

Cirugía renal endoscópica digital por vía transuretral: un nuevo camino mínimamente invasivo para el tratamiento de la patología litiasica y reconstructiva renal

E. Pieras Ayala, F. García-Montes, J. Pablo Burgués Gasió, P. Pizá Reus

Servicio de Urología. Clínica PalmaPlanas
Servicio de Urología. Hospital Universitario Son Espases

Resumen

Introducción/Objetivos: El desarrollo tecnológico aplicado a la endoscopia urológica permite actualmente intervenir quirúrgicamente de forma eficaz y segura la litiasis renal sin necesidad de heridas en la piel, aportando un notable beneficio a los pacientes. A continuación se describe la experiencia inicial en la técnica denominada cirugía renal retrógrada endoscópica transuretral (CRRE).

Material y Métodos: En el periodo de Diciembre de 2011 a Abril de 2012 realizamos 17 cirugías retrógradas renales endoscópicas (CRRE) sobre 15 pacientes (en dos casos fue bilateral). El tiempo medio de seguimiento es de 2 meses. En la mayoría de los casos (16/17) el diagnóstico fue litiasis renal, siendo el otro caso una estenosis recidivada de la unión pieloureteral.

La indicación quirúrgica más frecuente fue dolor cólico en 15 pacientes (88%), infección urinaria en 4 (23%), e insuficiencia renal en otros 4 (23%). En la mayoría de los casos la litiasis tratada fue única, de localización calicular inferior y en pelvis; y con un tamaño medio de 14 mm.

Los procedimientos fueron realizados con ureterorenoscopia semi-rígida de Wolf (calibre 9,5 Fch) y ureterorenoscopia flexible digital de Olympus 10.5 Fch. Las litotricias intracorpóreas fueron realizadas con un láser de holmium:yttrium-aluminium, con fibras de 400 y de 270 micras.

Resultados: El tiempo medio quirúrgico fue de 80 minutos por procedimiento. El éxito global de la cirugía ha sido del 94% (16 de 17 casos). El 65% de los pacientes están limpios de fragmentos (11 de 17), más 29% (5 casos) con fragmentos < 4 mm, clínicamente insignificantes (controlados con Rx simple de abdomen y ecografía renal).

La estancia hospitalaria ha sido < a 1.5 días (I.C 95%: 1-2). Las complicaciones postoperatorias inmediatas han sido en 3 casos hematuria aislada que no ha precisado transfusión y que no ha prolongado estancia postoperatoria; y un caso de urosepsis, con buena respuesta clínica y sin secuelas, que prolongó estancia hospitalaria a 6 días. Las complicaciones tardías han sido muy bajas, sólo un paciente motivó reingreso por molestias en relación al catéter JJ renovesical. Ningún paciente ha tenido complicaciones que hayan requerido ningún segundo tratamiento ni maniobra quirúrgica.

Conclusiones: La CRRE es una alternativa eficaz y segura en el tratamiento de la litiasis renal. Esta técnica debería considerarse en el tratamiento de la litiasis renal inferior a 2 cm, especialmente las localizadas en cáliz inferior, estando actualmente en desarrollo la técnica para el tratamiento de litiasis renales de mayor tamaño. Otras indicaciones en las que debería considerarse de primera elección son la obesidad, los trastornos de coagulación y la bilateralidad/multiplicidad de la litiasis renal.

Abstract

Objective/Introduction: Technological improvements in urologic instrumentation have allowed us to treat endoscopically through natural orifices without skin incisions. We present our initial experience with the technique of retrograde intrarenal surgery (RIRS) utilizing new video flexible ureterorenoscope and Holmium laser.

Patients and Methods: We reviewed medical records of 15 patients (17 renal units) who underwent RIRS with holmium laser from December 2011 to April 2012. The median follow-up was 2 months. In 16 of 17 cases RIRS was done to remove renal stones, and one case of recurrence uretero-pelvic junction obstruction. The main indication was pain (88%), urinary infection (23%) and renal failure (23%). Mean renal stone size was 14 mm, the most common location were inferior calyx and pelvic. The majority of cases renal stones were isolated (88%).

Two different types of ureteroscopes were used, Olympus digital video ureterorenoscope and Wolf semirigid ureteroscope. Holmium laser fibers (270 and 400 microns) were used according to stone size and location.

