

# TRATAMIENTO CON LITOTRICIA EXTRACORPÓREA POR ONDAS DE CHOQUE EN NIÑOS: NUESTRA EXPERIENCIA

J.M. ALAPONT ALACREU, J.A. QUEIPO ZARAGOZA, J.P. BURGUÉS GASIÓN,  
E. BROSETA RICO, A. SERRANO DURBÁ\*, F. BORONAT TORMO,  
J.F. JIMÉNEZ CRUZ

*Servicio de Urología. \*Servicio de Urología Infantil. Hospital Universitario La Fe. Valencia.*

## **PALABRAS CLAVE:**

Litotricia extracorpórea por ondas de choque. Litiasis. Niños.

## **KEY WORDS:**

Extracorporeal shock wave lithotripsy. Lithiasis. Children.

Actas Urol Esp. 26 (1): 15-19, 2002

## **RESUMEN**

**OBJETIVOS:** Analizar los resultados y complicaciones del tratamiento mediante litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) en pacientes pediátricos.

**PACIENTES Y MÉTODOS:** Entre 1989 y 2000 hemos asistido mediante LEOC un total de 29 pacientes pediátricos afectados de litiasis urinaria, con una media de edad de 8 años (rango 1-14 años). Se han tratado un total de 36 unidades litiásicas para lo que se han necesitado 44 sesiones de LEOC, con colocación de catéter doble J previo en 11 pacientes. Se utilizó anestesia general en la mayoría de casos.

**RESULTADOS:** El nº de unidades litiásicas resueltas tras la primera sesión fue de 24 (66,7%), y tras la segunda sesión 6 (16,7%). El resto se resolvieron mediante una tercera sesión de ESWL en tres casos, uno con cirugía abierta y otro litotricia con láser. Un paciente no recibió más tratamientos tras el fracaso de la LEOC. La media de estancia hospitalaria, dada la necesidad de anestesia general, fue de 3,2 días (rango 1-11 días) por sesión. Las complicaciones fueron poco importantes y muy poco frecuentes, apareciendo por orden de frecuencia: dolor cólico, hematuria, fiebre y hematoma subcutáneo. No se detectaron alteraciones de la función renal o cambios anatómicos después de la LEOC en relación a la situación previa.

**CONCLUSIONES:** El tratamiento de la litiasis renal en niños mediante LEOC es un tratamiento seguro y eficaz, considerado de primera elección.

## **ABSTRACT**

**OBJECTIVES:** To analyze the efficacy and complication rates of extracorporeal shock wave lithotripsy in the paediatric age group.

**PATIENTS AND METHODS:** From 1989 to 2000, 29 children (mean age 8 years, range 1-14) underwent ESWL for urinary calculi at our institution. A total of forty-four ESWL sessions were performed in 36 calculi and a previous double pigtail stent was inserted in 11 patients. Intravenous anesthesia was used in the vast majority of cases.

**RESULTS:** Complete removal of all stone fragments was achieved in 24 (66.7%) renal units after a first session, 6 (16.7%) after a second session. The rest of the patients became stone-free after 3 sessions in 3 patients, open lithotomy in 1 patient and ureteroscopy in another patient. In one case a watchful waiting was decided after the failure of the first session of ESWL. Mean hospital stay was 3.2 days (range 1-11) for each session. Complications appeared in 10 patients: 4 had renal colic, 3 haematuria, 2 fever and 1 subcutaneous hematoma.

**CONCLUSIONS:** ESWL is a safe and effective treatment for paediatric urolithiasis so it should be considered the first-line treatment.

En los niños la aparición de litiasis a nivel del tracto urinario superior es poco frecuente, con una incidencia que varía entre 2-3%<sup>1</sup>. La litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) se ha convertido en el tratamiento de elección de esta patología en los adultos desde que Chaussy et al. la introdujeran en 1982<sup>2</sup>, sin embargo no existe tanta experiencia en el tratamiento de la litiasis en los niños posiblemente debido a que, por esta menor incidencia a estas edades y por limitaciones técnicas, los avances técnicos de la LEOC se han adaptado más lentamente a la población pediátrica. También han debido influir en este contexto las potenciales complicaciones yatrogénicas que pudieran aparecer en este grupo de pacientes. Sin embargo, desde que en 1986 se publicara el primer artículo de LEOC en niños, cada vez son más las series que describen este tratamiento con resultados exitosos<sup>3,4</sup>.

