

Nefrolitotomía Percutánea. Comunicación de resultados y complicaciones

Percutaneous nephrolithotomy. Communication of results and complications

Odiwnys Ramos Luces,¹ José Rojas,¹ Escudero Pedro,¹ Carlos Valensi,¹ Yalisca Perdomo²

1- Adjuntos del servicio de urología, Hospital Miguel Pérez Carreño. Caracas, Venezuela.

2- Bioestadística. Caracas, Venezuela.

RESUMEN

La nefrolitotomía percutánea (NLP) es el procedimiento de elección para litiasis renales mayores de 20 mm2, y habitualmente se ha reportado como una técnica segura y práctica, incluso en casos de pacientes con alto riesgo pre quirúrgico.

Objetivo: Exponer la experiencia en nuestra institución de la nefrolitotomía percutánea.

Métodos: Estudio retrospectivo, donde se revisaron las historias médicas de los pacientes ingresados en el Servicio de Urología del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño de Enero 2018 a Mayo 2019 con diagnóstico de litiasis renal a quienes se les realizó NLP.

Resultados: se evaluaron 69 pacientes a los que se realizaron NLP. El género femenino fue de 53,6%, el promedio de la Unidades Hounsfield del litio fue de 919,75 UH La media del tiempo de radiación fue de 22 minutos y 40 segundos y el tiempo quirúrgico medio fue de 79 minutos y 40 segundos. La tasa libre de litiasis fue 91,6%. La incidencia de complicaciones mayormente fue de 22 pacientes (31,9%) en su mayoría dolor moderado a severo post-quirúrgico, seguido de infecciones del tracto urinario y fiebre postoperatoria, solo 4 pacientes fueron reintervenidos 5,8%; y según clasificación de Clavien Dindo donde podemos decir que solo 4 pacientes (5,8%) tuvieron complicaciones mayores tipo IIIb. No se hallaron factores asociados a las complicaciones.

Conclusiones: En nuestra serie, la NLP tuvo una tasa libre de litiasis y un índice de complicaciones similares y en algunas ligeramente superior de los estándares internacionales a los comunicados en la literatura.

Palabras claves: Nefrolitotomía percutánea, litiasis renal, complicaciones.

ABSTRACT

Percutaneous nephrolithotomy (NLP) is the procedure of choice for kidney stones larger than 20 mm2, and has usually been reported as a safe and practical technique, even in cases of patients with high pre-surgical risk.

Objective: To Expose the experience in our institution of percutaneous nephrolithotomy.

Methods: This is a retrospective study, where the medical records of the patients admitted to the Urology Service of the Dr. Miguel Pérez Carreño Hospital from January 2018 to May 2019 with a diagnosis of kidney stones who underwent PNL were reviewed.

Results: 69 patients undergoing NLP were evaluated. The female sex was 53.6%, the average of the Hounsfield Units of the litto was 919.75 UH The mean radiation time was 22 minutes and 40 seconds and the mean surgical time was 79 minutes and 40 seconds. The stone-free rate was 91.6%. The incidence of complications was mainly 22 patients (31.9%), mostly moderate to severe pain after surgery, followed by urinary tract infections and postoperative fever, only 4 patients underwent 5.8% reoperation; and according to the Clavien Dindo classification, where we can say that only 4 patients (5.8%) had major type IIIb complications. No factors associated with complications were found.

Conclusions: In our series, the PNL had a stone-free rate and a rate of similar complications, and in some cases slightly higher than international standards than those reported in the literature.

Key words: Percutaneous nephrolithotomy, renal lithiasis, complications.

