


Prevalencia de lesión renal aguda en recién nacidos pretérmino con peso menor o igual a 1600 gramos

Prevalence of acute kidney injury in preterm newborns weighing less than or equal to 1600 grams

Maximiliano Pellizzari¹ , Elda Córdoba^{1,2}, Gabriela Anglada¹, Viviana Arroyo¹

1. Hospital Materno Provincial Dr. Raúl Felipe Lucini. Servicio de Laboratorio

2. Clínica Universitaria Reina Fabiola, Servicio de Laboratorio

Correspondencia: Maximiliano Pellizzari Email: pellizzari.maxi@gmail.com

Resumen

INTRODUCCIÓN: La lesión renal aguda (LRA) se define como una disminución en la capacidad que tienen los riñones para eliminar los productos nitrogenados de desecho, se instaura en horas o pocos días ocasionando aumento de la creatinemia y disminución del volumen urinario, aunque también puede presentarse con volumen urinario normal. La definición modificada de Kidney Disease Improving Global Outcomes; KDIGO incluye la diuresis y el aumento de creatinemia como criterios diagnósticos para LRA
OBJETIVO: Evaluar la prevalencia de LRA en recién nacidos pretérmino (RNPT) con peso al nacer menor o igual a 1600 gramos internados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Materno Provincial Dr. Raúl Felipe Lucini desde enero a diciembre de 2022.

Caracterizar la población de RNPT que desarrolló LRA en función de las alteraciones en la diuresis y terapia de reemplazo renal.

MATERIALES Y MÉTODOS: Estudio retrospectivo y descriptivo. Se incluyeron RNPT con peso \leq a 1600 gramos. A los pacientes incluidos se le registraron los valores de creatinemia obtenidos durante su período de internación. Se calculó la prevalencia de LRA.

RESULTADOS: Se registraron 3066 recién nacidos vivos en el año 2022. Fueron incluidos 57 prematuros. Se diagnosticó LRA en 6 pacientes. La prevalencia de LRA en RNPT, en el período estudiado fue de 10,5 %.

CONCLUSIÓN: La creatinina sérica es el biomarcador de rutina más utilizado en la práctica clínica para evaluar la función renal. Cumple de manera ineficiente con los requisitos para valorar la LRA dado que mide filtrado glomerular y no daño renal. Es fundamental incorporar biomarcadores tempranos y específicos para el diagnóstico oportuno de esta patología.

Palabras claves: Lesión renal aguda, creatinina, riñón, prematuro.

Abstract

INTRODUCTION: The acute kidney injury (AKI) is defined as a decreased kidney capacity to eliminate nitrogenous waste products, established within hours or days due to an increased in serum creatinine concentration and urine volume diminution, although it can also be present with normal urine volume. The modified definition of Kidney Disease Improving Global Outcomes (KDIGO) includes diuresis and an increased creatinine concentration as diagnostic criteria for AKI.

OBJECTIVE: a) To evaluate the prevalence of AKI in preterm newborns (PTNB) with birth weight less than or equal to 1600 grams hospitalized in the intensive care unit (ICU) of the Maternal Provincial Hospital "Dr. Raul Felipe Lucini" from January to December 2022. b) To characterize the PTNB population that developed ARL according to alterations in diuresis and renal transplant therapy.

MATERIALS AND METHODS: Retrospective and descriptive study. It included PTNBs weighting \leq 1,600 grams. The patients included were assessed for serum creatinine concentration values during their hospitalization; and the prevalence of ARL was calculated. **RESULTS:** 3,066 newborn babies were born alive, including 57 pre-term included in the study, and 6 patients were diagnosed with ARL. The prevalence of AKI in PTNB, during the study period was 10,5%.

CONCLUSION: The serum creatinemia is a biomarker most commonly used in clinical practice to evaluate the renal function. However, it is inefficient in assessing the ARL values as it measures glomerular filtering but not renal damage. Thus, it is important to include early and specific biomarkers to diagnose this pathology in an opportune manner.

Keywords: acute renal injury, creatinine, kidney, pre-term.