Results: The mean procedure time was 80 minutes. Overall success rate (stone free rate and clinical insignificant residual fragments) was 94% (16/17 patients); the stone free rate was 65% (11/17) and clinical insignificant residual fragments were observed in 5 patients (29%). The mean hospital stay was 1.5 days (95% C.I; 1-2); Regarding complications, 3 patients had hematuria without blood transfusions, and one patient had urosepsis without any adverse clinical consequence. An Auxiliary procedure needed to treat residual stones were not observed in any patient. One patient presented at the emergency room with pain secondary to the double JJ ureteral stent.

Conclusions: RIRS is an attractive safe and effective technique with low morbidity and high success rate in urolithiasis inferior to 1.5 cm of diameter. Therefore, it could be proposed as a real alternative therapy, specially in groups of high risk of ESWL failure like pregnant, obesity, bleeding disorders, bilateral and multiple renal stones.

Palabras Clave: RIRS (retrograde intra-renal surgery), renal calculi, F-URS (flexible ureterorenoscopy), endourology.

Correspondencia

E. Pieras Ayala
Servicio de Urología. Hospital Universitario Sos Espases.
Crta. Valldemossa 79 - 07120
Palma de Mallorca

Introducción

El tratamiento de la litiasis renal ha evolucionado en los últimos 20 años y se ha pasado de la cirugía abierta (lumbotomía), a técnicas menos invasivas como la nefrolitotomía percutánea (NLP), o últimamente, técnicas laparoscópicas. Paralelamente a este desarrollo, se ha afianzado la litotricia extracorpórea (LEOC) como tratamiento no invasivo para la litiasis renal inferior a 2 cm. Pero en muchas ocasiones, por la morfología de la vía urinaria (mal drenaje de la orina), o por las características de la litiasis (número, tamaño, dureza) el tratamiento con LEOC fracasa; en estos casos, ha surgido con fuerza una nueva técnica quirúrgica menos invasiva que otras técnicas laparoscópicas o percutáneas, y que utiliza un orificio

natural para su realización y no requiere de incisiones cutáneas. Por vía transuretral y de forma retrógrada, se puede llegar a explorar cualquier parte del riñón, y realizar su tratamiento. Todo ello se realiza a través de la introducción de un endoscopio flexible que permite por vía transuretral y transureteral alcanzar las cavidades renales para su exploración y tratamiento: esta técnica se denomina cirugía renal retrógrada endoscópica (CRRE).



Figura 1.- Imagen comparativa de las cicatrices de una lumbotomía, de una nefrolitotomía percutánea (NLP), o de una cirugía renal retrógrada endoscópica sin cicatrices



Figura 2.- Nuevo ureteroscopio flexible digital URF-V de Olympus



Figura 3.-Imagen comparativa entre la ureteroscopya flexible de fibra óptica y la imagen digital



Figura 4.- Vainas de acceso ureteral transuretral retrógrado, que permiten trabajar con buena visión, baja presión intrarenal, favoreciendo la entrada y salida hasta el riñón desde el exterior. Cestillos de pequeño tamaño (1.3 Fch) de nítinol y sin punta

Los uretero-renoscopios flexibles comienzan su desarrollo a partir de 1990² pero no acabaron de afianzarse debido a la mala visión o su alto índice de rotura, y a su elevado coste, quedando relegados fundamentalmente para el diagnóstico de la patología renal. En los últimos años resurge con fuerza la ureterorenoscopia flexible no sólo en el diagnóstico, sino en el tratamiento de la patología renal; los cambios que han favorecido este desarrollo han sido la miniaturización de los endoscopios hasta calibres de 7.5 Fch, y sobre todo, la colocación de un chip en la punta (CCD): ello ha supuesto una verdadera revolución en la ureterorenoscopia, pues ha permitido mejor nitidez y amplificación de imagen, con lo que se consigue vencer los defectos más importantes de los antiguos fibroscopios (Figs. 2, 3), naciendo una nueva generación de video-ureteronefroskopios flexibles digitales³.