INTRODUCCIÓN

La nefrolitotomía percutánea (NLP) se ha convertido en el estándar de atención para cálculos grandes. El manejo de pacientes que padecen cálculos del tracto urinario se considera un problema de salud debido a su prevalencia y recurrencia.^{1,2} El tratamiento con cálculos renales ha evolucionado significativamente desde la cirugía abierta hasta los procedimientos quirúrgicos invasivos mínimos. Desde el primer informe de la eliminación de cálculos renales por nefrostomía por Rupel y Brown en 1941.³

En la actualidad, la NLP es considerada el tratamiento de oro para los casos de cálculos renales múltiples, cálculos mayores de 20 mm², casos con cálculos de estruvita o cistina, cálculos ubicados en cáliz inferior, casos en los que la remoción de cálculos falló con Litotricia Extracorpórea Por Ondas De Choque (LEOC) o casos acompañados de malformación anatómica.^{4,5} Debido a su alta eficacia y seguridad con menor morbilidad cuando es comparada con la cirugía abierta.⁶

Como cualquier intervención quirúrgica la NLP puede presentar complicaciones, pero múltiples publicaciones han reportado que la técnica es segura y práctica, incluso en casos de pacientes con alto riesgo pre quirúrgico.⁷ La incidencia global de complicaciones tras NLP descrita en la literatura es variable oscilando entre el 16 y 52%. En algunos casos pueden ser de gravedad como las lesiones hemorrágicas, pleurales, colónicas o septicemia.⁸

Diferentes elementos contribuyen a esta variabilidad en el porcentaje de complicaciones, en primer lugar, la experiencia de los cirujanos en la técnica y la dotación de material con la que la acometen, condicionando tanto los resultados como el desarrollo de complicaciones. De hecho, la proporción de complicaciones quirúrgica ha bajado considerablemente en la actualidad, a medida que los endourológicos superaban su curva de aprendizaje y se iban dotando de los nuevos avances en endoscopia, litotricia y extracción.⁹

Actualmente la litiasis renal constituye una de los principales motivos de consulta al servicio de Urología del Hospital Miguel Pérez Carreño, siendo una de las opciones terapéuticas la nefrolitotomía percutánea. Por tal motivo es nuestra intención seguir

comunicando la experiencia en nuestro centro en el manejo de litiasis renal mediante NLP. Nuestra experiencia inicial fue presentada por Valensi¹⁰ y Piñero¹¹ en el Congreso venezolano Nacional de Urología 2018. El objetivo del presente trabajo es describir una nueva experiencia de resultados y complicaciones de pacientes sometidos a NLP al estudiar variables de género, comorbilidades y quirúrgicas de los pacientes ambulatorios.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio retrospectivo, donde se revisaron las historias médicas de los pacientes ingresados en el Servicio de Urología del Hospital Dr. Miguel Pérez Carreño de Enero 2018 a Mayo 2019 con diagnóstico de litiasis renal a quienes se les realizó NLP. Fueron excluidos los pacientes en que no existió expediente y datos suficientes en el mismo y en los que se haya convertido la cirugía de percutánea a abierta. (Se excluyeron 4 pacientes por no tener información completa en las historias clínicas durante el periodo seleccionado).

Se examinaron los expedientes de 69 pacientes programados para nefrolitotomía percutánea, y se registraron todas las variables clínicas, quirúrgicas y demográficas donde fueron analizados las variables de género, edad, lugar de residencia, comorbilidades (hipertensión arterial, diabetes, hipotiroidismo, obesidad, etc.), tipo de litiasis (coraliforme completo vs otros tipos de cálculos incluyendo pélvicos, múltiples o del cáliz), anomalías anatómicas renales, tipo de anestesia, punción del cáliz (inferior, medio, superior o múltiples), lateralidad del riñón intervenido, litiasis residual (cálculos mayores de 3 mm), tubo de nefrostomía (sí/no), tiempo quirúrgico, tiempo de radiación, y de estancia en observación, dolor postquirúrgico inmediato y a la semana siguiente del procedimiento (escala verbal análoga), complicaciones postoperatorias (sangrado, transfusiones, daño a órganos abdominales, sepsis, peritonitis, muerte). La determinación del volumen del sangrado durante la cirugía no se puede cuantificar con exactitud debido a que la sangre se diluye en la solución fisiológica empleada para irrigación. El valor es un estimativo calculado empíricamente por la experiencia del cirujano.

La hospitalización fue de forma ambulatoria, Una vez programados los pacientes, se inició con antibiótico profiláctico, con 1 g de ceftriaxona, cefalexina y ciprofloxacina o Amikacina 1gr endovenoso. La anestesia fue de tipo general balanceada y se dio inicio al protocolo prequirúrgico para nefrolitotomía percutánea.

