



Revista Mexicana de
UROLOGIA

ÓRGANO OFICIAL DE DIFUSIÓN DE LA SOCIEDAD MEXICANA DE UROLOGÍA

www.elsevier.es/uromx



ARTÍCULO ORIGINAL

Nefrolitotomía percutánea en posición supina: nuestra experiencia



J.A. Zapata-González^{a,*}, J.B. Camacho-Castro^b, S.M. García^b,
A. Reyna-Bulnes^c y M. Robles-Scott^c

^a Centro de Mínima Invasión en Urología, Hospital Christus Muguerza, Saltillo, Coahuila, México

^b Hospital General de Zona 1, Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS), Saltillo Coahuila, México

^c Hospital Isssteleón, Tuxtla Gutierrez, Chiapas, México

Recibido el 23 de julio de 2014; aceptado el 13 de octubre de 2014

Disponible en Internet el 28 de noviembre de 2014

PALABRAS CLAVE

Nefrolitotomía
percutánea;
Posición de Valdivia;
Cálculo renal;
Cálculo coraliforme;
México

Resumen

Introducción: Tras las primeras descripciones del acceso percutáneo renal en prono, por Goodwin, Fernstrom y Johansson, esta técnica fue descrita con la misma efectividad y seguridad en posición supina en 1998 por Valdivia y sus colaboradores. Aunque en América no es frecuente, en Europa existe una tendencia constante a adoptar dicha posición.

Objetivo: Presentar nuestra experiencia en la nefrolitotomía percutánea en supino y comparar nuestros resultados con los mostrados en la literatura mundial.

Material y métodos: Se revisaron 63 expedientes de pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea en supino de diciembre de 2010 a enero de 2014. Las variables a evaluar fueron: edad, género, índice de masa corporal, localización y tamaño del cálculo, tiempo quirúrgico, tasa de éxito y complicaciones.

Resultados: Sesenta y tres pacientes, 70 unidades renales tratadas. Edad promedio 41.7 (16-76) años. Índice de masa corporal promedio 25 (18-34) m² de superficie corporal. Tamaño del cálculo 31 (12-80) mm, tiempo quirúrgico 120 (70-160) min. El éxito en la primera intervención fue del 80%, y en la segunda del 93%. Complicaciones: 11% (Clavien: I y II).

Conclusiones: Según nuestra experiencia, la nefrolitotomía percutánea en posición supina es segura y eficaz con un elevada tasa de éxito, pocas complicaciones y con indiscutibles ventajas anestesiológicas.

© 2014 Sociedad Mexicana de Urología. Publicado por Masson Doyma México S.A. Todos los derechos reservados.

* Autor para correspondencia. Aristides 640 Col. Cumbres 3.er Sector Monterrey NL. CP 64610. Teléfono: +(52) 81 83 00 39 23.
Correo electrónico: drantoniozapata@icloud.com (J.A. Zapata-González).

KEYWORDS

Percutaneous nephrolithotomy;
Valdivia position;
Kidney stone;
Staghorn stone;
Mexico

Supine percutaneous nephrolithotomy: Our experience**Abstract**

Introducción: Percutaneous access to the kidney with the patient in the prone position was first described by Goodwin, Fernstrom, and Johansson. The same effectiveness and safety with this technique, but employing the supine position, was then reported in 1998 by Valdivia et al. Although not frequent in the Americas, there is a constant tendency in Europe to adopt the supine position.

Aims: To present our experience in performing supine percutaneous nephrolithotomy and to compare our results with those reported in the international literature.

Material and methods: The medical records of 63 patients that underwent supine percutaneous nephrolithotomy within the time frame of December 2010 and January 2014 were reviewed. The evaluated variables were: age, sex, body mass index, stone location and size, surgery duration, success rate, and complications.

