



TÉCNICA QUIRÚRGICA

Cirugía retrógrada intrarrenal (CRIR). Complemento técnico para casos con excesiva carga litiásica

J.H. Amón*, M. Cepeda, C. Conde, D. Alonso, V. González y J.M. Martínez-Sagarra

Servicio de Urología, Hospital Río Hortega, Valladolid, España

Recibido el 14 de diciembre de 2010; aceptado el 14 de diciembre de 2010

Accesible en línea el 2 de febrero de 2011

PALABRAS CLAVE

Cirugía retrograda intrarrenal;
Uteterorenoscopia flexible

Resumen

Introducción: El lavado de las cavidades renales mediante una vaina de cirugía minipercutánea es un procedimiento técnico ideal para la cirugía retrógrada intrarrenal (CRIR) cuando la carga litiásica fragmentada es grande o si la anatomía de las cavidades renales puede dificultar la eliminación espontánea de los fragmentos.

Material y métodos: hemos realizado 37 CRIR en 35 pacientes con litiasis renal (14 hombres, 21 mujeres) con edad media de 56 años (rango 33-72), divididos en dos grupos de acuerdo al tamaño litiásico: grupo A, 23 pacientes con litiasis < 1,5 cm; grupo B, 12 casos con litiasis > 1,5 cm. En 28 pacientes la litiasis fue única y en 7 múltiple. Técnica empleada: ureterorenoscopia flexible 7,5 Fr (FlexX®, Karl Storz) a través de vaina de acceso ureteral. Litotricia con láser holmium (Calculase®, Karl Storz) utilizando fibras de 200 y 365 micras. Extracción de fragmentos mediante cestas de nitinol de 1,7 Fr (N-gage, Cook). Ante una carga litiásica fragmentada abundante se lavaron cavidades renales introduciendo líquido de irrigación a baja presión a través de la vaina de acceso ureteral y recogiendo, junto con los fragmentos litiásicos arrastrados, por una vaina de "miniperc" (Ultraxx® 18Fr, Cook; Rusch, 14 Fr) colocada bajo control radiológico y endoscópico a nivel de la papila de un cáliz, a modo de sumidero de fragmentos.

Resultados: el diámetro medio para el grupo A fue 9,13 (rango: 5-13) mm y 20,25 (rango 16-28) mm para el grupo B. El tiempo medio operatorio global fue 81 min (rango 30-160). El grupo A precisó 66,43 ± 35,18 minutos y el grupo B 107,5 ± 46,73 minutos (p = 0,006). La tasa de limpieza de litiasis en el postoperatorio inmediato fue 83,2%, a los 3 meses 93,1% (95,6% para A y 83,3% para B; p = 0,217). En ningún caso se observó estenosis ureteral como consecuencia del empleo de vainas de acceso al uréter. En 7 pacientes del grupo B (58,3%) con excesiva carga litiásica y/o alteración en la anatomía pielocalicial se realizó lavado activo de las cavidades renales con la maniobra percutánea descrita. La estancia media postoperatoria fue 2,1 (rango 1-4) días. En 7 pacientes (20%) hubo complicaciones postoperatorias (Clavien 1). Dos pacientes precisaron una segunda URF.

Conclusiones: la CRIR puede ser un tratamiento eficaz en la litiasis renal > 1,5 cm. El lavado de cavidades renales ayuda a eliminar los fragmentos litiásicos disminuyendo la posibilidad de retratamiento.

© 2010 AEU. Publicado por Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: amonsesmero@yahoo.es (J.H. Amón).

KEYWORDS

Retrograde intrarenal surgery;
Flexible ureterorenoscopy

Retrograde intrarenal surgery (RIRS). Technical complement for cases of acute lithiasis**Abstract**

