



UTILIDAD DE LA TASA DE FILTRACIÓN GLOMERULAR EN EL DIAGNÓSTICO DE PIELONEFRITIS AGUDA EN LACTANTES

GLOMERULAR FILTRATION RATE UTILITY IN THE DIAGNOSIS OF ACUTE PYELONEPHRITIS IN BREASTFED CHILDREN

Bayter-Gómez Carmen Yulieth¹

Muñoz-Mejía Cesar Andrés²

Julio-Barrios Emil³

Correspondencia: ejulio@gmail.com

Recibido para evaluación: marzo – 20 – 2014. Aceptado para publicación: febrero – 15 – 2016.

RESUMEN

Introducción: la infección del tracto urinario (ITU) es una causa común de hospitalización en niños. El estándar de oro para el diagnóstico de pielonefritis aguda (PA) es la gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico (DMSA), la cual es costosa y poco utilizada durante el episodio agudo. La disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) durante la infección ha sido asociada al desarrollo de cicatrices renales y se podría utilizar para evaluar el diagnóstico de PA.

Objetivos: determinar la utilidad de la TFG para diagnosticar PA en lactantes.

Materiales y métodos: se llevó a cabo un estudio prospectivo de casos y controles, donde fueron seleccionados lactantes que consultaban a urgencias y fueron diagnosticados con ITU. El diagnóstico de PA se estableció mediante criterios de Jodal modificados. Se calculó la TFG por fórmula de Schwartz-IDMS y se evaluó su asociación con PA mediante regresión logística. Se determinaron las características operativas de una TFG menor de 75 mL/min/1.73 m² para diagnosticar PA.

Resultados: fueron seleccionados 66 individuos, 49 casos y 17 controles. Se obtuvo asociación de riesgo significativa entre PA y menor TFG cuando el análisis fue ajustado por sexo, OR: 11.6 (IC95% 1.5 – 90.3), $p=0.019$]. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de TFG menor de 75 mL/min/1.73 m² para detectar PA fueron: 89.8%, 23.5%, 77.2% y 44.4%, respectivamente.

Conclusión: la PA estuvo asociada a menor función renal en lactantes. La TFG mostró una alta sensibilidad y baja especificidad para detectar PA. **Rev.cienc.biomed. 2016;7(1):47-53.**

PALABRAS CLAVE

Pielonefritis; Lactante; Tasa de filtración glomerular; Servicios de salud del niño.

¹ Médico. Estudiante de Postgrado. Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia.

² Médico. Magíster en Inmunología Clínica. Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja. Cartagena. Colombia.

³ Médico. Especialista en Nefrología Pediátrica. Docente Departamento de Pediatría. Facultad de Medicina. Universidad de Cartagena. Colombia.

SUMMARY

Introduction: the urinary tract infection is a common cause of hospitalization in children. The main standard for acute pyelonephritis diagnosis is renal scintigraphy with dimercaptosuccinic acid (DMSA), which is expensive and little used during acute attacks. The decline in the glomerular filtration rate during the infection has been associated with development of renal scars. This can be used to assess the diagnosis of acute pyelonephritis.

Objective: to determine the glomerular filtration rate utility in the acute pyelonephritis diagnosis.

Methods: a prospective, case and control study was carried out. Breastfed children diagnosed with urinary tract infection, that consulted emergency, were chosen. The acute pyelonephritis diagnosis was established by means of modified Jodal criteria. The glomerular filtration rate was estimated by Schwartz-IDMS equation and association with acute pyelonephritis was assessed by means of a logistic regression.

The operating characteristics of a urinary tract infection of reduced GFR of 75 mL / min / 1.73 m² for diagnosing acute pyelonephritis were determined.

Results: 66 persons, 49 cases, 17 controls were chosen. Significant risk association was obtained between acute pyelonephritis and urinary tract infection when the analysis was adjusted by sex, OR: 11.6 (IC95% 1.5 – 90.3), p=0.019]. The sensitivity, specificity, positive and negative predictive value of a urinary tract infection of reduced 75 mL/min/1.73 m² to detect acute pyelonephritis were: 89.8%, 23.5%, 77.2% y 44.4%, respectively.