Paralelamente a estas innovaciones, se ha desarrollado numeroso material instrumental de pequeño calibre, permitiendo su introducción por canales de trabajo de bajo calibre sin restar calidad a la visión global; entre este material, hay que destacar las vainas de acceso ureteral, los cestillos sin punta de nítinol, o las guías hidrofílicas (Figura 4). Otro aspecto que ha favorecido mucho el desarrollo de la CRRE es la aplicación del láser de Holmium como fuente de energía para la rotura de los cálculos; su rápida absorción en agua (3 mm), y su escasa penetrancia tisular (0,4 mm) lo convierte en un instrumento muy seguro y eficaz en la fragmentación litiasica de cualquier composición; además sus características de flexibilidad, y su progresiva miniaturización hasta diámetros de 170-200 micras permiten su introducción por

Edad media	47,5 años
Sexo	7 hombres / 8 mujeres
Litotricia extracorpórea previa	9 (53%)
Cirugía renal previa	2 (12%)
Monorrenos	2 /12%)
Número litiasis (única/múltiple)	13 únicas (81.2%)/ 3 múltiples (18.8%)
Uni/Bilateral	13 uni (86.6%)/2 bilateral (13.3%)
Localización	6 Cáliz Inferior (37%) 5 Pelvis Renal (31%) 4 Cáliz Medio (25%) 2 Cáliz superior (13%)
Tamaño medio	14 mm

Tabla 1.- Características epidemiológicas, y clínicas de los casos tratados



Figura 5.- Entrada en cáliz renal e inicio de fragmentación con láser de Holmium con fibra de 270 micras

canales de trabajo de muy pequeño diámetro, consiguiendo mantener una gran nitidez en la visión para completar la fragmentación de los cálculos, incluso en el interior de cavidades renales más cerradas, como los cálices renales (Figura 5).

En resumen, toda esta tecnología permite actualmente el diagnóstico y tratamiento de la patología de la vía urinaria superior, fundamentalmente la litiasis renal, pero también otras menos frecuentes como los tumores de vía urinaria superior, los divertículos calicilares o las estenosis pielo-ureterales. Es una técnica en constante desarrollo, y que va ampliando sus posibilidades e indicaciones día a día.

A continuación expondremos nuestra experiencia inicial con esta técnica, fundamentalmente para el tratamiento de la litiasis renal. Con su puesta en marcha pretendemos beneficiar a los pacientes de la última tecnología existente, realizando una cirugía renal compleja y sin incisiones cutáneas; todo ello se traducirá en menos dolor, menor estancia hospitalaria, una pronta recuperación para reanudar su actividad diaria habitual, y por lo tanto, una mejora importante en la calidad de vida.

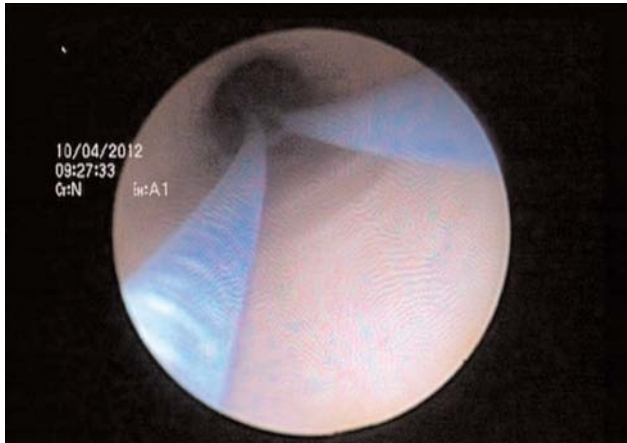


Figura 6.- Ascenso del ureteroscopio rígido a través del uréter y sobre dos guías para dilatación controlada de uréter

Material y Métodos/Técnica endoscópica

En el periodo de diciembre de 2011 a abril de 2012 hemos realizado 17 cirugías retrógradas renales endoscópicas (CRRE) sobre 15 pacientes (en dos casos fue bilateral). Las características epidemiológicas y clínicas de los pacientes están detalladas en la Tabla 1. Las cirugías han sido realizadas con ureterorenoscopia rígida de Wolf calibre 9.5 Fch y video-uretero-renoscopia flexible Olympus 10.5 Fch. Las vainas de acceso ureteral empleadas han sido navegador 11-13 Fch, y 12-14 Fch (Cook y Coloplast). Los cestillos utilizados han sido desde 1.3 Fch hasta 2.2 Fch de varias marcas registradas (Cook, Boston Scientific).