Se coloca el paciente en posición de litotomía, con la ayuda de fluoroscopia de arco en C. Al comienzo, un catéter ureteral fue insertado en el lado afectado con el fin de tomar imágenes contrastadas y guiar la punción. Se procede a colocar el paciente en decúbito prono con elevación de 30° del lado afectado. Bajo fluoroscopia se realiza la punción del cáliz de elección, Una vez que se accedía al colector, se pasaba una guía tipo Road Runner 0,35 o =,038-Fr obteniendo su paso hacia el uréter o en su caso sólo en la pelvis renal. Se procedió a la dilatación del tracto con un set Alken con formación del túnel cutáneo-calicial y la colocación de una camisa Amplatz hasta 24Fr.

Luego se procede a la realización de nefroscopia, nosotros utilizamos nefroscopio STORZ con camisas de trabajo de 24 Fr de 0° y al identificar el lito se procedió a la fragmentación y extracción del lito por medio de litotricia neumática. Al término del procedimiento y después de realizar la extracción máxima de los litos, se procede a la derivación tipo Stentless mediante una sonda de nefrostomía, consistente en una sonda de Foley del número 18 o 20 Fr. Por último, se corrobora la permeabilidad del sistema con la realización de una nefrostografía, terminando así la nefrolitotomía percutánea.

En la actualidad se ha definido el éxito de la NLP como estatus libre de litos o la presencia de litiasis residual <4mm, se alcanza en 76 a 95% de los casos.^{12,13,14} Entre las escalas más confiables tenemos, la STONE,¹⁵ que evalúan las características anatómicas y del lito de la unidad renal afectada, y el nomograma nefrolitométrico,¹⁶ que añade a su predicción algunos antecedentes clínicos. Sin embargo, estas escalas están exclusivamente diseñadas para predecir la tasa libre de litos (TLL), dejando las complicaciones como desenlaces secundarios. En nuestro estudio evaluamos la TLL mediante la es-

cala de STONE, donde consideramos litos ≤ 3 mm como 100% TLL, en vista que es el diámetro menor del uréter, considerándolos cálculos clínicamente no significativos (no obstructivos asociados con orina estéril) evaluados mediante una placa simple de abdomen tipo KUB (Kidney-Ureter-Bladder) a las primeras 48 horas y en un periodo de 15 días con tomografía simple renal.

En el postoperatorio inmediato se mantiene a derivación la sonda de nefrostomía, logrando evaluar el sangrado posquirúrgico, los subsecuentes días se evalúan parámetros como: sangrado, dolor, necesidad de analgésico intravenoso, posibilidad de retiro de sonda de nefrostomía, y complicaciones.

Las variables relacionadas directamente con los pacientes, así como las propias del procedimiento fueron revisadas empleando análisis univariados, bivariados y multivariados. Para análisis realizo test binomial para evidenciar su tendencia para las variables cualitativas; y en medias aritméticas y desviación estándar para las cuantitativas. Se introducen los datos en el programa SPSS 22 para su procesamiento.

RESULTADOS

Las características generales de los 69 pacientes incluidos en esta serie, analizados en el periodo de 17 meses (Enero 2018-Mayo 2019). La edad promedio fue de 41 años, el grupo más afectado fue entre los 31-50 años con un 65,2%. El sexo femenino fue ligeramente más afectado 53,6%. La litiasis calicial se presentó en 32 pacientes (46,4%), 26 pacientes tuvieron litiasis pielica (37,7%) y 5 pacientes con coraliformes. Se evidencio 5,8% tuvieron litiasis residual. El riñón más afectado por litiasis fue el lado izquierdo 58,0%. Con respecto a la clasificación de Guy se presentó tipo I en 50 pacientes. (Tabla 1).

