

Tratamiento de la urolitiasis pediátrica en nuestro medio

C. Montalvo Ávalos, Á. Gómez Farpón, N. Vega Mata, A. López López, M. Oviedo Gutiérrez, J.A. Álvarez Zapico

Servicio de Cirugía Pediátrica. Hospital Universitario Central de Asturias. Oviedo.

RESUMEN

Objetivos. Conocer las características clínico-epidemiológicas y terapéuticas de la urolitiasis pediátrica en nuestro medio.

Material y Métodos. Estudio retrospectivo, descriptivo, de pacientes tratados de urolitiasis entre 1998 y 2010 en nuestro hospital.

Resultados. Se estudiaron 32 pacientes (19 varones y 13 mujeres), con edad media al diagnóstico de 4.5 años (DS 1,9). Un 72% presentó antecedentes de alteraciones metabólicas o malformaciones nefrourológicas. La forma de presentación más común fue infección urinaria (53%) y dolor abdominal (21%). El diagnóstico se realizó mediante ecografía, contando con una radiografía compatible con el diagnóstico en 18 casos (56,25%). La localización más frecuente fue a nivel pielocalicial, afectando al riñón izquierdo en su mayoría. Un 38% presentó múltiples cálculos con un tamaño de 11 mm de mediana (3 a 30 mm). Se efectuó tratamiento mediante ureteroscopia en 16 ocasiones para los cálculos a nivel vesical y ureteral distal, con una efectividad del 75%, siendo necesario realizar cistotomía con trocar de laparoscopia para su extracción en 2 pacientes. Se realizaron 8 procedimientos de litotricia extracorpórea (éxito del 25%) y 8 nefrolitotomías percutáneas (éxito del 37,5%). En 3 pacientes se decidió realizar lumbotomía debido al tamaño del cálculo y en un paciente nefrectomía por anulación funcional del riñón afecto. La complicación más habitual fue la recurrencia de las litiasis en 10 pacientes, la mayoría con alteraciones metabólicas y litiasis múltiples, evolucionando favorablemente el resto.

Conclusiones. La urolitiasis pediátrica es infrecuente, mostrando una mayor incidencia en pacientes con antecedentes de alteraciones metabólicas y urológicas, siendo importante realizar estudios complementarios. En los últimos años se ha avanzado en el tratamiento quirúrgico mediante procedimientos mínimamente invasivos con eficacia y seguridad.

PALABRAS CLAVE: Urolitiasis; Ureteroscopia; Litotricia; Nefrolitotomía.

MANAGEMENT OF PEDIATRIC UROLITHIASIS IN OUR CENTER

ABSTRACT

Objectives. To determine clinical, epidemiological and therapeutic characteristics of pediatric urolithiasis in our institution.

Material and Methods. We reviewed retrospectively patients diagnosed with urolithiasis between 1998 and 2010 in our hospital.

Results. A total of 32 patients (19 males and 13 females) with a mean age of 4.5 years (SD 1.9) were studied. 72% had a history of metabolic or nephro-urological malformations. The most common presentation was urinary tract infection (53%) and abdominal pain (21%). The diagnosis was made by ultrasound, with compatible X-ray in 18 cases. The most common location was pyelocalyceal level, affecting the left kidney mostly. A 38% had multiple stones with a size of 11mm medium (3-30 mm). Ureteroscopy was used 16 times for stones in the bladder and distal ureter, with an effectiveness of 75%, and 2 patients required laparoscopic trocar cystotomy for removal. 8 extracorporeal lithotripsy procedures were performed (25% success) and 8 percutaneous nephrolithotomy procedures (37.5% success). In 3 patients we decided to perform a lumbotomy due to the size of the calculi, and, in 1 patient nephrectomy was necessary due to malfunction. The most common complication was lithiasis recurrence in 10 patients, most with multiple stones or metabolic alterations, and favourable outcome for the rest.