La técnica se realiza siempre por vía transuretral, bajo anestesia epidural, o mascarilla-sedación, y ocasionalmente con anestesia general. Se introduce primero con ureterorenoscopia rígida una guía de seguridad (0,035 Fh) por meato ureteral hasta el riñón bajo control radioscópico; posteriormente se coloca una segunda guía de seguridad que permite el ascenso progresivo del ureteroscopio rígido hasta el riñón. Ello permite una “dilatación controlada del uréter” para posteriormente colocar una vaina de acceso ureteral, que permite la entrada sin fricción del video-ureterorenoscopia flexible (Figura 6).

Posteriormente se introduce sobre una de las guías una vaina de acceso ureteral, permitiendo una entrada directa hasta riñón; estas vainas de acceso ureteral (Figura 4) protegen al endoscopido de fricciones. Y permiten trabajar con una alta presión intrarenal para tener buena visión sin dañar el riñón, ya que a su vez

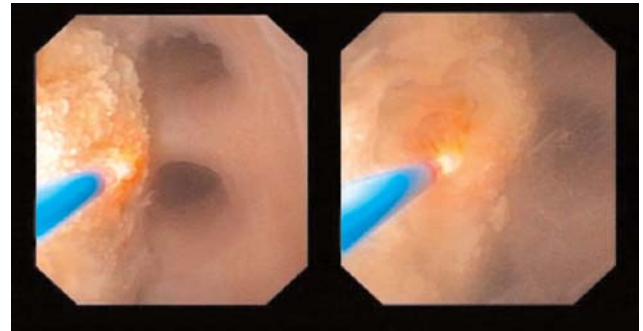


Figura 7.- Aplicación de la fibra de láser de Holmium a litiasis de 2 cm en pelvis renal, e inicio de fragmentación de la misma. Al fondo de la imagen se ven los orificios caliculares superiores renales

permiten el drenaje del líquido de perfusión; posteriormente se introduce la fibra de láser por el canal de trabajo y se realiza la fragmentación progresiva de la litiasis, y la extracción posterior de los fragmentos mayores (Figura 7). Al finalizar el procedimiento se deja un catéter JJ renovesical, que es retirado de forma ambulatoria en dos semanas.

La mayoría de los casos fueron diagnosticados de litiasis renal (16 casos) y un caso de estenosis de la unión pieloureteral. La indicación quirúrgica más frecuente fue dolor cólico en 15 pacientes (88%), infección urinaria en cuatro (23%), e insuficiencia renal en otros cuatro (23%).

Las características de las litiasis renales están detalladas en la Tabla 1. En la mayoría de los casos la litiasis tratada fue única, de localización calicular inferior y en pelvis; el tamaño medio fue de 14 mm. En dos casos el procedimiento se realizó en el mismo acto de forma bilateral sobre ambos riñones.

Los paciente son controlados a la semana del alta de forma ambulatoria con una ecografía que es realizada en la misma consulta; a las tres semanas se les realiza una segunda visita con RX abdomen, cultivo de orina y nueva Ecografía, y a los dos meses la última revisión ambulatoria con nueva RX simple de abdomen y con ecografía; posteriormente, se citan para revisiones anuales.

Se considera éxito de la cirugía cuando en el control de los dos meses por RX simple de abdomen y Ecografía renal no se objetivan fragmentos litiasicos, o cuando los que se observan son < a 4 mm, considerados como clínicamente insignificantes.

Resultados

Hemos realizado 17 CRRE sobre 15 pacientes, en dos casos se operaron ambos riñones con éxito y sin complicaciones. El tiempo medio quirúrgico fue de 80 minutos por procedimiento.

El tiempo medio de seguimiento desde la realización del procedimiento hasta la última visita ha sido de dos meses.

El éxito global de la cirugía ha sido del 94% (16 de 17 casos); el 65% de los pacientes estaban limpios de fragmentos (11 de 17), más 29% (cinco casos) con fragmentos < 4 mm, clínicamente insignificantes (controlados con Rx simple de abdomen y ecografía renal).

