

El impacto y el reconocimiento de la lesión renal aguda intrahospitalaria, estudio de *big data*

Carlos F. Varela^{1*}, Alejandro Gaiera², Lucía Rubín², Hernán Michelangelo³, Gustavo Greloni¹, Daniel Luna² y Guillermo Rosa-Díez¹

¹Servicio de Nefrología; ²Departamento de Informática en Salud; ³Servicio de Clínica Médica. Hospital Italiano de Buenos Aires, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

Resumen

Objetivos: Demoras en el diagnóstico y la falta de consulta a nefrología (CN) se podrían asociar a peor pronóstico en pacientes con lesión renal aguda (LRA) internados. El objetivo fue analizar su prevalencia, impacto y reconocimiento por medio del registro en la historia clínica (HC) y el impacto de la CN. **Materiales y métodos:** Desarrollamos un recurso electrónico de detección automática de LRA mediante cambios en la creatinina. **Resultados:** Incluimos 35,730 episodios. La edad media fue 59.4 ± 20.5 años, el 56.1% eran mujeres. Presentaron LRA 4,101 pacientes (11.5%). La edad y las comorbilidades fueron mayores en pacientes con LRA, al igual que los días de internación (13.3 vs. 4) y la mortalidad (13.9 vs. 3%). La LRA se asoció a un riesgo de mortalidad intrahospitalaria elevado (odds ratio [OR]: 3.4; intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 3.04-3.87; $p < 0.0001$). El registro de LRA en la HC y la CN fueron del 20.3 y 17.5% respectivamente. Al ajustar el modelo por la gravedad del paciente, la CN redujo el riesgo de mortalidad (OR: 0.74; IC 95%: 0.55-0.98; $p < 0.04$). **Conclusiones:** La LRA es prevalente con alta morbimortalidad. Es subdiagnosticada y la CN reduce el riesgo de mortalidad. Los recursos electrónicos de diagnóstico podrían ser útiles para mitigar su impacto.

Palabras clave: Lesión renal aguda. Prevalencia. Incidencia. Registro. Documentación.

The impact and recognition of in-hospital Acute Kidney Injury, Big Data study

Abstract

Aim: Delay in diagnosis and lack of nephrology referral (NR) may be associated with poorer prognosis in AKI patients. The objective is to analyze the prevalence and record of AKI as a problem written in the Clinical History (CH) and the impact of NR. **Methodology:** We developed an electronic resource for automatic detection of AKI through changes in serum creatinine. **Results:** 35730 episodes of hospitalization were included. Mean age was 59.4 ± 20.5 years, 56.1% were women. AKI patients were 4101 (11.5%). Elderly as well as most of the comorbidities, were higher in AKI patients. Days of hospitalization (13.3 vs. 4) and mortality (13.9% vs. 3%) were higher in AKI patients. AKI patients had a high risk of in-hospital mortality (OR 3.4, 95% CI, 3.04-3.87, $p < 0.0001$). Registration of AKI in CH and NR were 20.3 and 17.5% respectively. When the model was adjusted for patient severity, NR reduced the risk of mortality (OR 0.74, 95% CI, 0.55-0.98, $p < 0.04$). **Conclusions:** AKI is prevalent with a high impact in mortality. It is underdiagnosed in the hospital setting. Electronic diagnostic resources and institutional policies aimed at different health providers could be useful to reduce its impact.

Keywords: Acute Kidney Injury. Prevalence. Incidence. Registration. Documentation.

Correspondencia:

*Carlos F. Varela

E-mail: federico.varela@hospitalitaliano.org.ar

Fecha de recepción: 12-04-2022

Fecha de aceptación: 13-05-2022

DOI: 10.24875/NEFRO.22000014

Disponible en internet: 20-06-2022

Nefro Latinoam. 2022;19:35-41

www.nefrologialatinoamericana.com

2444-9032/© 2022 Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. Publicado por Permanyer. Este es un artículo *open access* bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción

La lesión renal aguda (LRA) es una entidad frecuente en pacientes internados y se asocia con una marcada morbilidad y mortalidad en el corto plazo, con un riesgo elevado de desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC) y con una elevada utilización de recursos económicos^{1,2}.

