

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO



INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN SALVADOR ZUBIRÁN

**FACTORES PREDICTORES DE LA MIGRACIÓN ANTERÓGRADA DE FRAGMENTOS
RESIDUALES DE LITOS URINARIOS AL URÉTER DESPUÉS DE NEFROLITOTOMÍA
PERCUTÁNEA**

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE
ESPECIALISTA EN UROLOGÍA

PRESENTA:

Dr. Hector Sandoval Barba

ASESOR DE TESIS Y PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE POSGRADO

Dr. Fernando Gabilondo Navarro

México. Distrito Federal, Agosto 2015



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

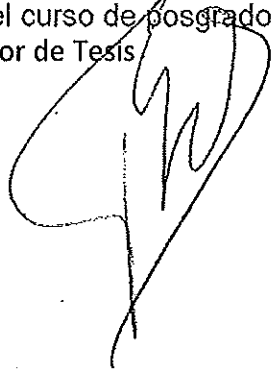


Dr. Sergio Ponce de León Rosales
Director de Enseñanza del INCMNSZ



INCMNSZ
INSTITUTO NACIONAL
DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN
DR. "SALVADOR ZUBIRÁN"
DIRECCIÓN DE ENSEÑANZA
México, D.F.

Dr. Fernando Gabilondo Navarro
Profesor Adscrito al Servicio de Cirugía del INCMNSZ
Profesor titular del curso de posgrado de Urología
Tutor de Tesis



Índice

1. Resumen.....	3
2. Marco teórico.....	4
3. Planteamiento del problema.....	4
4. Justificación.....	4
5. Hipótesis.....	5
6. Objetivos.....	5
7. Metodología.....	5
8. Resultados.....	7
9. Discusión.....	10
10. Bibliografía.....	13

Resumen

Título: factores predictores de la migración anterógrada al uréter de fragmentos residuales de litos urinarios después de nefrolitotomía percutánea.

Introducción: la nefrolitotomía percutánea (NLPC) es un procedimiento mínimamente invasivo que se utiliza ampliamente para el tratamiento de nefrolitiasis de gran tamaño y/o cálculos renales complejos. La migración de fragmentos residuales (FR) después de dicho procedimiento al uréter puede dar lugar al paso y resolución silentes o a la presentación de algún evento clínico en el cual pudiera requerirse algún procedimiento auxiliar. La información publicada respecto a la migración temprana de estos fragmentos residuales al uréter, así como factores predictores de dicho fenómeno es escasa.

Materiales y métodos: estudio observacional de una cohorte de pacientes sometidos a NLPC que tuvieron disponible una tomografía computarizada (TC) pre y postoperatoria del periodo de Octubre 2010 a Mayo del 2015. Se realizaron análisis descriptivo e inferencial, bi y multivariado con χ^2 y regresión logística respectivamente, buscando factores predictores del desenlace de migración anterógrada al uréter de FR de litos después de NLPC. Se tomaron como variables independientes las características clínicas y operatorias. La significancia estadística se estableció con una $p < 0.05$.

Resultados: se incluyeron 169 casos, de los cuales el 65.1% fueron mujeres. La media de edad fue de 49 ± 13.4 (18-82) años. La proporción de talla ≥ 1.68 metros fue de 62.7% y la historia de hidronefrosis del 35.5%. Las medianas del diámetro mayor del cálculo y la densidad fueron de 26 (7-87) mm y 835 (70-2022) UH respectivamente. La principal modalidad de litotripsia fue ultrasónica (67.5%), seguida de láser (23.7%) y neumática (14.8%). El análisis bivariado mostró al género femenino (RM 4.1 IC 95% 1.19-14.44, $p=0.02$), talla ≥ 1.68 metros (RM 5.52 IC 95% 1.51-20, $p=0.009$), cáliz medio (RM 6.71 IC 95% 1.42-31.66, $p=0.01$), cáliz superior (RM 3.59 IC 95% 1.08-11.92, $p=0.04$), litiasis coraliforme (RM 4.72 IC 95% 1.23-18.13, $p=0.02$), área del cálculo (RM 1.001 IC 95% 1.0-1.001, $p=0.03$), litotripsia láser (RM 3.61 IC 95% 1.09-11.93, $p=0.03$) y tiempo quirúrgico (RM 1.007 IC 95% 1.001-1.013, $p=0.02$) como factores significativos del desenlace clínico, de los cuales solo la talla ≥ 1.68 metros (RM 7.17 IC 95% 1.47-34.85, $p=0.01$) y la litiasis coraliforme (RM 13.27 IC 95% 1.36-129.5, $p=0.02$) se mantuvieron significativos en el análisis multivariado con un análisis de discriminación de 0.69 por curvas COR.