Conclusion: acute pyelonephritis was associated with decreased renal function in infants. The urinary tract infection showed high sensitivity and low specificity to detect pyelonephritis. **Rev.cienc.biomed. 2016;7(1):47-53.**

KEYWORDS

Pyelonephritis; Infant; Glomerular filtration rate; Child health services.

INTRODUCCIÓN

La pielonefritis aguda (PA) tiene una prevalencia de 7 a 8% en las niñas y un 2% en los niños durante los primeros ocho años de vida (1,2). Del 17% al 39% de los pacientes pediátricos con PA desarrollan cicatrices renales. Los factores de riesgo asociados a la formación de estas últimas después de un episodio de infección del tracto urinario (ITU) incluyen: menores de un año, sexo femenino, recurrencia, temperatura mayor a 38.5°C, retraso en el tratamiento, presencia de reflujo vesicoureteral grado III o superior, leucocitosis, aumento de la proteína C reactiva (PCR) y la velocidad de sedimentación globular (VSG), factores de virulencia bacteriana y variantes genéticas del huésped (3,4).

La ITU representa una causa común de hospitalización en la población pediátrica, y plantea un reto para establecer el diagnóstico en los pacientes menores de dos años, quienes no presentan signos o síntomas específicos orientadores del sitio de infección más allá que la presencia de fiebre. El diagnóstico temprano de PA permite prevenir las secuelas que se deriven de la afectación del parénquima renal en forma aguda que

pueda llevar a la cicatrización de los riñones y las subsecuentes complicaciones a largo plazo como la disminución de la función renal, proteinuria y algunas veces enfermedad renal terminal (5,6).

El estándar de oro para determinar la afección del parénquima renal durante la infección aguda, al igual que el daño renal tardío, es la gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico (DMSA), sin embargo en este medio no se lleva a cabo en la mayoría de los niños con ITU, debido a la limitada disponibilidad de los servicios de medicina nuclear para una enfermedad de alta prevalencia, la accesibilidad a servicios de salud especializados y los problemas de tipo social relacionados con el seguimiento del paciente.

En los lactantes es difícil, solo por la clínica, determinar la localización exacta de la ITU, en especial el compromiso renal. Los reactantes de fase aguda junto con el parcial de orina por si solos tienen bajo valor predictivo (7). La procalcitonina ha demostrado una aceptable especificidad (aproximadamente del 70%) (8), sin embargo no está disponible para centros de salud con recursos limitados.

La disminución de la tasa de filtración glomerular (TFG) se ha asociado con la presencia de PA (9-11) y el desarrollo de cicatrices renales, la cual podría ser muy útil en servicios de urgencias de limitados recursos ya que se puede calcular a partir de un indicador de la función renal de fácil obtención como la creatinina. Los estudios que han evaluado esta asociación son escasos y su utilidad como herramienta diagnóstica aún no ha sido determinada. El presente estudio pretende calcular la TFG en lactantes con diagnóstico de ITU y determinar su capacidad predictiva para diagnosticar PA.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de tipo retrospectivo, de casos y controles. Los individuos seleccionados eran lactantes entre uno y 24 meses de edad que ingresaron al servicio de urgencias del Hospital Infantil Napoleón Franco Pareja de la ciudad de Cartagena de Indias-Colombia, con diagnóstico de ITU, durante los seis primeros meses del año 2014.

Aquellos sujetos cuyos resultados de uroanálisis fueron sugestivos de infección de vías urinarias (leucocitos en orina sin centrifugar mayor a 5 leucocitos/campo), fueron escogidos para recolectar los datos de los paraclínicos que se ordenan por protocolo en la Institución. Cuadro hemático, PCR, VSG, un parcial de orina con Gram sin centrifugar y esterasa leucocitaria, creatinina, nitrógeno ureico, urocultivo tomado por sonda vesical más antibiograma, ecografía renal y de vías urinarias.