Results: A total of 63 patients and 70 kidney units were treated. The mean age was 41.7 years (16-76), mean body mass index was 25 m² SC (18-34), mean stone size was 31 mm (12-80), and mean surgery duration was 120 min (70-160). The first intervention success rate was 80%, the second intervention success rate was 93%, and the complication rate was 11% (Clavien: I and II).

Conclusions: In accordance with our experience, supine percutaneous nephrolithotomy is safe and efficacious, with a high success rate, few complications, and undisputable advantages in relation to the administration of anesthesia.

© 2014 Sociedad Mexicana de Urología. Published by Masson Doyma México S.A. All rights reserved.

Introducción

La primera nefrostomía percutánea documentada fue en 1865 por Tomas Hiller. En 1955 Goodwin et al.¹ reportaron su experiencia inicial sobre nefrostomía percutánea para el drenaje de un riñón hidronefrótico infectado. En 1976 Fernstrom y Johansson² reportaron el primer procedimiento para tratar litiasis urinaria por nefrostomía percutánea. Algunos años después Alken et al.³ publicaron sus series de extracción percutánea de cálculos utilizando un litotriptor ultrasónico. Desde entonces el procedimiento ha ganado gran aceptación y sus indicaciones están bien descritas⁴.

La nefrolitotomía percutánea (NLPC) es usualmente realizada en posición prona; por muchas razones, una de las cuales es que al ser el riñón un órgano retroperitoneal la punción y la dilatación se realizan en un gran campo de trabajo con poca incidencia de lesión a órganos y vascular⁵. Sin embargo, cuando se usa esta posición, las complicaciones mayores, que incluyen hemorragia y lesión a un órgano han sido reportadas en un 0.9-4.7%⁶. La NLPC en posición prona usualmente se realiza con anestesia general dado que dicha posición está asociada a incomodidad del paciente, compromiso circulatorio y ventilatorio (especialmente en pacientes obesos), así como a un incremento en tiempo quirúrgico y de radiación para el equipo médico⁷.

Varias modificaciones de la posición para la NLPC han sido reportadas con el objetivo de disminuir la morbilidad y complicaciones del procedimiento. Estas incluyen: litotomía reversa, posición supina, decúbito lateral, supina Valdivia modificada Galdakao, Valdivia modificada Barts y supina modificada Barts flanco libre⁸.

Estas posiciones han mostrado ser seguras y efectivas comparadas con la convencional NLPC en prono, pero nunca han llegado a ser populares. La NLPC en supino convencional y la modificada por el grupo de Galdakao resulta ser un buen sustituto a la posición prona, o por lo menos ofrece ventajas con resultados similares a la bien descrita posición prono⁹. Ventajas teóricas que se han enunciado con la posición supino: menos radiación a la manos de operador por no tenerlas en el campo operatorio, menos tiempo quirúrgico, menos riesgos de lesiones neurológicas y ortopédicas, menos sobrecarga de líquidos por absorción, drenaje de cálculos beneficiado por la gravedad, y facilidad para realizar de forma simultánea procedimientos anterógrados y retrógrados de la vía urinaria; además, se requiere menos personal para acomodar al paciente, y ofrece una posición más ergonómica para el operador (incluso sentado); asimismo, hay acceso a la vía ventilatoria en cualquier momento. Desventajas teóricas de la posición supina: mayor movilidad renal, tracto percutáneo más largo, cavidad renal colapsada en todo momento de la cirugía y difícil acceso percutáneo al cáliz superior¹⁰. Está claro que la posición prona no es la única vía para llevar a cabo la NLPC; a pesar de esto muchos urólogos siguen renuentes a considerar la posición supina como una excelente opción¹¹.

Material y métodos

Se realiza un estudio retrospectivo, recogiendo los expedientes y base de datos de paciente sometidos a NLPC en posición supina de diciembre de 2010 a enero de 2013. Se excluyeron pacientes sometidos a cirugía percutánea por

otras patologías (nefrostomía derivativas, endopielotomía anterógrada y mini-perc).

