

# Malformaciones urológicas asociadas y desarrollo de enfermedad renal crónica en pacientes pediátricos con diagnóstico de infección urinaria que consultaron al Hospital Universitario San Vicente de Paúl (Medellín, Colombia) entre los años 1960-2010

Juan José Vanegas Ruiz<sup>1</sup>, Vilma Piedrahíta Echeverry<sup>2</sup>, Catalina Vélez Echeverri<sup>1</sup>, María Claudia Prada Meza<sup>3</sup>, Lina María Serna Higueta<sup>4</sup>, Jesús Antonio Flórez Orrego<sup>4</sup>, Ana Katherina Serrano Gayubo<sup>4</sup>, Margarita Suárez Galvis<sup>5</sup>, José William Cornejo Ochoa<sup>6</sup>

## RESUMEN

**Introducción:** una de las principales infecciones bacterianas en la población pediátrica es la infección urinaria (ITU). Factores asociados como reflujo vesicoureteral (RVU), valvas de la uretra posterior, vejiga neurogénica y otras malformaciones anatómicas aumentan la probabilidad de desarrollar cicatrices renales y displasia/hipoplasia, lo que a su vez eleva el riesgo de hipertensión arterial (HTA), proteinuria y enfermedad renal crónica (ERC) a largo plazo.

**Objetivo:** describir las malformaciones asociadas a ITU y la frecuencia de desarrollo de ERC en pacientes pediátricos que consultaron al Hospital Universitario San Vicente de Paúl entre 1960 y 2010.

**Metodología:** estudio descriptivo, retrospectivo, en el que se evaluaron 4.476 registros de pacientes con diagnóstico de ITU.

**Resultados:** los pacientes con anomalías de las vías urinarias correspondieron al 78,3% (con predominio de mujeres: 52,8%). Se encontró RVU primario en 29,9%; de estos 5,1% evolucionaron a ERC. La vejiga neurogénica se diagnosticó en 8,1%, de los cuales 70,8% fueron secundarios a mielomeningocele y 4,9% desarrollaron ERC. Las valvas de la uretra posterior se

---

<sup>1</sup> Docente, Universidad de Antioquia\*, Hospital Pablo Tobón Uribe.\*

<sup>2</sup> Docente, Universidad de Antioquia.

<sup>3</sup> Nefróloga Pediatra, Hospital Universitario San Vicente de Paúl.\*

<sup>4</sup> Residente de Nefrología Pediátrica, Universidad de Antioquia.

<sup>5</sup> Pediatra, Hospital Pablo Tobón Uribe.

<sup>6</sup> Epidemiólogo Clínico, Universidad de Antioquia.

\* Medellín, Colombia.

Correspondencia: Lina María Serna Higueta; lm.serna@hotmail.com

Recibido: enero 11 de 2012

Aceptado: junio 22 de 2012

presentaron en 3,5% de la muestra total, de los cuales el 28,5% llegaron a ERC.

**Conclusión:** la ITU en la población pediátrica es un marcador de malformación de la vía urinaria y su pronóstico está determinado por la presencia de RVU, anomalías obstructivas y/o displasia renal que favorecen la aparición de cicatrices renales y aumentan el riesgo de HTA, proteinuria y ERC. Un enfoque diagnóstico adecuado permitiría establecer estrategias de manejo con el objetivo de evitar el deterioro de la función renal.

## PALABRAS CLAVE

*Insuficiencia Renal Crónica; Pielonefritis; Reflujo Vesicoureteral*

## SUMMARY

**Associated urological malformations and development of chronic kidney disease in pediatric patients with urinary tract infection at San Vicente de Paúl Hospital (Medellín, Colombia) between 1960 and 2010.**

**Introduction:** Urinary tract infection (UTI) is a major cause of bacterial disease in the pediatric population. Associated factors such as vesicoureteral reflux (VUR), posterior urethral valves, neurogenic bladder and other anatomical malformations increase the likelihood of developing renal scarring and dysplasia/hypoplasia, which at the same time increase in the long term the risk of hypertension (HT), proteinuria and chronic kidney disease (CKD).

**Objective:** To describe the malformations associated with the frequency of UTI and development of CKD in pediatric patients who consulted San Vicente de Paúl Hospital, in Medellín, Colombia, between 1960 and 2010.

**Methods:** A descriptive, retrospective study in which the clinical records of 4.476 patients with UTI were evaluated.

**Results:** Patients with urinary tract anomalies corresponded to 78.3% of the total (predominance of women: 52.8%). Primary VUR was found in 29.9%; out of these, 5.1% progressed to CKD. Neurogenic bladder was diagnosed in 8.6%, of which 70.8% were secondary

to myelomeningocele and 4.9% developed CKD. The posterior urethral valves were present in 3.5% of the total sample, of which 28.5% developed CKD.

