

Worldwide prevalence and risk factors of acute renal failure in pediatrics populations

Prevalencia mundial y factores de riesgo de la insuficiencia renal aguda en poblaciones pediátricas

Autores:

Moreira-Quijije, Julissa Xiomara
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
EGRESADA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
JIPIJAPA-ECUADOR



moreira-julissa9737@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0002-8796-4261>

Tigua-Ponce, Jenniffer Analía
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
EGRESADA DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
JIPIJAPA-ECUADOR



tigua-jennifer0644@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-1034-7377>

Dra. Alcocer-Diaz, Sirley
UNIVERSIDAD ESTATAL DEL SUR DE MANABÍ
DOCENTE DE LA CARRERA DE LABORATORIO CLÍNICO
JIPIJAPA-ECUADOR



Sirley.alcocer@unesum.edu.ec



<https://orcid.org/0000-0003-2878-2035>

Citación/como citar este artículo: Moreira-Quijije, Julissa Xiomara., Tigua-Ponce, Jenniffer Analía. y Alcocer-Diaz, Sirley. (2023). Prevalencia mundial y factores de riesgo de la insuficiencia renal aguda en poblaciones pediátricas. MQRInvestigar, 7(3),323-343.

<https://doi.org/10.56048/MQR20225.7.3.2023.323-343>

Fechas de recepción: 01-JUN-2023 aceptación: 05-JUL-2023 publicación: 15-SEP-2023



<https://orcid.org/0000-0002-8695-5005>

<http://mqrinvestigar.com/>



Resumen

La insuficiencia renal aguda es una patología de problemática mundial y con altos costos para la salud, que se caracteriza por la incapacidad de los riñones para desechar productos nitrogenados, mantener la homeostasis de líquidos y electrolitos. El objetivo principal de esta investigación fue analizar la prevalencia mundial y los factores de riesgo de la insuficiencia renal aguda en poblaciones pediátricas. El estudio presenta un diseño documental de tipo descriptivo en el cual se realizó la búsqueda de fuentes bibliográficas de artículos de divulgación científica en las siguientes bases de datos: Google académico, PubMed, Scielo, ELSEVIER, Redalyc, Science Direct, Dialnet, RefSeek, Medigraphic. Se incluyeron artículos originales, de revisión en idiomas inglés y español cuya fecha de publicación no superó los últimos 10 años. La prevalencia mundial de la insuficiencia renal aguda tuvo mayores índices en neonatos y niños menores de 6 años de sexo masculino que viven en países como Estados Unidos, África y los factores de riesgos asociados a la enfermedad fueron principalmente la edad, disfunción multiorgánica, presencia de infecciones, sepsis, coagulopatía. Los principales biomarcadores utilizados para la detección y diagnóstico de esta patología son lipocalina asociada a la gelatinasa de neutrófilos, molécula de lesión renal 1. Interleucina 18 que actualmente se muestran como los más específicos y la creatinina sérica y cambios en la diuresis que no son tan específicos.

Palabras clave: Insuficiencia renal aguda, Prevalencia, Factores de riesgo, biomarcadores, disfunción multiorgánica, infecciones.

Abstract

Acute renal failure is a global problem pathology with high health costs, which is characterized by the inability of the kidneys to dispose of nitrogenous products, maintain fluid and electrolyte homeostasis. The main objective of this research was to analyze the worldwide prevalence and risk factors of acute renal failure in pediatric populations. The study presents a descriptive documentary design in which the search for bibliographic sources of popular science articles was carried out in the following databases: Google Scholar, PubMed, Scielo, ELSEVIER, Redalyc, Science Direct, Dialnet, RefSeek, Medigraphic. Original, review articles in English and Spanish whose publication date did not exceed the last 10 years were included. The global prevalence of acute renal failure had higher rates in male neonates and children under 6 years of age who live in countries such as the United States, Africa, and the risk factors associated with the disease were mainly age, multiorgan dysfunction, presence of infections, sepsis, coagulopathy. The main biomarkers used for the detection and diagnosis of this pathology are lipocalin associated with neutrophil gelatinase, kidney injury molecule 1. Interleukin 18, which are currently shown to be the most specific, and serum creatinine and changes in diuresis, which are not as specific.

Key words: Acute renal failure, Prevalence, Risk factors, biomarkers, multiorgan dysfunction, infections.

Introducción

La insuficiencia renal aguda (IRA) es un síndrome que provoca daños en la función renal y se caracteriza por la disminución abrupta de la filtración glomerular por incapacidad del riñón para eliminar residuos nitrogenados y mantener una función ideal de homeostasis de líquidos y electrolitos. Esta alteración ocurre después de que se produzca una lesión en los túbulos, vasos, intrínsecos y glomérulos (Díaz de León Ponce et al., 2017).

Esta enfermedad se define como la disminución repentina de la función renal y constituye un frecuente trastorno de relevancia mundial. La carga global considerada de la insuficiencia renal es de 13,3 millones de casos por año de los cuales 11,3 provienen de países de ingresos bajos y medios. Esta enfermedad presenta un alto nivel de morbilidad y alta presencia de complicaciones. La mortalidad puede ser superior al 50% a pesar de tener el control de la enfermedad con tratamientos (Palacios-Díaz et al., 2020).

La IRA aguda se define debido a criterios convencionales de niveles de creatinina sérica y diuresis la cual ha permitido que se pueda confirmar la presencia de insuficiencia renal aguda en pacientes ya sea adultos o niños y el crecimiento de la mortalidad que se asocia a distintos estadios o fases de la enfermedad. La creatinina sérica y la diuresis tienen limitaciones inherentes a la hora de diagnosticar esta patología dada por su aplicación común, práctica clínica rutinaria y precisión en las disminuciones de la función renal (Ricci & Romagnoli, 2018).