De acuerdo con estadísticas internacionales, la LRA ocurre en el 5 al 22% de los pacientes hospitalizados y la mortalidad excede el 20%, superando el 50% en quienes presentan cuadros de mayor gravedad³. No obstante, no poseemos datos de la epidemiología de LRA en Argentina. En la actualidad no existe una terapéutica específica para esta entidad, por lo que las medidas de prevención y de diagnóstico temprano son sustanciales en el manejo de esta patología^{4,5}. No obstante, a pesar de distintas recomendaciones universales y guías de manejo ampliamente aceptadas por la comunidad médica⁶, sucesivos reportes describen grados variables en la calidad de los cuidados básicos ofrecidos a pacientes con LRA y falta de cumplimiento en las metas propuestas, lo que resulta en pobres resultados^{7,8}. Con respecto a acciones para el diagnóstico temprano, se han evaluado distintas herramientas alternativas como el uso de biomarcadores en pacientes individuales⁹, recursos informáticos como alertas electrónicos y soportes de acciones clínicas¹⁰, y/o la temprana interconsulta con el nefrólogo¹¹. El reconocimiento oportuno y adecuado de la LRA optimiza las acciones de prevención y tratamiento. Desde este punto de vista, entonces, registrar como problema en la historia clínica el diagnóstico de LRA, así como también la consulta oportuna al nefrólogo, podrían favorecer el manejo y la evolución de los pacientes con LRA. Si bien en la literatura internacional se han publicado algunas investigaciones al respecto con el uso de la *big data*, los resultados son controvertidos. No existen en Latinoamérica estudios de magnitud sobre la epidemiología y el reconocimiento de la LRA intrahospitalaria. El objetivo primario de nuestro estudio fue evaluar el registro de los episodios LRA en la historia clínica y el impacto de la consulta nefrológica en la evolución de la LRA. Nuestros objetivos secundarios fueron describir la epidemiología y el impacto de la LRA en las internaciones hospitalarias y evaluar el uso de herramientas informáticas para su diagnóstico precoz.

Material y métodos

Estudio retrospectivo, observacional. En el Hospital Italiano de Buenos Aires se diseñó una herramienta

informática para rastrear modificaciones en los valores de creatinina sérica de pacientes durante su estadía en el hospital a partir de los registros de laboratorio presentes en la historia clínica electrónica (HCE). Este fue un proyecto conjunto del servicio de nefrología y del departamento de informática en salud. Se emplearon los criterios *Kidney Disease Improving Global Outcomes* (KDIGO)⁴ para la definición de LRA. El criterio KDIGO para diuresis no fue considerado. Asimismo, la herramienta se diseñó para detectar el estadio de LRA de cada episodio de internación y conocer su eventual progresión o recuperación, permitiendo la estadificación según KDIGO. Para su validación, se llevó a cabo un proceso iterativo de ajuste de las reglas que componen la herramienta empleando datos retrospectivos de 1,299 episodios de internación correspondientes a mayores de 18 años durante el mes de noviembre del 2018. Se efectuó una revisión manual de los casos detectados, identificados por su número de episodios para comprobar los resultados.

El algoritmo ajustado y los casos detectados por este en el periodo de tiempo mencionado previamente, fueron validados por dos médicos especialistas en clínica médica y dos especialistas en nefrología. Finalmente se evaluaron los casos que no resultaron positivos de acuerdo con las reglas, en sectores de internación representativos como terapia intensiva y unidad coronaria para descartar la presencia de falsos negativos. La herramienta está constituida por un motor de reglas y utiliza el estándar de interoperabilidad en salud FHIR (<https://www.hl7.org/fhir/>) para el manejo de información, de esta manera la herramienta puede ser fácilmente utilizada por otro centro de salud. Con esta herramienta realizamos una búsqueda informática en la HCE dirigida a encontrar episodios de internación entre el 1 de enero de 2018 y el 31 de diciembre de 2018 con los siguientes criterios:

– Criterios de inclusión:

- Edad mayor o igual a 16 años.
- Contar con dos o más determinación de creatinemia en el sistema.
- Internación mayor a las 24 horas.

– Criterios de exclusión:

- Presentar ERC terminal en reemplazo de la función renal (diálisis o trasplante).
- Tener menos de 16 años.
- No contar con las determinaciones de creatinemia necesarias.

