarchi_10@hotmail.com

Fecha de recepción: 22-11-2017
Fecha de aceptación: 02-02-2018
DOI: 10.24875/GMM.M18000067

Gac Med Mex. 2018;Supp 1:6-14
Disponible en PubMed
www.gacetamedicademexico.com

25» (cero muertes prevenibles por LRA en 2025)[4] De los 1,7 millones de muertes estimadas por LRA por año, el 82% (1.4 millones) de ellas ocurren en países de nivel económico medio-bajo. El grupo de estudio «0 by 25» analizó los datos de 33 artículos publicados, encontrando que el 88% de ellos (7,023 pacientes) se hallaban en el segundo nivel de atención; la mayoría de los pacientes eran hombres (59%) y la edad media era de 51 años (<1-78)[1].

La información existente sobre la LRA básicamente se divide en la que proviene de países con nivel económico alto, en donde se conoce su etiología y los pacientes son adultos mayores padecen de múltiples comorbilidades y consumen numerosos fármacos; y en la proveniente de países con nivel económico medio-bajo y bajo (que es limitada), que sobreestima el número de pacientes en estado crítico y prácticamente no reporta la LRA-AC.

Sería difícil contrarrestar las complicaciones de la LRA sin conocer la prevalencia real y las características de LRA-AC. Existen escasos datos publicados sobre la LRA-AC en todo el mundo, especialmente en países de nivel económico medio-bajo. También existe una desproporción de estudios sobre LRA-AC y la LRA-AH, resultando en una incidencia no concluyente[5].

El diagnóstico oportuno de LRA es la clave del éxito terapéutico. Se ha creado conciencia de limitar riesgos de LRA-AC y su impacto en la asistencia sanitaria.

Un estudio en los EE.UU. demostró que LRA-AC fue más frecuente que la LRA-AH, contribuyendo con el 79.4% al total de los casos de LRA[6]. En el Reino Unido también se encontró que la LRA-AC es más común que la LRA-AH, presentándose con mayor frecuencia en el grupo más joven y con mayor gravedad que la LRA-AH. A pesar de que los pacientes con LRA-AC tienen factores de riesgo similares a aquellos con LRA-AC, tienen mejores resultados a corto y largo plazo[7].

En países con nivel económico bajo-medio, la LRA ocurre en población joven (30-40 años), sin presencia de comorbilidades, asociada a condiciones insalubres (agua contaminada, climas cálidos con mayor número de vectores), escasa o nula prevención y terapias limitadas. Además, el clima influye notoriamente; en LA la LRA predomina en países tropicales, que se caracterizan por tener temperaturas altas durante todo el año y por la ausencia de heladas, favoreciendo la propagación de infecciones que pueden causar LRA, como la malaria, la leptospirosis y las enfermedades diarreicas; otras causas importantes son el envenenamiento, la ingestión de hierbas o productos químicos tóxicos y las complicaciones obstétricas. Estos factores están asociados con bajos niveles socioeconómicos, acceso deficiente al tratamiento y determinadas prácticas sociales o culturales (como el uso de medicinas y tratamientos herbales tradicionales)[8]. No existen información suficiente en la mayoría de los países de nivel económico bajo-medio sobre la LRA, como en LA, lo cual es un obstáculo importante para lograr el objetivo de la iniciativa «0 by 25».

Con la finalidad de contribuir al conocimiento de esta enfermedad, la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) comenzó el Estudio Epidemiológico Latinoamericano de Injuria Renal Aguda (EPILAT-IRA SLANH)[9] el cual intenta recabar datos de manera prospectiva y lograr información de calidad que permita desarrollar políticas y acciones destinadas a reducir el impacto que tiene la IRA sobre la salud de la población.

Metodología

Se realizó una revisión de la literatura utilizando los términos «daño renal agudo», «lesión renal aguda» e "insuficiencia renal aguda" en las bases de datos de Pubmed, OvidSP, MEDLINE e Imbiomed. Incluimos todos los estudios en pacientes de LA publicados entre enero de 1990 y enero 2016. La búsqueda incluyó publicaciones tanto en español como en inglés, dando como resultado 61 estudios[10-64], con un total de 10,670 pacientes. Se reportan frecuencias y porcentajes de los casos publicados en dichos artículos.

En el análisis se distinguió entre población adulta (57 estudios)[10-61] y población pediátrica (cuatro estudios)[62-64]. Adicionalmente, se reportó por país de origen, por distribución acorde al acceso de atención a la salud y por etiología. Se identificaron los estudios que contemplan el escenario clínico como LRA-AC y LRA-AH. Como desenlaces clínicos, se reportó la mortalidad, el seguimiento posterior al egreso hospitalario y la función renal posterior al evento de LRA.

Resultados

Solo 10 países de LA cuentan con publicaciones sobre LRA (**Fig.** 1).

En estas publicaciones prevalece el sexo masculino, con 6,672 pacientes (60%), con una media de edad de 51.07 años (rango desde 0.3 meses de edad hasta >80 años); solo el 2.2% correspondieron a población pediátrica.