La estancia hospitalaria ha sido inferior a 1,5 días (I.C 95%: 1-2). Las complicaciones postoperatorias inmediatas han sido en tres casos hematuria aislada que no ha precisado transfusión y que no ha prolongado estancia postoperatoria; también un caso urosepsis, con buena respuesta clínica y sin secuelas, que prolongó estancia hospitalaria a seis días. Las complicaciones tardías han sido muy bajas, sólo un paciente motivó reingreso por molestias en relación al catéter JJ renovesical. Ningún paciente ha tenido complicaciones que hayan requerido ningún segundo tratamiento ni maniobra quirúrgica.

Discusión

La litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) y la Nefrolitotomía percutánea (NLP) son las técnicas de elección para la litiasis renal < y > a 2 cm, respectivamente, según las últimas guías europeas en el manejo de la litiasis renal actualizadas en Marzo de 2011⁴; la CRRE es contemplada sólo cuando han fracasado las dos técnicas anteriores (grado A de recomendación), obteniendo tasas de limpieza de litiasis de 50-80% en litiasis < a 1,5 cm, aunque también pueden tratarse litiasis de mayor tamaño; estas guías apuntan a que la CRRE podría ser considerada tratamiento de primer orden en los casos de litiasis en cáliz inferior, debido a los malos resultados de la LEOC; la CRRE también puede considerarse tratamiento de primera línea en aquellos casos en que esté contraindicada la LEOC (trastornos de coagulación, embarazo, obesidad) (Nivel 2-3, grado B de recomendación)⁴. Otro aspecto a tener en cuenta y que no contemplan las guías es la preferencia del paciente y

sus condicionantes particulares, ya que esta técnica es resolutoria a más corto plazo que la LEOC, y esa circunstancia puede ser de especial interés para determinados enfermos; de hecho, ésta ha sido una de nuestras indicaciones tras exponer a los enfermos esta posibilidad.

Pocos estudios han comparado directamente la eficacia de la LEOC, con la NLP, y con la CRRE. La mayoría de autores están de acuerdo en que la eficacia de la LEOC y la CRRE para cálculos < 2 cm es muy similar; y cuando se comparan la CRRE con la NLP para el tratamiento de cálculos entre 2-3 cm se objetiva que la CRRE tiene tasas inferiores de complicaciones y estancia hospitalaria, con una eficacia similar^{5 y 6}.

Las series iniciales de ureterorenoscopia flexible para el tratamiento de la litiasis renal fueron sobre litiasis < a 1,5 cm y en cáliz inferior, con unos resultados buenos cuando se comparaban con la litotricia extracorpórea, de hasta el 94% de enfermos libres de litiasis en la serie de inicial de Grasso y Pearle^{7 y 8}. Posteriormente, los trabajos de Wong establecieron que el tamaño de 1,5 cm es límite para el tratamiento con CRRE sobre cáliz inferior⁹. Podemos observar que en nuestra serie, con menor número de casos que estas anteriores, y con un tamaño medio similar de 14 mm, obtenemos unos resultados de tasas libres de litiasis (< 4 mm) del 94%, muy similares a las descritas con anterioridad (Figura 8); estos mismos resultados han obtenido otras series españolas más amplias que la nuestra¹⁰.

En estos últimos años, paralelo a la mejora progresiva de los ureteroscopios, y con experiencia previa acumulada, se van abriendo nuevas fronteras y encontramos los trabajos de Breda que amplían las indicaciones de esta técnica para el tratamiento de litiasis renales de incluso hasta 4 cm.¹¹ En las series de tratamientos de litiasis 2-4 cm los resultados de la CRRE son algo inferiores a la NLP, con tasas libres de litiasis del 50- 73% en un solo procedimiento de CRRE frente a NLP, del 91%; y se incide nuevamente en que la ventaja más importante de la CRRE sobre NLP es la menor tasa de transfusión, complicaciones anestésicas, estancia hospitalaria y requerimientos analgésicos. Resulta interesante observar cómo al repetir el procedimiento de CRRE, se alcanzan tasas libres de litiasis similares a la NLP en un solo procedimiento, con cifras de 88-94%^{12, 14} (Figuras 9 y 10) para litiasis de 2-4 cm; una posible



Figura 8.- Control por escopia de caso aportado en nuestra serie de fragmentación progresiva de litiasis calicilar superior de 2 cm de tamaño

solución a este problema la presenta Amón y cols, en un estudio donde describe una cirugía combinada con una vaina percutánea de pequeño calibre que permite extraer fragmentos más grandes¹⁵ En nuestra serie, debido a que se trata de una serie inicial, el tamaño medio de los cálculos es de 14 mm, aunque los tres casos que hemos realizado sobre litiasis de mayor tamaño (15,20 y 25 mm, respectivamente) han resultado exitosos, con 100% de resolución. Por todo ello estamos de acuerdo en que parece factible abordar litiasis renales > 2 cm con altas probabilidades de éxito.