Consideramos tres valores de creatinina sérica: un valor basal (en los tres meses previos a la internación o al ingreso), un valor *stage* (el valor más alto de la estadía)

y el valor al alta del paciente. Se incluyeron como variables de estudio la edad y sexo del paciente, el tiempo de internación (en días), las comorbilidades del paciente (diabetes, hipertensión arterial [HTA], ERC definida por una tasa de filtrado glomerular estimada [TFGe] por CKD-EPI [Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration] menor a 60 ml/min/m², insuficiencia cardiaca, cáncer, cirrosis y EPOC), el ámbito de la internación (unidad coronaria, terapia intensiva), servicio de internación, uso de contraste iodado intravenoso, coronariografía, cirugía general, cirugía cardiovascular, sepsis, el registro electrónico de la LRA, la interconsulta con nefrología, el diagnóstico electrónico LRA (determinado por la herramienta informática) y la evolución del paciente (vivo con recuperación de la función renal, sin recuperación, muerte). Todas las variables se obtuvieron de la HCE. La TFGe fue previamente validada en nuestro hospital¹². Para evaluar cuánto es reconocida la LRA, se comparó el registro en la HCE del diagnóstico de LRA como problema activo y la interconsulta a nefrología, con el diagnóstico electrónico obtenido mediante la herramienta descrita. El impacto de la LRA se definió por el número de días de internación, y por la mortalidad comparada con los pacientes que no presentaron LRA. En el caso de la mortalidad, se realizó un modelo univariante y multivariante, para evaluar las variables de riesgo independiente incluyendo la LRA. Para evaluar el impacto de la consulta nefrológica en los pacientes que presentaron LRA, se hizo un modelo univariante y multivariante que incluyó la mortalidad como variable dependiente y la consulta a nefrología como potencial variable independiente. Los datos fueron expresados para las variables continuas como media y desviación estándar o mediana y rangos según estas fuesen paramétricas o no; para las variables categóricas como frecuencia y proporciones. Se realizó el análisis univariante teniendo en cuenta como variable dependiente LRA, siendo este t-test o Mann-Whitney para las variables continuas paramétricas y no paramétricas respectivamente, y χ^2 para las variables categóricas. Se aplicó la prueba ANOVA para analizar las variables continuas teniendo en cuenta el grado de LRA (días de internación). Para el análisis multivariante se hizo regresión logística. Se consideró significativo un valor de p menor de 0.05. Los análisis se realizaron con el paquete estadístico MedCalc 18.11 (MedCalc Software bvba, Ostende, Bélgica).

Resultados

En el presente estudio se incluyeron 35,730 episodios de internación. La edad media de los pacientes

Tabla 1. Características demográficas de la población estudiada. Las variables continuas se expresaron en media y desviación estándar (DE), las variables categóricas en frecuencia y proporciones

Variable	Media/ frecuencia	DE/ proporción
Episodios	35,730	100%
Sexo	Femenino 20,053 Masculino 15,677	56.1% 43.9%
Edad (años) Geronte	59.4 16,643	20.5 53.4%
Diabetes	3054	8.5%
HTA	15,263	42.7%
Cáncer	11,128	31.1%
Cirrosis	1,049	2.9%
Insuficiencia cardiaca	3,421	9.6%
EPOC	2,179	6.1%
Cirugía general	4,138	11.6%
Cirugía cardiovascular mayor	170	0.5%
Contrastes iodados	3,930	11%
Coronariografía	771	2.2%
Sepsis	282	0.8%
Unidad coronaria	3,206	9%
Terapia intensiva	4,814	13.5%
Mortalidad	1,521	4.3%
Tiempo internación (días)	5.23	8.41

HTA: hipertensión arterial; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

fue de 59.4 ± 20.5 años, el 56.1% eran mujeres y el 53.4% eran gerontes. Los días de internación del grupo total fueron de 5.23 ± 8.41 , y la mortalidad global fue del 4.3%. La [tabla 1](#) muestra las características generales de la población estudiada, sus comorbilidades, su distribución y sus eventos o procedimientos.