Los sujetos que tuvieron episodios previos de ITU o alguna otra enfermedad renal (enfermedad renal crónica, anomalías anatómicas del tracto genitourinario, signos de desnutrición, síndrome nefrótico), signos de deshidratación en el momento que fueron tomadas las muestras de laboratorio y/o niños con diagnóstico de desnutrición proteico-calórica no fueron incluidos en el estudio. Los datos fueron recolectados a medida que transcurría la hospitalización del individuo, a través de la historia clínica. El estudio contó con la aprobación del Comité de Ética de la Institución.

Se clasificaron como casos aquellos pacientes quienes se diagnosticaron con PA. Debido a la poca accesibilidad de la gammagrafía renal, el diagnóstico de PA se estableció mediante los criterios de Jodal modificados (12), los cuales son: leucocituria mayor de 25 células/campo en hombres y más de 50 células/campo en mujeres, disminución de la capacidad para concentrar la orina, leucocitosis mayor de 20.000 células/ml, VSG mayor de 25 mm/h, proteína C reactiva (PCR) mayor de 20mg/l, retención de nitrogenados y creatinina. La confirmación de PA con gammagrafía renal con DMSA.

El diagnóstico se estableció mediante la presencia de fiebre mayor de 38.5 °C y más de dos criterios de Jodal modificados. Los controles fueron aquellos niños que no cumplían dichos criterios. La TFG se determinó a partir de la fórmula de Schwartz IDMS $[(0.43 \times (\text{talla}/\text{creatinina sérica}))]$ y se clasificó como "disminuida" si era inferior a 75 mL/min/1.73 m² y "normal" si era igual o mayor 75 mL/min/1.73 m² (13,14).

Los datos fueron analizados por los paquetes de análisis estadístico IBM SPSS v20. Se utilizaron medidas de tendencia central (promedio y mediana) y medidas de dispersión (intervalo de confianza, IC95%) para los datos continuos, para los categóricos se usaron proporciones y porcentajes. El contraste de hipótesis en el estudio de casos y controles se realizó mediante la pruebas de t de Student, para variables continuas; χ^2 para variables categóricas. Se utilizó el riesgo relativo indirecto u "Odds Ratio" (OR) como la medida básica para resumir riesgo, y regresión logística para evaluar confusión e interacción entre variables independientes que sean consideradas de importancia. Se estableció una significancia $p \leq 0.05$ para definir significancia estadística. La evaluación de las características operativas de la TFG como predictor de PA se realizó calculando la sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y negativo (VPN) utilizando como patrón de referencia los criterios de Jodal.

RESULTADOS

68 individuos fueron preseleccionados durante un período de seis meses. Al cumplir los criterios de inclusión dos de ellos fueron excluidos por presentar desnutrición proteico-calórica.

En los 66 restantes el urocultivo fue positivo en el 92.4% con *E. coli* como el principal agente patógeno aislado. 49 sujetos cumplían con los criterios de Jodal para PA y fueron clasificados como casos, el resto como controles. La frecuencia de los criterios de Jodal en cada grupo se muestra detalladamente en la Tabla N° 1.

La distribución de las edades (en meses) fue similar entre los dos grupos 8.2 (6.8 - 9.5) vs. 6.7 (3.4 - 9.9) meses, $p=0.31$], en cuanto al sexo la distribución fue heterogénea ($p=0.049$).

La TFG fue similar entre casos y controles: 59.3 (54.8-63.7) vs. 63.8 (55.2-72.4), respectivamente. El 89.8% de los niños con PA y el 76.5% de los niños PA pero con una ITU, presentaron TFG menor a 75 mL/min/1,73 m².

Para evaluar la hipótesis de que la PA se asocia con disminución de la función renal durante el episodio agudo, se realizó regresión logística simple y ajustada por sexo y edad. El análisis crudo no mostró asociación significativa entre estas dos condiciones OR: 2.7 (IC95% 0.6-11.6), $p=0.17$, sin embargo al ajustar por sexo y edad dicha asociación se tornó significativa OR: 11.6 (IC95%:1.5-90.3), $p=0.019$. Al realizar los mismos análisis por sexo, no se encontró asociación entre PA y disminución de la función renal en el grupo de las mujeres OR: 6.9 (IC95% 0.9 - 52.7), $p=0.063$), en los hombres este análisis no fue posible ya que solo había un niño en el grupo control.