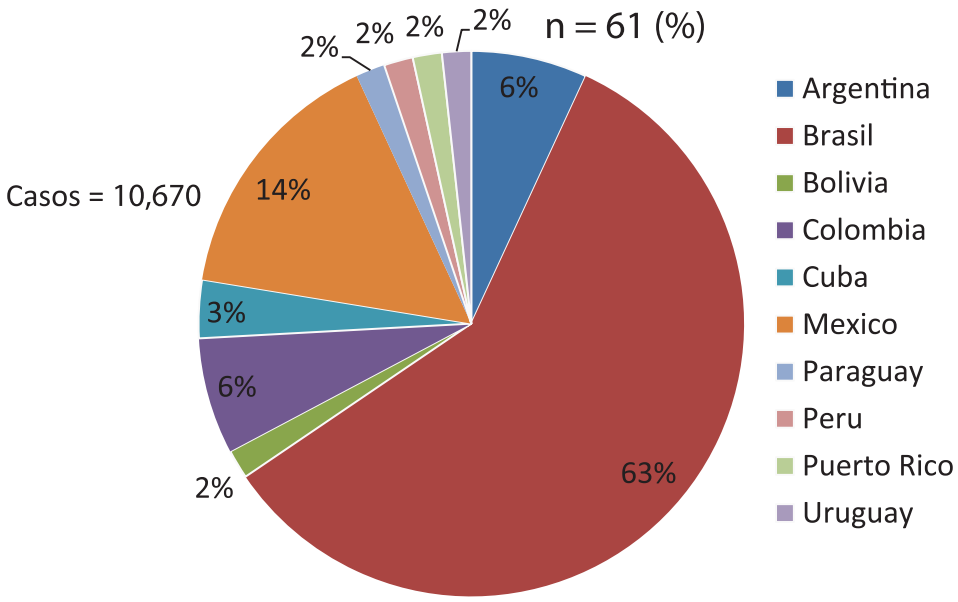

Figura 1. *Distribución de publicaciones en lesión renal aguda por país de origen.*

Tabla 1. Lesión renal aguda en Latinoamérica según el nivel de atención en salud

Nivel	Estudios	Pacientes	Porcentaje de los estudios	Hombres (%)	Edad (años)	Niños (%)
1	6	577	10	313 (59.32)	48.6 (1.75-72)	137 (28.72)
2	52	9,892	85	5,964 (60.4)	49.5 (0.75-75.3)	75 (0.081)
3	3	201	5	72 (71.28)	67.43 (64.5-69.29)	0
Nivel	**LRA-AC**	**LRA-AH**	**Mortalidad (%)**	**Recuperación completa (%)**	**Recuperación incompleta (%)**	**ERET (%)**
1	157 (28.72)	370 (71.27)	180/340 (52.94)	n/a	n/a	n/a
2	2,257 (22.3)	7,473 (83)	3,739 (40.4)/8628 –T45	1,300 (37.6)/2922-T12	418 (4.2)	373 (3.8)
3	59	142	26 (47.2)/55-1T	19 (34.5%)/55-1T		7 (12.7)/55-1T

Nivel 1: Argentina, Puerto Rico y Uruguay. Nivel 2: Brasil, Colombia, Cuba y México. Nivel 3: Bolivia, Paraguay y Perú. AC: adquirida en la comunidad; AH: adquirida en el hospital; ERET: enfermedad renal estadio terminal.

La distribución de acceso al nivel de atención en salud se clasificó de la siguiente manera: nivel 1, países con baja incidencia de muertes prevenibles por LRA; nivel 2, países con un número significativo de muertes prevenibles debidas a LRA; y nivel 3, países donde un gran porcentaje de pacientes con LRA mueren por poco acceso a un sistema de salud adecuado[1]. Las publicaciones sobre LRA en LA difieren significativamente según el nivel de acceso al sistema de salud, lo que posiblemente pudiera tener impacto en los desenlaces, como se muestra en la tabla 1. La mayoría de los artículos encontrados corresponde a países en el nivel 2.

Las causas más frecuentes de LRA fueron la enfermedad en estado crítico, las infecciones debidas a un agente infeccioso identificado y las enfermedades cardíacas (sin especificar tipo). Estas entidades representan el 72% de los reportes (**Fig. 2**).

La LRA fue reportada en diferentes contextos clínicos y en la mayoría de los casos se reportó una etiología multifactorial en pacientes críticamente enfermos (en 25 artículos, con 4,678 casos); la segunda causa fue LRA secundaria a enfermedades cardíacas (en ocho artículos, con 1,803 pacientes).

Otras causas reportadas fueron nefrotoxinas (colistimetato, polimixina, amikacina, medio de contraste o mordedura de serpiente), enfermedades infecciosas (sepsis, influenza, dengue, toxoplasmosis, leptospirosis y oportunismos [no especificados] asociados al virus de la inmunodeficiencia humana [VIH]), hepatopatía, cáncer, resección prostática y síndrome de HELLP (*hemolysis*, *elevated liver enzymes* y *low platelet count*).