Conclusions. Pediatric urolithiasis is uncommon, showing an increased incidence in patients with a history of metabolic and urologic pathology; it is important to do additional studies. In the last few years, it has been demonstrated that surgical treatment using minimally invasive procedures is effective and safe.

KEY WORDS: Urolithiasis; Ureteroscopy; Lithotripsy; Nephrostomy; Percutaneous.

INTRODUCCIÓN

La urolitiasis en edad pediátrica tiene una incidencia baja (1-3%), comparada con los adultos (5-10%)^(1,2). En la actualidad se ha producido un incremento global en las cifras en países desarrollados, así como un cambio en el grupo etario que presenta un primer episodio de litiasis (> 1% de todos los cálculos urinarios se han registrado en menores de 18 años^(3,4). Aunque existen múltiples factores de riesgo y la patogéne-

Correspondencia: Dra. Cristina Montalvo Ávalos. C/ Concejo de caso 2, bloque 6, 2º C. 33204. Gijón (Asturias)
E-mail: cristinamontalvo_avalos@hotmail.com

Enviado al 52 Congreso de la Sociedad Española de Cirugía Pediátrica, celebrado del 15 al 17 de mayo de 2013 en Palma de Mallorca.

Recibido: Mayo 2013

Aceptado: Noviembre 2013

sis en niños generalmente está en relación con alteraciones metabólicas, infecciones urinarias y malformaciones urológicas, siendo una patología endémica en determinadas regiones como resultado de la desnutrición y factores étnicos⁽⁵⁻⁸⁾. Los pacientes pediátricos con cálculos urinarios tienen un riesgo elevado de recurrencia, por lo que es necesario un diagnóstico y tratamiento adecuado⁽⁹⁾.

El tratamiento de la litiasis pediátrica está influenciado por los avances en las técnicas endourológicas y de litotricia. La experiencia adquirida en adultos junto con los avances tecnológicos y la miniaturización de los instrumentos han permitido el paso de un enfoque quirúrgico invasivo hacia el uso de técnicas mínimamente invasivas en niños. Presentamos nuestra experiencia en el manejo de la urolitiasis mostrando las diferentes modalidades de tratamiento empleadas, así como las características clínico-epidemiológicas de los pacientes tratados en nuestro centro.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio retrospectivo, descriptivo, de los pacientes menores de 14 años, diagnosticados y tratados de urolitiasis en nuestro centro entre 1998 y 2010. Se recogieron datos demográficos (fecha de nacimiento, sexo y edad al diagnóstico), antecedentes personales (metabopatías, anomalías renales y del tracto urinario, alteraciones genéticas y tratamientos médicos recibidos), así como antecedentes familiares. En cuanto al diagnóstico, se anotó el cuadro clínico que presentaban y las pruebas complementarias realizadas. Se revisaron el número, tamaño, composición y localización de los cálculos, además de las complicaciones postoperatorias inmediatas.

Durante el período comprendido entre 1998 y 2010 se estudiaron un total de 32 pacientes (13 mujeres y 19 varones) con una edad media al diagnóstico de 4,5 años (DS 1,9). Un 72% presentaban antecedentes de alteraciones metabólicas o malformaciones nefro-urológicas: 5 ureterohidronefrosis, 2 doble sistema pieloureteral, 1 divertículo vesical, 3 síndrome de la unión pieloureteral, 2 reflujo vesicoureteral de alto grado, 1 con atrofia renal y 1 complejo extrofia vesical-epispadias. En cuanto a las alteraciones metabólicas, se detectó hiperaminoaciduria en 2 casos, 2 hipercalciuria, 2 nefrocalcinosis por acidosis tubular distal, 1 hiperuricosuria y 1 cistinuria.

El 87,5% (28 pacientes) de los casos presentó sintomatología; la más frecuente, que afectó a un 53% de los casos (17 casos), fue la infección del tracto urinario, seguido en orden de frecuencia de 7 casos con dolor abdominal, 2 con hematuria, 1 fiebre, 1 síntomas obstructivos y 1 insuficiencia renal crónica.