La evaluación preoperatoria incluyó historia clínica, evaluación anestésica (American Society of Anesthesiologists) exámenes de laboratorio de rutina, urocultivo negativo, urotac simple. (evaluamos carga litiásica, unidades Housfield, topografía y localización del cálculo, descartándose colon retrorrenal). El tamaño del cálculo fue determinado midiendo el diámetro más largo del mismo. A todos los pacientes se les administró antibioticoterapia pre- y posquirúrgica. La mayoría de ellos fueron sometidos a anestesia general. La definición para cálculos corales fue la siguiente: parciales, una asta (a un cáliz mayor) y un cálculo piélico; completo, 2 o más astas y un cálculo piélico. En el caso de paciente con cálculos múltiples solo se tomó en cuenta la situación topográfica del cálculo de mayor diámetro.

Se utilizó indistintamente la posición de Valdivia o de Valdivia modificada Galdakao. Solo en aquellos pacientes que cursaban con cálculos vesicales o ureterales se utilizó la posición de Valdivia modificada Galdakao.

Técnica quirúrgica

La mayoría de los procedimientos fueron llevados a cabo con anestesia general (40 pacientes). El resto se realizó con bloqueo espinal + sedación en posición de Valdivia o en posición de Valdivia modificada Galdakao. Se procedió a introducir un catéter 6 Fr punta abierta, con la ayuda de un cistoscopio 19 Fr. Se realizó pielografía ascendente para planear el sitio de punción. Se colocó sonda 16 o 18 Fr transuretral y una bolsa de 3 l debajo del flanco, de acuerdo a la técnica descrita previamente por Valdivia et al.⁶. En algunos casos la pielografía era realizada simultáneamente por otro urólogo, un residente de urología o un enfermero quirúrgico. El cáliz seleccionado para punción era el que más permitiera lograr aclaramiento del cálculo. Cuando había disponibilidad, se utilizó ultrasonido para asistir la punción guiada por fluoroscopia. Se utilizó una aguja 18 G. Una guía hidrofílica (0.038) fue insertada después de la punción exitosa del cáliz. En este punto, es infrecuente que utilizemos una segunda guía de seguridad. Cuando se podía, la guía era exteriorizada a través de uretra. La dilatación se llevó a cabo con dilatadores fasciales de Amplatz y la técnica usada fue «one shot» a 24 Fr. El nefroscopio usado fue un Storz 17 Fr. En casos de gran volumen litiásico se utilizó un tubo operatorio 30 Fr con dilatación progresiva.

La litotricia neumática fue llevada a cabo con un lithoclast I EMSTM o con láser DornierTM o LumenisTM. Se llevó a cabo nefroscopia flexible de control en todos los pacientes. Se colocó al final catéter JJ en todos los pacientes y sonda de nefrostomía (sonda Foley 16 Fr, 5 cc en globo) en la mayoría.

La mayoría de los pacientes fueron egresados al segundo o tercer día de postoperatorio.

La nefrostomía fue retirada la semana de operado el paciente y el catéter JJ al mes en promedio.

Análisis de resultados

Pacientes sintomáticos: aquellos que se presentaron con dolor o infección urinaria.

El tiempo quirúrgico comienza desde la cistoscopia y concluye con la colocación de la sonda de nefrostomía.

Al día siguiente se llevó a cabo un examen radiológico con placa simple de abdomen o urotac, determinándose como éxito si no hubiera cálculos mayores de 5 mm.

Complicaciones perioperatorias fueron clasificadas de acuerdo al sistema graduado modificado de Clavien.

La reintervención o segunda sesión de cirugía percutánea fue llevada a cabo con sedación y con nefroscopia flexible en la mayoría de los pacientes.