Introduction: Washing the renal cavities using minipercutaneous surgery shaft is an ideal technical procedure for retrograde intrarenal surgery (RIRS) when lithiasic fragmentation is significant or if the anatomy of the renal cavities may obstruct the spontaneous elimination of fragments. **Materials and methods:** we performed 37 RIRS on 35 patients with renal lithiasis (14 men, 21 women) with a mean age of 56 (range 33-72) years, divided into two groups in accordance with the size of their kidney stones. Group A, 23 patients with lithiasis <1.5 cm; Group B, 12 cases with lithiasis >1.5 cm. 28 patients had a single kidney stone and 7 had multiple stones. **Approach:** Flexible ureterorenoscopy, 7.5 Fr (Flex-X®, Karl Storz) by means of a ureteral access sheath. Holmium laser lithotripsy (Calculase®, Karl Storz) using 200 and 365 micrometer fibres. Fragment extraction with 1.7 Fr nitinol baskets (N-gage, Cook). In cases of significant fragmented stone burden, the renal cavities were washed with low-pressure fluid irrigation using a ureteral access sheath, which was collected together with the stone fragments carried by the "mini-perc" sheath (Ultras-x® 18Fr, Cook; Rusch, 14 Fr) placed under radiologic and endoscopic control at the level of the calyx-papilla selected for fragment drainage.

Results: the mean diameter for group A was 9.13 (range 5-13) mm and 20.25 (range 16-28) mm for group B. The overall mean operating time was 81 (range 30-160) min. Group A required 66.43 ± 35.18 min. and group B 107.5 ± 46.73 min. (p=0.006). The rate of absence of stones immediately after surgery was 83.2%, 93.1% at 3 months (95.6% for A and 83.3% for B; p=0.217). In no case was ureteral stenosis observed as a result of the use of ureteral access sheaths. In 7 group B patients (58.3%) with acute lithiasis and/or alteration in their pyelocaliceal anatomy, we performed active lavage of the renal cavities applying the aforementioned percutaneous technique. The mean post-surgery hospital stay was 2.1 (range 1-4) days. There were post-surgery complications (Clavien 1) in 7 patients (20%). Two patients required a second FURS.

Conclusions: RIRS can be effective treatment for renal lithiasis >1.5 cm. Lavage of the renal cavities helps to eliminate stone fragments, reducing the possibility of retreatment.

© 2010 AEU. Published by Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

La constante evolución en ureterorenoscopia flexible (URF) tendente a disminuir el calibre y mejorar la deflexión de los endoscopios, junto al diseño de dispositivos de nitinol para la manipulación de la litiasis y el empleo del láser holmium, han extendido las posibilidades terapéuticas de la cirugía retrógrada intrarrenal (CRIR), particularmente en el campo de la litiasis.

En un principio las indicaciones de la CRIR se circunscribieron al tratamiento de los fracasos de la litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC), principalmente en cálculos de polo inferior, limitándose su tamaño a 1,5 cm^{1,2}. Actualmente se observa una clara tendencia a emplear esta cirugía en cálculos de mayor tamaño³⁻⁵, múltiples⁶ e incluso coraliformes⁷, disputándole el terreno a la nefrolitotomía percutánea (NLP) con el fin de evitar las potenciales complicaciones de esta última⁸.

Ahora bien, si en litiasis de pequeño tamaño la CRIR consigue una tasa de éxito alta con escasa morbilidad, en litiasis >1,5 cm conlleva algunos contratiempos inherentes a la carga litiasica difíciles de solventar. En primer lugar, un mayor consumo de tiempo quirúrgico, no sólo de litotricia, sino como consecuencia de la necesidad de retirar la máxima carga de fragmentos para evitar su acumulación en el cáliz inferior. Por tanto, a medida que aumenta el tamaño litiasico hay que aceptar una tasa de resolución menor y,

consecuentemente, la repetición del procedimiento una o dos veces más^{3,4,6,7}.

En este trabajo presentamos nuestra experiencia en el tratamiento de la litiasis renal con CRIR, haciendo énfasis en el manejo de los cálculos > 1,5 cm. Describimos el procedimiento técnico complementario a la URF que empleamos cuando la carga litiasica fragmentada es grande o cuando observamos una anatomía de las cavidades renales que puede dificultar la eliminación espontánea de fragmentos.

Material y método**Pacientes**

Desde junio de 2009 a julio de 2010 hemos tratado en nuestra nueva institución mediante CRIR a 35 pacientes afectados de litiasis renal (14 hombres, 21 mujeres) con una edad media de 56 años (rango: 33-72). Hemos dividido a los pacientes en dos grupos, de acuerdo al tamaño de la litiasis: a) grupo A, correspondiente a litiasis <1,5 cm: 23 pacientes; y b) grupo B, litiasis >1,5 cm: 12 casos. Los criterios de inclusión para este tratamiento fueron: litiasis refractarias a tratamiento LEOC (17 casos), litiasis residual post-NLP (5 casos), indicación primaria de tratamiento (13 casos). En 28 pacientes la litiasis fue única, localizándose en el polo inferior en 9, en el cáliz medio en 6, en el polo superior en 7 y en la pelvis



Figura 1 Litiasis de 1,8 cm en cáliz inferior de riñón en herradura.

