

Gammagrafía renal en niños con primera infección febril del tracto urinario

Renal scintigraphy in children with first febrile urinary tract infection

MSc. Dra. María Caridad Duarte Pérez, MSc. Dra. Ana Guillén Dosal, Dra. Magaly Martínez Silva, MSc. Lic. Ernesto Hernández Robledo

Hospital Pediátrico Universitario "Juan Manuel Márquez". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: la infección del tracto urinario es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en la infancia.

Objetivos: conocer las alteraciones renales en la fase aguda de la primera infección febril del tracto urinario, y relacionarlas con las variables estudiadas.

Métodos: se estudiaron 211 niños con diagnóstico microbiológico de primera infección febril del tracto urinario, a los cuales se les realizó gammagrafía renal con Tc-DMSA en la fase aguda de la infección. Los resultados de la gammagrafía se correlacionaron con la duración e intensidad de la fiebre antes del diagnóstico, los reactantes de la fase aguda (hemograma, eritrosedimentación y proteína C reactiva) y los resultados de los estudios imaginológicos (ultrasonido renal y uretrocistografía miccional).

Resultados: predominó el sexo femenino y el 82,4 % de los pacientes fueron menores de un año. El 54 % de los pacientes presentaron alteraciones gammagráficas, y el patrón de hipocaptación del radiofármaco fue el hallazgo que predominó en el 70 % de ellos. Se encontró asociación significativa al relacionar la duración e intensidad de la fiebre con las alteraciones renales. De los parámetros de laboratorio, la leucocitosis superior a 15 000, la eritrosedimentación acelerada y la proteína C reactiva elevada, tuvieron significación estadística con las alteraciones renales, y los hallazgos radiológicos detectados por el ultrasonido renal y uretrocistografía miccional se correlacionaron estadísticamente con la afectación renal detectada con la gammagrafía.

Conclusiones: un porcentaje elevado de los pacientes presentó extensión de la infección al parénquima renal, y las variables clínicas, de laboratorio e imaginológicas estudiadas fueron parámetros orientadores de daño renal.

Palabras clave: infección tracto urinario, gammagrafía renal, pielonefritis.

ABSTRACT

Introduction: the urinary tract infection is one of the most frequent bacterial infections in the childhood.

Objectives: to learn about the acute renal alterations in the first febrile urinary tract infection, and to relate them to the studied variables.

Methods: two hundred eleven children diagnosed as first febrile urinary tract infection patients were studied and performed Tc-DMSA renal scintigraphy in the acute phase of infection. The results were correlated to the duration and intensity of the fever before the diagnosis, to the acute phase reactants (hemogram, erythro sedimentation and reactive-C protein) and to the results of imaging studies (renal ultrasound and mictional urethrocystography).

Results: females prevailed and 82.4 % of patients were under one year-old. In the study group, 54 % presented with scintigraphic alterations and the hypocapture pattern of the radiopharmaceutical was the predominant finding in 70 % of patients. There was significant association between the duration and intensity of the fever, and the renal alterations. Regarding the lab parameters, leukocytosis above 15 000, accelerated erythro sedimentation and raised reactive-C protein were statistically significant and related to the renal alterations, whereas the radiological findings observed in renal ultrasound and mictional urethrocystography were statistically correlated to the renal lesion detected in the scintigraphy.

Conclusions: high percentage of patients suffered the spread of infection over the renal parenchyma; additionally the studied clinical, lab and imaging variables indicated renal injure.

Key words: urinary tract infection, renal scintigraphy, pyelonephritis.

INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en la infancia y la afección predominante de este aparato en niños,¹⁻⁴ y además es un marcador o signo de anomalías anatómicas y funcionales subyacentes, como el reflujo vesicoureteral.⁵

La ITU puede clasificarse en alta cuando compromete el riñón y sistema pielocalcial, o baja cuando se limita a la vejiga.⁵ Para diferenciarla existen marcadores clínicos, de laboratorio e imaginológicos, como la fiebre elevada, la leucocitosis, la eritrosedimentación acelerada, el aumento de la proteína C reactiva (PCR) y la presencia de alteraciones en la gammagrafía renal.⁶ Hasta un 70 % de los niños con primera ITU febril pueden presentar pielonefritis, si son estudiados con gammagrafía renal con

tecnecio 99m ácido dimercaptosuccínico (99mTc-DMSA) en la fase aguda de la infección.⁷

