

Revista Diana: **Actas Urológicas Españolas**  
Sección: **Artículo Original**

**Título: Estudio comparativo entre cirugía retrógrada intrarrenal y micro-nefrolitotomía percutánea en el tratamiento de la litiasis renal de tamaño intermedio**

Autores: Ramón de Fata F, García-Tello A, Andrés G, Redondo C, Meilán E, Gimbernat H, Angulo JC.

Servicio de Urología, Hospital Universitario de Getafe. Departamento Clínico, Facultad de Ciencias Biomédicas, Universidad Europea de Madrid. Madrid, España

**Short-running title:** Microperc vs CRIR

**Correspondencia:**

Dr. Fernando Ramón de Fata Chillón  
Servicio de Urología  
Hospital Universitario de Getafe  
Carretera de Toledo Km 12,500  
28905 Madrid, Spain  
Email: frfata@hotmail.com  
Fax: 916247309  
Phone: 637862608

**RECuento DE PALABRAS:** 2705 palabras (resumen 308)

**CONFLICTO DE INTERÉS:** Los autores no presentan conflicto de interés alguno.

**AGRADECIMIENTOS:** A los Sres. Stefan Guille (Richard Wolf GmbH, Knittlingen, Alemania) y Alberto Alós (Presurgy S.L., Madrid, España) por su apoyo instrumental para la realización de este trabajo. Al Sr. José Domínguez (Documentación, Hospital Universitario de Getafe) por su colaboración en las tareas de ilustración.

**PALABRAS CLAVE / KEYWORDS:** Litiasis Renal, Cirugía Retrógrada intrarrenal, Micro-Nefrolitotomía Percutánea, Técnica, Resultados (Kidney Stone, Retrograde intrarenal surgery, Micro-Percutaneous Nephrolithotomy, Technique, Results)

**RESUMEN:**

**Objetivo:** La cirugía retrógrada intrarenal (CRIR) muestra eficacia contrastada con mínima morbilidad en el tratamiento de la litiasis renal de tamaño intermedio. Se pretende estudiar la viabilidad de micro-nefrolitotomía percutánea (microperc) en esta indicación y evaluar sus resultados de forma comparativa a CRIR.

**Material y Métodos:** Desde septiembre a diciembre de 2013 realizamos un estudio comparativo prospectivo entre CRIR y microperc, en 20 pacientes consecutivos con litiasis renal de tamaño intermedio (1-3 cm). Se empleó ureteroscopio flexible de doble canal (Cobra, *Richard Wolf GmbH*) y Microperc 4,85/8Fr en posición supino con fibra óptica flexible de 0,9 mm y 120°, 10.000 pixels (*PolyDiagnost GmbH*). Las variables analizadas fueron: datos demográficos, características del cálculo, porcentaje de eliminación de litiasis, complicaciones (Clavien-Dindo), tiempo quirúrgico, estancia hospitalaria y necesidad de procedimientos auxiliares.

**Resultados:** Los pacientes recibieron CRIR (n=12) o microperc (n=8). No existieron diferencias demográficas, ni en las características de la litiasis entre ambos grupos. El porcentaje de eliminación de litiasis con CRIR fue  $95 \pm 14,5\%$  y con microperc  $96,9 \pm 8,8\%$  ( $p=0,8$ ). Un paciente tratado con CRIR (8,3%) tuvo fiebre postoperatoria y otro con microperc (12,5%) dolor cólico postoperatorio (ambos Clavien I). Los tiempos operatorios fueron similares: CRIR 120(111,2-148,7) min y microperc 120(88,7-167,5) min ( $p=0,8$ ). Ningún paciente necesitó transfusión sanguínea. La estancia hospitalaria fue también equivalente: CRIR 1(1-3) días y microperc 1,5(1-3,5) días ( $p=0,33$ ). Dos pacientes tratados con microperc (25%) necesitaron procedimientos accesorios (CRIR simultánea y nefroscopia flexible tras dilatación del trayecto percutáneo para tratar en ambos casos un fragmento significativo migrado a un cáliz no accesible) y uno en el grupo CRIR (8,3%) precisó nefrolitotomía percutánea por anatomía infundíbulo-calicial desfavorable ( $p=0,54$ ).