La lesión renal aguda se ha descrito como un problema de salud mundial, con mortalidad, morbilidad y costos crecientes para los sistemas de salud en todos los países. Las tasas de mortalidad más altas se registran en los países con mayor desarrollo. Una revisión a nivel mundial de Insuficiencia renal aguda estima que una quinta parte de los adultos y un tercio de los niños desarrollan la enfermedad al estar en hospitalización (Chávez-Iñiguez et al., 2018). La Insuficiencia renal aguda ocurre con mayor frecuencia en el entorno hospitalario y representa el 22% de todos los casos de IRA en todo el mundo, esta causa 2 millones de muertes por año y el 50% de los pacientes presentan evolución crítica de la enfermedad debido a causas prerrenales, intrarrenales y postrenales (Farrar, 2018).

En regiones como Oceanía, África subsahariana y América Latina, la incidencia por enfermedades renales es realmente alta estimándose que alrededor de 1.2 millones de persona fallecieron a causa de la enfermedad renal (Bikbov et al., 2020). La insuficiencia renal aguda

en América Latina está aumentando su prevalencia debido a que los efectos incurridos en términos de morbilidad, mortalidad, así mismo esta enfermedad actualmente es motivo de consulta más frecuente en servicios de nefrología; la incidencia varía entre 2.000 y los 15.000 pacientes/millón de habitantes en cada año (Lombi et al., 2017).

Los países de América Latina sufren de una notable transición socioeconómica y de problemas de salud con un incremento bastante alto en enfermedades renales y las principales causas se podrían deber a diabetes, hipertensión (Cueto-Manzano, 2019). También la insuficiencia renal aguda se da por la elevación de la creatinina y la disminución de la diuresis (Moyano Peregrín et al., 2019).

En Ecuador, para el 15 de mayo del 2022 según el ministerio de salud pública existen un total de 19,327 pacientes ingresados en el Registro Nacional de Diálisis contando con un 95% de centros de salud que acogen a pacientes con enfermedad renal, realizándose procedimientos de diálisis y posteriormente procesos de terapia de reemplazo renal (Ministerio de Salud Pública, 2022). Así mismo en la provincia de Manabí la prevalencia de la lesión renal fue de 200,15 por cada 100.000 habitantes siendo unas de las provincias con altos índices de esta enfermedad (Ministerio de Salud Pública Ecuador, 2022).

Los datos obtenidos en pacientes pediátricos incluyen solo daños renales severos, la incidencia de este predomina en unidades de cuidados intensivos pediátricos variando de 2,5% a 4,5% dependiendo de cada una de los características clínicas y diagnóstico del mismo. Las alteraciones renales se deben a malformaciones renales o daños vasculares (Antón & Fernández, n.d.).

La presente investigación tiene como objetivo principal analizar la prevalencia de la insuficiencia renal aguda y los factores de riesgo que afectan a la población pediátrica dado que la insuficiencia renal aguda en los últimos tiempos ha sido una de las enfermedades como mayores índices de morbimortalidad a nivel mundial.

Material y métodos

Diseño y tipo de estudio

Es un estudio documental de tipo descriptivo.

Estrategia de búsqueda

La investigación se realizó mediante la búsqueda de fuentes bibliográficas de artículos de divulgación científica en las siguientes bases de datos: Google académico, PubMed, Scielo, ELSEVIER, Redalyc, Science Direct, Dialnet, RefSeek, Medigraphic. Para la exploración de la información se hizo uso de los booleanos “AND” y “OR” entre cada termino de búsqueda de palabras claves o términos MeSH: Insuficiencia Renal Aguda, Acute Kidney Injury, Lesión renal aguda, Daño o fallo renal, factores de riesgo de IRA, Prevalencia de Insuficiencia renal aguda en niños.

Criterios de inclusión

Para la obtención de información relevante se incluyeron artículos de revisión, originales, metaanálisis, estudios de casos, textos de divulgación científica, paginas oficiales como Kidney Disease Improving Global Outcomes, Organización Mundial de la Salud; considerando investigaciones internacionales, nacionales, cuya fecha de divulgación no supere los últimos diez años, publicados en idioma español e inglés.

Criterios de exclusión

Se excluyeron de la presente investigación artículos duplicados, casos clínicos, tesis, libros, opiniones, guías, blogs, artículos no disponibles en versión completa, sin resumen o abstract, conferencias y talleres.

Consideraciones Éticas

Este artículo cumple con los acuerdos de ética en investigación y manejo de información confidencial, tanto nacional como internacional, respetando los derechos de autor, realizándose una adecuada aplicación de las citas y de la información de acuerdo a normas Vancouver (Page et al., 2021).