Introducción

La lesión renal aguda (LRA) se define como una disminución en la capacidad que tienen los riñones para eliminar los productos nitrogenados de desecho, se instaura en horas o en pocos días ocasionando aumento de la creatinina plasmática y disminución del volumen urinario, aunque también puede presentarse con volumen urinario normal, como en el caso de los neonatos pretérmino¹. Tradicionalmente se ha denominado insuficiencia renal aguda (IRA), pero en los últimos años se implementó el término lesión renal aguda en su lugar². Este cambio de denominación ha sido consensuado en el año 2004 por el grupo ADQI (Acute Dialysis Quality Initiative) con el fin de enfocar la atención en el reconocimiento temprano del daño renal y así prevenir la insuficiencia³. El riñón madura su función de manera progresiva desde la vida fetal hasta llegar al adulto⁴. La nefrogénesis y principalmente la glomerulogénesis ocurren intraútero en la semana 9 de gestación y se extiende hasta la semana 36, resultando en un promedio aproximado de 1.000.000 nefronas en cada riñón. El 60% de las nefronas se forman en el tercer trimestre del embarazo⁵. Los recién nacidos (RN) antes de la semana 36 de gestación y los de bajo peso al nacer (menor a 1600 gramos) tienen más probabilidad de encontrar disminuida su masa nefronal debido a factores de riesgo pre y post natales, epigenéticos y genéticos. Algunos de los factores prenatales que condiciona al número de nefronas son la restricción calórica y/o proteica, toxicidad por drogas, tabaco, etanol, déficit de vitamina A y D y de hierro. Por lo tanto, esta población posee una menor tasa de filtración glomerular, menor función tubular y una mayor susceptibilidad a LRA. El riñón fetal es extremadamente sensible

a la masa corporal fetal, por lo que el tamaño renal al nacer y el peso están estrechamente relacionados⁶.

El riñón es uno de los principales órganos involucrado en la eliminación de drogas y sus metabolitos, esto se logra a partir de las 33 semanas de gestación aproximadamente, por lo tanto, los RNPT tienen mayor riesgo de sufrir daño renal¹¹.

Al momento del nacimiento, la creatinemia es similar a la creatinina plasmática materna, lo cual puede dificultar su interpretación. En recién nacidos a término (RNT), disminuye en las primeras dos semanas de vida alcanzando un valor aproximado de 0,2 a 0,4 mg/dl⁷. En los RNPT, aumenta durante los primeros días luego del nacimiento según la edad gestacional (EG), siendo mayor en prematuros con menos de 27 semanas de EG⁸. El filtrado glomerular (FG), al momento del nacimiento se relaciona directamente con la EG. Los RNT con adecuado peso para su EG poseen un FG aproximado de 30 ml/min/1.73 m². En los RNPT el FG es más bajo, aproximadamente de 15 ml/min/1.73 m² dependiendo la EG. Los RN con menos de 32 semanas de gestación tendrán un FG reducido debido a que la nefrogénesis está incompleta^{7,8}.

Considerando el sitio de injuria, la LRA se puede clasificar en: Prerenal (75- 80%), intrínseca o renal (10 – 15%) y obstructiva o postrenal (5%). La lesión renal puede ser generada intraútero, aunque es más frecuente que se genere en el período postnatal. El daño prerenal se origina por una reducción en la perfusión renal causada por hipovolemia o por una disminución de la circulación efectiva. En el intrínseco o renal, las causas más comunes son necrosis tubular aguda por hipoxia/isquemia, uso de medicamentos nefrotóxicos y sepsis, trombosis de arterias y/o venas renales y enfermedades glomerulares. Las

lesiones postrenales se originan por obstrucción del flujo urinario⁹.

La LRA en neonatos se sospecha por la disminución en la producción de orina o por su ausencia, edema y/o presión arterial (PA) elevada asociados a una creatinina plasmática aumentada. En el año 2013 especialistas del Instituto Nacional de Diabetes, Enfermedades Digestivas y Renales acordaron implementar los criterios de mejora de los resultados globales en enfermedad renal modificados (Kidney Disease Improving Global Outcomes; KDIGO) para ofrecer una definición más ajustada de LRA para RN. Estos criterios, al parecer son más certeros para llegar al diagnóstico de LRA en neonatos⁷. La definición de KDIGO modificada incluye la diuresis y el aumento de creatinina en sangre como criterios diagnósticos para LRA⁸. Consta de cuatro estadios. Estadio 0: Creatinina sérica sin cambios o con un aumento menor a 0,3 mg/dl y diuresis mayor o igual a 0,5 ml/kg/h. Estadio 1: Aumento de creatinina sérica mayor o igual a 0,3 mg/dl en 48 horas o aumento mayor o igual a 1,5 – 1,9 veces del valor de creatinina previo más bajo y una diuresis menor a 0,5 ml/kg/h por 6 – 12 horas. Estadio 2: Creatinina sérica mayor o igual a 2 – 2,9 veces del valor de creatinina previo más bajo y diuresis menor a 0,5 ml/kg/h por 12 horas. Estadio 3: Aumento de creatinina sérica mayor o igual a 3 veces el valor de creatinina previo más bajo, creatinina sérica mayor o igual a 2,5 mg/dl o requerimiento de diálisis y diuresis menor a 0,3 ml/kg/h por 24 horas o anuria por 12 horas⁷. En esta institución se utiliza como criterio diagnóstico el aumento de la creatinina plasmática en muestras seriadas con respecto al valor inicial, y no la diuresis ya que en RNPT la LRA puede presentarse sin cambios en la misma debido a un desarrollo tubular inmaduro.