Presentamos nuestra experiencia en el tratamiento con LEOC de la litiasis del tracto urinario superior en niños, analizando las características de los pacientes, procedimiento de la LEOC, complicaciones y los resultados obtenidos.

## PACIENTES Y MÉTODOS

Entre enero de 1989 y noviembre de 2000 hemos tratado con LEOC a un total de 29 pacientes (17 niños y 12 niñas) con edades comprendidas entre 1 y 14 años (promedio de 8 años).

Entre los factores favorecedores de la litiasis, 8 pacientes (27,5%) tenían infecciones urinarias de repetición, 4 presentaban alteraciones congénitas (2 mega-uréteres, 1 duplicidad pielo-ureteral y 1 estenosis de la unión pieolo-ureteral que había sido resuelta quirúrgicamente) y 1 caso tenía una vejiga neurógena. Además en más de la mitad de los pacientes (58,6%) se encontraron antecedentes familiares de urolitiasis.

Las manifestaciones clínicas más frecuentes en el momento del diagnóstico fueron: dolor abdominal asociado a dolor en el flanco (41%), hematuria macroscópica (38%, en la mayoría de los casos asociada al dolor) e infección urinaria (27%). Las exploraciones complementarias practicadas fueron: analítica de sangre y de orina, urinocultivo, urografía intravenosa y/o ecografía, presentando el 51,7% de los pacientes una ectasia de vía, aunque con función renal conservada.

Se trataron un total de 36 unidades litíasicas, con tamaños que oscilaron entre 8 y 30 mm (media de 12,9 mm) (Fig. 1), y con la localización siguiente (Tabla I): 21 cálculos en los cálices renales, 6 en la pelvis y 9 en los uréteres, siendo el cáliz inferior la localización más frecuente (33,3%). La LEOC fue el primer escalón terapéutico realizado en todos los casos excepto en 4, en los que se practicó tras tratamiento quirúrgico de la litiasis con el fin de eliminar los restos litíasicos que habían quedado (cálculos coraliformes).

Las máquinas de litotricia utilizadas fueron primero (entre 1989 y 1997) la MFL-5000 (electrohidráulica) y posteriormente (a partir de 1997) la DL 50 (electromagnética), ambas de la marca Dornier®.

Todos los tratamientos fueron realizados con anestesia general excepto 1 paciente de 14 años que se hizo con sedación y que no precisó ingreso hospitalario. El resto sí que fueron ingresados, con una media de estancia hospitalaria de 3,2 días por cada sesión (rango 1-11 días).

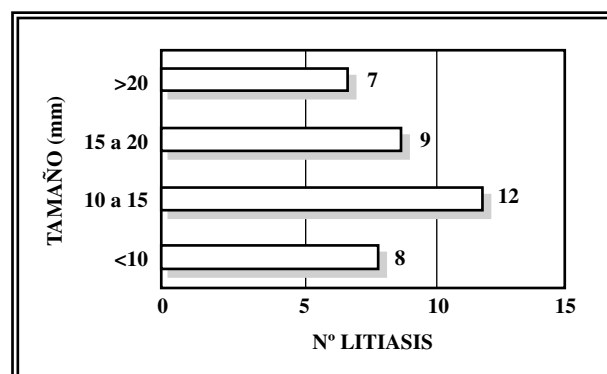


FIGURA 1. Tamaño cálculos.

TABLA I

LOCALIZACIÓN CÁLCULOS

		Riñón derecho	Riñón izquierdo
Cáliz	Superior	5	4
	Medio	2	1
	Inferior	5	3
	Medio-inferior	0	1
Pelvis		3	3
Uréter	Lumbar	1	2
	Iliaco	0	0
	Pélvico	3	3

Una vez anestesiados, a 11 pacientes se les colocó un catéter doble J previo a la sesión de litotricia debido a que tenían varios cálculos o las litiasis eran de gran tamaño (mayores de 20 mm en el 44,4% de los casos). Estos pacientes recibieron una monodosis de antibiótico en la preanestesia.

El control del tratamiento sobre la litiasis se realizó mediante fluoroscopia, siendo en algunos casos necesario (cálculos radiotransparentes) administrar al paciente contraste intravenoso mientras se realizaba la LEOC. Como prevención de potenciales lesiones en los pulmones o en las gónadas se protegieron estos órganos mediante plomado externo y además se colimó el haz de radioscopia. Por las características de estos pacientes la intensidad del disparo de las ondas de choque no sobrepasó en ningún caso los 21 Kv con la máquina MFL-5000 o el 65% de intensidad con la DL 50.