La gammagrafía renal con DMSA es una modalidad de imagen no invasiva y con alta sensibilidad y especificidad para la detección de inflamación renal y cicatriz, también proporciona la oportunidad de evaluar la progresión del daño renal y pérdida funcional, después de un daño inicial por pielonefritis aguda y el subsecuente desarrollo de daño renal irreversible.⁸

Con la realización de esta investigación se identificarán los pacientes con alteraciones renales en el curso de una ITU febril, lo que posibilitará que se tomen medidas con relación al seguimiento y al tratamiento de estos casos para disminuir las complicaciones de esta enfermedad, todo lo cual redundará en ahorro de recursos en la atención y el tratamiento de pacientes con daño renal crónico.⁸

MÉTODOS

Se realizó un estudio prospectivo, de corte longitudinal, en el cual fueron evaluados 211 pacientes ingresados en el Servicio de Nefrología del Hospital Pediátrico Universitario "Juan Manuel Márquez", en el período comprendido entre mayo de 2007 y diciembre de 2011, con diagnóstico de primera infección febril del tracto urinario. Se excluyeron del estudio los pacientes con malformaciones nefrourológicas. La fuente de información fueron las historias clínicas durante la hospitalización y el seguimiento en consulta externa.

A los pacientes se les tomaron los datos de identificación personal, los antecedentes patológicos familiares (APF), los antecedentes patológicos personales (APP), los resultados del ultrasonido prenatal, así como el tiempo de evolución de la fiebre antes del diagnóstico, que se clasificó en menos de 72 h, entre 72 y 120 h y más de 120 h; e intensidad de la fiebre, que se dividió en menos de 39° C o mayor, o igual a 39° C. A todos se les tomó muestra de sangre para hemograma completo, eritrosedimentación globular (que se consideró anormal cuando el resultado fue mayor de 30 mm por hora), y proteína C reactiva realizada por prueba immunoturbidométrica de Roche/Hitachi, cuyos resultados se consideraron elevados cuando fueron mayores a 20 mg/dL.

Las muestras de orina para urocultivo fueron tomadas por chorro medio o punción suprapública. A estos pacientes se les realizó ultrasonido renal y vesical durante el ingreso, y en los primeros 7 días del diagnóstico se evaluaron con gammagrafía renal con 99mTc-DMSA; las dosis de radiofármaco usadas fueron de acuerdo con la edad del paciente, y 3 h después de la administración del trazador se obtuvieron las imágenes en diferentes proyecciones (posterior, oblicua posterior izquierda, oblicua posterior derecha y anterior). Se catalogó como anormal cuando se encontró una o más áreas de hipocaptación cortical del trazador, disminución difusa de la captación, alteraciones del tamaño renal, o función renal relativa ≤ 43 %. La uretrocistografía miccional se realizó después de la fase aguda, y se informó como normal o alterada cuando se demostró la presencia de reflujo vesicoureteral de diferentes grados u otras alteraciones.

Los datos primarios se procesaron con los programas informáticos *Excel* 2003, *Statistica* 6.1, *EVA* 1.0 y *MED Cale* 4.16. Las variables cualitativas se describieron mediante cifras frecuenciales y porcentuales; la descripción estadística de las variables cuantitativas se llevó a efecto por medio de los estadígrafos media o promedio y desviación estándar. Se empleó el nivel de significación $p= 0,05$.

RESULTADOS

Se estudiaron 211 pacientes con diagnóstico de primera ITU febril, de ellos 152 fueron del sexo femenino (72 %) y 59 masculinos (28 %). Según edad, 174 eran menores de 1 año (82,5 %), 34 tenían entre 1 y 5 (16,1 %) y 3 eran mayores de 5 años (1,4 %).