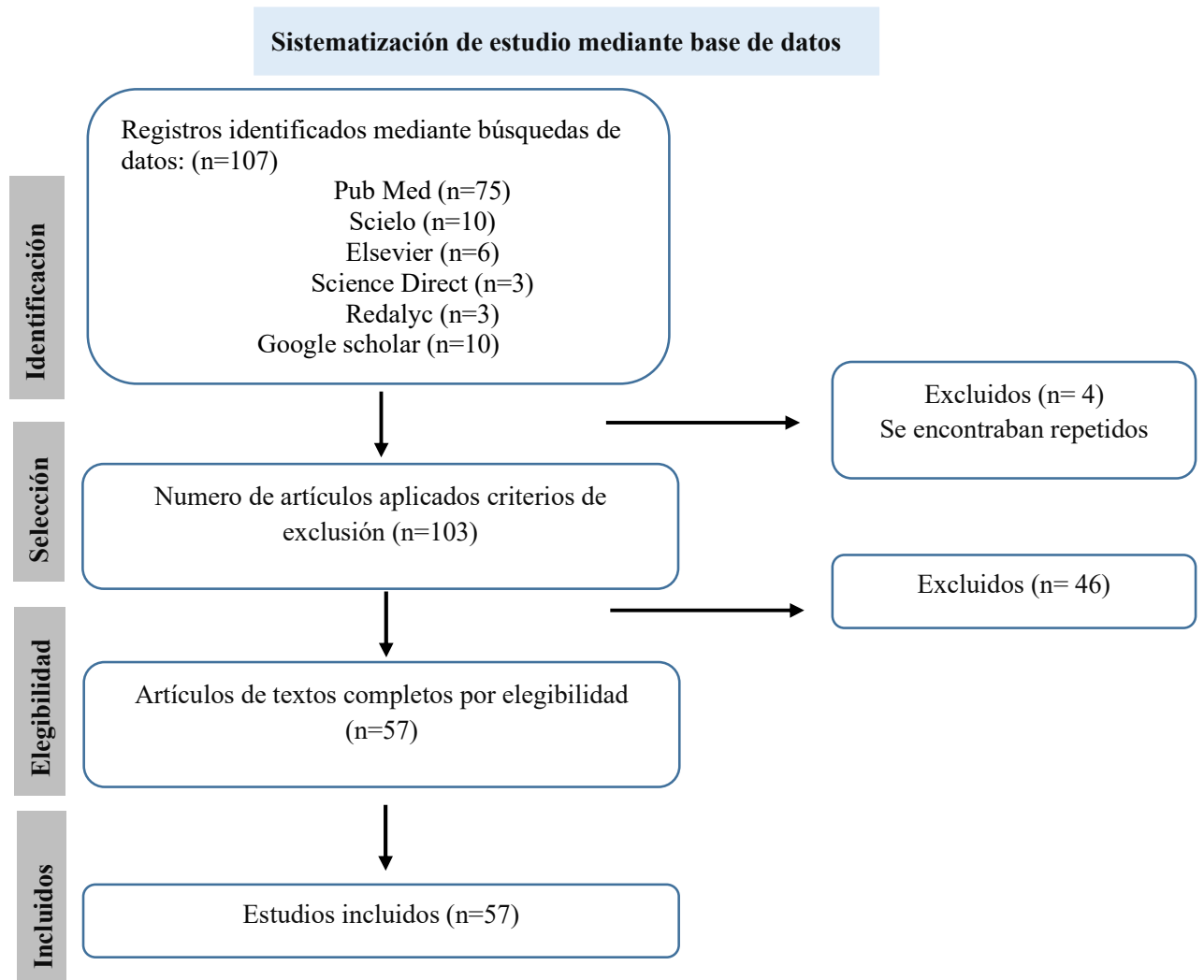


Figura 1. Diagrama del flujo PRISMA

Resultados

Tabla 1 Prevalencia mundial de la insuficiencia renal aguda en poblaciones pediátricas.

Autor /Ref	Año	Tipo de estudio	País	n	Prevalencia
Hamsa V y col/ (V. et al., 2022).	2022	Prospectivo	India	163	30%
Soltysiak y col/ (Soltysiak et al., 2022).	2022	Retrospectivo	Polonia	197	14%
Marzuillo y col/ (Marzuillo et al., 2021).	2021	Retrospectivo	EE. UU	114	24,6%
Pulju y col/ (Pulju et al., 2021).	2021	Prospectivo	EE. UU	43	36%
Oshomah-Bello y col/ (Oshomah-Bello et al., 2020).	2020	Descriptivo	África	244	59%
Hessey y col/ (Hessey et al., 2020).	2020	Retrospectivo	Canadá	1978	12-14%
Hickson y col/ (Hickson et al., 2019).	2019	Prospectivo	Estados Unidos	573	35,1%
Lameire y col/ (Lameire et al., 2017).	2017	Observacional	Bélgica	1572	1-25%.
Menon y col/ (Menon et al., 2016).	2016	Prospectivo	EE. UU	184	32,6%
Martin y col/ (Martin et al., 2013).	2013	Prospectivo y observacional	Argentina	1496	4,4%

Análisis e interpretación

De acuerdo a las investigaciones realizadas se encontró mayor prevalencia de insuficiencia renal aguda en países como Estados Unidos y África, en neonatos y niños menores de 6 años de edad de sexo masculino (**Tabla 1**).

Tabla 2 Factores de riesgo de la insuficiencia renal aguda en poblaciones pediátricas

Autor/ Ref	Año	Tipo de estudio	País	n	Factores de riesgo
Ninmer y col/ (Ninmer et al., 2022)	2022	Retrospectivo	EE. UU	124	Sepsis, sobrecarga de líquidos, fármacos vasoactivos.
Zhang y col/ (Zhang et al., 2022)	2022	Retrospectivo	China	163	Administración de adrenalina, albumina baja, enfermedad crítica pediátrica
Duan y col/ (Duan et al., 2019)	2019	Retrospectivo	China	127	Disfunción multiorgánica, shock séptico, presión arterial, edad, homocistatina, uso de fármacos vasoactivos, volumen de orina.
Bharat y col/ (Bharat et al., 2019)	2019	Observacional	India	361	Los factores de riesgo para el desarrollo de insuficiencia renal aguda fueron Shock Score y estancia hospitalaria
Higueta y col/ (Serna-Higueta et al., 2017)	2017	Retrospectivo	Colombia	382	Bajo recuento de plaquetas, edad, glicemia basal, presión arterial, valores de lactato, medidas antropométricas, presencia de infección, hipoxia, disfunción multiorgánica, coagulopatía.
Rustagi y col/ (Rustagi et al., 2017)	2017	Observacional	India	380	Edad, shock, infección, trombocitopenia, hipoalbuminemia, disfunción multiorgánica.
Park y col/ (Park et al., 2016).	2016	Retrospectivo	Corea	220	Edad, tiempo de circulación extracorpórea, infecciones.
Fitzgerald y col/ (Fitzgerald	2016	Prospectivo	EE. UU	493	Edad, discapacidad basal, región, administración de albumina, disfunción orgánica.