Resultados

Se incluyeron un total de 63 pacientes, 70 unidades renales tratadas. Con anestesia general, 63 (90%) cirugías. Hombres 37 (58%), mujeres 26 (42%). Edad 41.7 (16-76) años. Índice de masa corporal 25.1 (18-34) m² de superficie corporal. Peso normal: 33 (47.1%) pacientes; sobrepeso: 24 (34.2%); y obesidad: 13 (18.5%). Sitio del cálculo: derecho/izquierdo, 29 (41.5%)/34 (48.5%); bilaterales, 7 (10%) pacientes. Pacientes sintomáticos: 45 (64%). ASA 1: 43 (68.2%), ASA 2: 14 (22.2%), ASA 3: 6 (9.5%). Pacientes sometidos a tratamientos previos-litotricia extracorpórea o ureteroscopia: 29 (41.4%). Topografía del cálculo: piélicos, 17 (24.2%); sistema calicial: inferior 16 (22.8%), medio 3 (4.2%), superior 5 (7.14%); cálculos coraliformes parciales: 17 (24%), completos: 12 (17.1%). Tamaño del cálculo 31 (12-80) mm. Pacientes con cálculo ureteral, 4 (5.7%) y vesical 4 (5.7%) (tabla 1). Los cálculos vesicales fueron pacientes con JJ calcificados en ambos extremos. Se utilizó asistencia de ultrasonido para

Tabla 1 Variables preoperatorias de los pacientes

Pacientes (n)/Cirugías efectuadas (n)	63/70
Edad (años), media (rango)	41(16-76)
Género M/F (n)	37/26
Lado del cálculo D/I/bilateral (n)	29/34/7
ASA 1/2/3, n (%)	43(68.2)/14(22.2)/6(9.5)
IMC, m ² de superficie corporal (n)	
Rango	25.1 (18-34)
	< 25: 33 (47.1%)
	25-30: 24 (34.2%)
	> 30: 13 (18.5%)
Tratamiento previo n (%)	29(41.4)
Posición del cálculo n (%)	Piélicos: 17 (24.2), calicial: inferior 16 (22.8) medio 3 (4.2), superior 5 (7.14)
	Cálculos coraliformes parciales: 17 (24), completos: 12 (17.1).
Cálculo ureteral concomitante n (%)	4(5.7)
Cálculo vesical concomitante n (%)	4(5.7)
Cálculo bilateral n (%)	7(10)
Cálculo medidas mm (rango)	31(12-80)

Tabla 2 Resultados del procedimiento

NLPC asistidas por USG n (%)	12 (17.1)
Cáliz puncionado I/M/S/I y M n (%)	55(78.1)/7 (10)/3 (4.2)/5 (7.1)
Tubo operatorio 24/30Fr n (%)	51 (77)/19 (27)
Con nefrostomía n (%)	60 (85)
Tiempo quirúrgico min (rango)	120 (70-160)
Uso litotriptor láser (n)	6
Éxito un procedimiento n (%)	56 (80)
Dos procedimientos n (%)	65 (92.8)
Complicaciones n (%)	8 (11.4)

realizar el tracto en 12 (17.1%) pacientes. El acceso percutáneo fue por el cáliz: inferior 55 (78.1%), medio 7 (10%) superior 3 (4.2%). En 5 (7.1%) pacientes se utilizaron 2 accesos (cáliz inferior y medio). El tubo operatorio de 24Fr fue el más usado, sin embargo, en 19 (27%) pacientes se usó un tubo operatorio 30Fr. Se dejó catéter JJ al 100% de los pacientes y nefrostomía solo a 60 (85%) pacientes. Tiempo quirúrgico: 120 (70-160)min. Se hizo litotricia láser a 6 (8.5%) pacientes. Con respecto al éxito del procedimiento o tasa libre de cálculo: 56 (80%) con el primer tratamiento y 65 (92.8%) con el segundo tratamiento. Del segundo tratamiento, 3 (4.2%) pacientes de 9 (12%) requirieron litotricia en la cirugía, los demás (6 [8.5%]) nefroscopia flexible y lapaxia con sedación. Hospitalización promedio 3 (1-7) d. Complicaciones: 8 (11.4%) pacientes. Transfusión: 3 (4.2%), urosepsis 4 (5.7%), fístula urinaria 1 (1.4%) (tabla 2). Al paciente con fístula urinaria se le colocó sonda transuretral durante 7d, resolviéndose la fístula. Dos pacientes tratados por litiasis coraliforme bilateral fueron reingresados por presentar pielonefritis aguda, resuelta con antibioticoterapia.