Las técnicas empleadas para la extracción de los cálculos se dividieron en litotricia extracorpórea (realizada en centros externos, por lo que no disponemos de suficientes datos acerca de la técnica empleada), nefrostolitotomía percutánea, cistoscopia con y sin ureteroscopia y cirugía convencional.

En todos los casos que se realizó cistoscopia únicamente y en los que se asoció ureteroscopia se utilizó cistoscopio rígido.

Tabla I. Resultados crecimiento bacteriano en urinocultivos.

	Nº Cultivos positivos (n = 17)
<i>Proteus mirabilis</i>	11 (64%)
<i>E. coli</i>	4 (23%)
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1 (5%)
<i>Enterococcus faecalis</i>	1 (5%)
<i>Serratia marcescens</i>	1 (5%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1 (5%)

Para la extracción de cálculos ureterales se introdujo guía y catéter con control de escopia a través del ostium ureteral, se efectuó dilatación con balón neumático de alta presión de 4 Fr x 7 mm y, tras la salida del cálculo, se dejaba colocado un catéter doble J sin válvula, por un período de 4 a 6 semanas.

En los casos de litiasis vesical y ureteral, tras la movilización del cálculo del uréter, la extracción de la litiasis se realizaba mediante cesta de dormia o con pinzas de cuerpo extraño. En los pacientes que por el tamaño del cálculo no era factible su expulsión por la uretra, se realizó cistotomía a través de un trocar de 5 mm.

Se evaluó el seguimiento de los pacientes y las complicaciones en los tres años posteriores al tratamiento.

RESULTADOS

El diagnóstico se realizó mediante ecografía en los 32 casos de nuestra muestra. En 20 pacientes se solicitó radiografía que fue compatible en 18 (56% del total de la muestra). La urografía intravenosa estaba alterada en 9 pacientes de los 12 en los que se realizó (fundamentalmente en los pacientes más antiguos), y el renograma diurético fue sugestivo en 3 de los 9 pacientes en los que se solicitó.

Se realizó urinocultivo en el 87,5%, siendo positivo en el 60%, donde se obtuvo crecimiento para *E. coli* y *Proteus mirabilis* como las bacterias más frecuentes y *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus faecalis*, *Serratia marcescens* y *Staphylococcus epidermidis* aisladas en algún cultivo (Tabla I).

La localización del cálculo fue en riñón izquierdo en su mayoría (afectando a la unión pieloureteral en 8 ocasiones y al uréter distal en 7); y a riñón derecho en menor medida mostrando litiasis pielocalicial en 7 y en uréter distal en 5), salvo en un caso, donde la localización del cálculo fue vesical y 4 pacientes con litiasis múltiple de localización bilateral (Tabla II).

En el 59% de los pacientes el cálculo era único, presentando litiasis múltiple un 38%; en 1 caso no se encontró cálculo durante el procedimiento.

El tamaño de la litiasis fue de 11 mm de mediana (rango de 3 a 30 mm).

Tabla II. Localización de la litiasis.

	Riñón izquierdo	Riñón derecho	Bilateral	Vesical
Piello-calicial	8 (53,3%)	7 (58,3%)	4 (100%)	
Ureter distal	7 (46,6%)	5 (41,6%)		
Total	15	12	4	1

La composición del cálculo se determinó en 10 casos (31,25%), de los cuáles los más frecuentes eran de fosfato cálcico (3 casos), seguidos de brushita (fosfato bicálcico dihidratado) en 2, oxalato cálcico en 2, 1 de urato amónico y 1 de cistina.

Se llevaron a cabo 8 procedimientos de litotricia extracorpórea, con una tasa de éxito del 25% y 8 nefrolitotomías percutáneas con un 37,5% de resolución.