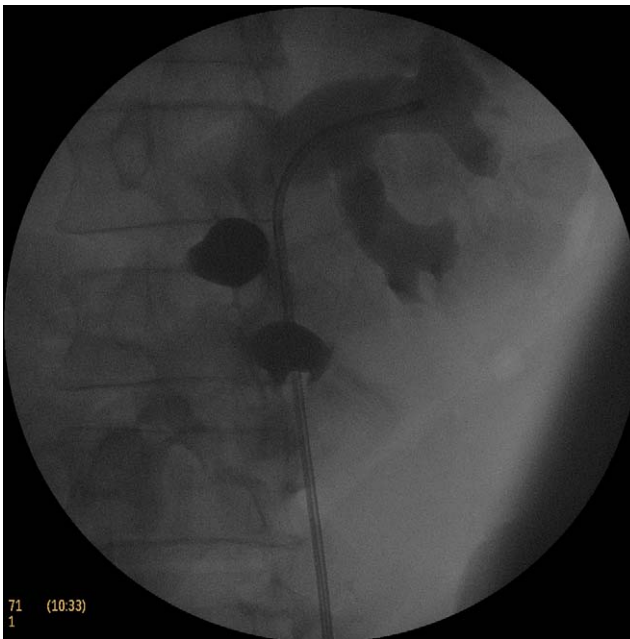


Figura 2 Elección de cáliz para eliminación de fragmentos.

en 6 casos, y múltiple en 7 pacientes. En un caso se trató de litiasis sobre riñón en herradura (figs. 1–4).

Técnica quirúrgica

Con el paciente en posición de litotomía y bajo anestesia general comenzamos realizando una ureteroscopia (URS) rígida para dilatación del último tramo del uréter bajo visión. Pasamos una guía hidrofílica de 0,038" (Sensor®, Boston Scientific) hasta las cavidades renales. Sobre ella deslizamos una vaina de acceso ureteral (Navigator® calibre 13-11 Fr, Boston Scientific / Flexor® 14,5–9,5Fr, Cook). En

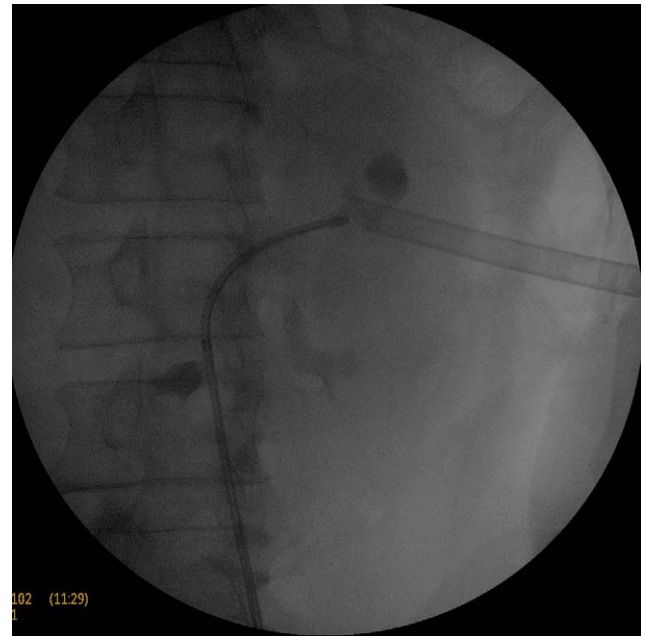


Figura 3 Vaina Miniperc® para drenaje de fragmentos litiasicos.

dos casos, al encontrar dificultad de paso de la vaina, dilatamos el uréter pelviano con catéter balón (Uromax Ultra® 12Fr, Boston Scientific) durante 5 minutos. A continuación deslizamos sobre la guía un ureterorrenoscopio flexible (Flex X2, Karl Storz, 7,5 Fr; URF-V Olympus, 8,5 Fr) hasta la pelvis renal. Una vez inspeccionadas las cavidades renales y localizada la litiasis procedemos a su fragmentación utilizando láser Holmium (Calculase, Karl Storz) con fibras de 200 y 365 micras. (figs. 1 y 5). Cuando la litiasis asienta en un cáliz inferior, para evitar trabajar en deflexión forzada, procedemos a su movilización mediante cestilla de nitinol 1,7 Fr (N-Gage®, Cook) hasta el cáliz superior para



Figura 4 Control del sellado del tracto con Floseal®.