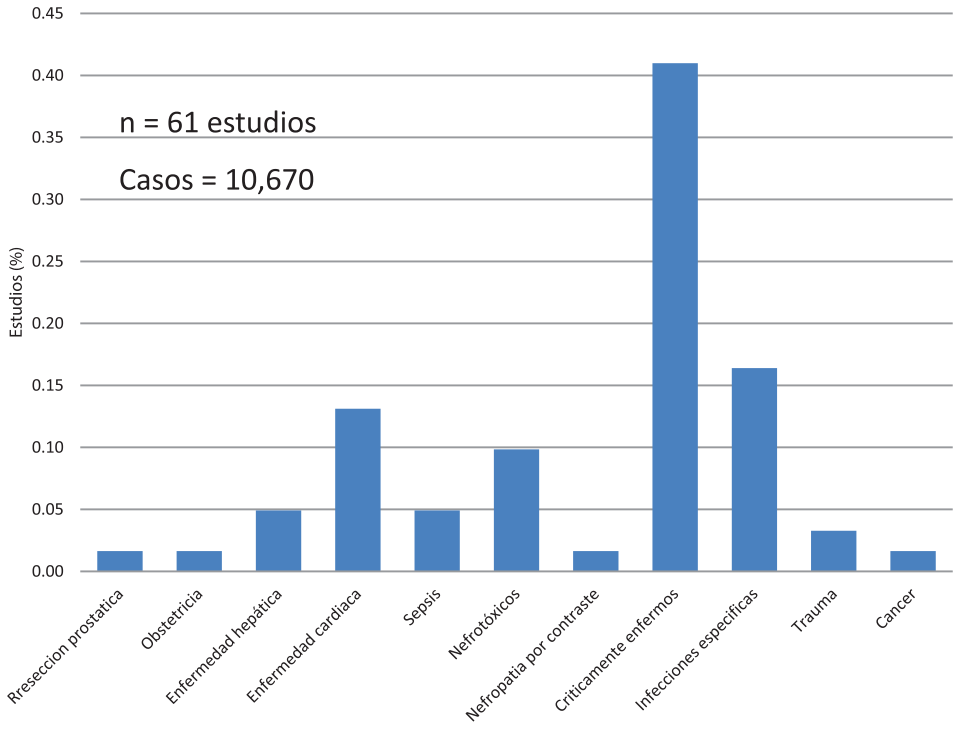

Figura 2. *Etiología de lesión renal aguda en Latinoamérica.*

La LRA-AH y la LRA-AC representaron el 81 y el 19% de los casos reportados.

Lesión renal aguda adquirida en la comunidad

Un total de 10 estudios (2,473 casos) presentaron LRA-AC (Tabla 2). El 64% de los pacientes fueron de sexo masculino, con edad media de 51.78 años; el 8.2% correspondieron a población pediátrica.

El seguimiento de los pacientes fue hasta la resolución de la LRA o 30 días posteriores a su egreso; solo en un estudio mantuvieron el seguimiento durante seis meses (aunque evaluaron solo la mortalidad). La recuperación parcial se definió como la mejoría en la creatinina sérica menor al 90% de su valor basal y la persistencia de proteinuria o hipertensión arterial sistémica al final de seguimiento. La recuperación completa se definió como la mejoría de la creatinina sérica respecto a su valor basal, la recuperación en la tasa de filtración glomerular mayor a 90 ml/min/1.73 m^2 y sin otros marcadores de daño renal (a 30 días). En seis estudios no se consideró recuperación parcial, solo se determinó el número de pacientes que presentaron mejoría renal o que persistieron con enfermedad renal crónica (ERC) (según la creatinina sérica o el requerimiento de tratamiento sustitutivo renal).

La mortalidad reportada fue del 12.2% de los casos, la recuperación completa de la función renal del 19% y la recuperación incompleta del 62%; el 1% evolucionó a ERC (Tabla 2).

La etiología de la LRA-AC se muestra en la figura 3. Los pacientes con enfermedades cardíacas (no especificadas) representaron el 53%, los pacientes críticamente enfermos el 28.5%, infecciones especificas el 27%, 2% por nefrotoxinas y 2% en mujeres en obstetricia.

En cuanto a los países reportados, se observa una ausencia de información en algunos países de Centro América y Ecuador y mínima en Perú, Bolivia y Ecuador, donde podrían existir un mayor número de casos de LRA AC.

Lesión renal aguda adquirida en el hospital

Encontramos un total de 54 estudios, con un total de 7,935 pacientes (Tabla 3), el 62% de los cuales de sexo masculino y con edad promedio de 53.8 años; menos del 1% de los casos fueron pacientes pediátricos y la mortalidad global fue del 47.3%. En este grupo se incluyeron los estudios que reportaban LRA en pacientes en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI), pacientes geriátricos y pediátricos en condición crítica, así como pacientes en condición crítica (con

Tabla 2. Países con reporte de lesión renal aguda adquirida en la comunidad en Latinoamérica

País	Estudios	Pacientes	Hombres (%)	Edad (años)	Niños (%)	Mortalidad (%)	Recuperación completa (%)	Recuperación incompleta (%)	ERET (%)
Argentina	1	137	73 (53)	1.75	137 (100)	ND	ND	ND	ND
Brasil	6	2,251	1,428 (63)	49.62	0	388 (17.2)	416 (69) 2T	12 (4)	20 (6)
Colombia	1	27	13 (48)	4.51	27 (100)	6 (22)	10 (37)	9 (33)	ND
México	1	3	0	33	0	0	ND	ND	ND
Paraguay	1	55	41 (74)	68.5	0	26 (47.2)	19 (35)	ND	7 (13)
Total	10	2,473	1,281 (64)	51.78	164 (8.2) 2T	304 (12.2)	476 (19.2) 4T	21 (62.3)	27 (1.0)

ERET: enfermedad renal estadio terminal; ND: no disponible.