Del total de pacientes estudiados 114 (54 %) presentaron alteraciones gammagráficas en la fase aguda de la infección. Los hallazgos detectados en la gammagrafía se comportaron de la forma siguiente: 77 pacientes (67 %) presentaron defectos aislados de captación del radiofármaco, 3 pacientes (3 %) con aumento de tamaño del riñón e hipocaptación global. La disminución de la función renal asociada a defectos de captación estuvo presente en 17 pacientes (15 %). El tamaño renal disminuido por gammagrafía, conjuntamente con defectos de captación, lo mostraron 16 pacientes (14 %), y la disminución del tamaño renal y de la función sin hipocaptación fue un hallazgo detectado en 1 paciente.

A la mayoría de los pacientes se les hizo el diagnóstico en las primeras 120 h de evolución del proceso febril agudo. De los pacientes con diagnóstico tardío, un número considerable de ellos (35) presentaron alteraciones renales en la fase aguda de la infección urinaria, y se pudo demostrar que el retardo en el diagnóstico y tratamiento se asoció significativamente a la extensión de la infección al parénquima renal ($p= 0,012$) (tabla).

Al relacionar la intensidad de la fiebre con las alteraciones gammagráficas, también se demostró una asociación altamente significativa ($p= 0,0031$) para aquellos con temperatura $\geq 39^{\circ} \text{C}$. Cuando se analizaron los parámetros de laboratorio, el conteo de leucocitos superior a 15 000/mL se asoció significativamente con la presencia de alteraciones gammagráficas, y la mayoría de estos pacientes (75 %) tuvo una gammagrafía alterada en la fase aguda de la infección urinaria. La eritrosedimentación globular fue otro parámetro analizado, y cuando sus valores fueron $\geq 30 \text{ mm/h}$, también se asoció significativamente con la presencia de alteraciones corticales en la fase aguda ($p= 0,0031$).

La PCR elevada con valores superiores o iguales a 20 mg/dL también orientó hacia la alteración renal, y de los 114 pacientes con gammagrafía positiva en la fase aguda, 100 tuvieron una PCR elevada, con significación estadística de $p= 0,000001$ (tabla). Se realizó además comparación de medias por t de Student, y de las variables analizadas (fiebre, conteo de leucocitos, eritrosedimentación globular y PCR) mostraron significación estadística la fiebre, la eritrosedimentación y PCR (tabla).

Tabla. Relación de variables y resultados gammagráficos (n= 211)

Variable	Gammagrafía normal		Gammagrafía alterada		P
	N	%	N	%	
Duración de la fiebre					0,012
< de 120 h	81	51	79	49	
≥ de 120 h	16	31	35	69	
Intensidad					
< de 39° C	56	58	47	42	0,0031
≥ 39° C	41	42	57	58	
Leucograma					
< de 10 000	32	60	22	40	0,0045
Entre 10 000 y 15 000	56	46	66	54	
Más de 15 000	9	25	27	75	
Eritrosedimentación					
< de 30	36	62	22	38	0,0031
≥ 30	61	40	92	60	
PCR					
< de 20	45	76	14	24	0,000001
≥ de 20	52	34	100	66	
Ultrasonido renal					
Normal	84	49	86	51	0,030
Alterado	13	32	28	68	
Uretrocistografía miccional					
Normal	86	51	83	49	0,0072
Reflujo vesicoureteral	11	28	29	72	
Alteraciones vesicales	0	0	2	100	
Valores promedio					
Fiebre	38,53299		38,72105		0,021262
Leucocitos	14277,32		13264,91		0,425519
Eritrosedimentación	43,08247		59,94737		0,000034
PCR	38,17216		79,31754		0,000000

PCR: proteína C reactiva

En los estudios imaginológicos realizados, la presencia de alteraciones en el ultrasonido renal también se asoció significativamente ($p= 0,030$) con gammagrafía positiva en la fase aguda de la infección urinaria. De los 44 pacientes con hallazgos en el ultrasonido, 28 presentaron alteraciones gammagráficas (68 %). De los pacientes con reflujo vesicoureteral (40), el 73 % presentó alteraciones gammagráficas, y también fue estadísticamente significativo ($p= 0,0072$). Del total de los casos con reflujo vesicoureteral, 22 presentaron reflujo de bajo grado (grados I, II y III de la clasificación internacional), y 18 de alto grado (grados IV y V). De los pacientes con reflujo de bajo grado, el 50 % mostró signos de pielonefritis en la gammagrafía renal, y en aquellos de alto grado, el 100 % tuvo alteración cortical con defectos de captación del radiofármaco.