Conclusiones: la tasa de migración anterógrada de FR al uréter después de NLPC fue del 7.1% en nuestra serie. La litiasis coraliforme y la talla ≥ 1.68 m son factores predictores de dicho desenlace, por lo que pudiera considerarse la exploración del uréter y el uso de dispositivos que previenen la migración en estos casos.

Marco teórico

A medida que se han identificado nuevos factores predictores para la resolución de cálculos urinarios, los criterios de selección de la mejor modalidad terapéutica se han vuelto más complejos¹⁻⁴. La tendencia del manejo de los cálculos renales ha cambiado en años recientes debido a la disponibilidad de nuevas tecnologías. La excepción es la nefrolitotomía percutánea (NLPC) que se ha mantenido estable como el procedimiento estándar para el tratamiento de la mayoría de los cálculos renales de gran tamaño y/o complejos, debido a una mayor tasa libre de litiasis^{5,6} y una menor tasa de re-intervenciones requeridas para el éxito terapéutico, en comparación con otras modalidades de tratamiento⁷.

Las tecnologías neumática, ultrasónica y láser para la endolitotripsia permiten la fragmentación y pulverización de cálculos urinarios durante la NLPC. La tasa libre de litiasis después de una NLPC se ha reportado en el rango de 40% a 90% dependiendo del tamaño, número, composición y naturaleza de los cálculos urinarios, así como de la habilidad del cirujano⁸ y el tipo de litotripsia⁹. Inversamente, los FR después de NLPC ocurren con una frecuencia que va desde el 8% al 80% dependiendo de la definición y el tipo de imagen utilizada para su detección^{10,11}. La escasa visualización secundaria al sangrado, la incapacidad del acceso a sistemas cáliciales que contienen fragmentos, la impresión subjetiva de un tiempo quirúrgico prolongado y la selección errónea de la técnica quirúrgica se han reportado como factores de riesgo para la resolución incompleta de cálculos durante la NLPC¹². Ocasionalmente los fragmentos residuales (FR) de dichos cálculos urinarios migran a localizaciones de difícil acceso para los instrumentos actualmente disponibles, ya sea dentro de las cavidades renales o incluso a sitios más caudales de la vía urinaria como son la pelvis renal o el uréter¹³.

La migración anterógrada de FR al uréter después de NLPC comúnmente se resuelve espontáneamente¹⁴, aunque ocasionalmente es motivo de dolor postoperatorio que prolonga el tiempo de permanencia de la nefrostomía y/o de estancia hospitalaria, e incluso puede requerir procedimientos secundarios para eliminar los FR no identificados durante la cirugía; es por esto que representa una preocupación durante la endolitotripsia^{9,14-16}. Existen pocos estudios que describan la migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC. El más grande fue un estudio multi-institucional que incluyó 8,592 pacientes sometidos a NLPC y LEOCh de los cuales 72 (0.83%) presentaron obstrucción ureteral por migración¹⁷. Otros estudios similares en NLPC muestran incidencias de 35 en 1,000 (3.5%)¹⁸ y 1 en 39 (2.56%)¹⁶. Raman y colaboradores analizaron la historia natural de los fragmentos residuales en una cohorte de 728 pacientes sometidos a NLPC y reportaron una prevalencia de 42 (8%) casos FR de los cuales el 18% se encontraron en pelvis renal/uréter después de la NLPC¹³.

Planteamiento del problema

La evidencia de la migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC es escasa y no existen factores predictores descritos de dicho fenómeno de acuerdo al conocimiento del autor.

Justificación

Conocer la prevalencia y los factores predictores de migración anterógrada de FR al uréter después de NLPC permitirá sopesar la necesidad de recurrir a la exploración ureteral durante la NLPC para identificar FR que deban eliminarse, a la utilización de dispositivos anti-migración, o al seguimiento más estrecho en el periodo postoperatorio.

Hipótesis

- N_0 = No existen factores predictores de migración anterógrada de FR al uréter después de NLPC.
- N_1 = Existen factores predictores de migración anterógrada de FR al uréter después de NLPC.

Objetivos

Objetivo general:

- Analizar la prevalencia y buscar factores predictores de migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC.

Objetivos específicos:

- Describir las características de los cálculos que se sometieron a NLPC.
- Analizar las características quirúrgicas de las NLPC realizadas.
- Describir la tasa de éxito de la NLPC en nuestra cohorte.
- Describir las características de los FR de cálculos urinarios que migraron de manera anterógrada después de la NLPC.

Metodología

Diseño del estudio:

- Estudio observacional, prolectivo y retrospectivo de tipo antes y después.