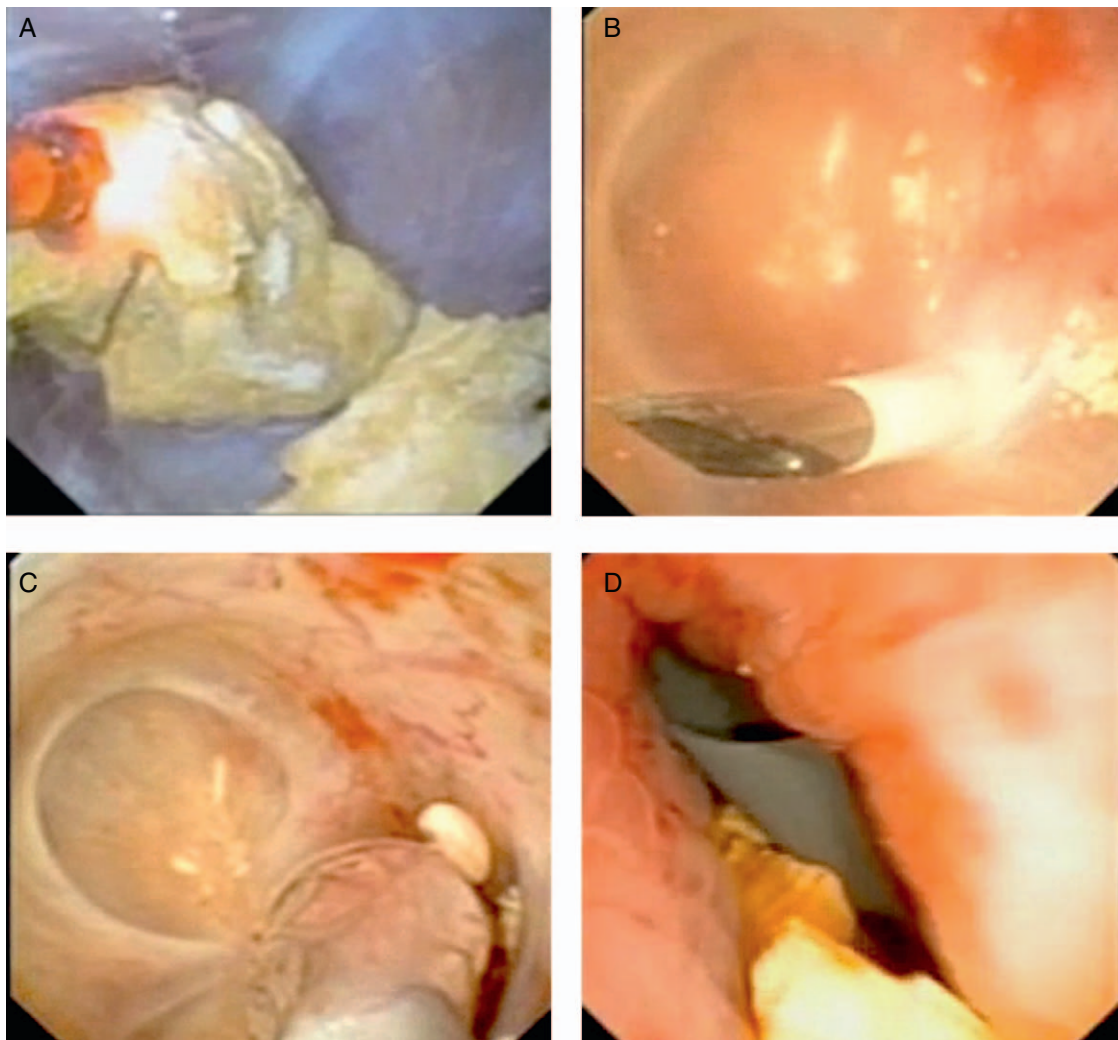


Figura 5 Visión endoscópica. A: Litotriación con láser Holmium. B: Control visual de la punción del cáliz. C: Dilatación con balón de Miniperc®. D: Fragmentos litiasicos y vaina para drenarlos.