Aunque se detectó la anomalía del doble sistema Pielocalicial en dos pacientes, la presencia no fue motivo de exclusión. La comorbilidad más habitual fue la hipertensión arterial (HTA) 33,3%, seguido del sobrepeso/obesidad, la diabetes mellitus De los condiciones urológicas de importancia el 15,9% tenían historiales de NLP, y solo un 5,8% LEOC. Todos los pacientes se le indico profilaxis con cefalosporinas y

amikacina y previo al procedimiento tenían uroanálisis normal (tabla 2).

Dentro de la evaluación del cálculo observamos que generalmente fueron litiasis de moderado tamaño, con un tamaño promedio de 22,49 mm y una superficie de 358,1mm² y de gran dureza, ya que el coeficiente de atenuación de los litos obtuvo un promedio de la Unidades Hounsfield fue de 919,75 U. Con respecto al índice de masas corporal (IMC) el promedio 26,54 g/cm², la mayoría tenía un IMC por encima de 25 clasificado como sobrepeso. Las características de la litotricia intraoperatoria la describimos en la (Tabla 3). Donde reflejamos que el tiempo de radiación fue de 22 minutos 40 segundos, minutos, mientras que el tiempo quirúrgico fue de 79 minutos 48 segundos.

La posición quirúrgica elegida en la mayoría de los pacientes fue decúbito prono fue realizada en 64 casos, los intentos de punción renal en más de la mitad de los pacientes (52,2%) se hicieron más de tres intentos y en casi 9 de cada 10 pacientes fueron con acceso al cáliz inferior. El 56,5% fueron realizadas por los médicos especialistas urólogos, El objetivo del procedimiento es dejar libre a la unidad renal de litos, lo cual se logró al 100% en 53 pacientes (76,8%), con litiasis <3 mm solo 8 pacientes (11,6%), y 6 pacientes con litiasis >5mm 8,7%, obteniendo una la tasa libre de litiasis se presentó en 88,4% de los pacientes, (Tabla 4).

Complicaciones postoperatorias: Las complicaciones más frecuentes fueron dolor postoperatoria según la escala de EVA de moderado a severo se presentaron en 22 pacientes (31,9%), Infección del tacto urinario y fiebre transitoria postoperatoria que ocurrieron en 17 y 15 pacientes. Solo 4 paciente presento hematuria mayor a 3 días postoperatorio y 4 ameritaron re intervención por litiasis residual. De acuerdo con la clasificación modificada de Clavien, la mayoría de las complicaciones se clasificaron como Clavien grado I-II (menores). Ningún paciente falleció durante el postoperatorio en este periodo.

DISCUSIÓN

Dentro de las características generales de los pacientes observamos que dentro de sus comorbilida-

des indistintamente fueron semejantes con estudios preliminares,^{17,18} siendo la hipertensión arterial y la diabetes mellitus las más prevalentes. La mayoría de los pacientes según Sistema de clasificación que utiliza la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) eran de bajo riesgo. Pero hasta un 2,9% fueron clasificados como pacientes de alto riesgo (ASA III). El promedio de la edad y su clasificación por grupos de edades de los pacientes es equivalente a la descrita en otras series, con nefrolitotomía percutánea estándar.^{17,18,19}

En cuanto a los factores de la cirugía como son: el tiempo promedio de duración del procedimiento fue de 79 min, estuvo menor al detallado por los estudios de Lipsky et al. (116 min), y los reportados por Velasco et al (91min) y otros realizado por; Vila Reyes, en España^{20,21,22}, esto pudiera originarse porque nuestra serie el 84,1% de los pacientes eran cálculos únicos, aunque es un tiempo quirúrgico superior a la técnica estándar reportado por grandes instituciones referencia del ámbito de la endourología, como se ha descrito previamente.²³