Pacientes con lesión renal aguda

La LRA estuvo presente en el 11.48% de los episodios de internación (4,101 pacientes). En este grupo se evidenció una mayor prevalencia de sexo masculino (2,328; 56.77%) y de gerontes (2819; 68.69%). La edad de los pacientes con y sin LRA fue de 70 ± 17 y 58 ± 30 años de edad ($p < 0.0001$), respectivamente. Tanto las comorbilidades como los factores desencadenantes conocidos de LRA fueron más frecuentes en el

Tabla 2. Características de los pacientes con y sin lesión renal aguda (LRA). Las variables continuas se expresaron en media y desviación estándar (DE), las categóricas en frecuencia y proporciones

Variable	LRA		No LRA		p
Episodios	4,101	11.48%	31,629	88.52%	< 0.0001
Masculino	2,328	56.77%	13,349	42.20%	< 0.0001
Femenino	1,773	43.23%	18,280	57.80%	< 0.0001
Edad (años)	70	17	58	30	< 0.0001
Gerontes	2,817	68.69%	13,826	43.71%	< 0.0001
Diabetes	688	16.78%	2,366	7.48%	< 0.0001
HTA	2,545	62.06%	12,718	40.21%	< 0.0001
Cáncer	1,488	36.28%	9,640	30.48%	< 0.0001
Cirrosis	268	6.53%	781	2.47%	< 0.0001
Insuficiencia cardíaca	1,020	24.87%	2,401	7.59%	< 0.0001
EPOC	434	10.58%	1,745	5.52%	< 0.0001
Cirugía general	572	13.95%	3,566	11.27%	< 0.0001
Cirugía cardiovascular mayor	115	2.80%	55	0.17%	< 0.0001
Contrastes iodados	1,002	24.43%	2,928	9.26%	< 0.0001
Coronariografía	205	5.00%	566	1.79%	< 0.0001
Sepsis	92	2.24%	190	0.60%	< 0.0001
Unidad coronaria	811	19.78%	2,395	7.57%	< 0.0001
Terapia intensiva	1,369	33.38%	3,445	10.89%	< 0.0001
Mortalidad	572	13.95%	949	3.00%	< 0.0001
Tiempo internación (días)	13.3	0.16	4	0.06	< 0.0001

HTA: hipertensión arterial; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

grupo con LRA. La **tabla 2** resume las características de los pacientes con y sin LRA. Según la clasificación de KDIGO, la distribución por estadios fue: 71.5% (2,931 pacientes), 13.5% (553 pacientes) y 15% (617 pacientes) para los estadios 1, 2 y 3 respectivamente. El requerimiento de reemplazo renal estuvo presente en 266 pacientes (6.5% de los pacientes con LRA), de los cuales más de la mitad (154 pacientes) recibieron tres o menos procedimientos dialíticos. Los pacientes con LRA presentaban ERC previa en el 25.7% de los

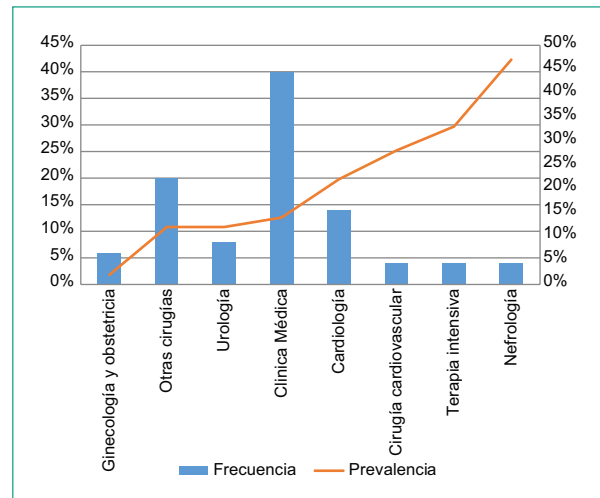


Figura 1. Relación entre la frecuencia de pacientes del análisis y la prevalencia de lesión renal aguda por sectores.