De una población de individuos con nefrolitiasis con criterios para seleccionar la modalidad terapéutica de NLPC del periodo Octubre del 2010 a Mayo del 2015 en un solo centro de referencia, se seleccionó una muestra de acuerdo a los siguientes criterios:

Criterios de inclusión:

- Pacientes sometidos a NLPC por nefrolitiasis de riñones nativos o injertos renales de ≥ 2 cm o ≥ 1.5 cm en el sistema calicial inferior, falla a otros procedimientos y/o litos complejos por su localización o anatomía renal.
- Diagnóstico y disponibilidad de CT en el último año previo a la NLPC.
- CT de seguimiento en las siguientes 48 horas a la NLPC.

Criterios de exclusión:

- Ausencia de estudio de CT en el último año o en el postoperatorio.
- Falta de información clínica relevante.

Criterios de eliminación:

- Ninguno, análisis por intención a tratar.

Técnica

El acceso a sistema colector fue llevado a cabo con una punción percutánea guiada por fluoroscopia en posición de decúbito prono. El tracto se realizó con un kit dilatador con balón de tracto de 30 Fr (Nephromax, Boston Scientific, Nantick, MA). Inicialmente un nefroscopio rígido de 26 Fr se utilizó para lograr la mayor parte del proceso de endolitotripsia con la ayuda principalmente del sistema ultrasónico seguido en frecuencia del sistema láser de Holmio y el neumático en algunos casos de acuerdo al criterio de un solo cirujano. Los fragmentos de mayor tamaño se extrajeron con pinzas bivalvas, y para el acceso a cálculos de localización difícil para el instrumento rígido por el ángulo de torsión requerido, se utilizó un cistoscopio flexible con la ayuda de láser de Holmio, canastas de extracción de cálculos y/o múltiples tractos para lograr el estado libre de litiasis.

Operacionalización de variables

Se obtuvieron variables demográficas y postoperatorias. Las variables categóricas dicotómicas fueron la edad, género, insuficiencia renal crónica tomando como punto de corte 60 mL/minuto de depuración de creatinina de acuerdo a la fórmula de CKD-EPI (*del inglés Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration*), historia de hidronefrosis y/o catéter ureteral al momento de la NLPC, cálculo coraliforme; las policotómicas fueron lateralidad de la nefrolitiasis, localización del cálculo urinario en el riñón, tipo de endolitotripsia y el tipo de catéter colocado al terminar la NLPC; las variables ordinales fueron el riesgo anestésico de acuerdo a la clasificación ordinal de la ASA (*del inglés American Society of Anesthesiologists*), insuficiencia renal crónica de manera dicotómica y ordinalmente de acuerdo a la clasificación de KDOQI (*del inglés Kidney Disease Outcomes Quality Initiative*) y número de tractos. Las variables cuantitativas fueron peso, talla, índice de masa corporal (IMC), días de hospitalización; diámetro mayor del cálculo en mm, área mayor del cálculo en mm², ambas considerando las proyecciones axial y coronal de la TC; densidad del cálculo en unidades Hounsfield medidas por TC y tiempo quirúrgico. La variable dependiente es dicotómica y representa la migración anterógrada de fragmentos de cálculos urinarios en la TC de las primeras 48 horas después de la NLPC; el resto de las variables se consideraron independientes.

Cálculo de la muestra

Para poder estimar la proporción de FR de cálculos urinarios que migrarán al uréter después de NLPC considerando la frecuencia de migración de fragmentos de cálculos urinarios al uréter en estudios previos (se encuentran en el rango de 0.83% al 3.5% de los casos¹⁴) tomando una precisión del 3%, un error alfa <5% y un error beta <20%, obtenemos una muestra de al menos 122.22 para un poder del 80%.

Análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo de las variables categóricas con frecuencias absolutas y relativas. Las variables ordinales se describieron además con mediana y rango. Las variables cuantitativas se analizaron con medidas de tendencia central y de acuerdo a los criterios de normalidad se determinó que solo la edad pudo describirse con media, desviación estándar y rango; el resto fueron descritas con mediana y rango. Se llevó a cabo un análisis bivariado de χ^2 para variables categóricas y de regresión logística para cuantitativas. A partir de las variables significativas del análisis bivariado y de un análisis de correlación exploratorio, para el contraste de hipótesis se realizó un análisis multivariado con la prueba de regresión logística; adicionalmente se llevaron a cabo curvas de Característica Operativa del Receptor (COR) para establecer el umbral de discriminación.

Implicaciones éticas

La naturaleza observacional y retrospectiva del estudio no compromete a los individuos involucrados en el mismo.