Se utilizó ureteroscopia en 16 ocasiones para cálculos a nivel vesical y ureteral distal con una efectividad del 75%, en 9 de estos procedimientos se realizó dilatación ureteral y colocación de catéter doble J. En 2 casos, tras practicar la ureteroscopia, se realizó cistotomía con trocar de laparoscopia para la extracción del cálculo.

En 3 pacientes se practicó lumbotomía para la extracción del cálculo debido a su tamaño y en 1 paciente fue necesaria la nefrectomía por atrofia renal (Tabla III).

En 10 pacientes hubo recidiva de la litiasis y se trataron con éxito, realizando ureteroscopia en los casos de cálculos a nivel vesical y ureteral distal, y mediante litotricia extracorpórea para cálculos a nivel de la unión pielocalicial.

En el 28% de los pacientes se registraron complicaciones posteriores, de los cuales 4 presentaron hematuria, 3 presentaron un cuadro de cólico renal sin precisar tratamiento posterior y en 2 pacientes se constató obstrucción ureteral por fragmentos, por lo que se colocó catéter doble J, que no se había puesto en la primera intervención.

En 2 casos no se disponen datos de la evolución posterior.

A los 3 años de seguimiento, los 30 pacientes de los que se disponen datos se encontraban libres de litiasis.

DISCUSIÓN

La litiasis urinaria en la población pediátrica presenta una incidencia del 1-3% en los países desarrollados, siendo pequeña al compararla con la población adulta (5-10%)⁽¹⁻²⁾. Existen estudios recientes en Estados Unidos que sugieren un incremento de esta incidencia que oscila de 1/1.000 a 1/7.500^(3,6).

En la patogénesis, la urolitiasis pediátrica se asocia con anomalías metabólicas en un 40-50%^(2,5), destacando la hipercalcemia y la hipocitraturia como las más frecuentes, coincidiendo con los resultados de nuestra casuística. Las anomalías urinarias y las infecciones genitourinarias están presentes hasta en el 30% de los casos debido a la obstruc-

Tabla III. Técnicas realizadas y tasa de éxito.

	Nº procedimientos realizados	% éxito
Litotricia extracorpórea	8	25%
Nefrolitotomía percutánea	8	37,5%
Cistoscopia/ ureteroscopia	16	75%
Cistotomía con trocar de laparoscopia	2	100%
Lumbotomía	3	100%
Nefrectomía	1	100%

ción anatómica y funcional que predispone a la formación de cálculos en los niños por la ectasia y la infección⁽⁵⁾. El reflujo vesicoureteral, el síndrome de la unión pieloureteral y la vejiga neurógena son los trastornos no metabólicos más comunes. En los pacientes revisados, hasta un 72% presentaba entre los antecedentes anomalías metabólicas y anatómicas. Como resultado de la desnutrición y de factores étnicos, la urolitiasis pediátrica es enfermedad endémica en regiones del sureste asiático, India o Pakistán^(5,7-8). Los cambios en los hábitos alimentarios han influido en la composición y localización de la litiasis en nuestro medio, siendo predominantemente vesicales y de urato amónico en décadas pasadas; en cambio, en la actualidad, la localización vesical y la composición de urato amónico es característica de la urolitiasis en regiones subdesarrolladas. En los países desarrollados, habitualmente se localizan a nivel ureteral y se componen de oxalato o fosfato cálcico la mayoría^(5,6). En nuestro medio, la localización más frecuente fue en el uréter a nivel de la unión pielocalicial y la composición más prevalente coincidía con el resto de los países desarrollados, siendo de fosfato cálcico, seguidos del oxalato cálcico (aunque este dato no es valorable debido a que no se analizaron todos los cálculos extraídos).

La predisposición al desarrollo de litiasis en cuanto al género ha variado, existiendo estudios que sugieren que no existen diferencias por sexo y otros en los que se establece un predominio masculino (1,5-2:1)⁽⁵⁾.