**Conclusiones:** Microperc es un método mínimamente invasivo emergente eficaz y seguro para tratar litiasis renal de tamaño intermedio. Se precisan estudios que evalúen mejor coste-efectividad, la necesidad de tratamientos complementarios y su posible complementariedad con CRIR cuando se trabaja en posición supina.

## INTRODUCCIÓN

Las diferentes opciones terapéuticas disponibles para el tratamiento de la litiasis renal de tamaño intermedio, son litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOCH), nefrolitotomía percutánea (NLP) y cirugía retrógrada intrarrenal (CRIR)<sup>1</sup>. La LEOCH presenta una tasa de aclaramiento litiásico limitada, especialmente en litiasis de grupo calicial inferior. Además precisa con frecuencia varias sesiones de tratamiento y sus resultados son muy dependientes de la naturaleza del cálculo (tamaño, localización y composición), la anatomía del sistema pielocalicial y las características del paciente<sup>2</sup>. A pesar de su teórica menor morbilidad, los argumentos previamente establecidos contribuyen a la existencia de una actitud cada vez más crítica dentro de la comunidad urológica a la hora de elegir la LEOCH como primera opción terapéutica, sobre todo en situaciones adversas que reducen significativamente su tasa de eficacia.

La CRIR es un procedimiento seguro, con elevada tasa de éxito contrastada en litiasis renal  $\leq 2$ cm independientemente de su localización y composición. La estandarización del procedimiento y el desarrollo de material de última generación ha permitido ampliar su abanico de posibilidades terapéuticas, constituyendo una alternativa a NLP en litiasis de tamaño intermedio con menor morbilidad, aunque consume mayor tiempo operatorio y a veces necesita segundos procedimientos<sup>3,4</sup>.

La NLP, procedimiento introducido a mediados de los años 70 que ha sustituido a la cirugía abierta en el tratamiento de la litiasis renal de gran tamaño, presenta la mayor tasa de aclaramiento litiásico aunque se asocia a mayor morbilidad, fundamentalmente sangrado, en relación a la creación del trayecto renal percutáneo, y dolor postoperatorio<sup>5,6</sup>. Con intención de disminuir las complicaciones se ha disminuido progresivamente el calibre del instrumental empleado y se ha desarrollado la técnica de mini-NLP (miniperc) con material 11-20Fr, siendo los calibres más empleados 15 y 18Fr. Otro procedimiento emergente mínimamente invasivo es la micro-NLP (microperc) que reduce aún más el trayecto percutáneo empleando una aguja de 4,85-8 Ch<sup>7,8</sup>. El objetivo de éste trabajo es evaluar la viabilidad de microperc para tratar litiasis renal de tamaño intermedio, tomando como estándar comparativo la CRIR, procedimiento mínimamente invasivo de seguridad y eficacia contrastadas.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Realizamos un estudio comparativo prospectivo entre microperc y CRIR en 20 pacientes consecutivos con litiasis renal de 1-3 cm de tamaño tratados en el periodo

comprendido entre septiembre y diciembre de 2013. Se realizaron 8 microperc y 12 CRIR. El tamaño de la litiasis fue definido por la fórmula de la superficie del cálculo ( $SC = longitud \times anchura \times \pi \times 0,25$ ), medidas obtenidas mediante TAC de abdomen sin contraste intravenoso. A todos los pacientes que presentaron urocultivo preoperatorio estéril, se les administró profilaxis antibiótica intravenosa o tratamiento específico en las siguientes situaciones: crecimiento bacteriano en urocultivo preoperatorio, pacientes portadores de catéter ureteral o con diagnóstico de ectasia de la vía excretora en el estudio de imagen.

### **Microperc: técnica quirúrgica**

El procedimiento de microperc se realiza bajo anestesia general y en posición decúbito supino modificada. Se introduce bajo control radiológico un catéter ureteral mono-J (8Ch) en el sistema colector para contrastar la vía excretora y realizar la punción, evitar la migración de fragmentos hacia el uréter proximal y reducir la presión intrarrenal. Bajo control ecográfico y/o fluoroscópico se realiza punción de la papila renal del cáliz deseado (bien del cáliz donde se aloja el cálculo o un cáliz alineado con la pelvis renal en caso de litiasis de ubicación piélica) con aguja 16G. El equipo de cirugía micropercutánea (*Polydiagnost*, Pfaffenhofen, Alemania) consta de una aguja de punción 16G (4,85Ch) con una conexión de 3 vías (Figura 1), por la que se introduce en el canal central una fibra óptica de 0,9mm, con 10.000pixels de resolución y 120° de visión (Figura 2). Los otros dos canales de la conexión se emplean para el sistema de irrigación continua y para la fibra láser de 200micras.