Objetivos

Evaluar la prevalencia de LRA en RNPT con peso al nacer menor o igual a 1600 gramos internados en la unidad de cuidados intensivos del Hospital Materno Provincial Dr. Raúl Felipe Lucini desde enero a diciembre de 2022.

Objetivos específicos: Caracterizar la población de RNPT que desarrolló LRA en función de las alteraciones en la diuresis y terapia de reemplazo renal.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio retrospectivo y descriptivo en donde se incluyeron RNPT con un peso menor o igual a 1600 gramos, internados en la unidad de

cuidados intensivos, desde enero a diciembre de 2022.

Fueron excluidos los RNPT con anomalías congénitas de riñón y tracto urinario y los que fallecieron dentro de las primeras 72 horas de vida. Se excluyeron también, los pacientes cuyos valores de creatinina fueron insuficientes para evaluar la función renal. Se registraron los valores de creatininemia obtenidos durante el período de internación, sexo, EG y peso al nacer. Se definió LRA como un aumento de creatininemia ≥ 0.3 mg/dl en 48 horas o aumento de 1,5 veces del valor de creatinina sérica previo más bajo en 7 días. También se registró el ritmo diurético, aunque este dato no fue tenido en cuenta para el diagnóstico de LRA en este trabajo.

Se realizó el cálculo de delta de creatinina entre el valor basal más bajo y el valor más alto a las 48 horas para determinar qué pacientes cumplían con la definición de LRA.

Se calculó la prevalencia realizado el cociente entre los pacientes diagnosticados con LRA y el total de RNPT que cumplían con los criterios de inclusión.

A los pacientes que cumplieron con el criterio diagnóstico de LRA se les registraron otros factores de riesgo importantes para el desarrollo de LRA como requerimiento de asistencia respiratoria mecánica (ARM) y administración de drogas nefrotóxicas. También se documentó la causa de parto prematuro, requerimiento de diálisis y evolución clínica.

Las variables fueron registradas como n.

Resultados

En el período estudiado se registraron 3066 recién nacidos vivos, de los cuales, 71 (2,3%) nacieron con un peso ≤ 1600 gramos. Estos pacientes fueron ingresados al servicio de terapia intensiva del Hospital Materno Provincial Dr. Raúl Felipe Lucini. De esta población, 14 (19,7%) fueron excluidos debido a que 8 fallecieron durante las primeras 72 horas de vida y 6 no contaban con datos suficientes de creatinina sérica para evaluar la función renal. Los prematuros que cumplieron con los criterios de inclusión fueron 57 (80,3%); 22 (38,6%) de sexo femenino y 35 (61,4%) de sexo masculino, 12 (21,1 %) fueron prematuros extremos (≤ 28 semanas) y 16 (28,1 %) pacientes nacieron con peso extremadamente bajo (≤ 1000 gramos). Se diagnosticó LRA en 6 pacientes. La prevalencia de LRA en el período estudiado fue de 10,5%. Las características demográficas se describen en la tabla 1. Para destacar, 4 de los 6 pacientes fueron prematuros extremos y nacieron

con un peso menor a 1000 gramos. Los dos pacientes con peso mayor a 1000 gramos presentaron una diuresis conservada durante el cuadro de LRA y mostraron los deltas de creatinina más bajos. Todos los pacientes recibieron asistencia respiratoria mecánica (ARM). Solo uno requirió diálisis peritoneal por presentar anuria durante 48 horas, el cual, al momento del tratamiento, pesaba 1160 gramos, y un solo paciente falleció con 131 días de vida.