Discusión

Las ventajas de la posición supina están bien documentadas, e incluyen desde una sola posición con menos riesgo de contaminación quirúrgica, ventajas anestesiológicas, menor tiempo quirúrgico, menor riesgo de complicaciones por el cambio de posición^{5,6,9,10}. Estas ventajas pueden representar un valor adicional para el paciente, el cirujano y el anestesiólogo. En los hospitales de enseñanza también esta posición permite al residente de urología participar más activamente en la NLPC.

Para el anestesiólogo, sobre todo ante pacientes obesos o con alto riesgo quirúrgico, esta posición representa muchas ventajas^{12,13}; algunas de ellas, cambios en posición con el paciente ya intubado, el que se involucre más personal, riesgos de lesiones del personal de sala; fisiológicamente la posición prona se relaciona con decremento en el gasto cardíaco, incluso con mayor riesgo de trombosis. Cualquier método invasivo como colocación de catéter central, desfibrilación cardíaca o reintubación, puede ser mucho más dificultoso en posición prono. Aunque han sido descritas

estas maniobras en posición prona, no todos los anestesiólogos están familiarizados con tales procedimientos en esta posición. El daño a los plexos nerviosos, o uso de equipo extra es en algunos hospitales algo importante.

Para nosotros, al vencer la curva de aprendizaje, hemos podido llevar a cabo el procedimiento sin necesidad de anestesia general, lo que representa mayor seguridad para el paciente, menor costo, y también ventajas adyuvantes para el anestesiólogo.

El reporte del tiempo operatorio es controvertido. Cuando empieza el tiempo quirúrgico y cuándo termina no está bien definido¹⁴. En un reciente metaanálisis Liu et al. demostraron una reducción en tiempo de un 28% comparado con la posición prona, con un grupo de estudio de 389 pacientes¹².

Nosotros tuvimos un tiempo quirúrgico promedio de 120min, similar al reportado en algunas series¹⁴. Sin embargo, nuestra prioridad no fue disminuir el tiempo quirúrgico; cada paso del procedimiento es importante. Una situación propia de la punción es que conforme un asistente realiza la pielografía, el cirujano puede estar puncionando a la vez. Además, ya realizado el tracto percutáneo, un segundo equipo puede llevar a cabo simultáneamente la extracción de un cálculo ureteral o vesical.

Algunos han descrito la punción siempre asistida por ultrasonido, y en algunos casos por endovisión con ureterorenoscopia flexible¹⁰. Nosotros solo utilizamos ultrasonido y fluoroscopia en 12 (17%) pacientes. Sin embargo, para nosotros no siempre es así. Para reducir costos, ocasionalmente puncionamos asistidos por ultrasonido y nunca con endovisión; como en la técnica original descrita por Valdivia et al.⁵ Rápidamente nos hemos familiarizado con la punción guiada por fluoroscopia, como se usa en posición prono¹⁵.