En la mayoría de los procedimientos al tratarse de pacientes adultos con litiasis >1cm, sustituimos la aguja de 4,85Ch por la vaina de 8Ch, que mejora la visualización gracias a su mayor flujo de irrigación y permite emplear fibra láser de 550micras para acelerar la pulverización del cálculo (Figura 3) y cestas de nitinol para extraer pequeños fragmentos litiásicos. Dado que la extracción de fragmentos es más dificultosa que en otros procedimientos percutáneos, el objetivo principal es pulverizar el cálculo con láser Ho:YAG (0,6 J 15Hz; *Megapulse 30W*, *Richard Wolf GmbH*, Knittlingen, Alemania) en fragmentos menores de 2mm, que puedan ser expulsados espontáneamente. En todos los casos se ha empleado bomba de irrigación con control manual de la perfusión, para trabajar con baja presión intrarrenal. Al finalizar el procedimiento se coloca un catéter ureteral doble-J. La incisión de microperc 8Ch es prácticamente imperceptible al finalizar la cirugía (Figura 4).

### **Cirugía Retrógrada Intrarrenal: técnica quirúrgica**

Bajo anestesia general y con el paciente en posición de litotomía se realiza ureteroscopia rígida previo paso de guía hidrofílica de seguridad 0,035” a cavidades renales. Esta maniobra permite descartar la presencia de litiasis ureteral sincrónica y dilatar bajo visión el orificio y el uréter intramural, previamente a insertar la vaina de acceso ureteral. Se introduce, una segunda guía hidrofílica de 0,035”, a modo de guía de trabajo, y sobre ésta última bajo control fluoroscópico la vaina de acceso ureteral 11/13Fr *Navigator* (*Boston Scientific*, Natick, Massachusetts, EEUU). En caso de utilizar la vaina 12/14Fr *Re-Trace* (*Coloplast*, Humlebæk, Dinamarca) no es necesaria una segunda guía, ya que al retirar el obturador de la misma la guía de trabajo queda alojada en paralelo, actuando como guía de seguridad. En todos los procedimientos se emplea ureteroscopio flexible modelo Cobra de doble canal con bomba de irrigación continua (*Richard Wolf GmbH*, Knittlingen, Alemania) (Figura 5). Se revisan de forma ordenada todas las cavidades renales, y en el caso de tratarse de litiasis calicial inferior se moviliza a pelvis renal o grupo calicial superior para trabajar sin deflexión forzada y de éste modo alargar la vida del instrumental flexible. Una nueva fibra láser atraumática *Flexiva TracTip* 200 micras (*Boston Scientific*, Natick, Massachusetts, EEUU) permite trabajar con el ureteroscopio flexionado (Figura 5). Habitualmente para la litotricia empleamos láser de Ho:YAG (*Megapulse 30W*, *Richard Wolf GmbH*, Knittlingen, Alemania y *VersaPulse 20W*, *Lumenis Ltd*, Yokneam, Israel) con fibras de 200 y 272micras.

Una vez fragmentado el cálculo, se extraen los fragmentos significativos con cesta nitinol *ZeroTip 1,9Ch* (*Boston Scientific*, Natick, Massachusetts, EEUU) para su posterior análisis (Figura 5). Es importante retirar la vaina de acceso ureteral bajo control visual endoscópico para descartar lesiones ureterales inadvertidas que requieran catéter ureteral por tiempo más prolongado. Al finalizar el procedimiento se introduce un catéter ureteral doble-J, que se retira generalmente en 7 días. Si no existen complicaciones a las 24h se retira la sonda vesical y el paciente es dado de alta. La tasa de aclaramiento litiásico se evalúa de forma intraoperatoria con visualización endoscópica y fluoroscopia, en el postoperatorio inmediato (24h) mediante radiografía simple de aparato urinario y a los 3 meses con TAC de abdomen sin contraste iv.