**Conclusion:** UTI in the pediatric population is a marker of urinary tract malformation and the prognosis is determined by the presence of VUR, obstructive anomalies and/or renal dysplasia favoring renal scarring, and increasing the risk of hypertension, proteinuria and CKD. An appropriate diagnostic approach would be the basis to implement management strategies to prevent deterioration of renal function.

## KEY WORDS

*Chronic Renal Insufficiency; Pyelonephritis; Vesico-ureteral Reflux*

## INTRODUCCIÓN

Entre las principales infecciones bacterianas en la población pediátrica están las del tracto urinario (ITU) (1); su prevalencia va desde 1,9% hasta 21% en los niños menores de 24 meses que consultan al servicio de urgencias (2) y hasta el 2% de los niños y el 7% de las niñas han presentado un episodio de ITU antes de los 6 años de edad (1,3).

Las bacterias entran al tracto urinario por colonización ascendente desde el tracto gastrointestinal; formas menos comunes son la ruta hematogena y la instrumentación de la vía urinaria. Cuando las bacterias se adhieren al uroepitelio, hay una respuesta inflamatoria que lleva a la destrucción bacteriana, pero que en algunas ocasiones genera lesión tisular, fibrosis y cicatrización renal.

Existen algunos factores de riesgo asociados al desarrollo de cicatrices renales secundarias a un episodio de ITU, como los mecanismos de virulencia del patógeno y la respuesta inflamatoria del huésped. Sin embargo, en presencia de malformaciones anatómicas como reflujo vesicoureteral (RVU) y valvas de la uretra posterior (2), patógenos menos virulentos pueden ascender al tracto urinario y causar infecciones graves con daño del tejido renal. En un estudio llevado a cabo por Coulthard y colaboradores (4) en pacientes pediátricos con el primer episodio de ITU a los cuales se les hizo gammagrafía con

ácido dimercaptosuccínico (DMSA), se encontró un porcentaje de cicatrices renales de 4,3% en niños y 4,7% en niñas (4-6). Por otro lado, los pacientes con cicatrices renales tienen un riesgo mayor de complicaciones a largo plazo: aproximadamente 6% a 13% de los niños con cicatrices renales desarrollan hipertensión arterial (HTA) (7,8) y entre 10% y 24% llegan a la enfermedad renal crónica (ERC) (7).

Otros estudios han demostrado asociación entre cicatrices, RVU y daño renal (9,10). Por este motivo, la evaluación imaginológica de los pacientes pediátricos con diagnóstico de ITU (ecografía renal, cistouretrografía miccional [CUGM] y gammagrafía con DMSA) y la utilización de dosis bajas de antibióticos son prácticas aceptadas desde hace casi 40 años (5). Actualmente hay controversia con respecto a este punto ya que el RVU no siempre es un prerrequisito para el desarrollo de cicatrices renales (11-13); existen estudios en los que se demuestra que los pacientes con RVU de alto grado sin ITU tienen menor número de cicatrices que los pacientes con esa misma anomalía e ITU (14). Otros autores encontraron que niños con diagnóstico antenatal de RVU tenían menos cicatrices que los pacientes detectados por historia de ITU (14), lo que sugiere que el diagnóstico temprano y las intervenciones derivadas de él pueden tener algún impacto en las secuelas a largo plazo de la ITU. Sin embargo, hay reportes según los cuales el tratamiento del RVU, sea médico o quirúrgico, no ha reducido la incidencia de ERC atribuible a nefropatía causada por él (15,16), pero son pocos los estudios aleatorios controlados, que evalúen el impacto de esta práctica (17). La Academia Americana de Pediatría (AAP) publicó un metaanálisis en el que no encontró reducción significativa de los episodios de ITU en el grupo de cirugía más profilaxis antibiótica frente a la profilaxis sola; sin embargo, los pacientes en quienes se hicieron cirugías y se administró profilaxis antibiótica tuvieron menos infecciones febriles durante un período de seguimiento hasta de 5 años posterior a la intervención (RR: 0,43 [CI95%: 0,27-0,70]) (18).

Algunos autores proponen el uso de profilaxis en pacientes con ITU y RVU de grados III, IV y V (19-21); sin embargo, las nuevas guías de la AAP no recomiendan la realización de CUGM luego de la primera ITU febril ni la utilización de profilaxis antibiótica para evitar la recurrencia de la infección (22).