Organización

La obtención de la información para la generación de la base de datos se llevó a cabo por todos los colaboradores del estudio. El análisis y la redacción del trabajo fueron realizados por el primer autor con la tutoría del autor responsable.

Presupuesto y financiamiento

Los recursos utilizados en este estudio fueron humanos y no fue necesaria la recaudación o el patrocinio de personas externas al estudio.

Resultados

Un total de 170 pacientes fueron sometidos a NLPC en el periodo previamente dicho y se excluyó un paciente por falta de información críticamente relevante. La tasa libre de litiasis al egreso hospitalario fue del 60.9% (103 pacientes). El análisis descriptivo se observa en la tabla 1.

Tabla 1. Análisis descriptivo de variables demográficas.

Variablen	Media \pm DE o mediana (rango)	No. (%)
Edad (años)	49.03 \pm 13.4 (18-82)	
Género		
Femenino		110 (65.1)
Masculino		59 (34.9)
IMC (kg/m ²)	27 (15-48)	
Talla (m)	159.5 (1.20-1.90)	
\geq 1.68 m		106 (62.7)
ASA	2 (1-3)	
I		35 (20.7)
II		86 (50.9)
III		35 (20.7)

<i>Riñón afectado</i>		
<i>Derecho</i>		83 (51.9)
<i>Izquierdo</i>		77 (48.1)
<i>Bilateral</i>		17 (10.1)
<i>Hospitalización (días)</i>	3 (1-20)	
<i>Hidronefrosis</i>		
<i>Si</i>		65 (38.5)
<i>No</i>		104 (61.5)
<i>Catéter doble J</i>		
<i>Yes</i>		41 (24.3)
<i>No</i>		127 (75.1)
<i>Nefrolitiasis</i>		
<i>Única</i>		42 (24.9)
<i>Múltiple</i>		110 (65.2)
2		42 (24.9)
3		38 (22.5)
4		28 (16.6)
5		2 (1.2)
<i>Localización</i>		
<i>Unión urétero-pyélica</i>		13 (7.7)
<i>Cáliz inferior</i>		108 (63.9)
<i>Cáliz medio</i>		77 (45.6)
<i>Cáliz superior</i>		51 (30.2)
<i>Pelvis renal</i>		116 (68.6)
<i>Nefrolitiasis coraliforme</i>		70 (41.4)
<i>Diámetro mayor (mm)</i>	26 (7-87)	
<i>Densidad (unidades Hounsfield)</i>	835 (70-2022)	
<i>Área (mm²)</i>	361 (36-7131)	
<i>Tiempo quirúrgico (min)</i>	180 (57-540)	
<i>Número de tractos</i>	1 (1-3)	
1		130 (76.98)
2		28 (16.6)
3		1 (0.6)
<i>Endolitotripsia</i>		
<i>Láser</i>		40 (23.7)
<i>Ultrasónica</i>		114 (67.5)
<i>Neumática</i>		25 (14.8)
<i>Nefrostomía postoperatoria</i>		163 (96.44)
<i>Catéter ureteral de final abierto</i>		11 (6.5)
14 Fr		1 (0.6)
16 Fr		149 (88.16)
16 Fr + catéter ureteral		1 (0.6)
18 Fr		1 (0.6)
<i>Libre de nefrostomía</i>		6 (3.6)

La frecuencia de migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC fue de 12 casos (7.1%). La mediana del diámetro mayor de los FR de cálculos urinarios que migraron de manera anterógrada al uréter fue de 11 (4-17) mm, con una densidad en unidades Hounsfield de 340 (160-800). De los casos que migraron, la mitad fueron al uréter superior y la mitad al uréter inferior. Las proporciones que no suman el total de la muestra en la tabla, traducen la pérdida de información que no se rebasó el 30% de los casos.

El análisis bivariado identificó como factores significativos del desenlace clínico al género, talla ≥ 1.68 metros, litiasis coraliforme, área mayor del cálculo, localización en cáliz medio y/o superior, endolitotripsia con láser Holmio y el tiempo quirúrgico como se observa en la tabla 2.