## Diseño del estudio

Las variables preoperatorias analizadas fueron: datos demográficos de los pacientes, características del cálculo, índice de masa corporal (IMC) y riesgo anestésico definido por la *American Society of Anesthesiologists* (ASA). Los principales parámetros intraoperatorios recogidos fueron tiempo quirúrgico, necesidad de procedimientos auxiliares y aspectos relacionados con la técnica quirúrgica empleada. Por último, los resultados postoperatorios evaluados fueron el porcentaje de eliminación de litiasis, complicaciones según esquema Clavien-Dindo y estancia hospitalaria.

Para el análisis estadístico, las variables cuantitativas fueron descritas con la mediana y el rango intercuartílico (IQR) y su normalidad establecida con las pruebas de *Kolmogorov-Smirnov* y *Shapiro-Wilk*. Se empleó *t de Student* para variables cuantitativas continuas con distribución normal y *U de Mann-Whitney* para variables continuas que no siguen una distribución normal. Se emplearon *chi-cuadrado* y *test exacto de Fisher* para estudiar la asociación entre variables categóricas. Se consideró estadísticamente significativo un valor de  $p < 0,05$ .

## RESULTADOS

Las características demográficas de los pacientes y de las litiasis tratadas fueron muy similares, no existiendo diferencias estadísticamente significativas entre grupos (Tablas I y II). Los tiempos quirúrgicos para ambos procedimientos también fueron similares sin diferencias de significación estadística, siendo la mediana 120(88,7-167,5) min en microperc y 120(111,2-148,7) min en CRIR;  $p=0,8$ . Dos pacientes tratados con microperc (25%) necesitaron procedimientos accesorios (CRIR simultánea y nefroscopia flexible tras dilatación del trayecto percutáneo, respectivamente) para tratar un fragmento significativo migrado a cáliz superior no accesible por el abordaje percutáneo. También un paciente del grupo CRIR (8,3%) precisó miniperc por anatomía infundíbulo-calicial inferior desfavorable;  $p=0,54$ . Las técnicas complementarias se llevaron siempre a cabo en el mismo acto operatorio.

El porcentaje medio de eliminación de litiasis a los 3 meses de seguimiento fue  $95 \pm 14,5\%$  para CRIR y  $96,9 \pm 8,8\%$  para microperc, siendo ambas medianas (IQR) 100 (100-100);  $p=0,8$ . Un paciente del grupo CRIR (8,3%) tuvo fiebre postoperatoria (Clavien I) que se resolvió en 24h sin necesidad de cambiar la pauta antibiótica intravenosa previamente establecida y un paciente del grupo microperc (12,5%)

presentó dolor cólico postoperatorio que precisó tratamiento analgésico intravenoso (Clavien I), resuelto también en las primeras 24h. Ningún paciente necesitó transfusión sanguínea. La estancia hospitalaria con microperc fue levemente mayor en microperc (1,5(1-3,5) días) que con CRIR (1(1-2) día) aunque sin alcanzar significación estadística;  $p=0,33$  (Tabla III). En el grupo de Micro-Perc se utilizó la aguja de 4,85Ch en 1 caso (12,5%) y fue sustituida por la vaina de 8Ch en 7(87,5%). En todos los procedimientos se empleó catéter ureteral doble-J que se retiró de forma ambulatoria al séptimo día postoperatorio. Todos los procedimientos de microperc y el caso tratado con miniperc de rescate a RIRS se realizaron sin necesidad de nefrostomía percutánea (*tubeless*).

## DISCUSIÓN

Según las guías clínicas de la *European Association of Urology* las distintas opciones disponibles para el tratamiento de la litiasis renal de tamaño intermedio son LEOCH, CRIR y NLP<sup>1</sup>. La eficacia de la LEOCH está condicionada por el tamaño del cálculo y otras variables como la composición y dureza de la litiasis, la anatomía del sistema excretor (longitud, anchura del infundíbulo y ángulo infundíbulo-piélico) y las características del paciente (IMC, deformidades esqueléticas, alteraciones de la coagulación). Aún así, las guías la recomiendan como tratamiento de primera línea en litiasis renal de tamaño <2cm debido fundamentalmente a su teórica baja morbilidad y a tratarse de un procedimiento ambulante que no requiere anestesia. Pero la realidad es que su limitada eficacia, sobre todo en litiasis de grupo calicial inferior, ha derivado en una actitud cada vez más restrictiva por parte de la comunidad urológica. Además, el desarrollo técnico y la experiencia adquirida en procedimientos endourológicos como CRIR y NLP ha contribuido a generalizar su empleo, sobre todo en las circunstancias donde el resultado de la LEOCH es incierto. Un metanálisis realizado en 2009 por Srisubat et al<sup>5</sup> (*Cochrane database*), comparando LEOCH, CRIR y NLP, determinó que la tasa de aclaramiento litiásico de LEOCH es menor. Las diferencias entre CRIR y NLP resultan menos evidentes.