realizar allí la litotricia. Si el tamaño litiasico o la impactación impide su desplazamiento, iniciamos una fragmentación grosera *in situ* que nos permita movilizar los fragmentos. Una vez completada la litotricia procedemos a extraer los fragmentos litiasicos a través de la vaina ureteral mediante su atrapamiento con la cestilla de nítinol. Finalizamos dejando un catéter ureteral 24 horas, o un catéter doble-J tres semanas, según observemos las cavidades renales limpias o con restos litiasicos de pequeño tamaño.

Complemento técnico para gran carga litiasica

Cuando finalizada la litotricia observamos abundante carga litiasica fragmentada, completamos el procedimiento emplazando una vaina de acceso percutáneo en miniatura (Ultraxx® 18Fr, Cook) a nivel de la papila del cáliz seleccionado a modo de sumidero de fragmentos. La punción, dilatación y colocación de la vaina se facilita mediante control visual endoscópico (figs. 2, 3 y 5). El lavado de las cavidades renales lo realizamos introduciendo líquido de irrigación a baja presión través de la vaina de acceso

ureteral y recogéndolo junto con los fragmentos arrastrados por la vaina de "miniperc" (figs. 5 y 6). Comprobada, bajo control visual, la ausencia de restos litiasicos, introducimos una cánula de aplicación laparoscópica de Floseal® para liberarlo en el trayecto simultáneamente a la retirada de la vaina (fig. 4). También la visión directa intracavitaria nos ayuda a controlar esta maniobra.

Resultados

La CRIR se completó con éxito en 34 de 35 pacientes. En un caso la imposibilidad de paso de la vaina ureteral nos obligó a la colocación de catéter doble J para dilatación pasiva del uréter y a diferir una semana la intervención. Esta fue la única complicación intraoperatoria reseñable.

El diámetro medio de la litiasis para el grupo A fue 9,13 mm (rango 5-13) y 20,25 mm (rango 16-28) para el grupo B. El tiempo medio operatorio global fue 81 minutos (rango 30-160). El grupo A precisó un tiempo operatorio de $66,43 \pm 35,18$ minutos, mientras que en el grupo B se necesitaron $107,5 \pm 46,73$ minutos ($p=0,006$).



Figura 6 Eliminación espontánea de fragmentos a través de la vaina.

La tasa de éxito postoperatorio en el postoperatorio inmediato, comprobada mediante ecografía y radiografía simple fue del 83,2%. A los tres meses, realizando un estudio urográfico, se comprobó una tasa de limpieza de litiasis global del 93,1% (95,6% para el grupo A y 83,3% para el grupo B; $p=0,217$). En ningún paciente observamos estenosis ureteral como consecuencia del empleo sistemático de vainas de acceso al uréter.

En 7 pacientes del grupo B (58,3%) en los que se evaluó una excesiva carga litiásica y/o alteración en la anatomía pielocalicial (riñón en herradura, estenosis de la unión pieloureteral moderada, hidrocáliz) se realizó lavado activo de las cavidades renales. La vaina de miniperc utilizada para drenaje de fragmentos se emplazó en un cáliz inferior (o en un cáliz superior en un caso de riñón en herradura) mediante control simultáneo de fluoroscopia y URF. No sucedieron complicaciones intraoperatorias ni postoperatorias en relación con esta maniobra complementaria, ni tampoco con el sellado del tracto con Floseal®. En dos pacientes se repitió el tratamiento (un caso del grupo A interrumpido por sangrado y otro del grupo B por litiasis múltiple), por lo que la tasa de retratamiento global fue de 5,7%.

La estancia media postoperatoria fue 2,1 días (rango: 1-4). No se detectaron alteraciones en los niveles de hemoglobina ni creatinina en ningún paciente. Hubo complicaciones postoperatorias (Clavien 1) en 7 pacientes (20%) consistentes en íleo paralítico, dolor abdominal, febrícula en dos casos, pequeño hematoma perirrenal y hematuria en dos pacientes. Todas fueron resueltas con éxito de forma conservadora.