El dolor en el postoperatorio, según la escala verbal (EVA) estuvo presente en 3 de cada 10 pacientes los cuales referían una intensidad moderado a severo. Con relación al índice de masa corporal en nuestro estudio fue de 26,5 kg/m², muy similar al estudio de Velasco en Colombia^{19,20}, por lo que se deduce que la mayoría de los pacientes eran pacientes no obesos; y esto pudo influir en los resultados perioperatorias. El 34,8% de los cálculos estaban localizados en el cáliz inferior seguido del pelvis renal, coincidiendo con el estudio realizado por Cedillo et al y Arias et al.^{24,25} y la mayoría de nuestros pacientes fueron intervenidos por litiasis ubicadas en riñón Izquierdo (58,0%) resultado distintos a los reportados en otros estudios. Sobre el lugar de punción, más de 4/5 de los casos se realizó en cáliz inferior, además se utilizó principalmente el catéter ureteral recto tipo Open End en todos los casos. Esto se corresponde además con las indicaciones para el abordaje percutáneo en guías establecidas. Solo 5 pacientes (7,2%) presentaban cálculos coraliformes muy por debajo de la relación con otros estudios comparados.^{20,26}

Es significativo resaltar que existen múltiples elementos intrínsecamente relacionados con el procedi-

miento de NLP y que pudieran afectar la incidencia de complicaciones como la experiencia del cirujano, tiempo quirúrgico, cáliz abordado, características de los nefroscopios, método de dilatación, cantidad de líquido de irrigación empleado, entre otros²⁷, pero que no se tomaron en cuenta en el trabajo, debido a que, al tratarse de un estudio retrospectivo, la información suministrada por las historias es limitada, por lo que se requieren estudios prospectivos que establezcan los factores de riesgo que puedan determinar el pronóstico de pacientes sometidos a esta cirugía.

CONCLUSIONES

En nuestra serie, la nefrolitotomía es un procedimiento seguro y eficaz para la resolución de litos renales. Se demostró que obtuvimos una tasa libre de litiasis y un índice de complicaciones mayores de Clavien Dindo similares a los estándares internacionales comunicados en la literatura.^{17,20,21}

Tabla 1

Características Generales De Pacientes Sometidos A NLP					
Variable		Frecuencia	%	Test	p
Grupo edades (años)	21-30	11	15,9	-	-
	31-40	19	27,5		
	41-50	26	37,7		
	> 50	13	18,8		
Genero	Masculino	32	46,4	Binomial	0,630
	Femenino	37	53,6		
Ubicación del lito	Pelvis	26	37,7	-	-
	Cáliz Superior	8	11,6		
	Cáliz o medio inferior	24	34,8		
	Múltiple	6	8,7		
	Coraliforme	5	7,2		
Clasificación de Guy	I	50	72,5	-	-
	II	13	18,8		
	III	1	1,4		
	IV	5	7,2		
NLP Riñón	Derecho	29	42,0	binomial	0,228
	Izquierdo	40	58,0		
	Ambos	-	-	-	-
Anomalías congénitas	Normal	67	42,0	binomial	0,001
	Duplicación del sistema pielocalicial	2	2,9		
	Ambos				

Tabla 2

Características Generales De Pacientes Sometidos A NLP					
Variable		Frecuencia	%	Test	p
Antecedentes Médicos	HTA	23	33,3	-	-
	sobrepeso	21	30,4		
	DM	13	20,3		
	Tabaquismo	11	15,9		
	Obesidad	11	15,9		
	Asma	7	10,1		
	Alergia AINES	2	2,9		
Historiales urológicos	NLP previa	11	15,9	-	-
	LEOC	4	5,8		
Profilaxis	Si	69	100,0	-	-
Antibiótica	No	0	0,0		
Urocultivó	Negativo	69	100,0	-	-
	Positivo	0	0,0		
Clasificación ASA	I	49	71,0	-	-
	II	18	26,1		
	III	2	1,9		

Tabla 3.

Características generales de pacientes sometidos A NLPC					
	Pacientes	Máximo	Mínimo	Promedio	DE
Edad (años)	67	22	66	41,62	10,009
IMC (Kg/Mt ²)	50	19,90	35,22	26,5424	3,67948
UH	61	490,00	1440,00	919,7541	205,71296
Tiempo quirúrgico (min)	65	0:43:08	3:13:12	1:19:48	0:29:47
Tiempo de punción (min)	40	0:01:01	0:31:21	0:06:31	0:06:09
Tiempo de dilatación (min)	40	0:03:11	0:28:37	0:10:18	0:05:44
Radiación transoperatoria (min)	32	0:10:00	0:55:00	0:22:40	0:10:40,130
Sangrado transoperatorio (cc)	41	50,00	280,00	123,1707	49,40592
Diámetro Ap (cm)	59	10,00	39,00	22,4915	10,02991
Diámetro L (cm)	59	10,00	39,00	20,1695	7,33239
Carga litiasica (cm ²)	59	86,35	1132,76	358,1064	229,13277

Tabla 4.