La experiencia adquirida con CRIR y el desarrollo de endoscopios flexibles de última generación, con deflexión activa de 270°, que permiten alcanzar y trabajar en todas las cavidades renales en la mayoría de los casos han permitido sistematizar el tratamiento de la litiasis renal de tamaño intermedio con buenos resultados y baja morbilidad. En los últimos años algunos autores han documentado su utilidad en litiasis

>2 cm, habitualmente tratadas con NLP, obteniendo tasas de aclaramiento litiásico excelentes a expensas del incremento en el tiempo quirúrgico y de necesitar segundos procedimientos<sup>9,10</sup>. Las principales desventajas de la CRIR radican en la necesidad ocasional de insertar doble-J y posponer el procedimiento en caso de uréter estrecho que impida el paso de la vaina de acceso ureteral<sup>11,12</sup>; así como el riesgo de producirse lesiones ureterales, en algunos casos graves, que precisan cateterismo ureteral prolongado. Esta situación es más frecuente en varones de edad avanzada y se ha documentado hasta en un 13,3% de los casos en grandes series, por lo que se considera muy recomendable retirar bajo visión endoscópica la vaina de acceso ureteral, al final del procedimiento<sup>11</sup>. Otro inconveniente de la CRIR, es el coste derivado del uso de material accesorio desechable y de la vida media de los ureteroscopios flexibles, que con buena práctica y excelentes cuidados, puede alcanzar 50-60 procedimientos<sup>13</sup>.

La NLP presenta la mayor tasa de aclaramiento litiásico con un sólo procedimiento, pero también presenta la mayor morbilidad aunque afortunadamente la tasa de complicaciones mayores es baja. El análisis de complicaciones del *Clinical Research Office of the Endourological Society (CROES)* en 5803 pacientes reveló como principales complicaciones de la NLP: sangrado clínicamente relevante (7,8%), perforación de la vía excretora (3,4%), hidrotórax (1,8%) y necesidad de transfusión (5,7%)<sup>14</sup>. En un registro de la Asociación Española de Urología realizado en 397 pacientes intervenidos mediante NLP en posición supina, la tasa de transfusión fue 5,5%<sup>15</sup>. La mayoría de estas complicaciones están relacionadas con la creación del trayecto percutáneo y en especial el sangrado está directamente relacionado con el calibre del mismo<sup>16</sup>. En 1997 Helal y cols<sup>17</sup> describen la técnica de miniperc para el tratamiento de litiasis renal en pacientes pediátricos y en 1998 Jackman y cols<sup>18</sup> la utilizan en población adulta para disminuir el trauma quirúrgico y, por lo tanto, el sangrado. Miniperc conlleva menor estancia hospitalaria y menor descenso de hemoglobina, con tasa de aclaramiento litiásico similar en comparación con NLP estándar<sup>19</sup>. Cuando se compara miniperc con CRIR la eficacia y morbilidad de ambos procedimientos en litiasis de tamaño intermedio son superponibles<sup>20</sup>.

La tendencia progresiva hacia la miniaturización del instrumental de cirugía percutánea busca principalmente simplificar la punción, reduciendo la morbilidad y la exposición radiológica. Bader y cols<sup>7</sup> publicaron en 2011 su experiencia inicial con una óptica microscópica de 0,9mm introducida a través del canal de trabajo de una aguja de punción 16G (4,85Ch), lo que permitía realizar el procedimiento de NLP en un solo



paso sin necesidad de dilatación del trayecto percutáneo. Desai y cols<sup>8</sup> definieron posteriormente el concepto y desarrollaron la técnica en la que el acceso percutáneo y la fragmentación litiásica se realiza en un solo tiempo, empleando la “aguja que todo lo ve” (“*all seeing needle*”).