La indicación más frecuente para realizar CRRE ha sido en nuestra serie los casos tratados previamente con LEOC sin éxito, constituyendo más del 50% de nuestras indicaciones; de ello, podemos deducir que los casos en que la LEOC tiene más posibilidades de fallar, como son la obesidad, la litiasis múltiple y la bilateralidad, podrían constituir indicaciones electivas de esta técnica; distintos estudios han demostrado que en estos casos resulta seguro y eficaz realizar CRRE con el debido consentimiento informado previo de los pacientes¹⁶⁻²⁰; de hecho hemos realizado dos casos de bilateralidad, dos de litiasis múltiple y un caso de obesidad, resultando los mismos exitosos, confirmando los buenos resultados de series más amplias. Posiblemente sea en estas indicaciones (obesidad, litiasis bilateral y múltiple) donde la CRRE se demuestre como más costo-efectiva, ya que una de las críticas mayores que ha recibido es que es más cara que la LEOC²¹.

Conclusiones

- La CRRE es una técnica mínimamente invasiva, con corta estancia hospitalaria, segura y eficaz en el tratamiento de la litiasis renal.
- La CRRE debe considerarse como una alternativa

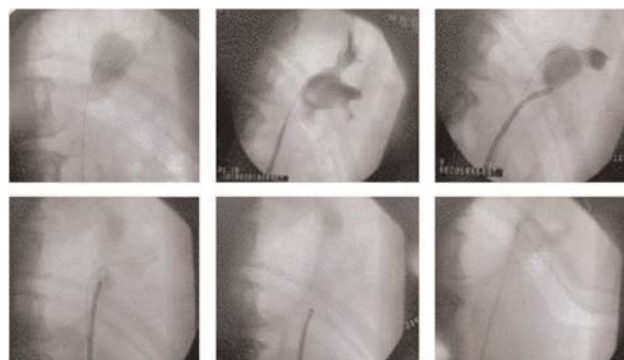


Figura 9.- Control por escopia de tratamiento mediante CRRE de litiasis piélica 4-5 cm quedando limpia de fragmentos (12)

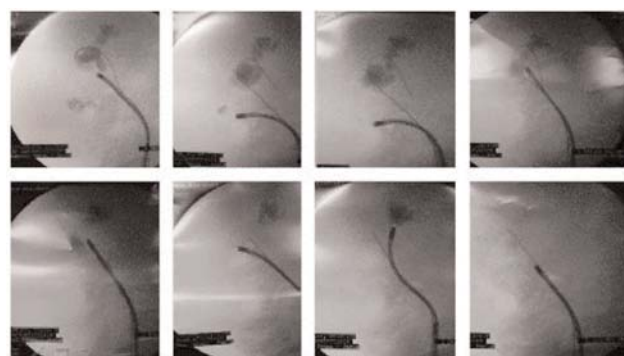


Figura 10.- Tratamiento mediante CRRE de litiasis coraliforme múltiple renal derecha (12)

eficaz en el tratamiento de litiasis renal inferior a 2 cm, sobre todo cuando está localizada en cáliz inferior. Actualmente está en desarrollo el tratamiento de las litiasis renales de mayor tamaño, aunque las series analizadas de reciente aparición parecen indicar buenos resultados.

- La CRRE tiene especiales indicaciones como son obesidad, litiasis renal múltiple, bilateralidad, trastornos de la coagulación, y preferencia del paciente.