En la literatura local hay reportes acerca de los gérmenes más frecuentes que producen esta enfermedad en niños así como su patrón de sensibilidad (23), pero no hay ningún estudio en el que se describa la epidemiología de las malformaciones urológicas y la ERC asociada a ITU. Intentando dar explicaciones a algunas de estas controversias, este estudio tuvo como objetivo describir los tipos de malformaciones urológicas asociadas y la frecuencia de desarrollo de ERC en pacientes pediátricos con diagnóstico de ITU que consultaron al Hospital Universitario San Vicente de Paúl (HUSVP) entre los años 1960-2010.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se hizo un estudio descriptivo, retrospectivo, en el que se revisaron los registros de pacientes que asistieron a la consulta externa de Nefrología Pediátrica del HUSVP por ITU. El diagnóstico se hizo por la presencia de fiebre u otros síntomas sugestivos de acuerdo con el grupo etario (disuria, polaquiuria, orina hiperpigmentada, piuria, dolor abdominal) además de un urocultivo positivo con recuento significativo de colonias según la forma de tomar la muestra, así: más 100.000 unidades formadoras de colonias (UFC)/mL de gérmenes patógenos en muestra tomada por micción espontánea, más de 10.000 UFC/mL en muestra obtenida por cateterismo vesical y cualquier recuento en el caso de muestra obtenida por punción suprapúbica; la elección de la forma de tomar la muestra se hizo de acuerdo con las guías aceptadas para cada grupo etario.

A todos los pacientes se les hicieron CUGM y los demás estudios imaginológicos de acuerdo con el momento histórico del diagnóstico y la disponibilidad tecnológica: ecografía renal en las últimas tres décadas, gammagrafía con DMSA en los últimos 20 años, realizada 4-6 meses después del episodio de ITU, y urografía excretora de acuerdo con los hallazgos en los demás estudios.

Entre las variables para evaluar se incluyeron la distribución por sexo y la presencia de alguna malformación, anatómica o no, de las vías urinarias como RVU, valvas de la uretra posterior, doble sistema colector, etc. Para el diagnóstico de RVU se excluyeron los pacientes con otras condiciones clínicas asociadas

como valvas, vejiga neurogénica, ureterocele etc. También se evaluaron las bacterias causantes de la ITU, la presencia de nuevas ITU durante el seguimiento y el desarrollo de ERC, definida como aumento del valor de creatinina por encima del rango normal para la edad, que no disminuyó durante el seguimiento.

Los pacientes fueron evaluados y sus datos reunidos de forma sistemática a lo largo de los años por una de las autoras, docente de la Universidad de Antioquia (U.P.), quien llevó un registro que se actualizaba en cada consulta de los pacientes hasta la edad de 18 años, momento en el cual continuaban en la consulta de nefrología de adultos. Se tuvieron en cuenta los pacientes que consultaron entre el 01 de enero de 1960 y el 30 de agosto de 2010.

La información obtenida de las variables de estudio se consignó en un formulario previamente diseñado y se digitó en el programa Microsoft Excel para hacer su tabulación y luego ser exportada al programa SPSS versión 17.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) para los diferentes análisis estadísticos.

Se efectuó un análisis descriptivo de los datos, calculando frecuencias y proporciones para las variables cualitativas para lo cual se utilizó el *software* estadístico SPSS versión 18. Se siguieron las normas sobre aspectos éticos de la investigación en seres humanos contenidas en la Resolución 008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, además se conservó la confidencialidad de los datos personales de los pacientes.

## RESULTADOS

En total, se evaluaron 4.476 registros clínicos de pacientes con diagnóstico de ITU, con edades comprendidas entre 0 y 18 años, que asistieron a la consulta externa de Nefrología Pediátrica del HUSVP durante los años 1960-2010. La distribución por sexo fue 52,8% (2.362) femenino y 47,2% (2.114) masculino; al estratificar por edad encontramos que la relación hombre:mujer en los menores de un año fue de 1,2:1, pero cambió en los mayores de dos años a 1:1,15.

Del total de pacientes, 973 (21,7%) no presentaron ninguna anomalía anatómica o funcional que pudiera

asociarse al riesgo de ITU; por el contrario, 3.503 pacientes (78,3%) presentaron alguna anomalía asociada (tabla 1).

**Tabla 1. Datos demográficos**

	n	%
Mujeres	2.362	52,8
Hombres	2.114	47,2
Edad en meses (mediana)	36	DE ± 35
Presencia de malformaciones	3.503	78,0
Presencia de ERC en los pacientes con malformaciones de las vías urinarias	210	6
Presencia de ERC en los pacientes sin malformación de las vías urinarias	0	0

## Pacientes sin anomalías asociadas

Este grupo (973 pacientes) representó el 21,7% de la muestra; de ellos 634 (65,2%) fueron mujeres y 339 (34,8%), hombres. La relación hombre:mujer fue diferente de acuerdo con la edad del diagnóstico: en los menores de un año, fue de 1,17:1 y en el grupo de 1-10 años, de 1:2,86. Los agentes etiológicos más frecuentes como causa de ITU en este grupo de pacientes fueron: *Escherichia coli* (60,8%), *Klebsiella* spp., (13,4%) y *Proteus* spp., (8,2%).