En este estudio de viabilidad la tasa de aclaramiento litiásico fue similar entre ambos grupos, y acorde a la obtenida por otros autores<sup>21-24</sup>. Sabnis y cols en un estudio comparativo entre microperc y CRIR obtuvieron un porcentaje de resolución de 97,1 y 94,3%, respectivamente<sup>25</sup>. A pesar de ser un procedimiento novedoso, puede ser realizado con excelencia por cualquier urólogo con experiencia en cirugía renal percutánea. En nuestra experiencia los tiempos quirúrgicos en ambos grupos también fueron similares. La aguja de 4,85Ch sólo permite desintegrar el cálculo, para que posteriormente se produzca la eliminación espontánea de fragmentos. Cuando se tratan litiasis de >1cm su sustitución por la vaina metálica de 8Ch mejora la visibilidad, gracias a su mayor sección, permite emplear una fibra láser de 550 micras, que acelera la fragmentación, y posibilita la extracción de fragmentos de 2-3 mm, para el análisis del cálculo.

Microperc permite acceder a cálices de anatomía desfavorable (ángulo agudo, estrechos o hidrocálices excluidos) donde la CRIR presenta mayores dificultades<sup>26</sup>. Sin embargo, CRIR es la opción preferible en pacientes con obesidad mórbida<sup>27</sup>, donde el instrumental percutáneo alcanza con dificultad la vía excretora, o en pacientes con enfermedades cardiovasculares en tratamiento anticoagulante, situación en la que tanto NLP como LEOCH están contraindicadas.

Por otro lado, la calidad de imagen que obtiene CRIR, especialmente con los medios actuales (endoscopios digitales), con una resolución de imagen muy superior a la de la fibra óptica y menor fragilidad, también se traduce en menor coste a largo plazo y menor consumo de tiempo operatorio por procedimiento<sup>28</sup>.

## CONCLUSIONES

A pesar de que se trata de una experiencia limitada, este estudio confirma la viabilidad de microperc en el tratamiento de la litiasis renal de tamaño intermedio (1-3 cm), de modo que supone una alternativa eficaz y segura, tomando como referencia la técnica de CRIR. No cabe duda de que disponer de ambas técnicas aumenta la versatilidad y complementariedad del tratamiento endourológico. El porcentaje de eliminación de litiasis y la tasa de complicaciones resultan similares en ambos

procedimientos, pero se necesitan estudios a mayor escala para precisar si microperc necesita con mayor frecuencia procedimientos auxiliares o si conlleva mayor estancia hospitalaria. También se necesita evaluar coste-efectividad de ambos tratamientos; así como la posibilidad de combinarlos cuando se trabaja en decúbito supino.

**BIBLIOGRAFÍA**

1. Türk C, Knoll T, Petrik A, Sarica K, Skolarikos A, Straub M, et al. Guidelines on Urolithiasis. European Association Urology, 2013. ISBN 978-90-79754-71-7. Disponible en: [http://www.uroweb.org/gls/pdf/21\\_Urolithiasis\\_LRV4.pdf](http://www.uroweb.org/gls/pdf/21_Urolithiasis_LRV4.pdf).
2. Ruggera L, Beltrami P, Ballario R, Cavalleri S, Cazzoletti L, Artibani W. Impact of anatomical pyelocaliceal topography in the treatment of renal lower calyces stones with extracorporeal shock wave lithotripsy. *Int J Urol* 2005;12:525-32.
3. Cansino JR, Reinoso J, López D, Pérez S, Aguilera A, Rando A, et al. Flexible ureterorenoscopy (URS): technique and results. *Arch Esp Urol* 2010;63:862-70.
4. Cepeda M, Amón Sesmero JH, Mainez A, Rodríguez V, Alonso D, Martínez-Sagarra JM. Tratamiento de la litiasis renal mediante ureteroscopia flexible. *Actas Urol Esp* 2014. En prensa
5. Srisubat A, Potisat S, Lojanapiwat B, Setthawong V, Laopaiboon M. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones. *Cochrane Database Sys Rev* 2009;CD007044.
6. Knoll T, Buchholz N, Wendt-Nordahl G. Extracorporeal shockwave lithotripsy vs. percutaneous nephrolithotomy vs. flexible ureterorenoscopy for lower-pole stones. *Arab J Urol* 2012;10:336-41.
7. Bader MJ, Gratzke C, Seitz M, Sharma R, Stief CG, Desai M. The “all-seeing needle”: initial results of an optical puncture system confirming access in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2011;59:1054-9.
8. Desai MR, Sharma R, Mishra S, Sabnis RB, Stief C, Bader M. Single-step percutaneous nephrolithotomy (Microperc): the initial clinical report. *J Urol* 2011;186:140-5.
9. Breda A, Ogunyemi O, Leppert JT, Lam JS, Schulam PG. Flexible ureteroscopy and laser lithotripsy for single intrarenal stones 2cm or greater – is this the new frontier? *J Urol* 2008;179:981-4.