Una ventaja que alude a la posición supina es realizar endoscopia combinada y así no usar más de un tracto percutáneo¹⁰. En 5 pacientes (7.2%) utilizamos 2 accesos por gran volumen litiasico o para disminuir el riesgo de lesión al infundíbulo calicial. En los 5 pacientes, solo se dejó una nefrostomía. El tracto percutáneo fue realizado sistemáticamente con dilatadores de Amplatz, los cuales pueden ser reesterilizados y así disminuir costos. La técnica «one shot» a 24Fr para nosotros representa una buena opción ya que la exposición a la radiación resulta menor¹⁶. En cuestión de sangrado y complicaciones, hasta ahora esta técnica ha mostrado resultados similares a las demás técnicas de dilatación¹⁷. Nosotros no tenemos experiencia con el uso de balón dilatador porque en México no están disponible los balones dilatadores 24Fr. En los casos de gran volumen litiasico, preferimos utilizar tracto percutáneo 30Fr para litolapaxia de fragmentos de gran tamaño (aproximadamente 1 cm) y disminución de tiempo quirúrgico. Nunca utilizamos nefroscopios modelo Hopkins y nunca nefroscopios mayores de 22Fr. En las punciones intercostales (5 [7.14%]) siempre se valoró primero la posibilidad de un abordaje de otro cáliz por el riesgo de las complicaciones torácicas. En 3 pacientes se usó la técnica de desplazamiento renal con aguja descrita previamente¹⁸. A todos los pacientes se les realizó placa de tórax posterior al procedimiento y en 3 se retiró la sonda en menos de 24h por dolor intenso en el sitio de la punción, cediendo el dolor.

Recientemente se publicó un artículo en donde Falahatkar et al.¹⁸ comparan a 170 pacientes abordando cáliz medio (n=48) vs. cáliz inferior (n=122). Los autores encuentran resultados similares en tiempo, tasa libre de cálculos y complicaciones abordando el cáliz medio. En nuestro grupo de estudio solamente 7 pacientes fueron abordados por cáliz medio, con buenos resultados.

La litotricia en 65 (93%) unidades renales fue llevada a cabo con litotricia neumática (lithoclast EMSTM). En el resto, 5 (7%), se contó con láser de holmio. Es importante mencionar que quizá la litotricia con láser de holmio, a gran frecuencia y baja energía, tiene como ventajas: pulverización del cálculo, mantiene una cavidad renal con excelente visibilidad (escaso sangrado) y por ende disminuye el tiempo quirúrgico; sin embargo su costo y la disponibilidad solo en algunos centros hace que únicamente se haya usado en pocos pacientes¹⁹.

La idea de que la lesión colónica en posición supina aumenta es infundada. De hecho después de casi 50 NLPC en posición prona, tuvimos como complicación una perforación advertida de colon²⁰. No así en posición supina. En la posición prona hay un desplazamiento posterior y lateral del colon por la compresión del abdomen contra la mesa quirúrgica¹⁴, no así en la posición supina donde el colon es desplazado lateralmente. La mejor manera de prevenir una lesión de colon es verificando su posición con el urrotac preoperatorio y con el ultrasonido en tiempo real durante la punción¹⁴. El presente estudio incluyó a 12 pacientes (17.1%) con cálculos coraliformes, con gran volumen litiásico (promedio 68 (55-80) mm. Nour et al. incluyeron también a 12 pacientes (22%) aunque con volumen litiásico menor 30 (10-55) mm²¹⁻²³. Siete pacientes (14%) fueron incluidos en el estudio de Hoznek et al.¹⁴. Falahatkar et al.¹⁶ incluyeron 11 pacientes (9%) en su estudio.

La tasa de éxito o el aclaramiento de los cálculos en nuestro estudio fue en el primer evento del 80%, aumentando al 93% en el segundo. Un éxito del 93% fue reportado por Valdivia et al.⁵ Nour et al. informaron de una tasa de éxito del 91%²¹. Otros autores como Neto et al. reportan índices de éxito de un 70.5%²².