Se hizo seguimiento en 825 pacientes y se encontró que el 50% no tuvieron nuevos episodios de ITU en un período de 8 años. Las nuevas infecciones fueron progresivamente menos frecuentes a lo largo de los años y la mayoría de quienes las presentaron lo hicieron en los dos años siguientes al primer episodio y de estos, el 55% antes de tres meses (figura 1).

Con respecto a la función renal, ningún paciente sin anomalías urológicas llegó a la ERC durante el período de seguimiento.

## Pacientes con anomalías de las vías urinarias

Los pacientes con anomalías de las vías urinarias fueron 3.503 (78,3% del total); de estos, 1.775 (50,7%) fueron hombres y 1.728 (49,3%), mujeres. La relación hombre:mujer en el grupo menor de un año fue de 1,2:1, pero después de esa edad la proporción de mujeres fue ligeramente superior (relación

hombre:mujer 1:1,3). El 48% de los pacientes fueron diagnosticados cuando tenían menos de dos años de edad. Los principales patógenos causantes de ITU en este grupo fueron: *E. coli* (59,1%), *Klebsiella* spp., (19%), *Proteus* spp., (9%), *Acinetobacter* spp., (2,4%) y *Pseudomonas* spp., (2%).

Al agrupar los pacientes de acuerdo con la anomalía encontrada, se observó una alta frecuencia de RVU primario, con un total de 1.341 pacientes lo que representa el 29,9% de la población estudiada; la distribución por sexo fue 810 (60,4%) mujeres y 531 (39,6%) hombres.

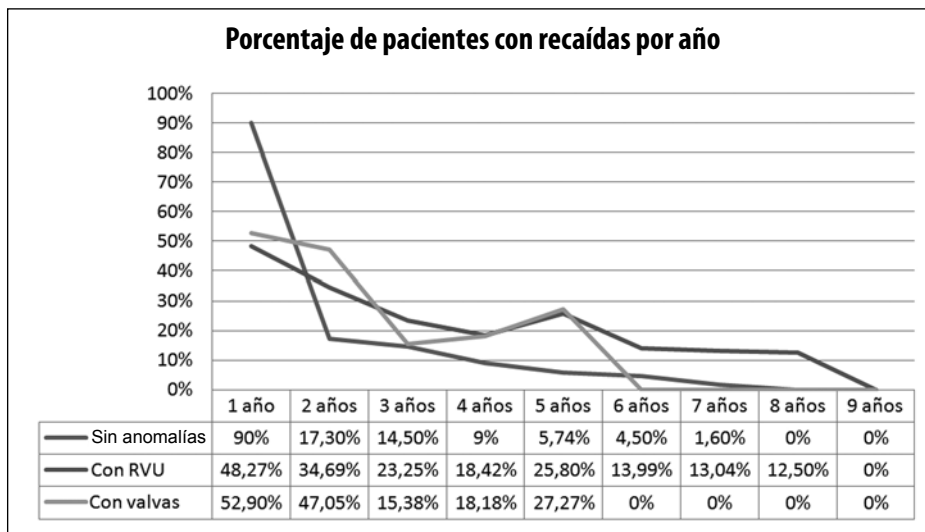
La distribución del RVU por edad fue de la siguiente manera: 5,4% diagnosticado en menores de dos meses, 52,2% de 3 meses a 2 años, 25,4% entre 3 y 5 años, 16,6% entre 6 y 10 años y 0,4% en mayores de 11 años. Se hizo seguimiento a 1.309 pacientes con RVU cuya distribución por grados se describe en la figura 2. Del total de pacientes con RVU primario, 69 (5,1%) evolucionaron hacia ERC.

Se hizo gammagrafía con DMSA a 582 pacientes (43,4% del total de los que tenían RVU) 4 a 6 meses luego del episodio de ITU con el objetivo de evaluar la