10. Palmero JL, Castelló A, Miralles J, Nuño de la Rosa I, Garau C, Pastor JC. Resultados de la cirugía retrógrada intrarrenal en el tratamiento de litiasis mayores de 2 cm. *Actas Urol Esp* 2013. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acuro.2013.09.010>.
11. Traxer O, Thomas A. Prospective evaluation and classification of ureteral wall injuries resulting from the insertion of a ureteral access sheath during retrograde intra-renal surgery (RIRS). *J Urol* 2013;189:580-4.
12. Knoll T, Jessen JP, Honeck P, Wendt-Nordahl G. Flexible ureterorenoscopy versus miniaturized PNL for solitary renal calculi of 10–30 mm size. *World J Urol* 2011;29:755-9.
13. Traxer O, Dubosq F, Jamali K, Gattegno B, Thibault Ph. New-generation flexible ureterorenoscopes are more durable than previous ones. *Urology* 2006;68:276-9.
14. de la Rosette J, Assimos D, Desai M et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol* 2011;25:11-7.
15. Ramón de Fata F, Pérez D, Resel-Folkersma L, Galán JA, Serrano A, Servera A, et al. Análisis de los factores que influyen en la pérdida hemática en la nefrolitotomía percutánea: registro de la Asociación Española de Urología sobre la posición supina. *Actas Urol Esp* 2013;37:527-32.
16. Yamaguchi A, Skolarikos A, Buchholz NP, Chomón GB, Grasso M, Saba P, et al. Operating times and bleeding complications in percutaneous nephrolithotomy: a comparison of tract dilation methods in 5,537 patients in the Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study. *J Endourol* 2011;25: 933- 99.
17. Helal M, Black T, Lockhart J, Figueroa TE. The Hickman peel-away sheath: alternative for pediatric percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 1997;11:171-2.
18. Jackman SV, Hedican SP, Peters CA, Docimo SG. Percutaneous nephrolithotomy in infants and preschool age children: experience with a new technique. *Urology* 1998;52:697-701.

19. Mishra S, Sharma R, Garg C, Kurien A, Sabnis R, Desai M. Prospective comparative study of miniperc and standard PNL for treatment of 1 to 2 cm size renal stone. *BJU Int* 2011;108:896-9.
20. Sabnis RB, Jagtap J, Mishra S, Desai M. Treating renal calculi 1–2 cm in diameter with minipercutaneous or retrograde intrarenal surgery: a prospective comparative study. *BJU Int* 2012;110:346–9.
21. Armagan A, Tepelr A, Silay MS, Ersoz C, Akcay M, Akman T, et al. Micropercutaneous nephrolithotomy in the treatment of moderate-size renal calculi. *J Endourol* 2013;27:177-81.
22. Tepeler A, Armagan A, Sancaktutar AA, Silay MS, Penbegul N, Akman T, et al. The role of microperc in the treatment of symptomatic lower pole renal calculi. *J Endourol* 2013; 27:13-8.
23. Desai M, Mishra S. “Microperc” micro percutaneous nephrolithotomy: evidence to practice. *Curr Opin Urol* 2012; 22:134-8.
24. Ganpule AP, Desai MR. What’s new in percutaneous nephrolithotomy. *Arab J Urol* 2012;10:317-23.
25. Sabnis RB, Ganesamoni R, Doshi A, Ganpule AP, Jagtap J, Desai MR. Micropercutaneous nephrolithotomy (microperc) vs retrograde intrarenal surgery for the management of small renal calculi: a randomized controlled trial. *BJU Int* 2013;112:355-61.
26. Pérez Fentes D, Blanco B, García C. Nefrolitotomía micropercutánea: una nueva opción terapéutica para la litiasis renal pediátrica. *Actas Urol Esp* 2014. <http://dx.doi.org/10.1016/j.acuro.2014.02.010>. En prensa.
27. Dash A, Schuster TG, Hollenbeck BK, Faerber GJ, Wolf Jr JS. Ureteroscopic treatment of renal calculi in morbidly obese patients: a stone-matched comparison. *Urology* 2002;60:393-7.
28. Binbay M, Yuruk E, Akman T, Ozgor F, Seyrek M, Ozkuvanci U, et al. Is there a difference in outcomes between digital and fiberoptic flexible ureterorenoscopy

procedures? J Endourol 2010;24:1929-34.