et al., 2016)					
Jboor y col/ (Al-jboor et al., 2016)	2016	Retrospectivo	Jordania	372	Edad, sepsis, disfunción multiorgánica, gastritis aguda, síndrome urémico hemolítico, cardiopatías.
Naik y col/ (Sharma et al., 2014)	2014	Retrospectivo	India	252	Edad, presencia de infección, enfermedad cardíaca, sepsis, shock, hipoxia y coagulopatía.

Análisis e interpretación

En las investigaciones realizadas en base a los factores de riesgo de insuficiencia renal aguda se encontró que los principales factores presentados son la edad, sepsis, presencia de infecciones, disfunción multiorgánica, hipoxia y coagulopatía (**tabla 2**).

Tabla 3 Marcadores de daño renal utilizados en el diagnóstico de la insuficiencia renal aguda.

Año	País	Metodología	Autor/ Ref	Marcadores de daño renal
2022	Corea	Retrospectivo	Yoon; Kim, J; Jeong, K; Kim, S/ (Yoon et al., 2022)	Creatinina sérica, cistatina c, proencefalina A, metaloproteinasa tisular-2, proteína de unión al factor de crecimiento, molécula de lesión renal-1, gelatinasa de neutrófilos, interleucina-18.
2022	China	Descriptivo transversal	Zou, C; Wang, C; Lu, L/ (Zou et al., 2022)	Creatinina sérica, cistatina c, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, molécula de lesión renal 1, interleucina 18, metaloproteinasa tisular 2, factor de crecimiento similar a la insulina 7, clusterina y proencefalina A.
2021	China	Retrospectivo	Wen, Y; Parikh, C/ (Wen & Parikh, 2021)	Molécula de daño renal 1, proteína de unión a ácidos grasos de tipo hepático, proteína de crecimiento similar a la insulina 7, inhibidor tisular de metaloproteinasa 2, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos.
2020	India	Retrospectivo	Philippe, J; Devarajan, P/(Roy & Devarajan, 2020)	Creatinina sérica, cistatina c, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, excreción fraccionada de sodio, factor de crecimiento similar a la insulina 7.
2020	EE. UU	Descriptivo transversal	Sandokji, I; Greenberg, J/	Creatinina sérica, gelatinasa de neutrófilos, interleucina 18, molécula de daño renal 1,

			(Sandokji & Greenberg, 2020)	inhibidor tisular de la metaloproteinasas, proteína de unión de ácidos grasos tipo hepático, proteína de unión 7, uromodulina.
2020	Irán	Descriptivo transversal	Bazargani, B y Moghtaderi, M/ (Bazargani & Moghtaderi, 2022)	Creatinina sérica, nitrógeno ureico en sangre, gelatinasa de neutrófilos, interleucina-18, molécula de lesión renal 1, cistatina c, proteína de ácidos grasos-L, glucosaminidasa, netrina-1, vanina-1, proteína quimioatrayente de monocitos.
2019	EE. UU	Retrospectivo	Mercado y col/ (Mercado et al., 2019)	Mediciones de electrolitos en suero y orina, líquidos con cristaloideos isotónicos y creatinina sérica.
2018	Portugal	Retrospectivo	Gameiro y col. (Gameiro et al., 2018)	Creatinina sérica, cistatina c, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, N-acetil-glucosaminidasa, molécula de lesión renal 1, interleucina 6,8,18.
2017	Australia	Retrospectivo	Su Hooi y col/ (Su Hooi & Zoltán Huba, 2017)	Creatinina sérica, cistatina c, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, interleucina 18, molécula de lesión renal 1, metaloproteinasas inhibidoras de tejido 2, factor de crecimiento similar a la insulina 7, proencefalina A, galectina 3.
2016	EE. UU	Retrospectivo	Sarabu, N; Rahman, M/ (Sarabu & Rahman, 2016)	Creatinina sérica y volumen de orina.
2016	Austria	Retrospectivo	Ostermann, M; Joannidis, M/ (Ostermann & Joannidis, 2016)	Creatinina sérica, cistatina c, factor de crecimiento similar a la insulina 7, metaloproteinasas inhibidoras de tejido 2, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, molécula de daño renal 1, glucosaminidasa, interleucina 18, proteína de unión a ácidos grasos del hígado.
2016	Grecia	Retrospectivo	Makris, K; Spanou, L/ (Makris & Spanou, 2016)	Creatinina sérica, excreción fraccionada de sodio, la urea, electrolitos, cistatina c, microglobulina, N-acetil-beta-D-glucosaminidasa, alfa-glutatión S-transferasa, interleucina 18, molécula de lesión renal 1, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos.
2014	Reino Unido	Observacional	Ostermann Marlies/	Nitrógeno ureico en sangre, química de la orina, creatinina sérica, excreción fraccionada

			(Ostermann, 2014)	de sodio, cistatina c, interleucina 18, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, molécula de lesión renal 1.
2013	Alemania	Revisión sistemática	Kellum, J; Lameire, N/ (Kellum & Lameire, 2013)	Creatinina sérica, cistatina c, interleucina-18, molécula de lesión renal 1, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos.
2013	Austria	Descriptivo	Obermuller, y col/ (Obermüller et al., 2014)	Creatinina sérica, cistatina C, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, glucosaminidasa, péptido quimiotáctico de monocitos, Netrin-1, molécula de lesión renal 1.