casos, con un filtrado glomerular promedio menor al grupo sin ERC previa (41 ± 14 ml/min/1.73 m² vs. 89 ± 21 ml/min/1.73 m², respectivamente). El antecedente de ERC estuvo presente en los tres estadios de LRA, siendo más prevalente en el estadio 3 (24.5, 12.8 y 43%, para los estadios 1, 2 y 3 respectivamente). El 11% del total de la población estudiada recibió contraste iodado. De estos, el 24% presentó LRA (el 53% recibió una tomografía, el 21% una angiografía, el 20% una coronariografía y el 4.5% una angioplastia). En términos de números de casos (frecuencia), el 40% de los episodios analizados se produjeron en clínica médica, el 34% en sectores quirúrgicos (incluida ginecología y obstetricia), el 14% en unidad coronaria y el 4% en terapia intensiva. Un 4% se internó en nefrología. Sin embargo, si evaluamos la prevalencia por sector o servicio de internación, la presencia de LRA fue similar en los servicios clínicos y quirúrgicos, con una prevalencia cercana al 15%, mientras que la unidad de terapia intensiva registró la prevalencia mayor (33%), seguida de la unidad coronaria (22%) (**Fig. 1**). Los pacientes con LRA tuvieron un mayor promedio de días de internación con respecto al resto de la población (13.3 vs. 4 días; $p < 0.001$). La cantidad de días de internación estuvo asociada al mayor grado de severidad de la LRA (**Fig. 2**). La mortalidad fue significativamente mayor en los pacientes con LRA (13.9 vs. 3% para los pacientes sin LRA; $p < 0.0001$). La mortalidad estuvo asociada a la gravedad de la LRA, siendo del 9, 26 y 27% para los estadios 1, 2 y 3, respectivamente. En el modelo ajustado, la LRA mostró ser un factor de

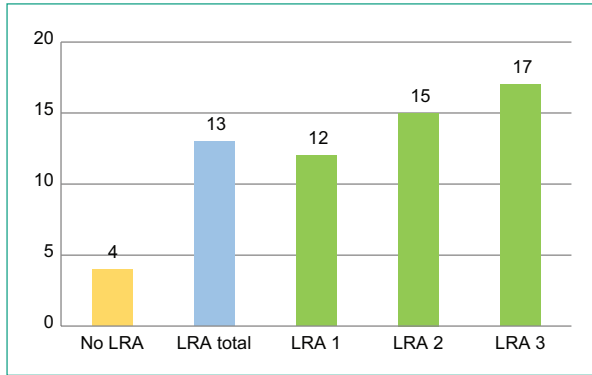


Figura 2. Días de internación en relación con la presencia o no de lesión renal aguda (LRA) y sus estadios.

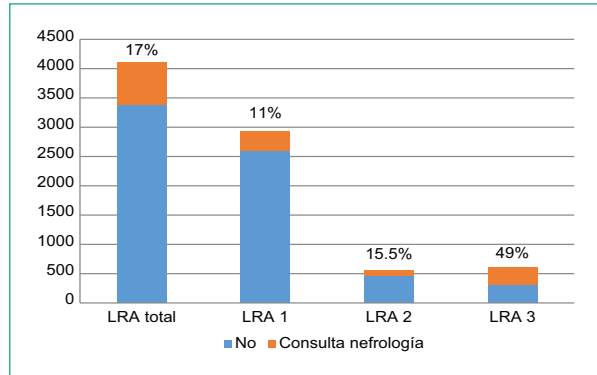


Figura 4. Interconsulta a nefrología en pacientes con lesión renal aguda (LRA). Se muestra el porcentaje en la población de los pacientes con LRA a nivel total y por estadios.

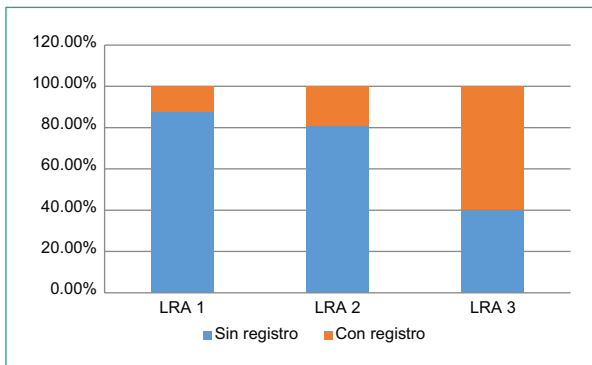


Figura 3. Reconocimiento de lesión renal aguda (LRA) en la historia clínica electrónica. Se muestra el porcentaje en la población de los pacientes con LRA a nivel total y por estadios.

riesgo de mortalidad independiente, con una *odds ratio* (OR) de 3.4 (intervalo de confianza del 95% [IC 95%]: 3.04-3.87; $p < 0.0001$), comparable al riesgo de pacientes con sepsis (Tabla 3).

Con respecto a la recuperación de la función renal, el 51% de los pacientes presentaron recuperación de la función renal, mientras que del resto de los sobrevivientes, un 35.4% presentó recuperación parcial y un 4% no mostró recuperación.