Sobre las 36 unidades litiásicas se realizaron un total de 44 sesiones de LEOC y además se practicó tratamiento posterior con ureterorenoscopia y láser en 1 paciente y tratamiento quirúrgico en otro para resolver el proceso litiásico.

## RESULTADOS

A los 30 días de la primera sesión de LEOC realizamos control ecográfico y/o radiológico (radiografía simple de aparato urinario), objetivando que se habían resuelto el 66,7 % de las unidades litiásicas. De éstas, el 54 % estaban localizadas a nivel del cáliz superior y/o en la pelvis renal y no excedían de 25 mm, el resto estaban localizadas en uréter y en cáliz medio e inferior, siendo además 2 del tipo coraliforme.

El 33,3% restantes (12 unidades litiásicas), ante la fragmentación incompleta tras la 1ª sesión, requirieron de nuevas sesiones de LEOC, resolviéndose 6 unidades litiásicas (16,7% del total) con la 2ª sesión y 3 (8,3%) tras la 3ª. Así pues la LEOC consiguió la fragmentación completa del 91,7% de las litiasis. En un paciente (que tenía una litiasis) no se realizó ningún otro procedimiento terapéutico tras la primera sesión de LEOC, tan sólo seguimiento, ya que era una litiasis a nivel del cáliz inferior del riñón derecho, diagnosticada tras una infección de orina y que tras la 1ª sesión de LEOC había sufrido un hematoma subcutáneo lumbar.

El resto de unidades litiásicas no resueltas mediante LEOC (2, cada una en un paciente) se trataron de la siguiente manera: 1 caso, debido a la gran masa litiásica que presentaba, resolución mediante tratamiento quirúrgico; otro paciente, con litiasis a nivel del uréter distal izquierdo, lito-fragmentación endoscópica con láser pulsado.

En relación con las complicaciones aparecidas después de realizar la LEOC destacaron que 4 pacientes (14%) presentaron dolor cólico reno-ureteral, 3 (10%) hematuria macroscópica, 2 (7%) fiebre mayor de 38°C (que cedió con antibioterapia parenteral) y tan sólo 1 (3%) tuvo un hematoma subcutáneo localizado en la zona de disparo de las ondas de choque que se reabsorbió de forma espontánea.

## DISCUSIÓN

Desde que se introdujo en 1980, la LEOC se ha convertido en el tratamiento de elección de los cálculos localizados en el riñón y en el uréter lumbar en los adultos. Sin embargo no existe tanta experiencia en la edad pediátrica, aunque cada vez son más los autores que sugieren que la LEOC también es el tratamiento preferido de las litiasis del tracto urinario superior de los niños<sup>3,4</sup>.

Es frecuente la presencia de litiasis reno-ureteral en niños con alteraciones congénitas del tracto urinario. En pacientes sin cambios anatómicos la litiasis aparece cuando existen alteraciones metabólicas, mucho más frecuentes que en los adultos y que contribuyen a la aparición de un mayor número de restos litiásicos<sup>5</sup>. En el primer grupo de pacientes la corrección quirúrgica disminuye el riesgo de litiasis, sin embargo las alteraciones metabólicas tienen una respuesta poco satisfactoria al tratamiento médico. Otra causa de litiasis en la edad pediátrica son las enfermedades inflamatorias intestinales<sup>6</sup>.

El dolor localizado en la fosa renal asociado o no a hematuria suele ser el síntoma más frecuente de presentación<sup>1</sup>, existiendo en la mayoría de los casos un factor predisponente de litiasis. En nuestra serie la infección de orina ha sido el más frecuentemente encontrado, apareciendo en el 41% de los pacientes.

Las complicaciones que pueden aparecer tras la LEOC son hematuria, cólico nefrítico, infección de orina, hematoma subcutáneo, calle litiásica y sepsis.