Con el fin de determinar la capacidad diagnóstica de la TFG para PA (establecida mediante criterios de Jodal), se determinaron sus características operativas. La sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo (VPP) y valor predictivo negativo (VPN) de una TFG menor de 75 mL/min/1.73 m² para detectar PA fue del 89.8%, 23.5%, 77.2% y 44.4%, respectivamente.

TABLA N° 1.
CARACTERÍSTICAS DEMOGRÁFICAS

	Total N = 66	Casos N = 49	Controles N = 17	<i>p</i>
Edad, meses, X (IC95%)	7.7 (6.5-9)	8.16 (6.81-9.5)	6.7 (3.4-9-9)	0.31*
Sexo, proporción hombre/mujer, n	33/33	21/28	22/5	0.049†
TFG (<75 ml/min/1.73 m ²), X, (IC95%)	60.47 (56.6-64.4)	59.3 (54.8-63.7)	63.8 (55.2-72.4)	0.31*
Criterios de Jodal frecuencia, n (%)				
Leucocitos en sangre (>20,000/ml)	28 (42.4)	28 (57.1)	0 (0)	<0.001†
VSG > 25 mm/h	37 (58.7)	35 (76.1)	2 (11.8)	<0.001†
PCR > 20 mg/dL	45 (70.3)	42 (89.4)	3 (17.6)	<0.001†
Creatinina (>0.5 mg/dL)	30 (45.4)	27 (55.1)	3 (17.6)	<0.001†
Leucocitos en orina	32 (48.5)	29 (59.2)	3 (17.6)	<0.001†
(Hombre >25/campo)	-	-	-	-
(Mujeres >50/campo)	-	-	-	-
BUN, Gammagrafía ‡	-	-	-	-

* *t student*, 2 colas.

† χ^2

‡ Ningún individuo tenía datos del nitrógeno ureico en sangre, solo 4 individuos casos tenían gammagrafía renal disponible.

DISCUSIÓN

El presente estudio pretendió evaluar la capacidad predictiva de la TFG en el diagnóstico de PA. El estándar de oro para el diagnóstico de esta entidad es la gammagrafía renal con DMSA, la cual establece el diagnóstico confirmando la presencia de cicatrices renales posterior al episodio agudo (sensibilidad: 95%, especificidad: 85%) pero su empleo rutinario no es viable en la mayoría de los centros (15,16) por disponibilidad o razones económicas.

Los criterios de Jodal modificados son utilizados durante la hospitalización para establecer el diagnóstico en el episodio agudo y tomar decisiones terapéuticas (12), motivo por el cual se adoptaron dichos parámetros en este trabajo. No obstante, esta escala presenta limitaciones, y su desempeño se ve afectado por cualquier proceso infeccioso o inflamatorio, con una importante variabilidad en su eficacia diagnóstica (17-19). Esto indudablemente afecta la validez y seguridad para evaluar la TFG como prueba diagnóstica, y se necesitarían más estudios donde se emplee gammagrafía renal con DMSA para confirmar los resultados obtenidos.

La PA mostró una asociación de riesgo para menor función renal en niños con diagnóstico de ITU, cuando era ajustada por el sexo y edad. La mayor prevalencia de la enfermedad fue en las niñas, se presume que es el resultado de tener una uretra más corta, lo cual podría explicar este fenómeno (1,2,20). Pese a ello, esta asociación significativa posee un amplio intervalo de confianza resultando en limitaciones del estudio, una muy importante es el tamaño de la muestra, ya que afecta el poder del mismo. El limitado número de sujetos controles, especialmente niñas (solo cinco), afectó dicha asociación. En el caso de los hombres solo había un niño con TFG normal, lo cual imposibilitó el análisis de regresión logística. A pesar de esto hay una tendencia que muestra asociación de riesgo entre estas dos condiciones, por lo menos en las mujeres, la cual podría ser más clara con un mayor tamaño de la población.