DISCUSIÓN

La mayoría de los pacientes fueron del sexo femenino, resultados que coinciden con la literatura internacional.¹⁻⁶ Predominaron los niños menores de un año, lo cual puede ser explicado porque se estudiaron solo los pacientes hospitalizados.

En el estudio el 54 % de los pacientes presentó alteraciones gammagráficas. La mayoría de los reportes refieren que las lesiones de pielonefritis son apreciables en el 30 a 70 % de los casos con ITU febril.^{5,6} Para la doctora *Gilda Donoso*, en su estudio realizado en Chile, la positividad de la gammagrafía se extendió a un 75 %, pero los pacientes se seleccionaron, y debían reunir criterios clínicos y de laboratorio altamente sugestivos de pielonefritis para su inclusión.⁷

Los defectos de captación del radiofármaco, ya sean focales o globales, sin otra afectación, fueron las alteraciones más frecuentes (70 %). Según otros autores estos pueden estar presentes hasta en el 85 % de los casos de pielonefritis aguda.⁸

El 14 % de los niños con alteraciones corticales tenían, además, riñones disminuidos de tamaño, lo cual no es típico de la fase aguda, y podría deberse a riñones congénitamente hipodisplásicos. Estos resultados son similares a los encontrados en el estudio chileno, en el cual el 13 % de sus casos presentaron disminución del tamaño renal. La disminución de la función renal relativa se encontró en el 15 % de los casos con hallazgos sugestivos de pielonefritis, parámetro a tener en cuenta, pues es un factor de riesgo para el desarrollo futuro de cicatriz renal.⁹

Al considerar la duración e intensidad de la fiebre como variable clínica, demostramos asociación significativa con las alteraciones renales en aquellos que se diagnosticaron tardíamente y que su temperatura fue superior a 39º C, lo cual coincide con la literatura revisada.¹⁰⁻¹² De los parámetros de laboratorio, la leucocitosis superior a 15 000, la eritrosedimentación acelerada y la elevación de la PCR tuvieron significación estadística con la presencia de hallazgos gammagráficos sugestivos de pielonefritis, lo cual ha sido demostrado en otros trabajos.^{11,12}

La positividad del ultrasonido renal en la muestra estudiada fue de un 20,8 %, y reflejó solo la presencia de dilatación pielocalicial, ureteral o alteraciones vesicales, lo cual tal vez se deba a que se trata de un equipo de baja resolución, y en los pacientes no se hizo alusión a zonas específicas con aumento de la ecogenicidad renal que pudieran corresponder al proceso inflamatorio. Para otros autores los resultados son similares a los nuestros, pues demuestran baja sensibilidad y especificidad del ultrasonido en la detección de daño renal agudo.¹³⁻¹⁷ El 68 % de los pacientes con ultrasonido positivo mostraron alteraciones corticales, por lo que podemos considerar, a los que presentan alteraciones en el ultrasonido, como un factor de riesgo para el desarrollo de pielonefritis.

Al comparar los resultados de la gammagrafía y la presencia de reflujo vesicoureteral, este último solo fue detectado en 40 pacientes; de ellos, el 73 % presentó alteraciones gammagráficas. El hallazgo de reflujo vesicoureteral en los pacientes con alteraciones corticales es variable (18 a 56 %).¹³⁻¹⁸ En este estudio el por ciento de pacientes con gammagrafía positiva y reflujo es superior a lo reportado, y su detección también se puede considerar un factor de riesgo de daño renal.

Es importante identificar precozmente los niños en riesgo de desarrollar cicatrices renales o daño renal permanente, por lo tanto, es de gran valor la detección de compromiso renal en la fase aguda de la infección urinaria. Esto puede influir en la

decisión de un tratamiento más largo, realizar modificaciones en su seguimiento, o valorar la necesidad de tratamiento profiláctico para evitar las recurrencias y la extensión del daño renal.