Análisis e interpretación

En las investigaciones encontradas se menciona que los principales biomarcadores que se utilizan para el diagnóstico de Insuficiencia renal aguda cistatina C, lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, molécula de lesión renal 1, interleucina 18 para la detección temprana los cuales en la actualidad están tomando más relevancia por su mejor precisión para detectar la insuficiencia renal aguda. Así mismo se utilizan pruebas como creatinina sérica, nitrógeno ureico en sangre, electrolitos, aunque se indican que están no son tan específicas. **(Tabla 3).**

Discusión

En la presente investigación realizada en base a la prevalencia de la insuficiencia renal aguda se evidenció que esta se presenta en niños menores de 6 años de sexo masculino, con mayores índices en países como Estados Unidos y África (Hickson et al., 2019; Martin et al., 2013; Oshomah-Bello et al., 2020). De acuerdo con Liberio y col. (Liberio et al., 2021) demuestra que en su investigación en EE. UU que el 38% de la prevalencia de insuficiencia renal aguda se da mayormente en lactantes y esta se asocia al aumento de ventilación mecánica durante su estancia en hospitalización. Estos resultados coinciden con otras investigaciones donde la mayor prevalencia de la enfermedad es en niños. A diferencia del estudio de Arattu y col. (Arattu Thodika et al., 2022) en la cual 94 lactantes fueron estudiados en el Reino Unido donde su prevalencia fue de 62,8% en niños con presencia de insuficiencia renal aguda. Así mismo, Ryan y col. (Ryan et al., 2020) en el año 2020 donde se evaluó a 54 pacientes se menciona que en el Reino Unido su prevalencia de insuficiencia renal aguda fue de 37% en niños recién nacidos.

En relación a los factores de riesgo se evidenció que la sepsis, edad, shock, hipoxia y presencia de infecciones son factores de riesgo preexistente en la insuficiencia renal aguda en poblaciones pediátricas y se presenta en los países como India, EE. UU, Jordania, China (Duan et al., 2019; Rustagi et al., 2017; Sharma et al., 2014). Estos resultados difieren de lo reportado por Hirano y col. (Hirano et al., 2017) que encontraron que los factores de riesgo con mayor frecuencia en la insuficiencia renal aguda es la edad y el tiempo de circulación extracorpórea. Así mismo en su estudio Xin-Xu y col. (Xu et al., 2018) en la cual 19908 pacientes presentan lesión renal aguda en China se lograron identificar como factores de riesgo con mayor frecuencia, la edad, la diarrea y sepsis. Estos últimos datos presentados coinciden con los expuestos en nuestra investigación. Por lo contrario, en la investigación de Reyes y col. (Reyes-Flandes et al., 2017) en el año 2017 en el cual se evaluó a 91 pacientes neonatos de sexo masculino identificaron que los pacientes con niveles de lactato altos y con cardiopatía congénita cianótica son un grupo de alto riesgo de desarrollar insuficiencia renal aguda.

Con respecto a los principales biomarcadores que se utilizan para la detección temprana de insuficiencia renal aguda los más utilizados son cistatina C, Lipocalina asociada a gelatinasa de neutrófilos, molécula de lesión renal 1, interleucina 18, estos en la actualidad están priorizándose a la hora del diagnóstico, así mismo se considera la creatinina sérica, nitrógeno

ureico en sangre y electrolitos, pero estos actualmente no son específicos (Ostermann & Joannidis, 2016; Sandokji & Greenberg, 2020; Su Hooi & Zoltán Huba, 2017). Estos resultados coinciden con la investigación de Seijas y col. (Seijas et al., 2014) que indican que los principales biomarcadores que se utilizan para el diagnóstico de insuficiencia renal aguda son la creatinina sérica, la interleucina 18, la molécula de lesión renal 1, la lipocalina asociada a la gelatinasa de neutrófilos, del mismo modo indican que la concentración de creatinina sérica y urea son biomarcadores de disfunción renal sin embargo estos no son específicos para el diagnóstico de la enfermedad. Por lo contrario, en la investigación realizada por Gumbert y col. (Gumbert et al., 2020) demuestran que la concentración de creatinina sérica y disminución de diuresis son biomarcadores que se utilizan más comúnmente en la evaluación y detección de insuficiencia renal aguda. Así mismo en la investigación de Vanmassenhove y col. (Vanmassenhove et al., 2013) con insuficiencia renal aguda mencionan que la creatinina sérica y diuresis son fiables para un diagnóstico urinario. Se sugiere realizar investigaciones futuras de marcadores de daño renal que permitan el diagnóstico temprano de la insuficiencia renal aguda en niños en edades comprendidas de 2 a 6 años.

Conclusiones

La prevalencia de la insuficiencia renal aguda se presentó con mayores índices en niños menores de 6 años de sexo masculino en países desarrollados esto debido a que hay más factores perjudiciales para la salud como ambientales, socioeconómicos, conductuales, biológicos y asistenciales. En esta investigación se evidenció que la edad, hipoxia, disfunción multiorgánica, presencia de infecciones son factores de riesgo que prevalecen y se asocian a las complicaciones de la insuficiencia renal aguda, así mismo se asocian a la morbilidad y mortalidad en niños que la padezcan. En relación con el diagnóstico de la insuficiencia renal aguda los biomarcadores como la interleucina 18, la lipocalina asociada a la gelatinasa de neutrófilos, la molécula de lesión renal 1, son más específicos en el diagnóstico oportuno de la insuficiencia renal aguda.