Diversos estudios han evidenciado que el desarrollo de PA en la población pediátrica se

asocia a alteración de la función renal (FR). Un estudio de 58 niños cubanos con PA diagnosticada por gammagrafía renal con DMSA mostró que el 25% de estos presentaron alteración de la FR durante el episodio agudo, de los cuales el 73% presentaron cicatrices renales, demostrando que los niños con cicatrices renales producto de una infección tienen una frecuencia significativamente mayor de alteración de la FR en el episodio agudo ($p = 0,0008$) (11). En 59 niños chilenos con diagnóstico de PA y daño crónico observado mediante gammagrafía, se encontró que el 43% de los que presentaron cicatrices renales tenían alteración de la FR (9). En otro estudio chileno con 113 niños con PA detectada mediante gammagrafía renal, solo el 13% presentaron disminución de la FR, sin embargo, no se evaluó el daño renal crónico como sí se hizo en los estudios anteriormente mencionados (21).

Como se observa en estos estudios previos, menos del 50% de los casos de PA presentan disminución de la FR en comparación al 86% en este trabajo; sin embargo la metodología para el diagnóstico de PA y el cálculo de la FR son esencialmente diferentes (gammagrafía renal con DMSA y función renal relativa vs. criterios de Jodal y TFG) lo que no permite una comparación directa.

Al parecer, la menor FR durante la PA se asocia con el desarrollo de cicatrices renales. El daño renal tras un episodio de PA es factor de riesgo para la ITU recurrente y a largo plazo de hipertensión arterial, complicaciones durante el embarazo y enfermedad renal crónica (5,6). Esta última presenta mortalidad elevada, de 20% a cinco años tras el inicio de diálisis, o 5% tras el trasplante renal (22).

Lo anterior plantea que es fundamental establecer una herramienta diagnóstica durante el período agudo de la infección que permita predecir el daño crónico y disminuir los riesgos mencionados a largo plazo. Esto permitiría identificar los pacientes que necesitan mayor seguimiento e intervención posterior al episodio infeccioso. La ecuación de Schwartz «bedside» ($0.43 \times$ (talla/ creatinina sérica), incorpora la talla y la medida de creatinina a partir de un método enzimático con trazabilidad a dilución

isotópica-espectrometría de masas (IDMS) (13). Dicha ecuación ha sido validada en poblaciones de niños sanos y con alteraciones de la FR, utilizando métodos de medida de creatinina tanto enzimáticos como de Jaffé, estos últimos son los que se utilizan en la mayoría de los centros de salud con recursos escasos por su costo. Debido a que la ecuación de Schwartz «bedside» o Schwartz-IDMS se ha derivado de niños con TFG inferior a 75 mL/min/1.73 m², todos los valores superiores a este se informan «> 75 mL/min/1.73 m²» (13,14).

En este estudio se escogió dicho cálculo como indicador de la FR, observando una sensibilidad de casi el 90% para detectar PA, pero con una baja especificidad. Debido a las complicaciones que la PA puede acarrear se necesita una herramienta altamente sensible para iniciar la terapia de manera temprana, ya que el uso de la gammagrafía es limitado, puede demorar y es costoso. La asociación y el desempeño diagnóstico de la prueba en este estudio, aun con sus limitaciones, parecen indicar que el cálculo de la filtración glomerular puede ser una buena herramienta diagnóstica para detectar PA en el contexto de servicios

de urgencias u hospitalización e inclusive tomar decisiones terapéuticas de manera más temprana. Cabe resaltar la baja especificidad detectada. Para lo anterior son necesarios nuevos estudios que evalúen dicha capacidad de predicción utilizando la gammagrafía renal en la fase aguda, y luego para evaluar la presencia de daño renal residual.