Con los resultados de esta investigación se demuestra que las variables clínicas, de laboratorio e imaginológicas investigadas, se asociaron significativamente a los defectos agudos de captación orientadores de pielonefritis aguda, y que en la práctica diaria podemos hacer uso de estos aspectos sin necesidad de recurrir a la realización de la gammagrafía renal en todos los casos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Grimaldi IA. Fisiopatología de la infección urinaria: implicaciones diagnósticas y terapéuticas. Arch Latin Nefr Ped. 2004;4(2):66-84.
2. Gordillo G, Exeni AR, De la Cruz J. Nefrología Pediátrica. 2a ed. Madrid: Elsevier; 2003. p. 329-56.
3. García Nieto V. Nefrología Pediátrica. Madrid: Grupo Aula Médica; 2000. p. 205-49.
4. Pérez LM, Durán DP, Marchena JJ, Pérez Y, Rodríguez Y, Florín J. Cicatriz renal: factores de riesgo relacionados con infección. Rev Cubana Pediatr [serie en Internet]. 2007 [citado 29 de agosto de 2012];79(2). Disponible en:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75312007000200004&lng=es&nrm=iso&tlang=es
5. Lacombe J. Urinary tract infection in children. Clin Evid. 2004;12:1-17.
6. Chang SL, Shortliffe LD. Pediatric Urinary Tract Infection. Pediatr Clinic N Am. 2006;53:35-400.
7. Donoso G, Lobo G, Arellano F, Paz M, Hevia P, Rosati P, et al. Cintígrama renal DMSA en niños con primera pielonefritis aguda: correlación con exámenes de laboratorio, ecografía y la presencia de reflujo vésico-ureteral. Rev Med Chile. 2004;(132):58-64.
8. Mi Mi Oh, Jun Cheon, Seok Ho Kang, Hong Seok Park, Jeong Lee, Du Geon Moon. Predictive factors for acute renal cortical scintigraphic lesion and ultimate scar formation in children with first febrile urinary tract infection. J Urol. 2010;183:1146-50.
9. Donoso G, Lobo GI, Arnello F, Paz M, Coll C, Hevia P. Cicatriz renal detectada mediante cintígrama renal DMSA en niños con primera pielonefritis aguda: estudio de factores de riesgo. Rev Med Chile. 2006;134(3):305-3.
10. Subcommite on Urinary Tract Infection. Practice parameter: the diagnosis, treatment and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants. Pediatric. 1999;103:843-52.
11. Guermazi F, Lenoir P, Verboven M, Smets A, Braeckman J, Jonckhe MH, et al. Technetium 99m labeled dimercaptosuccinic acid (99m Tc-DMSA) scintigraphy in the

- diagnosis and follow-up of urinary tract infection in children. Arch Fr Pediatr. 1993;50(10):930-1.
12. Jakobson B, Eshjoner E, Hansson S. Minimum incidence and diagnostic rate of first urinary tract infection. Pediatric. 1999;104:222-5.
13. Martin A Koyle. Febrile urinary tract infection, vesicoureteral reflux, and renal scarring: current controversies in approach to evaluation. Pediatric Surg Int. 2011 April;27(4):337-46.
14. Yoon Jung Lee, Joo Hoon Lee, Young Seo Park. Risk factors for scar formation in infants with first episode of acute pyelonephritis: a prospective clinical study. J Urol. 2012;187:1040-4.
15. Montini G, Zucchetta P, Tomasi L, Talenti E, Rigamonti G. Valor de estudios por imágenes en la primera infección urinaria febril en niños pequeños. Pediatrics. 2009;123:e239-e246.
16. Subcommittee on Urinary Tract Infection. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. Pediatrics. 2011;103(4):843.
17. Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. The New England Journal of Medicine. 2003;348:195-202.
18. Soylu A, Demir KB, Turkmen M, Bekem O, Saygi M, Cakmakci H, et al. Predictors of renal scar in children with urinary infection and vesicoureteral reflux. Pediatr Nephrol. 2008;23:2227-32.

Recibido: 20 de abril de 2012.

Aprobado: 29 de agosto de 2012.

María Caridad Duarte Pérez. Hospital Pediátrico Docente "Juan Manuel Márquez". Avenida 31, esquina 76, municipio Marianao. La Habana, Cuba. Correo electrónico: duarte@infomed.sld.cu