Tabla 1. Características demográficas de los pacientes con LRA

PACIENTE	DELTA A LAS 24 HORAS (mg/dl)	SEXO	EG	PESO AL NACER (en gramos)	CAUSA DE PARTO	TRATAMIENTO NEFROTÓXICO	DIURESIS	DIÁLISIS	EVOLUCIÓN
1	1,48	M	24	700	Insuficiencia cervical	Vancomicina Ibuprofeno	Oliguria	No	Falleció
2	0,62	M	24	830	ILE	Ampicilina Gentamicina Vancomicina	Oliguria	No	Paciente de alta
3	0,45	M	33	1510	RPM	Ampicilina Gentamicina Vancomicina Pencicilina	Conservada	No	Paciente de alta
4	1,28	M	29	940	RPM	Ampicilina Gentamicina Amikacina Ibuprofeno	Anuria	No	Paciente de alta
5	0,90	F	24	780	Insuficiencia cervical	Vancomicina	Anuria	Si	Paciente de alta
6	0,43	M	28	1010	RPM	Ampicilina Gentamicina Vancomicina	Conservada	No	Paciente de alta

Referencias: Cr (creatinina), EG (edad gestacional), M (masculino), F (femenino), ILE (interrupción legal del embarazo), RPM (rotura prematura de membrana).

Discusión

La LRA constituye un factor de riesgo de morbimortalidad en el recién nacido, siendo los pretérmino y los de bajo peso, los más susceptibles, por tener una nefrogénesis incompleta y una menor masa nefronal⁷.

Las diferentes guías que se utilizan para el diagnóstico de LRA como RIFLE (riesgo, injuria, falla, pérdida, etapa termina), AKIN (Acute Kidney Injury Network), KDIGO (Kidney Disease Improving Global Outcomes) utilizan la diuresis, además de la variación de la creatinina sérica como criterio diagnóstico. Si bien, en este trabajo, 4 de los 6 pacientes que fueron diagnosticados con LRA presentaron alteración en su diuresis, este parámetro no fue tenido en cuenta para su diagnóstico. Koralkar y col., publicaron en Alabama, Estados Unidos, un trabajo prospectivo en el cual incluyeron recién nacidos con un peso al nacer entre 500 y 1500 gramos, a los cuales se les registraron todos los valores de creatinina sérica obtenidos como parte de la atención hospitalaria rutinaria hasta la semana 36 de edad postmenstrual o el alta hospitalaria, lo que ocurriera primero, con el fin de estudiar la incidencia de LRA en esta población. Encontraron que el 18% de su población incluida desarrolló LRA. Un porcentaje algo mayor al hallado en este trabajo,

aunque su período estudiado también fue superior. Utilizaron una definición similar de AKIN, desestimando el criterio de la diuresis, al igual que en este trabajo¹⁰.

Stojanovic y su equipo, publicaron en el año 2014 un trabajo retrospectivo en donde incluyeron RNPT, a los cuales se les determinó valores de creatinina plasmática desde el tercer día de vida hasta el séptimo, para evaluar la incidencia de LRA en esta población, utilizando el mismo criterio diagnóstico que se utilizó en este trabajo, con la diferencia que este grupo de investigadores estratificó la LRA en tres estadios según los criterios de AKIN¹¹. La prevalencia de LRA encontrada en esta publicación fue del 26%, bastante superior a la obtenida en este trabajo, teniendo en cuenta que el tiempo de estudio fue el mismo.

En Bogotá, Colombia el grupo de investigadores de Pablo Vásquez Hoyo en el año 2019 publicaron un trabajo prospectivo en donde incluyeron RNPT con bajo peso a los cuales se les registró el valor de creatinina a las 24 y a las 72 horas de vida para evaluar la incidencia de LRA en esta población. En este estudio encontraron que el 23,8 % de los pacientes incluidos desarrollaron LRA¹². A diferencia de este trabajo, en el presente estudio no se tuvieron en cuenta los valores de creatinina sérica a las 24 horas de vida, debido a que este marcador, en el período postnatal temprano refleja la función renal materna, además, muestra una variación significativa según el grado de prematuridad. Filipin y colaboradores publicaron en el año 2019 un trabajo sobre prevalencia y factores asociados a lesión renal aguda en recién nacidos prematuros. Encontraron una prevalencia de 7,5 % de LRA en una población de 132 RNPT. En donde la mayoría fueron prematuros extremos y de muy bajo peso al nacer¹³.