Discusión

Los avances en el diseño de los ureterorenoscopios, sumados al empleo del láser holmium, han permitido ampliar el campo de indicación de la URF, restringido en un principio al diagnóstico, hacia el tratamiento de la litiasis ureteral e intrarrenal⁹. Por otro lado, se hacía patente que la evolución de la litotricia extracorpórea hacia la segunda y tercera generación de litotritores había disminuido su eficacia, particularmente en la litiasis de polo inferior¹⁰, y que

la URF era menos invasiva que la NLP para tratar ese tipo de litiasis.

Ahora bien, aunque los primeros informes sobre CRIR reportados por escasos grupos que acumulaban amplia experiencia, comunicaban tasas altas de resolución litiásica (88,5-92%)^{11,12}, en el año 2005 el Grupo para el Estudio de la Litiasis de Polo Inferior II, en un trabajo diseñado prospectivamente en el que participaron 19 centros, concluyó que no existían diferencias significativas en la tasa de éxito al comparar URF con LEOC en litiasis < 1 cm, obteniendo ambas técnicas pobres resultados (50 y 35%, respectivamente)¹³. Probablemente, las diferencias entre los resultados de estos estudios se deben, por un lado, a las diferentes técnicas empleadas, puesto que en el estudio multicéntrico podrían existir sesgos técnicos debido a la diversidad de cirujanos y, por otro, a las diferencias en la metodología para evaluar la litiasis residual.

Sucesivos estudios revalidan el empleo de URF en la resolución de la litiasis intrarrenal, comunicando altas tasas de éxito (75-95%) con escasas complicaciones (1,5-12%)¹⁴⁻¹⁶. Por ello, en el año 2008 la CRIR se contempla en las guías de la *European Association of Urology* (EAU) como opción de segunda línea de tratamiento de la litiasis renal refractaria a LEOC <1,5 cm¹⁷.

Se ponía así de manifiesto que la tasa de resolución litiásica con CRIR estaba en relación directa con el tamaño del cálculo. Preminguer¹⁸, en un estudio prospectivo comparativo, concluye que la URF no es efectiva en cálculos > 2 cm por su escasa tasa de éxito y alta tasa de recurrencia en los primeros 6 meses. Pero el consenso en limitar la CRIR a litiasis menores de 1,5 cm^{16,19} no fue aceptado por varios autores que han ampliado las indicaciones de la CRIR a cálculos > 2 cm, consiguiendo tasas de éxito similares a las de NLP³⁻⁷.

Pero respecto al tratamiento de estos cálculos consideramos que algunos aspectos, a nuestro modesto juicio infravalorados, merecen discusión, como son el tiempo operatorio y la tasa de retratamiento. El tiempo operatorio en la CRIR ha disminuido respecto a las series iniciales, probablemente debido al dominio de la técnica. Ahora bien, en litiasis > 2 cm compite con el tiempo empleado en la NLP a expensas de no retirar los fragmentos litiásicos. En la serie de Mariani⁷ se emplean 64 minutos de media para resolver litiasis ramificadas de 2 a 4 cm, dejando los fragmentos a su libre expulsión. En nuestro estudio, con las reservas de una serie aún pequeña, el tiempo operatorio medio fue de 81 minutos y en el grupo de litiasis > 1,5 cm fue 107,5 minutos. Este último, aun siendo mayor que el de otros grupos para este tamaño litiásico, es aceptable si tenemos en cuenta que intentamos retirar la mayoría de los fragmentos en todos los casos. Resulta obvio que el subgrupo de pacientes del grupo B (7 pacientes), en el que se realizó lavado de cavidades mediante la maniobra complementaria descrita, contribuyó ya que el tiempo adicional consumido en la colocación de la vaina se ve compensado por la rapidez en la evacuación de fragmentos a través de ella.