Referencias bibliográficas

- Al-jboor, W., Almardini, R., al Bderat, J., Frehat, M., al Masri, H., & Alajloni, M. (2016). Acute kidney injury in critically ill child. *Saudi Journal of Kidney Diseases and Transplantation*, 27(4), 740. <https://doi.org/10.4103/1319-2442.185236>
- Antón, M., & Fernández, A. (n.d.). *Daño renal agudo*. www.aeped.es/protocolos/
- Arattu Thodika, F. M. S., Dassios, T., Deep, A., & Greenough, A. (2022). Acute kidney injury in infants with congenital diaphragmatic hernia. *Journal of Perinatology*, 42(7), 925–929. <https://doi.org/10.1038/s41372-022-01378-6>
- Bazargani, B., & Moghtaderi, M. (2022). New Biomarkers in Early Diagnosis of Acute Kidney Injury in Children. *Avicenna Journal of Medical Biotechnology*, 14(4), 264–269.
- Bharat, A., Mehta, A., Tiwari, H. C., & Sharma, B. (2019). Spectrum and Immediate Outcome of Acute Kidney Injury in a Pediatric Intensive Care Unit: A Snapshot Study from Indian Subcontinent. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 23(8), 352–355. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10071-23217>
- Bikbov, B., Purcell, C. A., Levey, A. S., Smith, M., Abdoli, A., Abebe, M., Adebayo, O. M., Afarideh, M., Agarwal, S. K., Agudelo-Botero, M., Ahmadian, E., Al-Aly, Z., Alipour, V., Almasi-Hashiani, A., Al-Raddadi, R. M., Alvis-Guzman, N., Amini, S., Andrei, T., Andrei, C. L., ... Murray, C. J. L. (2020). Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *The Lancet*, 395(10225). [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30045-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30045-3)
- Chávez-Iñiguez, J. S., García-García, G., & Lombardi, R. (2018). Epidemiología y desenlaces de la lesión renal aguda en latinoamérica. *Gaceta Medica de Mexico*, 154. <https://doi.org/10.24875/GMM.M18000067>
- Cueto-Manzano, A. M. (2019). La Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión y los retos de la enfermedad renal crónica en nuestra región. *Nefrología Latinoamericana*, 16(1). <https://doi.org/10.24875/nefro.18000053>
- Díaz de León Ponce, M., Briones, C., Garduño, J., Carrillo, R., Moreno Santillán, A., & Pérez, A. (2017). *Insuficiencia renal aguda (IRA) clasificación, fisiopatología,*

histopatología, cuadro clínico diagnóstico y tratamiento una versión lógica. 40.

www.medigraphic.org.mx<http://www.medigraphic.com/rmawww.medigraphic.org.mx>

Duan, Y., Jin, D., Xu, Y., Tong, W., & Hu, P. (2019). [Risk factors and prognosis of acute kidney injury in children with sepsis in pediatric intensive care unit]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*, 31(8), 1004–1007. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.08.018>

Farrar, A. (2018). Acute Kidney Injury. *Nursing Clinics of North America*, 53(4), 499–510. <https://doi.org/10.1016/j.cnur.2018.07.001>

Fitzgerald, J. C., Basu, R. K., Akcan-Arikan, A., Izquierdo, L. M., Piñeres Olave, B. E., Hassinger, A. B., Szczepanska, M., Deep, A., Williams, D., Sapru, A., Roy, J. A., Nadkarni, V. M., Thomas, N. J., Weiss, S. L., & Furth, S. (2016). Acute Kidney Injury in Pediatric Severe Sepsis. *Critical Care Medicine*, 44(12), 2241–2250. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002007>

Gameiro, J., Agapito Fonseca, J., Jorge, S., & Lopes, J. (2018). Acute Kidney Injury Definition and Diagnosis: A Narrative Review. *Journal of Clinical Medicine*, 7(10), 307. <https://doi.org/10.3390/jcm7100307>

Gumbert, S. D., Kork, F., Jackson, M. L., Vanga, N., Ghebremichael, S. J., Wang, C. Y., & Eltzschig, H. K. (2020). Perioperative Acute Kidney Injury. *Anesthesiology*, 132(1), 180–204. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002968>

Hessey, E., Perreault, S., Roy, L., Dorais, M., Samuel, S., Phan, V., Lafrance, J.-P., & Zappitelli, M. (2020). Acute kidney injury in critically ill children and 5-year hypertension. *Pediatric Nephrology*, 35(6), 1097–1107. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04488-5>

Hickson, M. R., Conroy, A. L., Bangirana, P., Opoka, R. O., Idro, R., Ssenkusu, J. M., & John, C. C. (2019). Acute kidney injury in Ugandan children with severe malaria is associated with long-term behavioral problems. *PLOS ONE*, 14(12), e0226405. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226405>

Hirano, D., Ito, A., Yamada, A., Kakegawa, D., Miwa, S., Umeda, C., Chiba, K., Takemasa, Y., Tokunaga, A., & Ida, H. (2017). Independent Risk Factors and 2-Year Outcomes of Acute Kidney Injury after Surgery for Congenital Heart Disease. *American Journal of Nephrology*, 46(3), 204–209. <https://doi.org/10.1159/000480358>