Respecto a la terapia de reemplazo renal, sólo un paciente requirió este tratamiento, por presentar anuria durante 48 horas. La diálisis peritoneal es la más utilizada en esta población, por ser más eficaz, debido a sus características fisiológicas. El peritoneo de estos pacientes posee mayor superficie con respecto al peso y al volumen de sangre que en los adultos, es más permeable y permite una lenta eliminación de fluidos y solutos, evitando la inestabilidad hemodinámica¹⁴. En Estados Unidos, Lyndsay y colaboradores publicaron un caso clínico sobre un paciente prematuro, con un peso de 830 gramos que recibió tratamiento de diálisis peritoneal por presentar LRA oligoanúrica resistente al tratamiento médico, el cual resultó exitoso¹⁵.

Respecto a las drogas nefrotóxicas que estos pacientes recibieron días previos al cuadro de LRA, no se encontró la información suficiente para decir que fueron la causa de esta patología. Joseph Y. Ting y col. presentaron un trabajo en donde analizaron la epidemiología de LRA en RNPT expuestos a antiinflamatorios no esteroides y encontraron que aproximadamente 1 de cada 4 pacientes desarrolló LRA luego de la exposición a esta droga¹⁶.

María Rodríguez et al., en el año 2004 publicaron sobre nefrogénesis y glomerulogénesis en RNPT. Por esta investigación se sabe que la glomerulogénesis puede continuar durante 40 días en la vida postnatal, siempre y cuando el ambiente que rodea al niño y su estado clínico sean óptimos, lo que incluye buena oxigenación, hemodinamia, nutrición parenteral, evitar el uso de fármacos nefrotóxicos y procesos infecciosos. Este grupo de investigadores planteó el concepto de oligonefropatía de la prematuridad, la cual sería una forma de oligonefropatía producida por una detención temprana de la nefrogénesis extrauterina¹⁷. Esto podría haber sido una de las causas de LRA en la población estudiada debido a que su estado clínico y su medio ambiente no fueron los óptimos ya que todos los pacientes recibieron drogas nefrotóxicas y estuvieron en asistencia respiratoria mecánica días previos al desarrollo de esta patología.

La LRA se sospecha en los recién nacidos cuando se observa una disminución o ausencia en la producción de orina y niveles elevados de creatinina sérica. Se encuentran en investigación biomarcadores de lesión renal en lactantes que permitan llegar al diagnóstico, previo a los cambios bioquímicos y clínicos⁷. La cistatina C podría ser un buen marcador de LRA ya que se elimina casi exclusivamente por riñón, sin reabsorción ni secreción. Su concentración en suero no depende de la masa muscular ni del género y no atraviesa la placenta, por lo que sólo refleja la función renal de los neonatos en la vida postnatal temprana⁸. Noha Ahmed Abdelaal et al. realizaron un trabajo sobre cistatina C como predictor precoz de LRA en RNPT y llegaron a la conclusión que el nivel de este marcador tiene una asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de LRA en neonatos prematuros¹⁸. Se debe reconocer que una de las limitaciones de este trabajo es el tamaño de la muestra, lo cual impidió el estudio en profundidad de los factores de riesgo para el desarrollo de LRA. Otra limitación es la población estudiada, ya que por cuestiones éticas y de salud, los RNPT, no se pueden incluir en ciertos ensayos clínicos debido a la cantidad de sangre requerida para las

mediciones, que puede exceder los límites de seguridad.

Conclusión

La LRA es frecuente en RNPT internados en las unidades de cuidados intensivos, asociándose a mayor morbilidad y mortalidad.

La creatinina sérica es el biomarcador de rutina más utilizado en la práctica clínica para evaluar la función renal, ya que es el más accesible en los laboratorios de mediana y baja complejidad, pero cumple de manera ineficiente con los requisitos para valorar la LRA dado que mide filtrado glomerular y no daño renal. Está influenciada por parámetros antropométricos como edad, sexo, raza, masa muscular, y en recién nacidos, los primeros días, refleja la función renal materna. La incorporación de nuevos biomarcadores que anteceden los cambios en la creatinina y en la diuresis son de suma importancia para la detección precoz de LRA, pudiendo diferenciar un paciente con LRA ya establecida de uno que se encuentre en situación de riesgo, lo cual permitiría implementar medidas preventivas.