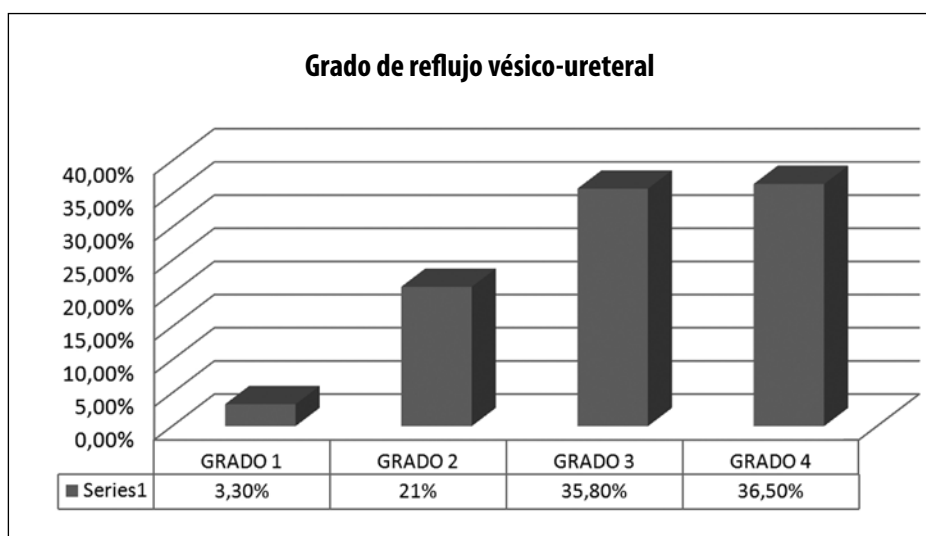
presencia de cicatrices en el parénquima renal; estas se observaron en 371 (63,7%) casos y no las había en 211 (36,3%). Al establecer la frecuencia de cicatrices en el parénquima renal con relación al grado de RVU, se halló una proporción más alta de ellas en los mayores grados de RVU (figura 3).

Las valvas de la uretra posterior se presentaron en 158 pacientes (3,5% de la muestra total), de los cuales 45 (28,5%) evolucionaron a ERC. La vejiga neurogénica se diagnosticó en 387 pacientes (8,6%) y 274 de ellos (70,8%) fueron secundarios a mielomeningocele; la distribución por sexo fue 199 mujeres (51,4%) y 188 hombres (48,6%). Durante el seguimiento se encontró ERC en 19 de los 387 pacientes (4,9%), mientras que 16 de 49 pacientes (32,6%) con síndrome de Ochoa (inversión de la expresión facial, disfunción miccional y constipación) (24) progresaron a ERC; en la tabla 2 presentamos las malformaciones renales agrupadas por edad.

La ERC se diagnosticó en 6% (210) del total de pacientes con alguna malformación y su frecuencia varió de acuerdo con la condición asociada a la ITU (tabla 3).



**Figura 1.** Porcentaje de recaídas por año de seguimiento en niños y adolescentes con infección del tracto urinario y reflujo vésico-ureteral, valvas o ausencia de malformaciones, HUSVP, Medellín, Colombia 1960-2010



**Figura 2.** Distribución de los pacientes según el grado de RVU (n: 1.309) HUSVP, Medellín, Colombia 1960-2010

**Tabla 2.** Edad en el momento de la ITU y porcentaje de la malformación encontrada

	< 2 meses	2 m-2 años	3-5 años	6-10 años
RVU	48,8	54,8	50,7	38,4
Doble sistema colector	11,0	11,9	12,8	17,3
Displasia/Hipoplasia	11,0	7,7	6,5	7,7
Valvas	9,8	4,9	6,3	4,3
Vejiga neurogénica	8,5	10,7	11,2	17,6

Se encontraron otras malformaciones de tipo anorrectal y genital, con las siguientes frecuencias: hipospadia 2,1% (93 casos), ano imperforado 1,6% (73 casos), criptorquidia 0,9%, genitales ambiguos 0,5%, uraco 0,1% (7), pseudohermafroditismo 0,39%, cloaca 0,3%, extrofia vesical 0,19%, agenesia de testículos 0,05% y agenesia de vagina 0,02%.

## DISCUSIÓN

Desde 1960 hasta octubre de 2010 se estudiaron 4.476 niños remitidos al HUSVP después de uno o más episodios de ITU sintomática, con el fin de describir

diferentes características clínicas y conocer su evolución. Se encontró como hallazgo más relevante que 78,3% de los pacientes presentaban alguna anomalía de la vía urinaria.

La distribución por sexo concuerda con lo reportado en la literatura; durante el primer año de vida hay mayor número de niños con ITU pero esta tendencia cambia en los mayores de un año, predominando entonces el sexo femenino (1). Los patógenos fueron similares a los hallados en estudios epidemiológicos en Colombia, en los que las bacterias más frecuentes en ITU son bacilos gramnegativos con predominio de *E. coli* (3,23,25).