Tabla 2. Análisis bivariado de migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC

Variables	Migración No. (% o media \pm DE)		OR (CI 95%)	p
	Si	No		
Género			4.1 (1.19-14.44)	0.02
<i>Masculino</i>	4 (3.6)	106 (96.4)		
<i>Femenino</i>	8 (13.6)	51 (86.4)		
Edad	12 (45.67 \pm 9.57)	147 (49.3 \pm 13.75)	0.98 (0.93-1.02)	0.37
Talla	11 (161.91 \pm 15.41)	133 (159.77 \pm 10.62)	1.01 (0.96-1.07)	0.53
Talla ≥ 168 cm			5.52 (1.51-20)	0.009
<i>Si</i>	4 (3.8)	102 (96.2)		
<i>No</i>	7 (18.4)	31 (81.6)		
IMC	11 (27.36 \pm 6.93)	128 (28.21 \pm 5.3)	0.97 (0.86-1.09)	0.61
Insuficiencia renal			1.25 (0.32-4.88)	0.72
<i>Si</i>	3 (8.3)	33 (91.7)		
<i>No</i>	9 (6.8)	124 (93.2)		
KDOQI				
2	0 (0)	5 (100)		
3	3 (15.8)	16 (84.2)		
4	0 (0)	3 (100)		
5	0 (0)	1 (100)		
Hidronefrosis			0.78 (0.22-2.72)	0.76
<i>Si</i>	4 (6.2)	61 (93.8)		
<i>No</i>	8 (7.7)	96 (92.3)		
Catéter doble J			1.6 (0.45-5.64)	0.48
<i>Si</i>	4 (9.8)	37 (90.2)		
<i>No</i>	8 (6.3)	119 (93.7)		
Localización				
<i>Unión urétero-piélica</i>			1.09 (0.13-9.24)	1
<i>Si</i>	1 (7.7)	12 (92.3)		
<i>No</i>	11 (7.1)	145 (92.9)		
<i>Cáliz inferior</i>			3.0 (0.63-14.21)	0.21
<i>Si</i>	10 (9.3)	98 (90.7)		
<i>No</i>	2 (3.3)	59 (96.7)		
<i>Cáliz medio</i>			6.71 (1.42-31.66)	0.01
<i>Si</i>	10 (13)	67 (87)		
<i>No</i>	2 (2.2)	90 (97.8)		
<i>Cáliz superior</i>			3.59 (1.08-11.92)	0.04
<i>Si</i>	7 (13.7)	44 (86.3)		
<i>No</i>	5 (4.2)	113 (95.8)		
<i>Pelvis renal</i>			2.4 (0.5-11.38)	0.34
<i>Si</i>	10 (8.6)	106 (91.4)		
<i>No</i>	2 (3.8)	51 (96.2)		
Litiasis coraliforme			4.72 (1.23-18.13)	0.02
<i>Si</i>	9 (12.9)	61 (87.1)		
<i>No</i>	3 (3)	96 (97)		
Diámetro mayor (mm)	12 (36.5 \pm 20.89)	138 (28.25 \pm 13.29)	1.03 (0.99-1.06)	0.06
Área mayor (mm²)	11 (1326.91 \pm 2053.89)	122 (565.8 \pm 589.05)	1.001 (1.0-1.001)	0.03
Densidad (unidades Hounsfield)	12 (814.83 \pm 258.29)	135 (840.93 \pm 295.42)	1 (0.99-1.002)	0.76
Endolitotripsia				
<i>Láser</i>			3.61 (1.09-11.93)	0.03

<i>Si</i>	6 (15)	34 (85)		
<i>No</i>	6 (4.7)	123 (95.3)		
<i>Ultrasónico</i>			0.65 (0.19-2.16)	0.52
<i>Si</i>	7 (6.1)	107 (93.9)		
<i>No</i>	5 (9.1)	50 (90.9)		
<i>Neumático</i>			1.16 (0.24-5.66)	0.69
<i>Si</i>	2 (8)	23 (92)		
<i>No</i>	10 (6.9)	134 (93.1)		
<i>Número de tractos</i>				0.87*
<i>1</i>	10 (7.7)	120 (92.3)		
<i>2</i>	2 (7.1)	26 (92.9)		
<i>3</i>	0 (0)	1 (100)		
<i>Tiempo quirúrgico (min)</i>	11 (255.55±85.35)	118 (185.93±87.89)	1.007 (1.001-1.013)	0.02

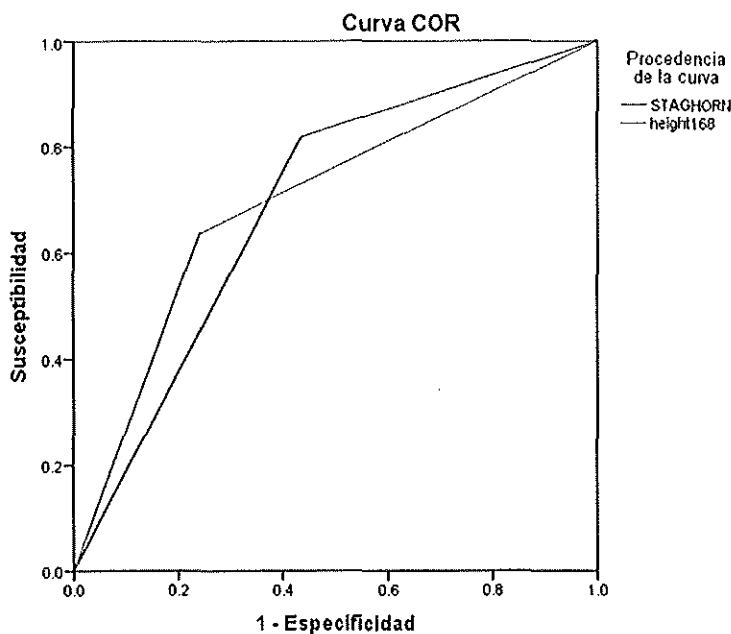
Para el análisis multivariado, la talla ≥ 1.68 metros y la litiasis coraliforme mantuvieron la significancia como predictores, con razones de momios de 7.17 y 13.27 respectivamente como se observa en la tabla 3.