Bibliografía

1. Gaínza de los Ríos FJ. Insuficiencia Renal Aguda. Nefrología al día. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/317>.
2. Lococo B, Fazzini B, Quevedo A, Tais R, et al. Insuficiencia renal aguda y Sepsis. Revista Nefrología Argentina. ISSN 2591-278X. Edición marzo 2018. Disponible en: <http://nefrologiaargentina.org.ar/revistas/2018/Marzo>
3. Martín S, Voyer L, Wainsztein R, Corti S, et al. Nefrología. Daño renal agudo. Revista pediátrica Elizalde. 2015; Vol. 6 (1-2) 1-54. Disponible en: https://www.apelizalde.org/revistas/Rev_elizalde_1-2_2015.pdf
4. Solís Sánchez G, Menéndez Arias C. Protocolos de Neonatología. Insuficiencia renal aguda del neonato. BOL PEDIATR. 2006; 46(SUPL. 1): 135-140. Disponible en: http://www.sccalp.org/boletin/46_supl/olPediatr2006_46_supl1_135-140.pdf
5. Cavagnaro F. El riñón del niño prematuro. Riesgos a largo plazo. Rev Chil Pediatr. 2020; 91(3) Disponible en:

- <https://www.revistachilenadepediatria.cl/index.php/rchped/article/view/1607>
6. Ortega López PJ, Zamora Martí I. Peso al nacer y su repercusión nefrológica. *Nefrol (Engl Ed)*. 2011;4(1):1-10. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/en-peso-al-nacer-y-su-articulo-X1888970011000922>
 7. Alconcher L, Caminiti A, Suárez A, García Chervo L, Baigorri J, et al. Comité nacional de nefrología. Consenso de lesión renal aguda en el recién nacido. *Arch Argent Pediatr* 2020;118(1): S50-S58 / S50.
 8. Monteverde M. Injuría renal aguda neonatal. *Rev Nefrol Dial Trasplantado*. 2019; 39 (2): 134-48. Disponible en: <https://www.revistarenal.org.ar/index.php/rndt/article/view/438/838en>; <https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2011/ip113g.pdf>
 9. García Pérez C, Cordero Gonzalez G. Función renal en el recién nacido. 2011 volumen 25, Número 3 pp 161-168. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/inper/ip-2011/ip113g.pdf>
 10. Koralkar, R., Ambalavanan, N., Levitan, E. et al. Acute Kidney Injury Reduces Survival in Very Low Birth Weight Infants. *Pediatr Res* 69. 2011. 354-358. Disponible en: <https://doi.org/10.1203/PDR.0b013e31820b95ca>
 11. Stojanovi?, V., Bariši?, N., Milanovi?, B. et al. Acute kidney injury in preterm infants admitted to a neonatal intensive care unit. *Pediatr Nephrol* 29, 2213-2220 (2014). Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00467-014-2837-0>
 12. Vazquez Hoyos P, González Clavijo T, Méndez García D, Monje Cardona I, et al. Incidencia de lesión renal en prematuros menores de 1500 gramos en una unidad neonatal colombiana. *Revista Mexicana de Pediatría*. 2019; 86:5. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmp/v86n5/0035-0052-rmp-86-05-181.pdf>
 13. Filipin LCS, Oliveira RR, Merino MFGL, Rodrigues BC, et al. Associated factors for acute kidney injury in preterm infants. *Rev Bras Enferm*. 2019; 72(Suppl 3):118-24. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1590/0034-7167-2018-0231>
 14. Villarreal K. Diálisis peritoneal en recién nacidos. *Rev Enferm Neonatal*. 2016; 20:3-7. Disponible en: <https://www.revista.fundasamin.org.ar/dialisis-peritoneal-en-recien-nacidos/>
 15. Harshman L, Muff-Luett M, Neuberger M, Dagle J, et al. Peritoneal dialysis in an extremely low-birth-weight infant with acute kidney injury, *Clinical Kidney Journal*. 2014; 7:6. Disponible en: <https://doi.org/10.1093/ckj/sfu095>
 16. Ting J, McDougal K, De Mello A, et al., Acute kidney injury among preterm infants receiving nonsteroidal anti-inflammatory drugs: A pilot study. *Pediatrics and Neonatology*. 2022; 6:18. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.pedneo.2022.06.018>
 17. Rodríguez M, Gómez A, Abitbol C, Chandar J, et al. Histomorphometric analysis of postnatal glomerulogenesis in extremely preterm infants. *Pediatric and Developmental Pathology*. 2004; 7(1):17-25. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s10024-003-3029-2>
 18. Abdelaal NA, Shalaby SA, Khashana AK, Abdelwahab AM. Serum cystatin C as an earlier predictor of acute kidney injury than serum creatinine in preterm neonates with respiratory distress syndrome. *Saudi J Kidney Dis Transpl*. 2017; 28:1003-14. Disponible en: <https://www.sjkdt.org/text.asp?2017/28/5/1003/215148>.