El segundo aspecto a tener en cuenta es la tasa de retratamiento. La CRIR ofrece la posibilidad de realizar una evaluación directa de la carga litiásica y de su grado de fragmentación. Este control visual permite identificar qué fragmentos deben ser atrapados y extraídos a través de la vaina y qué fragmentos de consideración "insignificante"

(< 4 mm) pueden ser dejados para su posterior expulsión. Pero es evidente que los múltiples fragmentos acumulados y dejados *in situ* confiados a una expulsión espontánea, como ocurre en la LEOC, pueden volver a reaccumularse en el polo inferior, lo que explicaría la escasa tasa de aclaramiento litiasico (45-52%) en cálculos grandes tras el primer procedimiento^{4,5,7}. En la serie de Grasso y Ficazzola¹², para litiasis >2 cm sólo se alcanzaba un 45% de limpieza de litiasis en un primer tiempo, consiguiéndose un 65% de éxito con una segunda URF.

Asimismo, Breda et al⁶ en litiasis múltiple consiguen aumentar la tasa libre de litiasis para cálculos > 2 cm, del 52 al 85% utilizando un segundo procedimiento. En su serie la media de procedimientos por paciente fue 1,6. Mariani²⁰ trata cálculos ramificados > 4cm, consiguiendo una tasa libre de cálculo del 88% con una media de 2,6 procedimientos.

La justificación y aceptación por parte de pacientes y urólogos de un segundo tiempo frente a una cirugía como la NLP, que puede conseguir una tasa de éxito mayor del 90% en una sola intervención, se debe a la mayor morbilidad de la NLP. Pero, ¿es realmente aceptable repetir una cirugía que, aunque presenta escasas complicaciones, precisa anestesia general? Nuestros resultados, apoyados en la variante técnica que describimos, arrojan luz sobre este dilema. En nuestra serie, a pesar de que un tercio de los pacientes tenían litiasis >1,5 cm, alcanzamos una tasa global de limpieza de litiasis del 93,1% con una media de 1,05 procedimientos por paciente.

Somos partidarios de evitar, siempre que sea factible, un segundo tiempo. Para conseguirlo se hace imperativo eliminar la mayor parte de los fragmentos, ya que la evolución de estos fragmentos es hacia la progresión y a necesitar retratamiento en un 63% de los casos por presentar clínica²¹. Por otra parte, su extracción mediante cestillas de nitinol es una tarea que consume excesivo tiempo y puede resultar infructuosa cuando los fragmentos son muy pequeños por imposibilidad de atrapamiento.

Se han propuesto diferentes maniobras que intentan impedir la acumulación de fragmentos en el cáliz inferior, como modificar la posición del flanco del paciente lateralizándolo²², o la creación de un coágulo autólogo en el cáliz para bloquear la reaccumulación de fragmentos^{23,24}. El complemento técnico que proponemos ante una carga fragmentada grande, o cuando las condiciones anatómicas de la vía excretora no son óptimas para la expulsión espontánea de los pequeños fragmentos, puede resolver eficazmente este problema. Obviamente nuestro estudio no es aleatorizado y, además, se nos puede criticar que con la maniobra descrita aumentamos las posibilidades de complicaciones al tener que realizar un tracto percutáneo. En nuestra defensa tenemos que señalar que no han existido complicaciones en relación con dicho gesto. La ventaja de poder realizar una punción precisa, como describieron Grasso et al²⁵ bajo control ureteroscópico, y el empleo de una vaina en miniatura minimizan la morbilidad del gesto. Además, el sellado del tracto con Floseal[®] se controla también visualmente, por lo que se puede llevar a cabo con precisión. En nuestro estudio, con las reservas de que el subgrupo tratado de esta forma es pequeño, no hubo complicaciones relacionadas con la maniobra. Finalmente, tampoco consideramos que complementar la URF con el sistema de lavado de fragmentos

mediante una vaina de cirugía percutánea sea *sensu stricto* cirugía endoscópica renal combinada, ya que el tracto que realizamos no es operativo, sino que se emplea exclusivamente para drenaje de fragmentos.