Tabla 3. Modelo de regresión logística multivariado de migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC

Variables	RM (CI 95%)	p
<i>Talla ≥ 1.68 m</i>	7.17 (1.47-34.85)	0.01
<i>Localización en cáliz superior</i>	1.7 (0.35-8.15)	0.5
<i>Litiasis coraliforme</i>	13.27 (1.36-129.5)	0.02
<i>Endolitotripsia láser</i>	2.17 (0.44-10.56)	0.33
<i>Tiempo quirúrgico</i>	0.99 (0.99-1)	0.6

El área bajo la curva para talla ≥ 1.68 metros y litiasis coraliforme de acuerdo a las curvas COR fue de 0.69 para ambas (figura 1).

Figura 1. Curvas COR para talla ≥ 1.68 metros y litiasis coraliforme.



Los segmentos diagonales son producidos por los empates.

Discusión

Nuestro estudio fue diseñado para describir la frecuencia y para identificar factores predictores de la migración de FR al uréter en el periodo postoperatorio temprano de NLPC, ya que este fenómeno pudiera explicar el dolor postoperatorio de tipo cólico reno-ureteral, mayor gasto urinario por la nefrostomía con respecto al gasto vesical y la extravasación de orina alrededor de la nefrostomía. Desafortunadamente esta información no se obtuvo para el análisis inferencial.

Pocos estudios han descrito el comportamiento de los FR inmediatamente después de la NLPC¹⁴. La historia natural de los FR de cálculos urinarios ha sido principalmente descrita a partir de estudios de litotripsia extra-corpórea de ondas de choque (LEOCh), en los cuales el aclaramiento espontáneo de FR ocurre casi en su totalidad en los primeros 3 meses^{19,20}, sin embargo una proporción no despreciable de los fragmentos que no pasan espontáneamente (2.1% a 59%) crecen o desarrollan algún evento clínico en periodo de 15 a 89 meses²¹ de los cuales además, hasta el 61% requiere algún procedimiento endourológico secundario para su resolución, lo que supone utilizar los recursos necesarios para garantizar el estado libre de litiasis, seguimiento estrecho y tratamiento médico^{8,13,22}.

La frecuencia de migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de la NLPC fue del 7.1% en esta serie, cifra mayor a la reportada en los pocos estudios que otorgan esta información, que van del 0.83% al 3.5% de los casos en series de mayor tamaño, una de ellas de más de 8,500¹⁷ y otra de 1,000¹⁶ casos. Sin embargo el número de casos obtenido para nuestro estudio rebaza el cálculo de la muestra para la proporción estimada, por lo que los resultados son confiables. Una de las fortalezas de este trabajo es el hecho de que el estudio de evaluación de FR de cálculos urinarios después de NLPC fue la TC, lo que supone una aproximación más certera de

la tasa libre de litiasis y la migración anterógrada de FR al uréter. Los reportes iniciales que compararon la evaluación endoscópica y radiológica de la tasas de FR después de NLPC y LEOCh demostraron que la radiografía de abdomen y la TC de riñones sobreestimaron la tasa libre de litiasis por 35% y 17% respectivamente en comparación a la nefroscopia flexible, lo que supone que el uso de la TC evita hasta el 20% de las nefroscopias flexibles innecesarias^{23,24}.