La forma de presentación clínica en pacientes pediátricos, sobre todo en menores de 5 años, es variable y difiere con respecto a los adultos. El dolor abdominal es inespecífico, difuso o mal localizado en abdomen, flancos o pelvis. La hematuria puede estar presente hasta en el 90% de los casos⁽⁵⁾. Aproximadamente, el 10% de los cálculos localizados a nivel distal presenta disuria y urgencia miccional y en raras ocasiones se presenta como obstrucción urinaria aguda⁽¹⁰⁾.

En los pacientes pediátricos, las pruebas complementarias para identificar la existencia de litiasis, así como anomalías metabólicas, son esenciales, ya que se trata de un grupo con elevado riesgo de recurrencia (del 16-20% entre los 3 y 13 años)⁽⁹⁻¹¹⁾.

En lactantes y niños pequeños, el urinocultivo es imprescindible. La ecografía abdominal es el método diagnóstico más empleado por la ausencia de radiación y por no precisar

anestesia; tiene una sensibilidad del 90% para cálculos renales, aunque disminuye para aquellos cálculos < 5 mm y localizados en uréter, quedando sin identificar hasta el 40% de los casos pediátricos⁽¹²⁾. Sin embargo, en nuestro medio, el diagnóstico fue ecográfico, mostrando además radiografía compatible hasta en 18 casos. La urografía intravenosa permite detectar la mayoría de cálculos en el sistema colector y además aporta información anatómica y funcional. Su uso en niños está limitado por la radiación. En nuestro hospital, se solicitó a 12 de los 32 pacientes estudiados, mostrando hallazgos patológicos en 9 de ellos y aportando información adicional a la ecografía.

La gammagrafía con DMSA permite valorar anomalías corticales como cicatrices, pero no es útil para el diagnóstico de urolitiasis y el renograma diurético MAG-3 o DTPA permite demostrar función renal e identificar obstrucción y su nivel: pero ninguna de estas pruebas se debe solicitar rutinariamente para el diagnóstico de urolitiasis. En la revisión de nuestros casos, se solicitó renograma diurético en 9 pacientes que presentaban malformaciones urológicas para completar estudios.

El manejo de la urolitiasis en la infancia es similar al que se realiza en adultos, teniendo en cuenta que algunos autores postulan que la expulsión espontánea de un cálculo es más probable en los niños que en los adultos^(11,13,14).

En los pacientes pediátricos, la litotricia extracorpórea (LEOC) tiene las mismas indicaciones que en adultos, siendo el procedimiento de elección para cálculos menores de 15 mm renales y ureterales proximales, con una tasa de éxito del 60% al 84% según distintos autores.

Con el desarrollo tecnológico y la miniaturización de los instrumentos, la ureteroscopia se postula como una técnica mínimamente invasiva de primera línea, alternativa a la LEOC. Los resultados obtenidos en metaanálisis basados en estudios randomizados que comparan el empleo de la LEOC y la ureteroscopia muestran que las tasas de éxito de la ureteroscopia son superiores, en torno al 90%, siendo significativamente menor la necesidad de repetir el tratamiento en esos casos⁽¹⁴⁻¹⁸⁾. Aunque las complicaciones postoperatorias son más frecuentes tras la ureteroscopia (16% frente al 9% de la LEOC)⁽¹⁷⁾, la mayoría son complicaciones menores que no requieren tratamiento, como la hematuria. A pesar de que la efectividad de la ureteroscopia no depende de la localización del cálculo, sí que es necesario considerarlo, junto con el tamaño y las características anatómicas del paciente al elegir la modalidad de tratamiento. Cálculos grandes de > 15 mm son difíciles de tratar mediante LEOC, así como pacientes con anatomía renal compleja en los que el cálculo se fragmenta más fácilmente mediante ureteroscopia. Asimismo, existen complicaciones descritas en la LEOC que van desde hematuria, equimosis y cólicos renales, hasta hemorragia masiva hepática y esplénica, no siendo constatados con el uso de la ureteroscopia⁽¹⁹⁾.