Tabla 3. Países con reporte de lesión renal aguda adquirida en el hospital en Latinoamérica

País	Estudios	Pacientes	Hombres (%)	Edad (años)	Niños (%)	Mortalidad (%)
Argentina	3	95	57 (60)	57.43	0	56 (59)
Bolivia	1	36	21 (58)	64.5	0	ND
Brasil	34	6,446	4,018 (56)	52.60	38 (0.60) 1T	3,340 (51.8)
Colombia	3	620	325 (52)	59.2	0	164 (26.5)
Cuba	2	151	110 (73)	56.44	0	22 (61) 1T
México	8	382	264 (69)	54.61	10 (3) 1T	77 (20)
Perú	1	10	10 (100)	69.29	0	0
Puerto Rico	1	77	51 (66)	60	0	0
Uruguay	1	168	102 (61)	57.8	0	124 (74)
Total	54	7,985	4,958 (62)	53.8 (0.75-75.3)	48 (0.05)-2T	3,783 (47.3) 44T

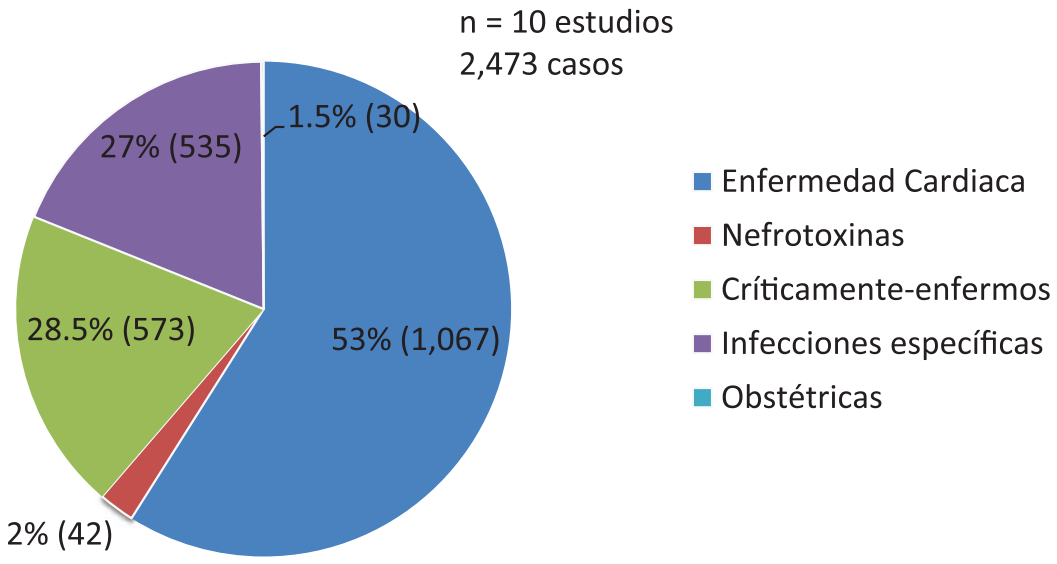

Figura 3. *Etiología de la lesión renal aguda adquirida en la comunidad en Latinoamérica*

Tabla 4. Países con reporte de lesión renal aguda en pacientes de pediatría en Latinoamérica

País	Estudios	Pacientes	Hombre (%)	Edad (años)	LRA-AC	LRA-AH	Mortalidad (%)	Recuperación completa (%)	Recuperación incompleta (%)	ERET (%)
Argentina	1	137	73 (53)	1.75	137 (100)	0	ND	ND	ND	ND
Brasil	1	38	21 (55)	0.75	0	38 (100)	7 (18.4)	ND	ND	ND
Colombia	1	27	13 (48)	4.51	27 (100)	0	6 (22)	10 (37)	9 (33)	ND
México	1	10	3 (30)	2.01	0	10 (100)	7 (70)	ND	ND	ND
total	4	212	110 (52)	2.26	164 (77)	48 (23)	20 (27) 3T	16 (59)	9 (33)	ND

LRA: lesión renal aguda; AC: adquirida en la comunidad; AH: adquirida en el hospital; ERET: enfermedad renal estadio terminal: ND: no disponible.

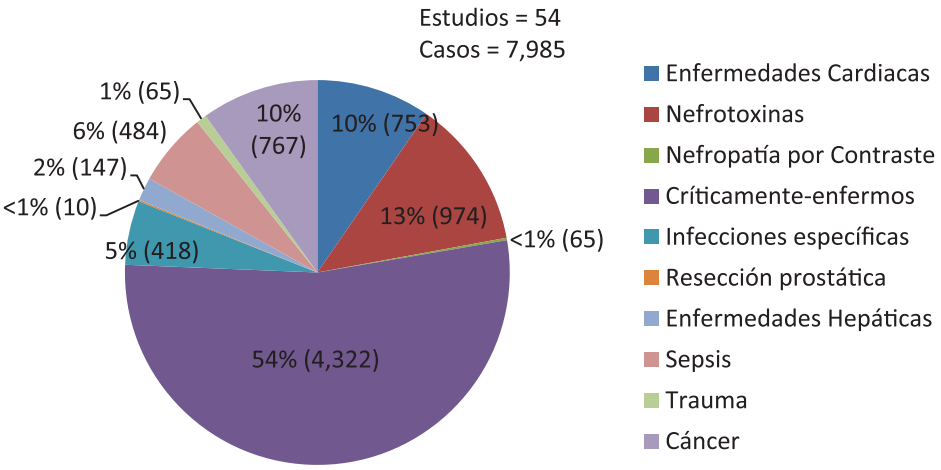

Figura 4. *Etiología de la lesión renal aguda adquirida en el hospital en Latinoamérica.*

ventilación mecánica invasiva o vasopresores) ingresados a la sala de medicina interna. En la mayoría de los casos la etiología era de tipo multifactorial, incluyendo sepsis, nefrotóxicos, medio de contraste, hipovolemia y factores posquirúrgicos, entre otros.