Estas complicaciones son menos frecuentes cuando se utilizan máquinas de litotricia de 2ª generación<sup>7</sup>. En nuestra serie apareció clínica de cólico nefrítico, hematuria macroscópica, infección de orina con fiebre mayor de 38°C y hematoma subcutáneo en el 14, 10, 7 y 3% respectivamente. Una niña presentó una calle litiásica (Fig. 2 a, b y c) que se resolvió espontáneamente con catéter doble J y no precisó ureterorenoscopia. Está descrita la contusión pulmonar con sobreinfección<sup>8</sup>, una complicación muy infrecuente que se puede prevenir mediante la protección con plomado de los pulmones, sobre todo en pacientes de baja talla (menor de 135 cm) y con litiasis localizadas en el cáliz superior. Para disminuir el número de complicaciones es muy importante seleccionar bien a los pacientes, descartando que exista obstrucción del tracto urinario inferior, anomalías congénitas esqueléticas severas u otras alteraciones del tracto urinario inferior que pudieran impedir la fragmentación y la eliminación de los fragmentos litiásicos<sup>9</sup>.

Se desconocen los efectos a largo plazo que la LEOC pudiera tener sobre el crecimiento óseo y sobre la afectación funcional renal y en la génesis de hipertensión arterial. Tras un seguimiento de 3 años Frick et al no han encontrado ninguna alteración de este tipo<sup>10</sup>. En un estudio experimental sobre animales Kaji et al.<sup>11</sup> no observa disminución significativa del crecimiento o de la función renal, sin embargo, sí que detectaron un aumento significativo de las cifras de presión arterial asociado a

cambios histológicos en el riñón tratado (atrofia tubular, fibrosis intersticial, destrucción de los glomérulos o fibrosis capsular) aunque hay que matizar que en este estudio las ondas de choque no se proyectaron sobre unidades litiásicas sino sobre riñones sanos, además la energía usada (26-29 Kv) fue mucho mayor que la que se utiliza habitualmente en los niños (10-20 Kv). Otros estudios en animales no han demostrado efectos secundarios sobre el cartílago de crecimiento epifisario ni sobre los órganos reproductores<sup>10,12</sup>.

Las contraindicaciones relativas de la LEOC en los niños son: diátesis hemorrágica, insuficiencia renal oligúrica, obstrucción del sistema urinario distal al cálculo y posibilidad de obstrucción ureteral por los fragmentos litiásicos producidos en este tratamiento. Además la talla baja y las deformidades ortopédicas también lo son para las máquinas de primera generación<sup>7</sup>.

No existe consenso sobre si utilizar o no anestesia para realizar la LEOC en los niños<sup>13-15</sup>. Nosotros la empleamos (todos los casos menos un paciente de 14 años) ya que creemos que es muy difícil que un niño no se mueva mientras se le está realizando este tratamiento, dificultando la localización de la litiasis y aumentando el riesgo de dañar los órganos adyacentes, sobre todo en pacientes de corta edad poco colaboradores. Sin embargo existen autores que sólo utilizan anestesia en contadas ocasiones, y menos aún cuando usan sistemas piezoeléctricos<sup>3,4</sup>.

**FIGURA 2. Calle litiásica. A) Cálculo piélico en una niña de 4 años. B) Calle litiásica tras LEOC. C) Resolución tras eliminación de los fragmentos.**

Los dispositivos de litotricia de segunda generación aportan las ondas de choque sobre una superficie de piel mayor que los de primera generación y por lo tanto producen menos dolor durante el tratamiento, disminuyendo las necesidades de anestesia y analgesia. Además permiten una reducción del voltaje con lo que las lesiones renales son menos frecuentes. Sin embargo la cantidad de energía que alcanza el cálculo también es menor, siendo la fragmentación del cálculo menos completa por cada tratamiento, lo que requiere una sesión adicional en hasta el 46% de los pacientes, sobre todo en aquellas litiasis de gran tamaño<sup>16</sup>.

El tamaño, la localización y la composición del cálculo, la máquina de litotricia utilizada, el personal que realiza el tratamiento y la correcta selección de los pacientes son los factores que mayor influencia tienen en la tasa de éxitos<sup>5</sup>. De todos éstos el tamaño del cálculo es el más importante, y además está directamente relacionado con la posibilidad de aparición de obstrucción del tracto urinario después de la LEOC<sup>9</sup>. El porcentaje de pacientes con resolución completa de la litiasis tras este tratamiento varía entre el 62% y el 92,8%<sup>4,12,17,18</sup>. En nuestra serie ha sido del 68,9% (20 de los 29 pacientes) con la 1ª sesión de LEOC y del 89,5% (26 de los 29) tras la 3ª, siendo nuestros resultados compatibles con la mayoría de las publicaciones.