Algo que merece mención especial es el grupo de los cálculos coraliformes, que es el grupo donde se presentó el menor índice de éxito y el mayor número de complicaciones. De hecho, solo 3 paciente (de 12) quedaron libres de cálculo durante la primera cirugía, cinco de 12 durante el segundo procedimiento, y el resto (4 pacientes) fueron sometidos a LEOCH. El éxito para cálculos coraliformes fue del 67%. Algunas publicaciones de NLPC en posición supina excluyen a estos pacientes por ser un grupo con características especiales¹⁵. Una publicación actual que incluye 242 unidades renales tratadas por litiasis coraliforme en posición prona menciona una tasa de éxito utilizando NLPC como monoterapia del 56%, aumentado al 73% con otros métodos (LEOCH y ureteroscopia)²⁴. Las guías de la AUA refieren una tasa de éxito del 66% para estos pacientes utilizando terapias combinadas²⁴.

El drenaje postoperatorio es utilizado para garantizar la hemostasia, prevenir extravasación de orina, como drenaje urinario (obstrucción secundaria a litiasis o edema), o para tratar litiasis residual incluso cicatrización renal. No hay un consenso bien establecido sobre cómo elegir el diámetro de una nefrostomía²⁵. En nuestra experiencia casi

siempre optamos por sonda Foley 14-16 Fr, 5 cc en globo, porque hay una aumento en la evidencia de que un tubo de nefrostomía de diámetro pequeño es mejor tolerado que uno de diámetro mayor y decreta el riesgo de fístula urinaria postoperatoria²⁶. En el presente estudio solamente a 60 (85%) pacientes se les colocó nefrostomía. A los demás pacientes se decidió dejarlos sin nefrostomía por ser pacientes con poco volumen litiásico, no presentar sangrado transoperatorio, y no haber sospecha de litiasis residual.

En cuanto a nuevas técnicas, los minitracto o mini-perc también se han desarrollado en posición supina²⁷.

Muchos estudios intentan comparar la NLPC en posición supina vs. prona sin considerar la experiencia de muchos grupos que actualmente solo realizan estos procedimientos en posición supina. Incluso algunos artículos señalan que «hay una tendencia a favor de mejores resultados en la posición prona sobre la posición supina», incluso recomiendan la posición supina para casos seleccionados. Sin embargo muchos estudios incluyen series de casos²⁷.

Conclusiones

A 15 años del primer artículo que describe la técnica original de Valdivia et al. se ha demostrado su reproducibilidad y versatilidad en tratar simultáneamente patología del tracto urinario superior e inferior. Conforme se sepa más de esta técnica muchos urólogos la adoptarán en beneficio de sus pacientes.

Financiación

Los autores no recibieron patrocinio para llevar a cabo este artículo.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

1. Goodwin WE, Casey WC, Woolfe W. Percutaneous trocar (needle) nephrostomy in hidronefrosis. *JAMA*. 1955;157:891.
2. Ferstrom I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy: A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol*. 1976;10:257-9.
3. Alken P, Hutschenreiter G, Günther R, et al. Percutaneous stone manipulation. *J Urol*. 1981;125:463-6.
4. 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.
5. Valdivia Uriá JG, Valle J, Villarroya S. Why is percutaneous nephroscopy still performed with patient prone? *J Endourol*. 1990;4:269-72.
6. Valdivia Uriá JG, Valle Gerhold J, López López JA, et al. Technique and complications of percutaneous nephroscopy: Experience with 557 patients in the supine position. *J Urol*. 1998;160:1975-8.
7. Michel MS, Trojan L, Rasswailer JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol*. 2007;51:899-906.
8. Kumar P, Bach C, Kaschilas S, et al. Supine percutaneous nephrolithotomy (NLPC): «in vogue» but in wich position? *BJU Int*. 2012;110 Pt C:E1018-21.