La LRA-AH se reportó en su mayoría en pacientes críticamente enfermos (54%), con enfermedades cardíacas (10%), por uso de nefrotóxicos (13%), por sepsis (6%), por infecciones debidas a un agente infeccioso identificado (5%), o asociada a enfermedades hepáticas (2%), traumatismos (1%) y resecciones prostáticas (1%) (**Fig.** 4). Hemos notado un sesgo de reportes a favor de las UCI y centros de referencia, en consecuencia, el mayor porcentaje de LRA reportado ocurre en centros hospitalarios.

Específicamente al evaluar los casos de LRA secundarios a infecciones (1,099 casos), el 60% se asoció a oportunismos en afectados por el VIH, un 18% por *Leptospira*, un 13% por diarrea, un 7% por leishmaniasis visceral, un 4% por influenza, un 2% por encefalitis por toxoplasma y un 2% por esquistosomiasis.

Lesión renal aguda en Latinoamérica en pediatría

e búsqueda, pero añadiendo pacientes de pediatría, se encontraron cuatro estudios que contemplan 212 pacientes. El sexo masculino representó el 52% de los casos. La media de edad fue de 2,26 años (0.2-11.8) y la mortalidad se encuentró entre el 18 y el 70.4%. Se reportó con más frecuencia la LRA-AC en el 77% de las publicaciones, la etiología más común fue la asociada a síndrome hemolítico urémico (64%), a enfermedades cardíacas (18%) y la enfermedad crítica (17%). La mortalidad total fue del 27%, con recuperación completa de la función renal en el 59% de los casos e incompleta en el 33% (Tabla 4).

Mortalidad en pacientes con lesión renal aguda en Latinoamérica

En 52 estudios que incluyen 8,999 pacientes, el 58% falleció durante la hospitalización. Las cifras

Figura 5. *Mortalidad en pacientes con lesión renal aguda en Latinoamérica.*

difieren notoriamente de acuerdo con el país de donde proviene la publicación, como se observa en la figura 5.

No analizamos los grados de LRA de acuerdo con los sistemas de clasificación RIFLE (*Risk, Injury, Failure, Loss, End-Stage*), AKIN (*Acute Kidney Injury Network*) o KDIGO (*Kidney Disease: Improving Global Outcomes*).

El seguimiento posterior al evento de lesión renal aguda

Solo en 13 estudios (2,977 casos) se reportó evolución a largo plazo de pacientes con LRA que fueron egresados del hospital. El periodo de seguimiento fue desde un mes hasta seis meses posteriores al egreso. Se reportó recuperación total de la función renal en 1,138 (38%) de los casos, en 217 (7%) casos la recuperación fue parcial y 380 (13%) pacientes evolucionaron a ERC.

Lesión renal aguda en obstetricia

La incidencia de LRA en el embarazo en los países desarrollados es significativamente más baja que en los países en desarrollo, donde se estima que se presenta en entre el 4 y 26% de los embarazos. Cuando estos casos ameritan el inicio de tratamiento sustitutivo renal, fallecen entre el 20 y el 80% de las pacientes. En el Hospital Civil de Guadalajara, durante un periodo de dos años (2013-2015) 10 de las 27 pacientes embarazadas con ERC estadio 3-5 o proteinuria nefrótica tuvieron episodios de LRA y requirieron TSR durante el embarazo. Los resultados perinatales no son menos preocupantes, ya que la mayoría de las pacientes embarazadas con LRA da a luz prematuramente a bebés pequeños o muy pequeños.

Conclusiones

En LA existe un vacío de información sobre la epidemiología de la LRA. El conocimiento de la incidencia y

las características de los pacientes con LRA en LA nos permitirá el desarrollo de estrategias preventivas y un mejor acceso a un tratamiento de apoyo adecuado. La mayoría de las causas de LRA en LA (al igual que en los países en desarrollo) son prevenibles, pero las estrategias para mejorar los resultados y reducir la carga de LRA requieren tanto mejoras en la salud pública básica, logradas mediante intervenciones efectivas, como un mayor acceso a la atención médica (especialmente para pacientes con LRA). La principal causa de LRA-AC son la diarrea y otras enfermedades infecciosas.

Son necesarios estudios longitudinales, como los que se planea desarrollar bajo la iniciativa «0 by 25» y el estudio EPILAT-IRA de la SLANH, para la obtención y análisis de datos en la comunidad que permitan conocer la magnitud del problema y establecer medidas para su prevención.