En líneas generales, tanto la LEOC como la ureteroscopia se consideran terapias de primera elección, puesto que presentan una eficacia similar, quedando la LEOC como técnica preferente para cálculos renales y ureterales proximales de

pequeño tamaño, y la ureteroscopia para cálculos de mayor tamaño y distales, así como para aquellos casos en los que fracase el tratamiento con LEOC o no sea posible realizarlo por las características anatómicas del paciente o por presentar alteraciones hematológicas con mayor riesgo de sangrado, en los que la ureteroscopia flexible permite un tratamiento seguro y eficaz de los cálculos proximales⁽¹⁵⁻²²⁾.

El tratamiento de la litiasis distal con ureteroscopia tiene una tasa de respuesta del 90 al 99% según la serie, siendo la terapia de elección⁽²²⁻²⁵⁾.

Otras técnicas quirúrgicas, que incluyen la nefrostotomía percutánea y la cirugía convencional abierta o por laparoscopia, quedan relegadas a aquellos casos en los que fracasa el tratamiento primario, cuando existe una posición anormal del riñón o anomalías anatómicas, teniendo un objetivo adicional el tratamiento, además de la eliminación del cálculo, como puede ser el tratamiento de la litiasis en un megauréter obstructivo primario^(15,21,26,27).

En los casos revisados en nuestro medio, el tratamiento de la mayoría se realizó mediante técnicas endourológicas, quedando los procedimientos más invasivos para pacientes en los que fracasó el tratamiento primario o por dificultades técnicas debido a las características del cálculo que por su tamaño y dureza dificultaban su fragmentación y extracción.

Como se ha comentado previamente, la LEOC se considera la terapia de primera elección en pacientes con urolitiasis proximal; en nuestra serie, la mayoría de los casos presentaban cálculos a nivel de la unión pielocalicial, siendo recomendable el tratamiento mediante LEOC, y únicamente se realizó este procedimiento en 8 ocasiones. Este hecho se explica por la necesidad de derivar a los pacientes a otros centros con mayor experiencia en esta técnica en población pediátrica, siendo una limitación para su indicación en nuestro centro.

Debemos concluir que en los últimos años se ha avanzado en el tratamiento de la urolitiasis pediátrica mediante procedimientos mínimamente invasivos con eficacia y seguridad. El manejo de estas técnicas en adultos ha permitido adquirir experiencia para su empleo en niños. La experiencia y habilidad del especialista en estos procedimientos, junto con las características de la litiasis y del paciente, son determinantes en la elección del tratamiento de primera línea más efectivo para cada caso.

BIBLIOGRAFÍA

1. Raza A, Turna B, Smith G, Moussa S, Tolley DA. Pediatric urolithiasis: 15 years of local experience with minimally invasive endourological management of pediatric calculi. *J Urol.* 2005; 174: 682-5.
2. Clayton DB, Pope JC. The increasing pediatric stone disease problem. *Ther Adv Urol.* 2011; 3: 3-12.
3. Vandervoort K, Wiesen J, Frank R, Vento S, Crosby V, Chandra M. et al. Urolithiasis in pediatric patients: a single center study of incidence, clinical presentation and outcome. *J Urol.* 2007; 177: 2300-5.