- Kellum, J. A., & Lameire, N. (2013). Diagnosis, evaluation, and management of acute kidney injury: a KDIGO summary (Part 1). *Critical Care*, 17(1), 204. <https://doi.org/10.1186/cc11454>
- Lameire, N., van Biesen, W., & Vanholder, R. (2017). Epidemiology of acute kidney injury in children worldwide, including developing countries. *Pediatric Nephrology*, 32(8), 1301–1314. <https://doi.org/10.1007/s00467-016-3433-2>
- Liberio, B. M., Brinton, J. T., Gist, K. M., Soranno, D. E., Kirkley, M. J., & Gien, J. (2021). Risk factors for acute kidney injury in neonates with congenital diaphragmatic hernia. *Journal of Perinatology*, 41(8), 1901–1909. <https://doi.org/10.1038/s41372-021-01119-1>
- Lombi, F., Varela, C. F., Martinez, R., Greloni, G., Campolo Girard, V., & Rosa Diez, G. (2017). Lesión renal aguda en Latinoamérica en la era del big data. *Nefrología*, 37(5). <https://doi.org/10.1016/j.nefro.2017.03.010>
- Makris, K., & Spanou, L. (2016). Acute Kidney Injury: Diagnostic Approaches and Controversies. *The Clinical Biochemist. Reviews*, 37(4), 153–175.
- Martin, S., Balestracci, A., Aprea, V., Balasell, C., Wainsztein, R., Debaisi, G., & Roson, G. (2013). Daño renal agudo en niños críticos: incidencia y factores de riesgo de mortalidad. *Archivos Argentinos de Pediatría*, 111(5), 412–417. <https://doi.org/10.5546/aap.2013.412>
- Marzuillo, P., Baldascino, M., Guarino, S., Perrotta, S., Miraglia del Giudice, E., & Nunziata, F. (2021). Acute kidney injury in children hospitalized for acute gastroenteritis: prevalence and risk factors. *Pediatric Nephrology*, 36(6), 1627–1635. <https://doi.org/10.1007/s00467-020-04834-7>
- Menon, S., Goldstein, S. L., Mottes, T., Fei, L., Kaddourah, A., Terrell, T., Arnold, P., Bennett, M. R., & Basu, R. K. (2016). Urinary biomarker incorporation into the renal angina index early in intensive care unit admission optimizes acute kidney injury prediction in critically ill children: a prospective cohort study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 31(4), 586–594. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfv457>
- Mercado, M. G., Smith, D. K., & Guard, E. L. (2019). Acute Kidney Injury: Diagnosis and Management. *American Family Physician*, 100(11), 687–694.

Ministerio de Salud Pública. (2022). *INFORME-DNCE-070-TRR-INFORMACION-PARA-EL-CDC-signed-signed-signed*. <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/INFORME-DNCE-070-TRR-INFORMACION-PARA-EL-CDC-signed-signed-signed.pdf>

Ministerio de Salud Pública Ecuador. (2022). *Actualización, caracterización y análisis de supervivencia de los pacientes en terapia sustitutiva renal en el ecuador, según el registro nacional de diálisis y trasplante*.

Moyano Peregrín, C., Ojeda López, R., García-Montemayor, V., Pendón Ruiz De Mier, V., & Soriano Cabrera, S. (2019). Insuficiencia renal aguda (I). *Medicine*, 12(79).

Ninmer, E. K., Charlton, J. R., & Spaeder, M. C. (2022). Risk Factors for Sepsis-Associated Acute Kidney Injury in the PICU: A Retrospective Cohort Study. *Pediatric Critical Care Medicine*, 23(7), e366–e370. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000002957>

Obermüller, N., Geiger, H., Weipert, C., & Urbschat, A. (2014). Current developments in early diagnosis of acute kidney injury. In *International Urology and Nephrology* (Vol. 46, Issue 1, pp. 1–7). <https://doi.org/10.1007/s11255-013-0448-5>

Oshomah-Bello, E. O., Esezobor, C. I., Solarin, A. U., & Njokanma, F. O. (2020). Acute Kidney Injury in Children with Severe Malaria Is Common and Associated with Adverse Hospital Outcomes. *Journal of Tropical Pediatrics*, 66(2), 218–225. <https://doi.org/10.1093/tropej/fmz057>

Ostermann, M. (2014). Diagnosis of acute kidney injury. *Current Opinion in Critical Care*, 20(6), 581–587. <https://doi.org/10.1097/MCC.0000000000000157>

Ostermann, M., & Joannidis, M. (2016). Acute kidney injury 2016: diagnosis and diagnostic workup. *Critical Care*, 20(1), 299. <https://doi.org/10.1186/s13054-016-1478-z>

Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *The BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>

Palacios-Díaz, R., Manay-Guadalupe, D., & Osada, J. (2020). Injuria renal aguda: Características clínicas y epidemiológicas y función renal al alta en un hospital en Perú.