Bibliografía

1. Mehta RL, Cerdá J, Burdmann EA, Tonelli M, García-García G, Jha V, et al. International Society of Nephrology's 0by25 initiative for acute kidney injury (zero preventable deaths by 2025): a human rights case for nephrology. Lancet. 2015;385(9987):2616-43.
2. Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, Abulfaraj M, Alqahtani F, Koulouridis I. World incidence of AKI: a meta-analysis. Clin J Am Soc Nephrol. 2013;8(9):1482-93.
3. Hoe KK, Barton EN, Soyibo AK, Chávez-Iñiguez J, García-García G. Severity and outcomes of afro-caribbean patients diagnosed with community-acquired acute kidney injury at an institution in Jamaica. West Indian Med J. 2017;66(1):141-49.
4. Schissler MM, Zaidi S, Kumar H, Deo D, Brier ME, McLeish KR. Characteristics and outcomes in community-acquired versus hospital-acquired acute kidney injury. Nephrology. 2013;18:83-7.
5. Wonnacot A, Meran S, Amphlett B, Talabani B, Phillips A. Epidemiology and outcomes in community-acquired versus hospital-acquired AKI. Clin J Am Soc Nephrol. 2014;9:1007-14.
6. Jha V, Parameswaran S. Community-acquired acute kidney injury in tropical countries. Nat Rev Nephrol. 2013;9(5):278-90.
7. Fonseca N, Cuesta D, Mesa A, Molina F, Montejo J. Renal injury study in critical ill patients in accordance with the new definition given by the Acute Kidney Injury Network. J Crit Care. 2011;26:206-12.
8. Carpio-Daheza G, Céspedes-Vargas J, Jaillita-Maneses C, Flores-Villarroel C, Vásquez-Ríos JC, Almendras M, et al. Análisis clínico-epidemiológico de la insuficiencia renal aguda, en base al empleo de las clasificaciones RIFLE y AKIN en el hospital clínico VIEDMA. Rev Méd Cient Luz Vida. 2013;4(1):24-9.
9. Herrena P, Lozano N, Palacios M, Silveria M. Injuria renal aguda en pacientes posoperados de hipertrofia benigna de próstata. Acta Med Per. 2012;29(2):65-9.
10. Alba L, Espinosa R, Castro L, Reyes E. Incidencia de nefrotoxicidad en pacientes infectados tratados con colestimetato. Enf inf microbiol. 2013;33(3):109-12.
11. Santacruz F, Barreto S, Mayor MM, Cabrera W, Breuer N. Mortality in elderly patients with acute renal failure. Ren Fail. 1996;18(4):601-5.
12. Higuera-de la Tijera M, Pérez-Hérnandez J, Sérvin-Caamaño A, Serralde-Zúñiga A, Cruz-Palacios A. Cantidad de alcohol, hemorragia de tubo digestivo alto, insuficiencia renal aguda y encefalopatía hepática como factores de riesgo implicados en el incremento de la mortalidad en pacientes con hepatitis por alcohol. Rev Gastroenterol Mex. 2009: 74(4):306-13.
13. Cruz E, Hernández E, Molinar F. Evaluación no invasiva del transporte de oxígeno renal en el paciente crítico. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int. 1996;10(6):269-75.
14. Cruz E, Hernández E, Molinar F. Funcion renal del paciente crítico con falla renal aguda en relación a los niveles de depuración de creatinina. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int. 1999;13(5):155-9.
15. Moguel-Gónzalez B, Wasung-de-Lay M, Tella-Vega P, Riquelme-Mc-Loughlin C, Villa A, Madero M, et al. Acute kidney injury in cardiac surgery. Rev Inv Clin. 2013;65(6):467-75.
16. Santibañez-Velázquez M, Sánchez-Montoya F, Alvidre-Gutiérrez L. Supervivencia en insuficiencia renal aguda tratada en forma convencional o con reemplazo renal continuo. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2014;52(3):254-7.
17. Escobar J, Florián M, Restrepo C, Pava A, Pava R. Caracterización de hallazgos histopatológicos renales de pacientes fallecidos en cuidado intensivo con falla renal aguda. Acta Colomb Cuid Intensivo. 2014;14(2):110-7.
18. Moreno A, Insuasty M, Londoño D, D´Achiardi R, García P. Características clínicas de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos del Hospital Universitario de San Ignacio con insuficiencia renal aguda y factores asociados con mortalidad. Acta Med Colomb. 2011;36(4):168-272.
19. Ricci F, Ramírez T, Marmorato R, Vega J, Pagán P, López JE, et al. Predisposing factors for acute kidney injury in Hispanic patients treated with diuretics for decompensated heart failure. P R Health Sci J. 2013;32(2):63-7.