CONCLUSIÓN

La PA está asociada con una menor FR en lactantes menores de dos años. El cálculo de la TFG podría ser una herramienta diagnóstica útil para detectar PA y tomar decisiones terapéuticas más rápidas. Se necesitan más estudios que midan desenlaces utilizando la gammagrafía renal con DMSA, en el momento agudo y posterior al episodio infeccioso, para determinar la utilidad de dicho cálculo para el diagnóstico de PA y su capacidad predictiva de daño renal crónico.

CONFLICTO DE INTERESES: ninguno que declarar.

FINANCIACIÓN: recursos propios de los autores.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Hellstrom A, Hanson E, Hansson S, Hjalmas K, Jodal U. Association between urinary symptoms at 7 years old and previous urinary tract infection. *Archives of disease in childhood*. 1991 Feb;66(2):232-4. PubMed PMID: 2001110. Pubmed Central PMCID: PMC1792822. Epub 1991/02/01.
- Marild S, Jodal U. Incidence rate of first-time symptomatic urinary tract infection in children under 6 years of age. *Acta paediatrica (Oslo, Norway: 1992)*. 1998 May;87(5):549-52. PubMed PMID: 9641738. Epub 1998/06/26.
- Lee JH, Son CH, Lee MS, Park YS. Vesicoureteral reflux increases the risk of renal scars: a study of unilateral reflux. *Pediatric nephrology*. 2006 Sep;21(9):1281-4. PubMed PMID: 16791609. Epub 2006/06/23.
- Ayazi P, Mahyar A, Daneshi MM, Jahani Hashemi H, Pirouzi M, Esmailzadehha N. Diagnostic accuracy of the quantitative C-Reactive protein, erythrocyte sedimentation rate and white blood cell count in urinary tract infections among infants and children. *The Malaysian journal of medical sciences : MJMS*. 2013 Oct;20(5):40-6. PubMed PMID: 24643248. Pubmed Central PMCID: PMC3957355. Epub 2014/03/20.
- Jacobson SH, Eklof O, Eriksson CG, Lins LE, Tidgren B, Winberg J. Development of hypertension and uraemia after pyelonephritis in childhood: 27 year follow up. *BMJ (Clinical research ed)*. 1989 Sep 16;299(6701):703-6. PubMed PMID: 2508881. Pubmed Central PMCID: PMC1837515. Epub 1989/09/16.
- Peters C, Rushton HG. Vesicoureteral reflux associated renal damage: congenital reflux nephropathy and acquired renal scarring. *The Journal of urology*. 2010 Jul;184(1):265-73. PubMed PMID: 20483150. Epub 2010/05/21.
- Bauer R, Kogan BA. New developments in the diagnosis and management of pediatric UTIs. *The Urologic clinics of North America*. 2008 Feb;35(1):47-58; vi. PubMed PMID: 18061023.
- Leroy S, Fernández-López A, Nikfar R, Romanello C, Bouissou F, Gervais A, et al. Association of procalcitonin with acute pyelonephritis and renal scars in pediatric UTI. *Pediatrics*. 2013 May;131(5):870-9. PubMed PMID: 23629615. Epub 2013/05/01.