Características Generales De Pacientes Sometidos A NLP					
Variable		Frecuencia	%	Test	p
Cáliz de punción	Inferior	61	88,4	Binomial	0,002
	Medio	4	5,8		
	Superior	2	2,9		
Intentos de punción	1	10	14,5	-	-
	2	23	33,3		
	3 o mas	36	52,2		
Médico que realizo punción	Residente	30	37,5	Binomial	0,336
	Especialista	39	62,5		
Cáliz de punción	Inferior	61	88,3	Binomial	0,002
	Medio	4	5,8		
	Superior	2	2,9		
Tasa libre de cálculos	Sin cálculos	53	76,8	-	-
	< 3mm	8	11,6		
	4-5mm	2	2,9		
	>5mm	6	8,7		
	Tasa Libre de calculo		88,4		
Complicaciones	No	47	68,1	Binomial	0,004
	Si	22	31,9		
Transfusiones postoperatorias	No	68	98,5	Binomial	0,001
	si	1	1,5		
Tipos de complicaciones	Dolor postoperatorio Moderado a severo	22	31,9	-	-
	ITU	17	24,6		
	Fiebre transitoria postoperatoria	15	21,7		
	Estreñimiento	4	5,8		
	Hemorragias	0	0,0		
	Muertes Post Quirúrgicas	0	0,0		
	Hematurias > 72 horas	4	5,8		
	Re intervención	4	5,8		

Tabla 5.

Variable		Frecuencia	%	Test	p
Complicaciones Clavien-Dindo	0	47	68,1	Binomial	0,001
	I	3	4,3		
	II	15	21,7		
	IIIA	0	0		
	IIIB	4	5,8		