**Tabla 3. Entidades encontradas y porcentaje de ERC asociado con cada una**

Entidades	n (%)	% (n) con ERC
Síndrome de Ochoa	49 (1,0)	32,6 (16)
Valvas	158 (3,5)	28,5 (45)
Estenosis vesicoureteral	26 (6)	15,3 (4)
Displasia multiquística	111 (2,3)	12,6 (14)
Hipoplasia/displasia renal	256 (5,7)	12,5 (32)
Síndrome de Prune belly	59 (1,3)	11,8 (7)
Riñón único	132 (2,9)	9,0 (12)
Divertículos vesicales	138 (3,1)	7,9 (11)
Reflujo vésico-ureteral	1.341 (29,9)	5,14 (69)
Vejiga neurogénica	387 (8,1)	4,9 (19)
Doble sistema colector	389 (8,1)	1,5 (6)
Megauréter	68 (1,5)	1,5 (1)
Ectopia renal	308 (6,9)	1,3 (4)
Estenosis pieloureteral	218 (4,9)	0,46 (1)
Ureterocele	6 (0,12)	0 (0)

En esta cohorte, el 78,3% de los pacientes presentaban alguna anomalía de las vías urinarias, con un gran predominio del RVU (29,9%) (tabla 3). Además, como lo informado en estudios previos, se encontró una relación directa entre el grado de RVU y la mayor frecuencia de cicatrices renales (figura 3) (26). Estos hallazgos se podrían explicar por ser el HUSVP un centro de referencia de la región y posiblemente muchos pacientes que consultan a él son seleccionados, con más de un episodio o con ITU complicadas; por otro lado, este estudio describe un período histórico en el que no existía la ecografía prenatal y por este motivo la ITU fue el marcador de las malformaciones urológicas.

Aunque, al parecer, el pronóstico de los niños con ITU es excelente y el riesgo de deterioro de la función renal y de hipertensión arterial es mucho más bajo de lo que se pensaba (9), el porcentaje de pacientes en nuestro estudio que padecieron ITU y posteriormente desarrollaron ERC fue del 6%, pero la frecuencia fue mayor en los que tenían diagnóstico de valvas de la uretra posterior (28,2%), síndrome de Ochoa (32,6%) e hipoplasia renal (12,5%). El porcentaje de pacientes con RVU que desarrollaron ERC es aparentemente

pequeño (5,1%), pero en un artículo publicado por los mismos autores del presente estudio, las malformaciones de la vía urinaria, especialmente el RVU, fueron la principal causa de ERC en la edad pediátrica y este hallazgo persistió aun después de hacer el análisis discriminado por años (27).

El pronóstico de la ITU en la población infantil está influenciado por la presencia de cicatrices renales secundarias a episodios de pielonefritis (28); sin embargo, la asociación con RVU o anomalías obstructivas, que aumentan el riesgo de displasia/hipoplasia renal, puede también empeorar el pronóstico como han demostrado algunos autores (26). Por lo tanto, es la suma de factores -malformación, hipoplasia e infección- lo que posiblemente aumenta los riesgos para la aparición de HTA, proteinuria y finalmente ERC.

Existen grandes controversias con respecto a la conveniencia de realizar estudios imaginológicos para descartar malformaciones de las vías urinarias (1). Las guías recientes han cambiado radicalmente los protocolos de estudio (22) y algunos grupos clínicos argumentan que la CUGM es innecesaria

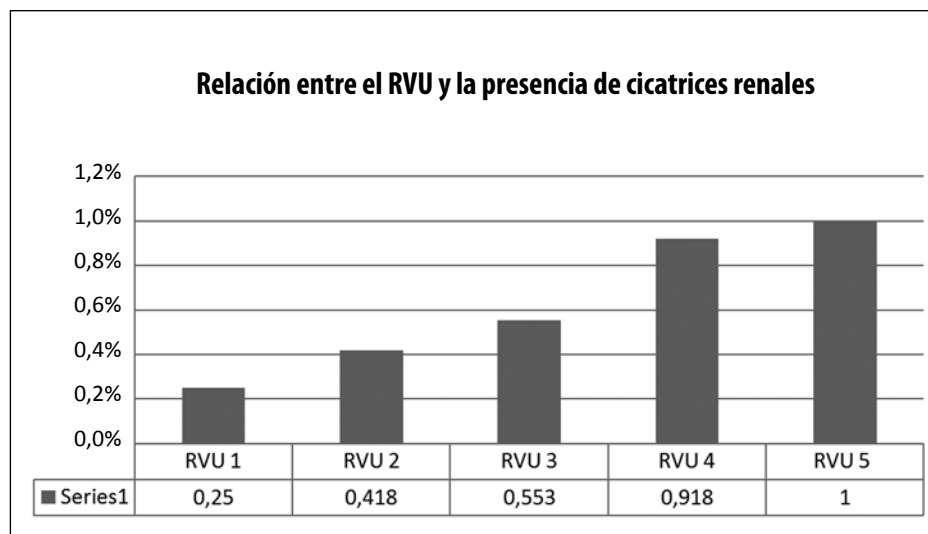
ya que consideran el RVU un débil predictor de cicatrices renales (19). La ecografía renal tiene una tasa de 40% a 70% de falsos negativos para RVU, cicatrices y otras anomalías renales (18). Wong y colaboradores evaluaron a 820 pacientes pediátricos, todos con el primer episodio de ITU, y encontraron un 23,8% (195 pacientes) con RVU diagnosticado por CUGM; sin embargo, de 196 ecografías, 168 fueron completamente normales a pesar de tener RVU de alto grado (19). Además, el 15,4% de los pacientes con primer episodio de ITU tuvieron alguna anomalía imaginológica la cual fue susceptible de corrección quirúrgica (3,19), esto nos hace pensar que la ecografía es un método insuficiente para encontrar malformaciones urinarias que aumenten el riesgo de futuras infecciones.