9. Donoso R G LSG, Arnello V F, Paz A M , Coll C, Hevia J P, Rosati M P et al; . Cicatriz renal detectada mediante cintigrama renal DMSA en niños con primera pielonefritis aguda: estudio de factores de riesgo. Rev Méd Chile. 2006;134:305-11.
10. Wennerström M HS, Jodal U, Sixt R, Stokland E. Renal Function 16 to 26 years after the first urinary tract infection in childhood. Arch Pediatr Adolesc Med. April 2000;154:339-45.
11. Duarte Pérez MC, Guillén Dosal A, Martínez Silva M, Díaz Álvarez M. Predicción de daño renal en pacientes con primera infección febril del tracto urinario. Revista Cubana de Pediatría. 2011;83:120-9.
12. Jodal U, Lindberg U, Lincoln K. Level diagnosis of symptomatic urinary tract infections in childhood. Acta paediatrica Scandinavica. 1975 Mar;64(2):201-8. PubMed PMID: 1093351. Epub 1975/03/01.
13. Montanes Bermúdez R, Gracia García S, Fraga Rodríguez GM, Escribano Subias J, Diez de Los Rios Carrasco MJ, Alonso Melgar A, et al. [Consensus document: recommendations for the use of equations to estimate glomerular filtration rate in children]. Anales de pediatria (Barcelona, Spain: 2003). 2014 May;80(5):326 e1- e13. PubMed PMID: 24055321. Epub 2013/09/24.
14. Schwartz GJ, Munoz A, Schneider MF, Mak RH, Kaskel F, Warady BA, et al. New equations to estimate GFR in children with CKD. Journal of the American Society of Nephrology: JASN. 2009 Mar;20(3):629-37. PubMed PMID: 19158356. Pubmed Central PMCID: PMC2653687. Epub 2009/01/23.
15. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. The New land journal of medicine. 2011 Jul 21;365(3):239-50. PubMed PMID: 21774712. Epub 2011/07/22.
16. Salas del C P, Barrera B P, González C C, Zambrano O P, Salgado D I, Quiroz L, et al. Actualización en el diagnóstico y manejo de la infección urinaria en pediatría. Revista Chilena de Pediatría. 2012;83:269-78.
17. Lee YJ, Lee JH, Park YS. Risk factors for renal scar formation in infants with first episode of acute pyelonephritis: a prospective clinical study. The Journal of urology. 2012 Mar;187(3):1032-6. PubMed PMID: 22264451. Epub 2012/01/24.
18. Mendoza LA. CBC ORM, Arias G MD., Mendoza T L. Escala predictiva diagnóstica de infección urinaria en neonatos febriles sin foco aparente. . Rev chil pediatr. Febrero, 2014;85(1):52-63.
19. Donoso R G LSG, Arnello V F, Paz A M, Coll C, Hevia J P, Rosati M P et al; . Cicatriz renal detectada mediante cintigrama renal DMSA en niños con primera pielonefritis aguda: estudio de factores de riesgo. Rev Méd Chile. 2006;134:305-11.
20. Shaikh N, Morone NE, Bost JE, Farrell MH. Prevalence of urinary tract infection in childhood: a meta-analysis. Pediatr Infect Dis J 2008; 27:302.
21. Donoso G, Lobo G, Arnello F, Arteaga MP, Hevia P, Rosati P et al. Cintigrama renal DMSA en niños con primera pielonefritis aguda: correlación con exámenes de laboratorio, ecografía y la presencia de reflujo vésicoureteral. Rev Méd Chile 2004; 132: 58-64.
22. Baum M. Overview of chronic kidney disease in children. Current opinion in pediatrics. 2010 Apr;22(2):158-60. PubMed PMID: 20299869. Pubmed Central PMCID: PMC2880183. Epub 2010/03/20.



**Universidad
de Cartagena**
Fundada en 1827

**REVISTA CIENCIAS
BIOMÉDICAS**

Es el órgano de información científica de la Facultad de Medicina de la Universidad de Cartagena. Colombia.

Publique su trabajo en esta revista enviando su manuscrito a:
revistacienciasbiomedicas@unicartagena.edu.co
<http://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cienciasbiomedicas>
www.revistacienciasbiomedicas.com.co

Revista ciencias Biomédicas es una publicación independiente, imparcial, abierta, revisada por pares, de elevada visibilidad internacional, con circulación online e impresa. Publica artículos en todas las modalidades universalmente aceptadas, en inglés y en español, de temas referentes las

ciencias biomédicas, incluyendo ámbitos clínicos, epidemiológicos o estudios básicos.

El sistema de gestión de manuscritos es rápido y justo.

Revista Ciencias Biomédicas está incluida en varias bases de datos latinoamericanas e internacionales.

Antes de enviar su manuscrito, revise las recomendaciones para los autores, presentes en:
<http://revistas.unicartagena.edu.co/index.php/cienciasbiomedicas>
www.revistacienciasbiomedicas.com.co