20. Duarte DB, Vanderlei LA, de Azevêdo Bispo RK, Pinheiro ME, da Silva Junior GB, De Francesco Daher E. Acute kidney injury in schistosomiasis: a retrospective cohort of 60 patients in Brazil. J Parasitol. 2015; 101(2):244-7.
21. Daher EF, Marques CN, Lima RS, Silva Júnior GB, Barbosa AS, Barbosa ES. Acute kidney injury in an infectious disease intensive care unit - an assessment of prognostic factors. Swiss Med Wkly. 2008;138(9-10):128-33.
22. Machado MN, Nakazone MA, Murad-Júnior JA, Maia LN. Surgical treatment for infective endocarditis and hospital mortality in a Brazilian single-center. Rev Bras Cir Cardiovasc. 2013;28(1):29-35.
23. Lombardi R, Zampedri L, Rodriguez I, Alegre S, Ursu M, Di Fabio M. Prognosis in acute renal failure of sepsis origin: a multivariate analysis. Ren Fail. 1998;20(5):725-32.
24. Daher EF, Silva GB Jr, Barros FA, Takeda CF, Mota RM, Ferreira MT. Clinical and laboratory features of disseminated histoplasmosis in HIV patients from Brazil. Trop Med Int Health. 2007;12(9):1108-15.
25. Libório AB, Silva GB Jr, Silva CG, Lima Filho FJ, Studart Neto A, Okoba W. Hyponatremia, acute kidney injury, and mortality in HIV-related toxoplasmic encephalitis. Braz J Infect Dis. 201216(6):558-63.
26. Silva Júnior GB, Libório AB, Mota RM, Abreu KL, Silva AE, Araújo SM. Acute kidney injury in AIDS: frequency, RIFLE classification and outcome. Braz J Med Biol Res. 2010;43(11):1102-8.
27. Mendes C, Cordeiro J, Burdmann E. Prevalence and risk factors for acute kidney injury associated with parenteral polymyxin B use. Ann Pharmacother. 2009;43(12):1948-55.
28. Fuchs L, Passamani L, Lemons D, Klaus D. Risk factors for acute kidney injury in patients treated with polymyxin B at a tertiary care medical center. J Bras Nefrol. 2015;37(4):446-50.
29. Thiengo Dda A, Lugon JR, Graciano ML. Troponin I serum levels predict the need of dialysis in incident sepsis patients with acute kidney injury in the intensive care unit. J Bras Nefrol. 2015;37(4):433-8.
30. Alves SC, Tomasi CD, Constantino L, Giombelli V, Candal R, Bristot Mde L, et al. Hypomagnesemia as a risk factor for the non-recovery of the renal function in critically ill patients with acute kidney injury. Nephrol Dial Transplant. 2013;28(4):910-6.
31. Avila MO, Zanetta DM, Abdulkader RC, Yu L, Burdmann EA. Urine volume in acute kidney injury: how much is enough? Ren Fail. 2009; 31(10):884-90.
32. Baitello AL, Marcatto G, Yagi RK. Risk factors for injury acute renal in patients with severe trauma and its effect on mortality. J Bras Nefrol. 2013;35(2):127-31.
33. Bruetto RG, Rodrigues FB, Torres US, Otaviano AP, Zanetta DM, Burdmann EA. Renal function at hospital admission and mortality due to acute kidney injury after myocardial infarction. PLoS One. 2012; 7(4):e35496.
34. Daher EF, Junior Silva GB, Vieira AP, Souza JB, Falcão Fdos S, Costa CR. Acute kidney injury in a tropical country: a cohort study of 253 patients in an infectious diseases intensive care unit. Rev Soc Bras Med Trop. 2014;47(1):86-9.
35. Fonseca-Neto OC, Miranda LE, Batista TP, Sabat BD, Melo PS, Amorim AG, et al. Postoperative kidney injury does not decrease survival after liver transplantation. Acta Cir Bras. 2012;27(11):802-8.
36. Abrão JM, Ponce D, de Brito GA, Balbi AL. Can delivery dialysis dose affect survival of acute kidney injury patients? Ren Fail. 2012;34(8):964-9.
37. Guimarães SM, Lima EQ, Cipullo JP, Lobo SM, Burdmann EA. Low insulin-like growth factor-1 and hypocholesterolemia as mortality predictors in acute kidney injury in the intensive care unit. Crit Care Med. 2008;36(12):3165-70.
38. de Abreu KL, Silva Júnior GB, Barreto AG, Melo FM, Oliveira BB, Mota RM, et al. Acute kidney injury after trauma: Prevalence, clinical characteristics and RIFLE classification. Indian J Crit Care Med. 2010;14(3):121-8.
39. Maccariello E, Valente C, Nogueira L, Bonomo H Jr, Ismael M, Machado JE. Outcomes of cancer and noncancer patients with acute kidney injury and need of renal replacement therapy admitted to general intensive care units. Nephrol Dial Transplant. 2011;26(2):537-43.
40. Pereira MB, Zanetta DM, Abdulkader RC. The real importance of pre-existing comorbidities on long-term mortality after acute kidney injury. PLoS One. 2012;7(10):e47746.