BIBLIOGRAFÍA

1. Türk C, Petřík A, Sarica K, Seitz C, Skolarikos A, Straub M, et al. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *Eur Urol*. 2016;69:475-82.
2. Baverstock, R., et al. Severe blunt renal trauma: a 7-year retrospective review from a provincial trauma centre. *Can J Urol*, 2001. 8: 1372.
3. Rupel E, Brown R. Nephroscopy with removal of stones following nephrosotomy calculus anuria. *J Urol* 1941;48:177-82.
4. Al-Kohlany KM, Shokeir AA, Mosbah A, Mohsen T, Shoma AM, Eraky I, et al. Treatment of complete staghorn stones: a prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. *J Urol*. 2005; 173:469-73.
5. Oberlin DT, Flum AS, Bachrach L, Matulewicz RS, Flury SC. Contemporary surgical trends in the management of upper tract calculi. *J Urol*. 2015;193:880-4.
6. Soreide, K. Epidemiology of major trauma. *Br J Surg*, 2009. 96: 697.
7. Patel SR, Haleblan GE, Pareek G. Percutaneous nephrolithotomy can be safely performed in the high-risk patient. *Urology*. 2010; 75:51-5.
8. Thornley, S., et al. Alcohol intake, marijuana use, and sleep deprivation on the risk of falls occurring at home among young and middle-aged adults: a case crossover study. *N Z Med J*, 2014. 127: 32.
9. Bergen, G., et al. Vital signs: health burden and medical costs of nonfatal injuries to motor vehicle occupants - United States, 2012. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep*, 2014. 63: 894.
10. Valensi, C; Urdaneta, D. complicaciones postoperatorias de la nefrolitotomía percutánea de los casos realizados en el servicio de urología del hospital Dr. Miguel perez Carreño. Trabajo libre, comunicación oral. XXVIII Congreso Nacional De Urología, Caracas, Venezuela, 2018. <http://www.oveuro.org.ve/>
11. Piñero, C; Chaves, L; Ramos Lucas, O; Escudero, P; Rojas, J. Experiencia En Nefrolitotomía Percutánea en un hospital tipo IV. Trabajo libre, comunicación oral XXVIII Congreso Nacional De Urología, Caracas, Venezuela, 2018. <http://www.oveuro.org.ve/>
12. De la Rosette J, Assimos D, Desai M, Gutierrez J, Lingeman J, Scarpa R, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: indications, complications, and outcomes in 5803 patients. *J Endourol*. 2011;25:11-17.
13. Bryniarski P, Paradysz A, Zyczkowski M, Kupilas A, Nowakowski K, Bogacki R. A randomized controlled study to analyze the safety and efficacy of percutaneous nephrolithotripsy and retrograde intrarenal surgery in the management of renal stones more than 2cm in diameter. *J Endourol*. 2012; 26:52-57.
14. Opondo D, Gravas S, Joyce A, Pearle M, Matsuda T, Sun YH, et al. Standardization of patient outcomes reporting in percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol*. 2014;28:767-774.
15. Okhunov Z, Friedlander JI, George AK, Duty BD, Moreira DM, Srinivasan AK, et al. S.T.O N.E. nephrolithometry: novel surgical classification system for kidney calculi. *Urology*. 2013;81:1154-1159.
16. Smith A, Averch TD, Shahrour K, Opondo D, Daels FP, Labate G, et al. Anephrolithometric nomogram to predict treatment success of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol*. 2013;190:149-15.
17. Shahrour W, Andonian S. Ambulatory percutaneous nephrolithotomy: Initial series. *Urology* 2010; 76:1288-1292.
18. Álvarez Villarraga JD, Carreño Galeano GL, Hernández García CE, Silva Herrera JM, Patiño Sandoval GA. Nefrolitotomía percutánea convencional vs. tubeless. ¿Es realmente necesaria la derivación urinaria? *Urol Colomb* 2016;25:5-9.
19. Velasco J, Muñoz A, Romero V, Botia N, Gaviria A, Martínez JW. Experiencia en nefrolitotomía percutánea con manejo ambulatorio vs hospitalización en un centro urológico, Pereira, 2009-2012. *Urol Colomb* 2014;23:165-170.
20. Velasco-Piedrahita y co. Nefrolitotomía percutánea modificada. *Revista Urología Colombiana / Colombian Urology Journal* Vol. 27 No. 1/2018.
21. Lipsky MJ, Shapiro EY, Cha DY, Gupta M. Modified-PCNL without modified instruments: A description of technique. *J Endourol* 2013;27:684-687.
22. Vila Reyes, H; Torrecilla Ortiz, C; Colom Feixas, S; Narváez Barros, M.A; Meza Martinez, I.A; Riera Canals, L; Franco Miranda. Eficacia y se-

- guridad en la nefrolitotomía percutánea bilateral simultánea, E Hospital Universitari de Bellvitge, L'Hospitalet de Llobregat, Barcelona. XXIX Congreso Nacional de Urología. Tenerife. 11 al 14 de junio de 2014 Presentación: Comunicacion Oral. <https://xdoc.mx/documents/c-57-introduccion-la-nefrolitotomia-percutanea-nlp-es-5ead96d736c2>
23. Zhu W, Liu Y, Liu L, Lei M, Yuan J, Wan SP, et al. Minimally invasive versus standard percutaneous nephrolithotomy: A meta-analysis. *Urolithiasis* 2015; 43:563–570.
24. Cedillo U, Lara: “Nefrolitotricia percutánea: primeros 5 años, en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional Siglo XXI”. Boletín del Colegio Mexicano de Urología 2012. pp 140-146.11.
25. Arias J, et al.: “Nefrolitotripsia percutánea. Experiencia de la Unidad de Litotripsia de la Clínica San Felipe”. *Revista Peruana de Urología* 2014; pp106-114.
26. Barradas HE et al. Experiencia inicial en nefrolitotomía percutánea en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre” *RevMexUrol* 2008; 68(2):69-87.
27. Moreno-Palacios J, et al.: Tasa libre de litos sin complicación mayor como definición de éxito en nefrolitotomía percutánea. *Gaceta Médica de México*. 2019;155.