En conclusión la LEOC es un tratamiento seguro, no invasor y eficaz en la litiasis del tracto urinario superior de los niños. Los resultados son satisfactorios y comparables a los del adulto. Los tratamientos alternativos son métodos invasivos que pueden comprometer la función renal. No hay descrita ninguna secuela atribuida a este tratamiento, pero faltan estudios a largo plazo que corroboren estos datos con lo que la selección de los niños antes del tratamiento debe ser muy cuidadosa y además hay que evitar administrar una energía excesiva en las ondas de choque.

## REFERENCIAS

1. VAN HORN AC, HOLLANDER JB, KASS EJ: First and second generation lithotripsy in children: results, comparison and followup. *J Urol* 1995; **153**: 1.969-1.971.
2. CHAUSSY C, SCHMIEDT E., JOCHAM D, BRENDDEL W, FORSSMAN B, WALTHER V: First clinical experience with extracorporeally induced destruction of kidney stones by shock waves. *J Urol* 1982; **127**: 417-420.
3. MARBERGER M, TÜRK C, STEINKOGLER I: Piezoelectric extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1989; **142**: 349-352.
4. ABARA E, MERGUERIAN PA, MCLORIE GA, PSIH-RAMIS KE, JEWETT M, CHURCHILL BM: Lithostar extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1990; **144**: 489-492.
5. CHOONG S, WHITFIELD H, DUFFY P et al.: The management of paediatric urolithiasis. *BJU Int* 2000; **86**: 857-860.
6. JAYANTHI VR, ARNOLD PM, KOFF SA: Strategies for managing upper tract calculi in young children. *J Urol* 1999; **162**: 1.234-1.237.
7. KROOVAND RL: Pediatric urolithiasis. *Urol Clin North Am* 1997; **24**: 173-184.
8. CHARBIT L, TERDJMAN S, GENDREAU MC, GUE-RIN D, QUENTAL P, CUKIER J: La litotricia extracorpórea por ondas de choque en el niño. *Arch Esp de Urol* 1989; **42**: 71-73.
9. ELSOBKY E, SHEIR KZ, MADBOULY K, MOKHTAR AA: Extracorporeal shock wave lithotripsy in children: experience using two second lithotripters. *BJU Int* 2000; **86**: 851-856.
10. FRICK J, SARICA K, KÖHLE R, KUNIT G: Long term follow-up after extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *Eur Urol* 1991; **19**: 225-229.
11. KAJI DM, XIE HW, HARDY BE, SHERROD A, HUFFMAN JL: The effects of extracorporeal shock wave lithotripsy on renal growth, function and arterial blood pressure in an animal model. *J Urol* 1991; **146**: 544-547.
12. NIJMAN RJM, ACKAERT K, SCHOLTMEIJER RJ, LOCK TW, SCHRODER FH: Long term results of extracorporeal shock wave lithotripsy in children. *J Urol* 1989; **142**: 609-611.
13. MYERS DA, MOBLEY TB, JENKINS JM, GRINE WB, JORDAN WR: Pediatric low energy lithotripsy with the Lithostar. *J Urol* 1995; **153**: 453-457.
14. MORENO ARANDA J, CEDILLO LÓPEZ U, LÓPEZ PELLERANO JL, HERNÁNDEZ TORIZ N, BLANCO BERNAL SG: Extracorporeal lithotripsy in children. *Gac Méd Méx* 1992; **128**: 263-266.
15. ZANETTI G, MONTANARI E, GUARNERI A et al.: Extracorporeal shock wave lithotripsy with MPL 9000 for the treatment of urinary stones in pediatric patients. *Arch Ital Urol Androl* 1993; **65**: 671-673.
16. STARR NT, MIDDLETON RG: Extracorporeal piezoelectric lithotripsy in unanesthetized children. *Pediatrics* 1992; **89**: 1.226-1.229.
17. MOAZAM F, NAZIR Z, JAFAREY AM: Pediatric urolithiasis: To cut or not to cut. *J Pediatr Surg* 1994; **29**: 761-764.
18. NAZLI O, CAL C, OZYURT C et al.: Results of extracorporeal shock wave lithotripsy in the pediatric age group. *Eur Urol* 1998; **33**: 333-336.

Dr. J.M. Alapont Alacreu  
C/ Cristo del Refugio, 29  
46026, Valencia.

(Trabajo recibido el 18 julio de 2001)