- Park, S.-K., Hur, M., Kim, E., Kim, W. H., Park, J. B., Kim, Y., Yang, J.-H., Jun, T.-G., & Kim, C. S. (2016). Risk Factors for Acute Kidney Injury after Congenital Cardiac Surgery in Infants and Children: A Retrospective Observational Study. *PLOS ONE*, *11*(11), e0166328. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0166328>
- Pulju, M., Pruitt, C., Reid-Adam, J., Spear, E., Stroustrup, A., Green, R. S., & Weintraub, A. S. (2021). Renal insufficiency in children born preterm: examining the role of neonatal acute kidney injury. *Journal of Perinatology*, *41*(6), 1432–1440. <https://doi.org/10.1038/s41372-021-01097-4>
- Reyes-Flandes, E. N., Herrera-Landero, A., Bobadilla-González, P., & Núñez-Enríquez, J. C. (2017). [Risk factors associated with postoperative acute renal failure in pediatric patients undergoing cardiopulmonary bypass surgery]. *Revista Chilena de Pediatría*, *88*(2), 209–215. <https://doi.org/10.1016/j.rchipe.2016.08.004>
- Ricci, Z., & Romagnoli, S. (2018). *Acute Kidney Injury: Diagnosis and Classification in Adults and Children*. <https://doi.org/10.1159/000484956>
- Roy, J. P., & Devarajan, P. (2020). Acute Kidney Injury: Diagnosis and Management. In *Indian Journal of Pediatrics* (Vol. 87, Issue 8, pp. 600–607). Springer. <https://doi.org/10.1007/s12098-019-03096-y>
- Rustagi, R. S., Arora, K., Das, R. R., Pooni, P. A., & Singh, D. (2017). Incidence, risk factors and outcome of acute kidney injury in critically ill children – a developing country perspective. *Paediatrics and International Child Health*, *37*(1), 35–41. <https://doi.org/10.1080/20469047.2015.1120409>
- Ryan, A., Gilhooley, M., Patel, N., & Reynolds, B. C. (2020). Prevalence of Acute Kidney Injury in Neonates with Congenital Diaphragmatic Hernia. *Neonatology*, *117*(1), 88–94. <https://doi.org/10.1159/000503293>
- Sandokji, I., & Greenberg, J. H. (2020). Novel biomarkers of acute kidney injury in children. *Current Opinion in Pediatrics*, *32*(3), 354–359. <https://doi.org/10.1097/MOP.0000000000000891>
- Sarabu, N., & Rahman, M. (2016). Nephrology Update: Acute Kidney Injury. *FP Essentials*, *444*, 11–17.

- Seijas, M., Baccino, C., Nin, N., & Lorente, J. A. (2014). Definición y biomarcadores de daño renal agudo: Nuevas perspectivas. In *Medicina Intensiva* (Vol. 38, Issue 6, pp. 376–385). Ediciones Doyma, S.L. <https://doi.org/10.1016/j.medin.2013.09.001>
- Serna-Higuita, L. M., Nieto-Ríos, J. F., Contreras-Saldarriaga, J. E., Escobar-Cataño, J. F., Gómez-Ramírez, L. A., Montoya-Giraldo, J. D., Parra-Rodas, E., Parra-Rodas, L. M., Valderrama-Torres, J. C., & Jaimes, F. (2017). Risk factors for acute kidney injury in a pediatric intensive care unit: a retrospective cohort study. *Medwave*, 17(03), e6940–e6940. <https://doi.org/10.5867/medwave.2017.03.6940>
- Sharma, J., Naik, S., Yengkom, R., Kalrao, V., & Mulay, A. (2014). Acute kidney injury in critically ill children: Risk factors and outcomes. *Indian Journal of Critical Care Medicine*, 18(3), 129–133. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.128701>
- Soltysiak, J., Krzysko-Pieczka, I., Gertig-Kolasa, A., Mularz, E., Skowrońska, B., Ostalska-Nowicka, D., & Zachwieja, J. (2022). Acute kidney injury and diabetic kidney disease in children with acute complications of diabetes. *Pediatric Nephrology*. <https://doi.org/10.1007/s00467-022-05735-7>
- Su Hooi, T., & Zoltán Huba, E. (2017). Biomarkers in acute kidney injury (AKI). In *Best Practice and Research: Clinical Anaesthesiology* (Vol. 31, Issue 3, pp. 331–344). Bailliere Tindall Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2017.10.003>
- V., H., Nesargi, S. v., Prashantha, Y. N., John, M. A., & Iyengar, A. (2022). Acute kidney injury in sick neonates: a comparative study of diagnostic criteria, assessment of risk factors and outcomes. *The Journal of Maternal-Fetal & Neonatal Medicine*, 35(6), 1063–1069. <https://doi.org/10.1080/14767058.2020.1742319>
- Vanmassenhove, J., Vanholder, R., Nagler, E., & van Biesen, W. (2013). Urinary and serum biomarkers for the diagnosis of acute kidney injury: an in-depth review of the literature*. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 28(2), 254–273. <https://doi.org/10.1093/ndt/gfs380>
- Wen, Y., & Parikh, C. R. (2021). Current concepts and advances in biomarkers of acute kidney injury. *Critical Reviews in Clinical Laboratory Sciences*, 58(5), 354–368. <https://doi.org/10.1080/10408363.2021.1879000>
- Xu, X., Nie, S., Zhang, A., Mao, J., Liu, H.-P., Xia, H., Xu, H., Liu, Z., Feng, S., Zhou, W., Liu, X., Yang, Y., Tao, Y., Feng, Y., Chen, C., Wang, M., Zha, Y., Feng, J.-H., Li, Q.,

... Hou, F. F. (2018). Acute Kidney Injury among Hospitalized Children in China. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 13(12), 1791–1800. <https://doi.org/10.2215/CJN.00800118>

Yoon, S.-Y., Kim, J.-S., Jeong, K.-H., & Kim, S.-K. (2022). Acute Kidney Injury: Biomarker-Guided Diagnosis and Management. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 58(3). <https://doi.org/10.3390/medicina58030340>

Zhang, X.-P., He, J., Huang, J.-T., Cao, J.-S., Zhu, D.-S., & Xiao, Z.-H. (2022). [Risk factors for early acute kidney injury after cardiac arrest in children in the pediatric intensive care unit and a prognostic analysis]. *Zhongguo Dang Dai Er Ke Za Zhi = Chinese Journal of Contemporary Pediatrics*, 24(11), 1259–1265. <https://doi.org/10.7499/j.issn.1008-8830.2205088>

Zou, C., Wang, C., & Lu, L. (2022). Advances in the study of subclinical AKI biomarkers. *Frontiers in Physiology*, 13, 960059. <https://doi.org/10.3389/fphys.2022.960059>

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés posible.

Financiamiento:

No existió asistencia financiera de partes externas al presente artículo.

Agradecimiento:

N/A

Nota:

El artículo no es producto de una publicación anterior.