Reconocimiento de la lesión renal aguda e interconsulta con nefrología

Solo el 20.3% de pacientes presentaban registro de la LRA, evidenciándose una mayor prevalencia del registro según el grado de severidad de la LRA (12% para estadio 1 vs. 60% para estadio 3) (Fig. 3). La consulta con nefrología en pacientes con LRA se hizo solo en

Tabla 3. Análisis multivariante ajustado por comorbilidades, eventos o procedimientos

Variable	Riesgo de mortalidad	IC 95%	p
LRA	3.4328	3.0421-3.8737	< 0.0001
Gerontes	3.7691	3.2369-4.3887	< 0.0001
Sexo	0.7218	0.6460-0.8065	< 0.0001
Diabetes	1.0913	0.9304-1.2800	0.2829
HTA	1.1804	1.0392-1.3407	0.0107
Cáncer	1.5692	1.4066-1.7505	< 0.0001
Cirrosis	0.7093	0.5312-0.9470	0.0199
Insuficiencia cardíaca	2.1297	1.8516-2.4496	< 0.0001
EPOC	1.1793	0.9889-1.4063	0.0664
Terapia intensiva	2.0931	1.7414-2.5159	< 0.0001
Sepsis	4.9525	3.6853-6.6556	< 0.0001
Cirugía cardiovascular mayor	2.0886	1.1721-3.7220	0.0125
Coronariografía	0.879	0.5829-1.3257	0.5385
Unidad coronaria	0.2415	0.1843-0.3164	< 0.0001

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; LRA: lesión renal aguda; HTA: hipertensión arterial; EPOC: enfermedad pulmonar obstructiva crónica.

el 17.5% de los casos. Al igual que el registro en la HCE, observamos un porcentaje mayor en pacientes con mayor gravedad (Fig. 4). Si bien la consulta con nefrología estaba asociada a una mayor mortalidad (OR: 1.33; IC 95%: 1.03-1.73; $p < 0.027$), al ajustar esta por variables de gravedad del paciente, la consulta con nefrología mostró una reducción significativa de mortalidad (OR:

Tabla 4. Análisis multivariante incluyendo la interconsulta con nefrología

Variable	Riesgo de mortalidad	IC 95%	p
Interconsulta nefrología	0.7438	0.5596-0.9887	0.0416
Estadios de LRA	2.0264	1.8144-2.2632	< 0.0001
Terapia intensiva	1.4135	1.1719-1.7048	0.0003
Cirugía cardiovascular	0.9508	0.5346-1.6910	0.8636
Sepsis	2.8293	1.7841-4.4869	< 0.0001
Coronariografía	0.689	0.4231-1.1221	0.1344

IC 95%: intervalo de confianza del 95%; LRA: lesión renal aguda.

0.74; IC 95%: 0.55-0.98; $p < 0.04$). En la [tabla 4](#) se detalla lo mencionado.

Discusión

Nuestros hallazgos muestran que la LRA es una entidad prevalente, asociada a mayor estadía hospitalaria y mortalidad. No obstante, no es totalmente reconocida en el ámbito hospitalario, con un importante subregistro de los casos y la consecuente ausencia de participación del nefrólogo. Con respecto al registro adecuado de la LRA, algunos autores muestran hallazgos similares. Wilson et al.¹³ analizaron el impacto del registro de LRA, comparando pacientes con registro formal del diagnóstico en la historia clínica vs. pacientes sin diagnóstico documentado (5,438 vs. 2,325 pacientes). La mitad de los pacientes no tenían registro de la entidad y al menos un cuarto no tuvo ninguna acción médica en este sentido. Ajustado por severidad el registro se asoció a mayores consultas con nefrólogos, acciones terapéuticas (como infusión de fluidos), y/o suspensión de drogas potencialmente tóxicas; así como también reducción de la mortalidad a los 30 días. Si bien nuestros hallazgos fueron similares, cabe destacar que el registro escrito podría no representar fielmente la totalidad de las acciones médicas realizadas (como ajuste de drogas, evitar el uso de contraste, etc.). En referencia a la consulta con nefrología, Mehta et al.¹¹, sobre un estudio de 215 pacientes, hallaron que el retraso en la consulta fue asociado a un aumento en la mortalidad en pacientes críticos, el cual no se mantuvo luego del ajuste a variables confundidoras. Balasubramanian et al.¹⁴ (4,296 pacientes) reportaron que la consulta