9. Ibarluzea G, Scoffone CM, Cracco CM, et al. Supine Valdivia and modified lithotomy position for simultaneous anterograde and retrograde endourological access. *BJU Int.* 2007;100:233–6.
10. Scoffone CM, Cracco CM, Cossu M, et al. Endoscopic combined intrarenal surgery in Galdakao-modified supine Valdivia position: A new standard for percutaneous nephro-lithotomy? *Eur Urol.* 2008;54:1393–403.
11. De la Rosette JJMCH, Tsakiris P, Ferrandino MN, et al. Beyond prone position in percutaneous nephrolithotomy: A comprehensive review. *Eur Urol.* 2008;54:1262–9.
12. Liu L, Zheng S, Xu Y, et al. Systematic review and meta-analysis of percutaneous nephrolithotomy for patients in the supine versus prone position. *J Endourol.* 2010;24:1941–6.
13. Wu P, Wang L, Wang K. Supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for kidney calculi: A meta-analysis. *Int Urol Nephrol.* 2011;43:66–77.
14. Hoznek A, Rode J, Ouzaid I, et al. Modified supine percutaneous nephrolithotomy for larg kidney and ureteral stones. Technique and results. *Eur Urol.* 2012;61:164–70.
15. De Sio M, Autorino R, Quarto G, et al. Modified supine versus prone position in percutaneous nephrolithotomy for renal stones treatable with a single percutaneous access: A prospective randomized trial. *Eur Urol.* 2008;54:196–203.
16. Falahatkar S, Neiroomand H, Akbarpour M, et al. One-shot versus metal telescopic dilation technique for tract creation in percutaneous nephrolithotomy: Comparison of safety and efficacy. *J Endourol.* 2009;23:615–8.
17. Zapata Gonzalez JA, Camacho Castro JB, García-Sánchez S, et al. Nefrolitotomía percutánea con acceso de cáliz superior en posición supina en riñón con doble sistema colector. LXIII Congreso Nacional de Urología Mazatlán Sin. Sociedad Mexicana de Urología. *Rev Mex Urol.* 2012;72 Supl 2:120.
18. Falahatkar S, Kazemnezhad E, Moghaddam KG, et al. Middle calyx access in complete supine percutaneous nephrolithotomy. *Can Urol Assoc J.* 2013;7:E306–10.
19. Campos-Salcedo J, Hernández-Martínez G, Terrazas-Ríos JL, et al. Usos y aplicaciones del láser holmium en endourología. *Rev Mex Urol.* 2012;72:41–6.
20. Reyna Bulnes A, Zapata González JA, Camacho Castro JB, et al. Perforación colónica durante una nefrolitotomía percutánea. Presentación de un caso y revisión de la literatura. *Rev Mex Urol.* 2013;73 Supl 1:93.
21. Nour H, Kamal A, Ghobashi S, et al. Percutaneous nephrolithotomy in the supine position: Safety and outcomes in a single-centre experience. *Arab J Urol.* 2013;11:62–7.
22. Neto EA, Mitre ALI, Gomes CM, et al. Percutaneous nephrolithotripsy with the patient in a modified supine position. *J Urol.* 2007;178:165–8.
23. El-Nahas A, Eraky I, Shokeir S, et al. Percutaneous nephrolithotomy for treating staghorn stones: 10 years of experience of a tertiary-care centre. *Arab J Urol.* 2012;10:324–9.
24. Preminger GM, Assimos DG, Lingerman JE, et al. AUA Nephrolithiasis Guideline Panel Chapter I: AUA guideline on management of staghorn calculi: Diagnosis and treatment recommendations. *J Urol.* 2005;173:1991–2000.
25. DeSio M, Autorino R, Quattrone C, et al. Choosing the nephrostomy size after percutaneous nephrolithotomy. *World J Urol.* 2011;29:707–11.
26. Zapata González JA, Camacho Castro JB, Reyna Bulnes A, et al. Nefrolitotomía percutánea con técnica mini-perc en posición supina. *Rev Mex Urol.* 2013;73 Supl 1:136.
27. Basiri A, Mohammadi Sichani M. Supine percutaneous nephrolithotomy, is it really effective? A systematic review of literature. *Urol J.* 2009;6:73–7.