**Tabla I. Características clínicas y demográficas de los pacientes en cada grupo.**

<b>Variables</b>	<b>Microperc</b>	<b>CRIR</b>	<b>Valor p</b>
<b>Nº Pacientes</b>	8	12	
<b>Edad, años</b> Mediana (RIC)	53,5(45,7-58,2)	51(41,7-67)	0,91
<b>Género,</b> varón:mujer	4:4	5:7	0,53
<b>IMC, Kg/m<sup>2</sup></b> Mediana (RIC)	29(25,4-35,6)	28,1(24,1-30,4)	0,26
<b>ASA, n(%)</b>			1
<b>I</b>	2(25)	3(25)	
<b>II</b>	4(50)	6(50)	
<b>III</b>	2(25)	3(25)	

**CRIR:** cirugía retrógrada intrarrenal; **RIC:** Rango intercuartílico; **IMC:** índice de masa corporal; **Kg/m<sup>2</sup>:** kilogramos por metro cuadrado; **ASA:** *American Society of Anesthesiologists*

**Tabla II. Características de las litiasis en cada grupo.**

<b>Variables</b>	<b>Microperc</b>	<b>CRIR</b>	<b>Valor p</b>
<b>Superficie, cm<sup>2</sup></b> Mediana (RIC)	1,9 (0,8-3,1)	1,3 (0,6-2,6)	0,1
<b>Lado, Derecho:Izquierdo</b>	3:5	5:7	1
<b>Localización, n (%)</b>			
<b>Pelvis renal</b>	4(50)	5(42)	0,53
<b>GCI</b>	4(50)	7(58)	

**CRIR: cirugía retrógrada intrarrenal; cm<sup>2</sup>: centímetros cuadrados; RIC: Rango intercuartílico; GCI: grupo calicial inferior**



**Tabla III. Resultados operatorios y complicaciones en cada grupo.**

<b>VARIABLES</b>	<b>Microperc</b>	<b>CRIR</b>	<b>P</b>
<b>Tiempo quirúrgico, min mediana (RIC)</b>	120 (88,7-167,5)	120 (111,2-148,7)	0,8
<b>Complicaciones, n(%)</b>			1
Dolor cólico (Clavien I)	1(12,5)		
Fiebre (Clavien I)		1(8,3)	
<b>Estancia hospitalaria, días mediana (RIC)</b>	1,5 (1-3,5)	1 (1-2)	0,33
<b>Procedimientos auxiliares, n(%)</b>	2(25)	1(8,3)	0,54
<b>CRIR</b>	1 (12,5)		
<b>Nefroscopia flexible</b>	1 (12,5)		
<b>Miniperc</b>		1 (8,3)	
<b>Aclaramiento litiásico, % mediana (RIC)</b>	100 (100-100)	100 (100-100)	0,8

**CRIR: cirugía retrógrada intrarrenal; min: minutos; RIC: Rango intercuartílico**

## LEYENDA A LAS FIGURAS

**Figura 1.** Material específico empleado para microperc (*Polydiagnost*, Pfaffenhofen, Alemania): vaina 8Ch con conector de 3 vías.

**Figura 2.** Material específico empleado para microperc (*Polydiagnost*, Pfaffenhofen, Alemania): fibra óptica 0,9 mm /10.000 pixels/120°/ brazo telescópico articulado para sujeción de cámara y cable de luz.

**Figura 3.** Fragmentación progresiva (A y B) de litiasis pélica de 3 cm mediante microperc 8Ch. Pelvis libre de litiasis con catéter mono-J (C).

**Figura 4.** Incisión de microperc 8Ch prácticamente imperceptible finalizada la cirugía.

**Figura 5.** Cirugía retrógrada intrarrenal: (A) Ureteroscopio flexible Cobra (*Richard Wolf GmbH*, Alemania); (B) Detalle con cesta de nitinol *Escape* 1,9Ch (*Boston Scientific*, USA) y fibra láser atraumática *Flexiva TracTip* 200 micras (*Boston Scientific*, USA).