Conclusiones

La CRIR puede ser un tratamiento eficaz en litiasis renales mayores de 1,5 cm de diámetro, puesto que el lavado de las cavidades renales ayuda a eliminar la mayor parte de los fragmentos litiasicos y disminuye el riesgo de precisar nuevos tratamientos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Hollenbeck BK, Schuster TG, Faerber GJ, Wolf JS. Flexible ureteroscopy in conjunction with in situ lithotripsy for lower pole calculi. *Urology*. 2001;58:859–63.
- Tawfik ER, Bagley DH. Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques. *Urology*. 1999;53:25–31.
- Grasso M, Conlin M, Bagley DH. Retrograde ureteropyeloscopic treatment of 2 cm or greater upper urinary tract and minor staghorn calculi. *J Urol*. 1998;160:346–51.
- Riley JM, Stearman L, Troxel S. Retrograde ureteroscopy for renal stones larger than 2.5 cm. *J Endourol*. 2009;23:1395–8.
- Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, Lam J, Schulam P. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2 cm or greater-is this the new frontier? *J Urol*. 2007;179:981–4.
- Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, Schulam PG. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for multiple unilateral intrarenal Stones. *Eur Urol*. 2009;55:1190–6.
- Mariani AJ. Combined electrohydraulic and holmium:YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy for 20 to 40 mm renal calculi. *J Urol*. 2004;172:170–4.
- Hyams ES, Shah O. Percutaneous nephrostolithotomy versus flexible ureteroscopy/holmium laser lithotripsy: cost and outcome analysis. *J Urol*. 2009;182:1012–7.
- Leone NT, García-Roig M, Bagley DH. Changing trends in the use of ureteroscopic instruments from 1996 to 2008. *J Endourol*. 2010;24:361–5.
- Lingeman JE, Siegel YI, Steele B, Nyhuis AW, Woods JR. Management of lower pole nephrolithiasis: a critical analysis. *J Urol*. 1994;151:663–7.
- Elasry OM, DiMeglio RB, Nakada SY, McDougall EM, Clayman RV. Intracorporeal electrohydraulic lithotripsy of ureteral and renal calculi using small caliber (1,9F) electrohydraulic lithotripsy probes. *J Urol*. 1996;156:1581–5.
- Grasso M, Ficazzola M. Retrograde ureteropyeloscopic for lower polecaliceal calculi. *J Urol*. 1999;162:1904–8.
- Pearle MS, Lingeman JE, Leveillee R, Kuo R, Preminger G, Nadler R, et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for coger pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol*. 2005;173:2005–209.
- Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf Jr JS. Ureteroscopic treatment of lower pole calculi. Comparison of lithotripsy in situ and after displacement. *J Urol*. 2002;168:43–5.
- Portis AJ, Rygwa R, Holtz C, Pshon N, Laliberte M. Ureteroscopy laser lithotripsy for upper urinary tract calculi with active

- fragment extraction and computerized tomography followup. *J Urol.* 2006;175:2129–33.
16. Wong M. Flexible Ureteroscopy is the ideal choice to manage a 1.5cm diameter lower-pole stone. *J Endourol.* 2008;22:1845–6.
 17. Tiselius HG, Ackermann D, Alken P, Buck C, Conort P, Gallucci M. *Guidelines on urolithiasis.* Arnhem, the Netherlands: European Association of Urology; 2008.
 18. Preminger GM. Management of lower pole renal calculi: shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy. *Urol Res.* 2006;34:108–11.
 19. Hollenbeck BK, Schuster TG, Faerber GJ, Wolf JS. Ureteroscopic treatment of lower pole calculi: comparison of lithotripsy in situ and after displacement. *J Urol.* 2002;168:43–5.
 20. Mariani AJ. Combined electrohydraulic and Holmium:YAG laser ureteroscopic nephrolithotripsy of large (greater than 4cm) renal calculi. *J Urol.* 2007;177:168–73.
 21. Stroom SB, Yost A, Mascha E. Clinical implications of clinically insignificant stone fragments after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol.* 1996;155:1186.
 22. Herrell SD, Buchanan MG. Flank position ureteroscopy: new positional approach to aid in retrograde caliceal stone treatment. *J Endourol.* 2002;16:15–8.
 23. Traxer O. How to avoid accumulation of Stones fragments in the lower calix during flexible uretero-renaloscopy. *Prog Urol.* 2005;15:540–3.
 24. Patel A. Lower calyceal occlusion by autologous blood clot to prevent stone fragment reaccumulation after retrograde Intra-renal surgery for lower calyceal Stones: First experience of a new technique. *J Endourol.* 2008;22:2501–11.
 25. Grasso M, Lang G, Taylor FC. Flexible ureteroscopically assisted percutaneous renal access. *Tech Urol.* 1995;1:39–43.