En la cohorte que aquí se presenta, la frecuencia del hallazgo de malformaciones susceptibles de tratamiento quirúrgico (RVU, valvas de la uretra posterior, divertículos y ureteroceles) fue de 36,7%; estos pacientes se pueden beneficiar de diagnósticos oportunos con el fin de reducirles la posibilidad de deterioro de la función renal.

Con estos resultados no es posible distinguir si la hipoplasia/displasia renal encontrada fue secundaria

a las ITU o era una condición preexistente no diagnosticada antes del episodio infeccioso; lo que sí es evidente es que un 12,5% de estos pacientes llegaron a la ERC durante la niñez, lo que sugiere que la ITU puede jugar un papel importante en el pronóstico de estos pacientes como lo han reportado en otras series (29). Todos estos datos son suficientes para recomendar el estudio imaginológico en nuestra población pediátrica.

Este estudio tuvo algunas limitaciones como la evaluación retrospectiva que no permite hacer controles adecuados y el ser el HUSVP un centro de cuarto nivel de atención, por lo que no es posible diferenciar cuáles pacientes fueron de primer o segundo episodio de ITU y puede seleccionar pacientes más complejos; sin embargo, es un estudio de seguimiento prolongado que confirma la estrecha asociación existente entre malformaciones de las vías urinarias e ITU, además de la importancia que tienen la evaluación y el seguimiento imaginológico, puesto que el pronóstico de la función renal a largo plazo dependerá del diagnóstico y el control clínico acertados, con el objetivo de evitar la progresión a ERC que se presentó en el 6% de este grupo poblacional.



**Figura 3.** Relación entre el grado de RVU y la presencia de cicatrices renales diagnosticadas por gammagrafía renal con DMSA (n: 582) HUSVP, Medellín, Colombia 1960-2010



## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. 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.
2. Bhat RG, Katy TA, Place FC. Pediatric urinary tract infections. *Emergency medicine clinics of North America*. 2011 Aug;29(3):637–53.
3. Aguirre Jaramillo OH, Jiménez Soto MF, Cornejo Ochoa JW, Botero López JE, Zapata Muñoz CT, Durango Galván H, et al. Frecuencia de infección del tracto urinario en lactantes con fiebre, sin foco infeccioso evidente, que consultan a la Unidad Vida Infantil de la Universidad de Antioquia del Hospital Francisco Valderrama, Turbo (Antioquia). *Iatreia*. 2006;19(1):29–38.
4. Coulthard MG, Lambert HJ, Keir MJ. Occurrence of renal scars in children after their first referral for urinary tract infection. *BMJ*. 1997 Oct 11;315(7113):918–9.
5. Skurnik D, Pier GB, Andremont A. Antibiotic prophylaxis and recurrent urinary tract infection in children. *N Engl J Med*. 2010 Feb 11;362(6):555–6; author reply 556–7.
6. Olbing H, Smellie JM, Jodal U, Lax H. New renal scars in children with severe VUR: a 10-year study of randomized treatment. *Pediatr Nephrol*. 2003 Nov;18(11):1128–31.
7. Shah G, Upadhyay J. Controversies in the diagnosis and management of urinary tract infections in children. *Paediatr Drugs*. 2005 Jan;7(6):339–46.
8. Jacobson SH, Eklöf O, Eriksson CG, Lins LE, Tidgren B, Winberg J. Development of hypertension and uraemia after pyelonephritis in childhood: 27 year follow up. *BMJ*. 1989 Sep 16;299(6701):703–6.
9. Beattie TJ. Imaging guidelines for urinary tract infection in childhood; time for change? *Arch Dis Child*. 2004 May;89(5):398–9.
10. Ataei N, Madani A, Esfahani ST, Kejbafzadeh A, Ghaderi O, Jalili S, et al. Screening for vesicoureteral reflux and renal scars in siblings of children with known reflux. *Pediatr Nephrol*. 2004 Oct;19(10):1127–31.
11. Mathews R, Carpenter M, Chesney R, Hoberman A, Keren R, Mattoo T, et al. Controversies in the management of vesicoureteral reflux: the rationale for the RIVUR study. *J Pediatr Urol*. 2009 Oct;5(5):336–41.
12. Mori R, Lakhanpaul M, Verrier-Jones K. Diagnosis and management of urinary tract infection in children: summary of NICE guidance. *BMJ*. 2007 Aug 25;335(7616):395–7.
13. Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. *N Engl J Med*. 2011 Jul 21;365(3):239–50.
14. Jahnukainen T, Chen M, Celsi G. Mechanisms of renal damage owing to infection. *Pediatr Nephrol*. 2005 Aug;20(8):1043–53.
15. Jodal U, Smellie JM, Lax H, Hoyer PF. Ten-year results of randomized treatment of children with severe vesicoureteral reflux. Final report of the International Reflux Study in Children. *Pediatr Nephrol*. 2006 Jun;21(6):785–92.
16. Greenfield SP. Antibiotic prophylaxis in pediatric urology: an update. *Curr Urol Rep*. 2011 Apr;12(2):126–31.
17. Pennesi M, Travan L, Peratoner L, Bordugo A, Cattaneo A, Ronfani L, et al. Is antibiotic prophylaxis in children with vesicoureteral reflux effective in preventing pyelonephritis and renal scars? A randomized, controlled trial. *Pediatrics*. 2008 Jun;121(6):e1489–94.
18. Finnell SME, Carroll AE, Downs SM. Technical report—Diagnosis and management of an initial UTI in febrile infants and young children. *Pediatrics*. 2011 Sep;128(3):e749–70.
19. Wong S-N, Tse NK-C, Lee K-P, Yuen S-F, Leung LC-K, Pau BC-K, et al. Evaluating different imaging strategies in children after first febrile urinary tract infection. *Pediatr Nephrol*. 2010 Oct;25(10):2083–91.
20. Brandström P, Esbjörner E, Herthelius M, Swerkersson S, Jodal U, Hansson S. The Swedish reflux trial in children: III. Urinary tract infection pattern. *J Urol*. 2010 Jul;184(1):286–91.
21. Mattoo TK. Evidence for and against urinary prophylaxis in vesicoureteral reflux. *Pediatr Nephrol*. 2010 Dec;25(12):2379–82.
22. Newman TB. The new American Academy of Pediatrics urinary tract infection guideline. *Pediatrics*. 2011 Sep;128(3):572–5.
23. Hoyos A, Serna L, Aterhortúa P, Ortiz G, Aguirre J. Infección urinaria de la comunidad en pacientes pediátricos de la Clínica Universitaria Bolivariana. Etiología, presentación clínica, factores de riesgo y respuesta clínica a la terapia empírica inicial. *Medicina UPB*. 2010;29(2):89–98.

24. Ochoa B. Can a congenital dysfunctional bladder be diagnosed from a smile? The Ochoa syndrome updated. *Pediatr Nephrol.* 2004 Jan;19(1):6–12.
25. Castaño I, González C, Buitrago Z, de Rovetto C. Etiología y sensibilidad bacteriana en infección urinaria en niños . Hospital Infantil Club Noel y Hospital Universitario del Valle , Cali , Colombia Colombia Médica y Consulta Externa del Hospital Universitario del Valle. *Colombia Medica.* 2007;38(2):100–6.
26. Pennesi M, Lerario I, Travan L, Ventura A. Managing children under 36 months of age with febrile urinary tract infection: a new approach. *Pediatr Nephrol.* 2012 Apr;27(4):611–5.
27. Piedrahita Echeverry VM, Prada Meza MC, Vanegas Ruiz JJ, Vélez Echeverry C, Serna Higueta LM, Serrano Gayubo AK. Causas de enfermedad renal crónica en niños atendidos en el Servicio de Nefrología Pediátrica del Hospital Universitario San Vicente de Paúl, de Medellín, Colombia, entre 1960 y 2010. *Iatreia.* 2011;24(4):347 – 352.
28. Venhola M, Hannula A, Huttunen N-P, Renko M, Pokka T, Uhari M. Occurrence of vesicoureteral reflux in children. *Acta Paediatr.* 2010 Dec;99(12):1875–8.
29. González Celedón C, Bitsori M, Tullus K. Progression of chronic renal failure in children with dysplastic kidneys. *Pediatr Nephrol.* 2007 Jul;22(7):1014–20.