Algunos dispositivos han demostrado evitar la migración anterógrada de FR al uréter después de NLPC; el cono (stone cone, Boston Scientific, Nantick, MA) que evita el paso de fragmentos >2 mm, fue descrito como adyuvante que ofrecía la ventaja de evitar el paso de la colocación en supino en comparación del balón ocluser¹⁴ y fue eficaz en un estudio de 10 casos⁹. Un estudio comparativo observacional con acordeón (Percsys, Mountain View, CA) mostró evitar la migración en 29 de 30, con una tendencia no inferencial a menor colocación de férula ureteral con catéter, así como una mayor frecuencia de NLPC que no requirieron nefrostomía²⁵. Otro estudio exploratorio de 5 pacientes en los cuales se utilizó gel de polímero reversible termosensible (BackStop, Boston Scientific, Natick, MA), se determinó la factibilidad de su uso con algunas consideraciones técnicas de re-aplicación después de 45 minutos con lo cual explican la migración de 2 de los casos¹⁵. Los costos de estos dispositivos son altos y una de las intenciones de este trabajo es tratar de identificar los casos a seleccionar para justificarlos.

La frecuencia de migración anterógrada de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC tal vez no justifica por sí misma la utilización de algún dispositivo que previene la migración, sin embargo cuando se toman en cuenta los factores predictores que se encontraron en este estudio podemos individualizar aún más los casos para seleccionar mejor los candidatos terapéuticos. De acuerdo a nuestros resultados, los factores relacionados a la configuración, localización y tamaño de la nefrolitiasis, la talla, género del individuo, el tiempo quirúrgico y la modalidad de litotripsia juegan un papel en el desenlace de migración anterógrada de FR de cálculos urinarios.

De acuerdo al conocimiento del autor no existe ningún estudio en el cual se halla implicado la talla como factor de riesgo de migración anterógrada de litos al uréter, sin embargo existe un estudio que sopesa el papel de la fuerza de irrigación de líquido durante el procedimiento²⁶, sin embargo surge la hipótesis de que la anatomía de los individuos con talla ≥ 1.68 metros pudiera jugar un papel en el aclaramiento espontáneo de litos.

La litiasis coraliforme se asocia a migración anterógrada de litiasis según nuestro análisis, lo que supone que el gran volumen y la localización en pelvis renal de estos cálculos incrementen la probabilidad de liberar algún fragmento que por la cercanía, migre distalmente. Otra posibilidad es que el mayor espacio que representa la pelvis renal con respecto al uréter, genera un incremento en la velocidad del fluido de manera anterógrada, de acuerdo al principio de Bernoulli, lo que aplicado al sistema colector pudiera corresponder al arrastre de FR. El hecho de que tanto el diámetro mayor, el área y la localización en pelvis renal de los cálculos no resultaran significativos en el análisis multivariado sugieren algún factor confusor que da pie a un estudio prospectivo de mejor calidad metodológica.

Las principales limitaciones de este estudio son el hecho de haberse realizado en un solo centro por un solo cirujano, la naturaleza retrospectiva, la baja frecuencia de eventos desenlace, y la falta de información relacionada a eventos clínicos.

A partir de lo que se conoce con respecto a la tasa de aclaramiento espontáneo de cálculos ureterales, podemos inferir que aquellos FR que migran al uréter y son <5 mm tienen una alta probabilidad de pasar sin la necesidad de ningún procedimiento auxiliar. En relación a FR después de NLPC Raman y colaboradores hicieron un análisis de costos para determinar la rentabilidad de la nefroscopia de segunda revisión y encontraron que debido a la alta probabilidad del paso espontáneo de fragmentos <4 mm, el procedimiento solo era rentable para aquellos >4 mm²⁷. Es importante notar que el 50% de los cálculos que migraron de manera anterógrada hacia el uréter después de la NLPC correspondieron al uréter superior, y también fueron estos litos los que representaron los diámetros localizados en los cuartiles superiores. Esto sumado al hecho de que la mediana del diámetro mayor de cálculos migrados al uréter fue de 11 mm debe ser motivo de preocupación para eventos clínicos en el postoperatorio, lo que sugiere que en aquellos casos con litiasis coraliforme principalmente pudiera considerarse la exploración intencionada del uréter o el uso de dispositivos que prevengan la migración de FR. Para los FR que migraron al uréter la propuesta sería dar seguimiento clínicos e incluso considerar terapia médica expulsiva de los pacientes en los cuales se estima que el cálculo tiene probabilidades de pasar espontáneamente en un periodo de 30 a 40 días antes de considerar un procedimiento secundario⁵.

Conclusiones

En nuestra serie la migración de FR de cálculos urinarios al uréter después de NLPC ocurrió en el 7.1% de los casos de los cuales la litiasis coraliforme y la talla ≥ 1.68 metros parecen predecir dicho desenlace, por lo que debe considerarse principalmente en estos casos la utilización de dispositivos que previenen la migración de FR.