Bibliografía

1. Resorlu B, Oguz U, Resorlu B. L. The impact of pelvicaliceal anatomy on the success of retrograde intrarenal surgery in patients with lower pole renal stones. Resorlu B, Oguz U, Resorlu B. L. Urology 2012, 79 (1): 61-6.
2. Fuchs AM, Fuchs GJ. Retrograde intrarenal surgery for calculus disease: new minimally invasive treatment approach. J Endourol 1990, 4:337-341.
3. Ziberman D. E, Lipkin M. E, Ferrandino, M. N y cols. The digital flexible ureteroscope: in vitro assessment of optical characteristics. J Endourol 2011; 25; (3): 519-522.

4. Turk C, Knoll T, Petrik A, Sarika K, Straub M, Seitz C Guidelines on urolithiasis. European Association of Urolog, 2011.
5. Bozkurt OF, Resorlu B, Yildiz Y y cols. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy in the management of lower-pole renal stone with diameter 15 to 20 mm. *J Endourol* 2011, 25 (7): 1131-5.
6. Sabnis RB, Jagtap J and Desai M. Treating renal calculi 1-2 cm in diameter with minipercutaneous or retrograde intrarenal surgery: a prospective comparative study. *BJU Int* 2012, doi: 10.1111/j.1464-410X.2012.11089.x. [Epub ahead of print].
7. Grasso M, Ficazzola M. Retrograde ureteropyeloscopy for lower pole caliceal calculi. *J Urol* 1999, 162:1904-1908.
8. Pearle MS, Lingeman JE, Leveille R y cols. Prospective randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for cogger pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol* 2008; 179 (Suppl 5): S69-73.
9. Wong M. Uteroscopy is the ideal choice to manage a 1,5 cm lower pole renal stone. *J Endourol* 2008, 22: 1845.
10. Cansino J. R, Reinoso J, López D, y cols Ureterorenoscopia flexible, técnica y resultados. *Arch Esp Urol* 2010; 63 (10): 862-870.
11. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, y cols. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater, is this the new frontier ? *J Urol* 2007, 179: 981-4.
12. Al-Qahtani S, Gil-deiz-de-medina S and Traxer O.Preditors of clinical outcome of flexible ureterorenoscopy with Holmium laser for renal stone greater > 2 cm. *Advances in Urology* 2012, doi:10.1155/2012/543537. [Epub ahead of print]
13. Akman T, Binbay M, Ugurlu M y cols.Comparation of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2-4 cm renal stones: a matched pair analysis. *BJU Int* 2012, 109 (9): 1384-9.
14. Miralles J, Palmero J.L, Nuño de la Rosa I .Resultados del tratamiento de litiasis renal > de 2 cm con cirugía retrógrada intrarenal. Abstract. Presentado en la XXIII Reunión de robótica, Laparoscopia y Endourología de la Asociación Española de Urología, Valladolid, 8 y 9 de Marzo de 2012.
15. Amón J, Cepeda M, Conde C Retrograde intrarenal surgery (RIRS). Technical complement for cases of acute litiasis. *Act Urol Esp* 2011, 35 (2): 111-114.
16. Chung SY, Chon CH, Ng CS y cols. Simultaneous bilateral retrograde intrarenal surgery for stone disease in patients with significant comorbidities. *J Endourol.* 2006 Oct;20(10):761-5.
17. Jung H, Norby B, Osther PJ. Retrograde intrarenal stone surgery for extracorporeal shock-wave lithotripsy-resistant kidney stones. *Scand J Urol Nephrol.* 2006;40(5):380-4.
18. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, y cols. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for multiple unilateral intrarenal Stones. *Eur Urol* 2009, 55 (5): 1190-6.
19. Aboumarzouk OM, Somani B, Monga M. Safety and efficacy of ureteroscopic lithotripsy for stones disease in obese patients: a systematic review of the litetature. *BJU Int* 2012, Apr 3. doi: 10.1111/j.1464-410X.2012.11086.x. [Epub ahead of print].
20. Herrera-González G, Netsch C, Oberhagemann K y cols. Effectiveness of single flexible ureteroscopy for multiple renal calculi. *J Endourol* 2011, 25 (3):431-5.
- 21.Koo V, Young M, Thompson T y cols. Cost-effectiveness and efficiency of shockwave lithotripsy versus flexible ureteroscopic holmium:yttrium-aluminium laser lithotripsy in the treatment of lower pole renal calculi. *BJU Int* 2011, 108 (11): 1913-16.