4. Sas DJ. An update on the changing epidemiology and metabolic risk factors in pediatric kidney stone disease. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011; 6: 2062-8.
5. Copelovitch L. Urolithiasis in children: medical approach. *Pediatr Clin North Am*. 2012; 59: 881-96.
6. Persaud AC, Stevenson MD, McMahan DR, Christopher NC. Pediatric urolithiasis: clinical predictors in the emergency department. *Pediatrics*. 2009; 124: 888-94.
7. Schissel BL, Johnson BK. Renal stones: evolving epidemiology and management. *Pediatr Emerg Care*. 2011; 27: 676-81.
8. Valentini RP, Lakshmanan Y. Nephrolithiasis in children. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2011; 18: 370-5.
9. Straub M, Strohmaier WL, Berg W, Beck B, Hoppe B, Laube N, et al. Diagnosis and metaphylaxis of stone disease. Consensus concept of the National Working Committee on Stone Disease for the upcoming German Urolithiasis Guideline. *World J Urol* 2005; 23: 309-23.
10. McKay CP. Renal stone disease. *Pediatr Rev*. 2010; 31: 179-88.
11. Bastug F, Düsünsel R. Pediatric urolithiasis: causative factors, diagnosis and medical management. *Nat Rev Urol*. 2012; 9: 138-46.
12. Dillman JR, Kappil M, Weadock WJ, Rubin JM, Platt JF, DiPietro MA, et al. Sonographic twinkling artifact for renal calculus detection: correlation with CT. *Radiology*. 2011; 259: 911-6.
13. Sternberg K, Greenfield SP, Williot P, Wan J. Pediatric stone disease: an evolving experience. *J Urol*. 2005; 174: 1711-4.
14. Tan AH, Al-Omar M, Denstedt JD, Razvi H. Ureterscopy for pediatric urolithiasis: an evolving first-line therapy. *Urology*. 2005; 65: 153-6.
15. Straub M, Gschwend J, Zorn C. Pediatric urolithiasis: the current surgical management. *Pediatr Nephrol*. 2010; 25: 1239-44.
16. Saldone MC, Corcoran AT, Docimo SG, Ost MC. Endourological management of pediatric stone disease: present status. *J Urol*. 2009; 181: 17-28.
17. Aboumarzouk OM, Kata SG, Keeley FX, McClinton S, Nabi G. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. *Cochrane Database Syst Rev*. 2012; 16:5: CD006029.
18. Matlaga BR, Cansen JP, Meckley LM, Byrne TW, Lingeman JE. Treatment of ureteral and renal stones: a systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *J Urol*. 2012; 188: 130-7.
19. Irwin BH, Desai M. Ureterscopic superiority to extracorporeal shock wave lithotripsy for the treatment of small-to-medium-sized intrarenal non-staghorn calculi. *Urology*. 2009; 74: 256-8.
20. Kim SS, Kolon TF, Canter D, White M, Casale P. Pediatric flexible ureterscopic lithotripsy: the children's hospital of Philadelphia experience. *J Urol*. 2008; 180: 2616-9.
21. Barbancho DC, Fraile AG, Sánchez RT, Díaz ML, Otero JR, Vázquez FL, et al. Minimally invasive endourological management of urinary tract calculi in children. *Cir Pediatr*. 2008; 21: 15-8.
22. DoganHS, TekgulS. Minimally invasive surgical approaches to kidney stones in children. *Curr Urol Rep*. 2012; 13: 298-306.
23. Gecit I, Pirincci N, Günes M, Bilici S, Taken K, Göktaş U, et al. Should ureterscopy be considered as the first choice for proximal ureter stones of children?. *Eur Rev Med Pharmacol Sci*. 2013; 17: 1839-44.
24. Picozzi SC, Ricci C, Gaeta M, Casellato S, Stubinski R, Bozzini G, et al. Urgent ureterscopy as first line treatment for ureteral stones: a meta analysis of 681 patients. *Urol Res*. 2012; 40: 581-6.
25. Desai M. Endoscopic management of stones in children. *Curr Opin Urol*. 2005; 15:107-12.
26. García-Aparicio L, Blázquez-Gómez E, Martín O, Palazón P, Manzanares A, García-Smith N, et al. Use of high-pressure balloon dilatation of the ureterovesical junction instead of ureteral reimplantation to treat primary obstructive megaureter: Is it justified?. *J Pediatr Urol*. 2013; 1477-5153: 00152-6.
27. Hannan MJ, Haque AU, Hoque MM. Cystoscopy-assisted percutaneous removal of impacted urethral Stone: a case report. *J Laparoendosc Adv Surg Tech A*. 2012; 22: 189-91.