41. Gabriel DP, Caramori JT, Martin LC, Barretti P, Balbi AL. Continuous peritoneal dialysis compared with daily hemodialysis in patients with acute kidney injury. Perit Dial Int. 2009;29(2):62-71.
42. Ponce D, Berbel MN, Abrão JM, Goes CR, Balbi AL. A randomized clinical trial of high volume peritoneal dialysis versus extended daily hemodialysis for acute kidney injury patients. Int Urol Nephrol. 2013; 45(3):869-78.
43. do Nascimento GV, Balbi AL, Ponce D, Abrão JM. Early initiation of dialysis: mortality and renal function recovery in acute kidney injury patients. J Bras Nefrol. 2012;34(4):337-42.
44. Rocha E, Soares M, Valente C, Nogueira L, Bonomo H Jr, Godinho M, et al. Outcomes of critically ill patients with acute kidney injury and end-stage renal disease requiring renal replacement therapy: a case-control study. Nephrol Dial Transplant. 2009;24(6):1925-30.
45. Rodrigues FB, Bruetto RG, Torres US, Otaviano AP, Zanetta DM, Burdmann EA. Incidence and mortality of acute kidney injury after myocardial infarction: a comparison between KDIGO and RIFLE criteria. PLoS One. 2013;8(7):e69998.
46. Romano TG, Schmidtbauer I, Silva FM, Pompilio CE, D'Albuquerque LA, Macedo E. Role of MELD score and serum creatinine as prognostic tools for the development of acute kidney injury after liver transplantation. PLoS One. 2013;8(5):e64089.
47. Santos WJ, Zanetta DM, Pires AC, Lobo SM, Lima EQ, Burdmann EA. Patients with ischaemic, mixed and nephrotoxic acute tubular necrosis in the intensive care unit a homogeneous population? Crit Care. 2006;10(2):R68.
48. Costa e Silva VT, Liaño F, Muriel A, Díez R, de Castro I, Yu L. Nephrology referral and outcomes in critically ill acute kidney injury patients. PLoS One. 2013;8(8):e70482.
49. Varela C, Greloni G, Schreck C, Bratti G, Medina A, Marenchino R, et al. Assessment of fractional excretion of urea for early diagnosis of cardiac surgery associated acute kidney injury. Ren Fail. 2015:37(10):327-31.
50. García S, Morales L, Pérez A, Gil A, Gómez J, Pérez F, et al. Co-morbilidades prequirúrgicas en pacientes con insuficiencia renal aguda en la terapia intensiva cardioquirúrgica. Rev Fed Arg Cardiol. 2012;41(2):109-13.
51. Oliveira JF, Silva CA, Barbieri CD, Oliveira GM, Zanetta DM, Burdmann EA. Prevalence and risk factors for aminoglycoside nephrotoxicity in intensive care units. Antimicrob Agents Chemother. 2009;53(7):2887-91.
52. Martínez H, Cosiansi J, Atienza O, Altamirano C. La incidencia y prevalencia de la insuficiencia renal aguda en una unidad de terapia intensiva (UTI) polivalente. Acta Cienti Est. 2009;7(1):8-16.
53. Capote E, Capote L, Castañer J, Mora S, Rodríguez N. Letalidad asociada con la insuficiencia renal aguda en una unidad de cuidados intensivos de adultos. Rev Cub Med Mil. 2008:37(2).
54. Albuquerque P, Silva S, Jacinto C, Lima G, C Lima, Amaral Y, et al. Acute kidney injury after snakebite accident treated in a brazilian tertiary care centre. Nephrology. 2014:19;764-70.
55. Oliveira MJ, Silva Júnior GB, Abreu KL, Rocha NA, Garcia AV, Franco LF. Risk factors for acute kidney injury in visceral leishmaniasis (Kala-Azar). Am J Trop Med Hyg. 2010;82(3):449-53.
56. Daher EF, Silva Junior GB, Santos SQ, R Bezerra CC, Diniz EJ, Lima RS. Differences in community, hospital and intensive care unit-acquired acute kidney injury: observational study in a nephrology service of a developing country. Clin Nephrol. 2012;78(6):449-55.
57. Wahrhaftig Kde M, Correia LC, de Souza CA. RIFLE classification: prospective analysis of the association with mortality in critical ill patients. J Bras Nefrol. 2012;34(4):369-77.
58. Valdez R, Wong R, Flores E, Basoni A, Esquivel C, Gonzalez L, et al. Nefropatía por medio de contraste en angiografía cardíaca. Med Int Mex. 2010;26(3):226-36.
59. Daher EF, Lima R, Silva G, Silva E, Karbage N, Kataoka R, et al. Clinical presentation of leptospirosis: a retrospective study of 201 patients in a metropolitan city of Brazil. Braz J Infect Dis. 2010;14(1):3-10.
60. Balestracci A, Martin SM, Toledo I, Alvarado C, Wainsztein RE. Dehydration at admission increased the need for dialysis in hemolytic uremic syndrome children. Pediatr Nephrol. 2012;27(8):1407-10.
61. Cueva A, Risco R, Caballero C. Estudio comparativo entre hemodiafiltración y diálisis peritoneal en niños con insuficiencia renal aguda oligúrica en estado crítico. Rev Asoc Mex Med Crit Ter Int. 2001; 15(1):11-7.
62. dos Santos El Halal MG, Carvalho PR. Acute kidney injury according to pediatric RIFLE criteria is associated with negative outcomes after heart surgery in children. Pediatr Nephrol. 2013;28(8):1307-14.
63. Restrepo de Rovetto C, Mora J, Alexandre A, Paz J, Castaño I. Acute kidney injury applying RiFle scale in children of Hospital Universitario del Valle in Cali, Colombia: clinical features, management and evolution. Colomb Med. 2012;43(3):200-5.
64. Ibarra-Hernández M, Orozco-Guill O, Alcantar-Vallín L, Garrido-Roldan R, Jimenez P, Benitez K, et al. Acute kidney injury in pregnancy and the role of underlying CKD: a point of view from México. J Nephrol. 2017;30(6):773-80.