temprana (de menos de 18 horas) podría disminuir el riesgo de padecer mayor disfunción renal al egreso hospitalario. Costa e Silva et al.¹⁵, sobre un estudio observacional de 366 pacientes críticos, constataron que la mitad de los pacientes tuvieron consulta con nefrología, y que estos tuvieron una mortalidad mayor, particularmente en aquellos con retraso en la consulta. En nuestro caso, sobre un número significativamente mayor de pacientes, al incluir todos los estadios de LRA y ajustando el modelo de acuerdo con el grado de severidad del paciente, observamos que la consulta nefrológica fue directamente proporcional a la severidad de la LRA, y demostramos que la intervención nefrológica redujo el riesgo de mortalidad. Con respecto a las metodologías utilizadas para el diagnóstico de LRA, se describen dos: la utilización de códigos administrativos al egreso del paciente¹⁶⁻¹⁸ y la modificación de los valores de creatinemia durante la internación¹⁹⁻²¹. Nuestro trabajo utiliza la segunda metodología. Así, tuvimos una prevalencia de LRA del 11.5% y una mortalidad cercana al 14%. Experiencias similares a la realizada por nosotros han sido aplicadas en otros países. Selby et al.¹⁹ encontraron una prevalencia del 5.4% y mortalidad del 23.8%. Sin embargo, cabe destacar que en dicho estudio para detectar estadio 1 solo utilizaron el criterio de ascenso de 1.5 mg/dl respecto del valor basal. Esto, entonces, justifica probablemente las diferencias encontradas con respecto a nuestra investigación. Labrador Gómez et al.²⁰ desarrollaron un sistema de detección automática a tiempo real de cambios en el valor de creatinemia, utilizando como en nuestro caso criterios KDIGO como definición de LRA. El periodo de evaluación fue de solo seis meses, pero observando una prevalencia de LRA, mortalidad y días de internación similares a nuestro estudio. Más allá de las diferencias encontradas en valores de prevalencia y mortalidad, nuestro estudio muestra que la LRA representa una carga de alto impacto, evidenciada por el aumento significativo de la estadía hospitalaria.

Dentro de las fortalezas de nuestro estudio, mencionamos que evalúa una alta cantidad de episodios de internación, considerando la totalidad de los servicios y con una rigurosa metodología de búsqueda en el sistema informático mediante un sistema validado. El uso de una herramienta electrónica diagnóstica capaz de evaluar un amplio número de pacientes internados, sin representar altos costos para el sistema de salud, como ocurre con los biomarcadores para LRA, es también una novedad en nuestro medio. Mencionamos también que nuestro trabajo define una prevalencia de LRA hospitalaria y la mortalidad asociada.

Como debilidad, mencionamos que nuestro trabajo no evalúa las causas por las cuales los registros correctos de los episodios de LRA son insuficientes.

Nuestro desafío en el futuro es integrar la herramienta electrónica descrita para el diagnóstico de LRA en todo el hospital, asociada al uso de vías clínicas de acción que mejoren la asistencia de los pacientes y sus resultados^{22,23}.

Conclusión

La LRA es altamente prevalente en el ámbito hospitalario, y constituye un factor de riesgo independiente de mortalidad, siendo esta más de tres veces superior a la de los pacientes sin LRA. Si bien nuestro estudio muestra que el registro de esta entidad fue inferior a lo esperado, la consulta con nefrología reduce la mortalidad en este grupo de pacientes. Esta observación pone de manifiesto la importancia de esta entidad en el ámbito hospitalario y la necesidad de la implementación de medidas institucionales para limitar sus consecuencias.

Financiamiento

Los autores declaran no haber recibido financiamiento.

Conflicto de intereses

Los autores no presentan conflicto de intereses.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores han obtenido la aprobación del Comité de Ética para el análisis y publicación de datos clínicos obtenidos. El consentimiento informado de los pacientes no fue requerido por tratarse de un estudio observacional retrospectivo.