Bibliografía

1. Manikandan R, Gall Z, Gunendran T, Neilson D, Adeyoju A. Do anatomic factors pose a significant risk in the formation of lower pole stones? *Urology* 2007;69:620-4.
2. Sumino Y, Mimata H, Tasaki Y, et al. Predictors of lower pole renal stone clearance after extracorporeal shock wave lithotripsy. *J Urol* 2002;168:1344-7.
3. Madbouly K, Sheir KZ, Elsobky E. Impact of lower pole renal anatomy on stone clearance after shock wave lithotripsy: fact or fiction? *J Urol* 2001;165:1415-8.
4. Motamedinia P, Okhunov Z, Okeke Z, Smith AD. Contemporary assessment of renal stone complexity using cross-sectional imaging. *Current urology reports* 2015;16:18.
5. C. Türk TK, A. Petrik, K. Sarica, A. Skolarikos, M. Straub, C. Seitz. Guidelines on Urolithiasis. 2015.
6. 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.
7. Wignall GR, Canales BK, Denstedt JD, Monga M. Minimally invasive approaches to upper urinary tract urolithiasis. *The Urologic clinics of North America* 2008;35:441-54, viii.
8. Skolarikos A, Papatsoris AG. Diagnosis and management of postpercutaneous nephrolithotomy residual stone fragments. *Journal of endourology / Endourological Society* 2009;23:1751-5.

9. Springhart WP, Tan YH, Albala DM, Perelman J, Teichman JM, Preminger GM. Use of Stone Cone minimizes stone migration during percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 2006;67:1066-8.
10. Sountoulides P, Metaxa L, Cindolo L. Is computed tomography mandatory for the detection of residual stone fragments after percutaneous nephrolithotomy? *Journal of endourology / Endourological Society* 2013;27:1341-8.
11. 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. *Journal of endourology / Endourological Society* 2011;25:11-7.
12. Devecchio FC, Preminger GM. Management of residual stones. *The Urologic clinics of North America* 2000;27:347-54.
13. Raman JD, Bagrodia A, Gupta A, et al. Natural history of residual fragments following percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 2009;181:1163-8.
14. Smit M, Verhagen PC. Preventing stone migration during percutaneous nephrolithotomy by using the stone cone. *BJU international* 2004;94:671-2.
15. Cheney SM, Humphreys MR. Use of antegrade reverse-thermosensitive polymer during percutaneous nephrolithotomy to prevent fragment migration: initial experience. *Urology* 2014;83:489-94.
16. Gleeson M, Lerner SP, Griffith DP. Treatment of staghorn calculi with extracorporeal shock-wave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *Urology* 1991;38:145-51.
17. Lang EK. Percutaneous nephrostolithotomy and lithotripsy: a multi-institutional survey of complications. *Radiology* 1987;162:25-30.
18. Jones DJ, Russell GL, Kellett MJ, Wickham JE. The changing practice of percutaneous stone surgery. Review of 1000 cases 1981-1988. *British journal of urology* 1990;66:1-5.
19. Osman MM, Alfano Y, Kamp S, et al. 5-year-follow-up of patients with clinically insignificant residual fragments after extracorporeal shockwave lithotripsy. *European urology* 2005;47:860-4.
20. El-Nahas AR, El-Assmy AM, Madbouly K, Sheir KZ. Predictors of clinical significance of residual fragments after extracorporeal shockwave lithotripsy for renal stones. *Journal of endourology / Endourological Society* 2006;20:870-4.
21. Cicerello E, Merlo F, Maccatrozzo L. Management of Clinically Insignificant Residual Fragments following Shock Wave Lithotripsy. *Advances in urology* 2012;2012:320104.
22. Fine JK, Pak CY, Preminger GM. Effect of medical management and residual fragments on recurrent stone formation following shock wave lithotripsy. *J Urol* 1995;153:27-32; discussion -3.
23. Denstedt JD, Clayman RV, Picus DD. Comparison of endoscopic and radiological residual fragment rate following percutaneous nephrolithotripsy. *J Urol* 1991;145:703-5.
24. Pearle MS, Watamull LM, Mullican MA. Sensitivity of noncontrast helical computerized tomography and plain film radiography compared to flexible nephroscopy for detecting residual fragments after percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 1999;162:23-6.
25. Wosnitzer M, Xavier K, Gupta M. Novel use of a ureteroscopic stone entrapment device to prevent antegrade stone migration during percutaneous nephrolithotomy. *Journal of endourology / Endourological Society* 2009;23:203-7.
26. Hendlin K, Weiland D, Monga M. Impact of irrigation systems on stone migration. *Journal of endourology / Endourological Society* 2008;22:453-8.
27. Raman JD, Bagrodia A, Bensalah K, Pearle MS, Lotan Y. Residual fragments after percutaneous nephrolithotomy: cost comparison of immediate second look flexible nephroscopy versus expectant management. *J Urol* 2010;183:188-93.