Bibliografía

- Li PK-T, Burdman EA, Mehta RL; Joint International Society of Nephrology and International Federation of Kidney Foundations World Kidney Day Steering Committee 2013. Acute kidney injury: Acute kidney injury-global health alert. *Nat Rev Nephrol.* 2013;9:133-5.
- Susantitaphong P, Cruz DN, Cerda J, Abulfaraj M, Alqahtani F, Koulouridis I, et al. World incidence of AKI: a meta-analysis. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2013;8:1482-93.
- Selby NM, Fluck RJ, Kolhe NV, Taal MW. International criteria for acute kidney injury: Advantages and remaining challenges. *PLoS Med.* 2016;13:e1002122.
- Vanmassenhove J, Kielstein J, Jörres A, van Biesen W. Management of patients at risk of acute kidney injury. *Lancet.* 2017;389:2139-51.
- Murugan R, Kellum JA. Acute kidney injury: what's the prognosis? *Nat Rev Nephrol.* 2011;7:209-17.
- Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Acute Kidney Injury Work Group. KDIGO clinical practice guideline for acute kidney injury. *Kidney Int Suppl.* 2012;2:1-138.
- Aitken E, Carruthers C, Gall L, Kerr L, Geddes C, Kingsmore D. Acute kidney injury: outcomes and quality of care. *QJM.* 2013;106:323-32.
- Adding Insult to Injury Report (2009) [Internet]. NCEPOD, National Confidential Enquiry into Patient Outcome and Death [citado: 21 julio 2019]. Disponible en: <https://www.ncepod.org.uk/2009aki.html>
- Parikh CR, Mansour SG. Perspective on clinical application of biomarkers in AKI. *J Am Soc Nephrol.* 2017;28:1677-85.
- Kashani KB. Automated acute kidney injury alerts. *Kidney Int.* 2018;94:484-90.
- Mehta RL, McDonald B, Gabbai F, Pahl M, Farkas A, Pascual MTA, et al. Nephrology consultation in acute renal failure: does timing matter? *Am J Med.* 2002;113:456-61.
- Rosa-Diez GJ, Varela F, Crucelegui S, Algranati SL, Greloni G. [Comparison between CKD-EPI and MDRD-equations to estimate glomerular filtration rate in chronic kidney disease patients]. *Medicina (B Aires).* 2011;71:323-30.
- Wilson FP, Bansal AD, Jasti SK, Lin JJ, Shashaty MGS, Berns JS, et al. The impact of documentation of severe acute kidney injury on mortality. *Clin Nephrol.* 2013;80:417-25.
- Balasubramanian G, Al-Aly Z, Moiz A, Rauchman M, Zhang Z, Gopalakrishnan R, et al. Early nephrologist involvement in hospital-acquired acute kidney injury: a pilot study. *Am J Kidney Dis.* 2011;57:228-34.
- 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:e70482.
- Wang HE, Muntner P, Chertow GM, Warnock DG. Acute kidney injury and mortality in hospitalized patients. *Am J Nephrol.* 2012;35:349-55.
- Lafrance J-P, Miller DR. Defining acute kidney injury in database studies: the effects of varying the baseline kidney function assessment period and considering CKD status. *Am J Kidney Dis.* 2010;56:651-660.
- Ali T, Khan I, Simpson W, Prescott G, Townend J, Smith W, et al. Incidence and outcomes in acute kidney injury: a comprehensive population-based study. *J Am Soc Nephrol.* 2007;18:1292-8.
- Selby NM, Crowley L, Fluck RJ, McIntyre CW, Monaghan J, Lawson N, et al. Use of electronic results reporting to diagnose and monitor AKI in hospitalized patients. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2012;7:533-40.
- Labrador Gómez PJ, González Sanchidrián S, Labrador Gómez J, Gómez-Martino Arroyo JR, Jiménez Herrero MC, Polanco Candelario SJA, et al. The role of an electronic alert system to detect acute kidney injury in hospitalized patients: DETECT-H Project. *Nefrología.* 2019;39:379-87.
- Fang Y, Ding X, Zhong Y, Zou J, Teng J, Tang Y, et al. Acute kidney injury in a Chinese hospitalized population. *Blood Purif.* 2010;30:120-6.
- Al-Jaghbeer M, Dealmeida D, Bilderback A, Ambrosino R, Kellum JA. Clinical decision support for in-hospital AKI. *J Am Soc Nephrol.* 2018;29:654-60.
- Selby NM, Casula A, Lamming L, Stoves J, Samarasinghe Y, Lewington AJ, et al. An organizational-level program of intervention for AKI: A pragmatic stepped wedge cluster randomized trial. *J Am Soc Nephrol.* 2019;30:505-15.