

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y NUTRICIÓN “SALVADOR ZUBIRÁN”

DEPARTAMENTO DE UROLOGÍA DEL INSTITUTO NACIONAL DE CIENCIAS MÉDICAS Y  
NUTRICIÓN “SALVADOR ZUBIRÁN”



**Manejo de nefrolitiasis mediante nefrolitotomía percutánea**

TESIS

PARA OBTENER EL GRADO DE ESPECIALISTA EN UROLOGIA

PRESENTA

DR. JOSÉ ARTURO RAMIREZ MUCIÑO

ASESOR DE TESIS

DR. FRANCISCO TOMAS RODRIGUEZ COVARRUBIAS

MÉXICO, D.F., AGOSTO DE 2011



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.

Este trabajo fue realizado en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”, en el departamento de Urología, bajo la dirección y asesoría del Dr. Francisco Tomás Rodríguez Covarrubias.

Este trabajo de tesis, presentado por el alumno José Arturo Ramírez Muciño, se presenta en forma con visto bueno por el tutor principal de la tesis, Dr. Francisco Tomás Rodríguez Covarrubias, con fecha 12 de agosto del 2011 para su impresión final.

**Tutor principal**

Dr. Francisco Tomás Rodríguez Covarrubias

**Co – tutor**

Dr. Guillermo Feria Bernal

## Autorizaciones

Dr. Luis Federico Uscanga Domínguez

Director de Enseñanza

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”

Dr. Guillermo Feria Bernal

Jefe del Departamento de Urología

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”

Dr. Fernando Gabilondo Navarro

Profesor Titular del curso de Urología

Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición “Salvador Zubirán”

## Manejo de nefrolitiasis mediante nefrolitotomía percutánea

Colaboradores:

Nombre: Dr. Francisco Tomás Rodríguez Covarrubias

Firma: \_\_\_\_\_

Nombre: Dr. Guillermo Feria Bernal

Firma: \_\_\_\_\_

## INDICE

Glosario.....	8
Relación de tablas.....	9
Planteamiento del problema.....	10
Justificación.....	10
Hipótesis.....	11
Objetivos.....	11
Introducción.....	12
Marco teórico.....	18
Material y Métodos.....	23
Resultados.....	27
Discusión.....	35
Conclusiones.....	42
Bibliografía.....	43
Anexos.....	47

## AGRADECIMIENTOS

A mis padres y hermana, quienes en todo momento de mi vida, han estado presentes como un ejemplo de trabajo, dedicación y esfuerzo. Gracias papá por enseñarme a luchar por alcanzar mis metas. Gracias mamá por tu ejemplo de entrega y empeño en la vida. Gracias hermana por enseñarme a perseverar para alcanzar mis sueños.

A todos mis maestros, pasados, presentes y futuros, en especial al Dr. Elías, Dr. Gabilondo, Sotomayor, Casti, Charly y Berni por sus enseñanzas y su amistad, dentro y fuera del hospital, que me acompañarán a lo largo de toda mi vida.

Al Dr. Guillermo Feria, por ser un ejemplo de rectitud dentro y fuera del quirófano, por las lecciones de vida que de usted aprendí. Gracias por la confianza y apoyo.

Al Dr. Francisco Rodríguez por ser mi maestro, tutor y amigo, quien se ha preocupado por darme una formación integral, honesta y humana.

Al Dr. Christian Villeda, por su colaboración en este trabajo. A todos mis amigos y compañeros residentes, por hacer de la residencia, no sólo mi formación, sino parte esencial de mi vida.

A Ricardo Arceo Olaiz, mi compadre, por su compañerismo, pero sobre todo gran amistad, y ser un ejemplo a seguir.

A ti Paula, por tu apoyo, amor, cariño y comprensión. Por ser incondicional, por ser mi soporte, por ser la mejor madre para mis hijas, gracias mi amor.

Y a María Camila y Luciana por simplemente ser lo mejor de mi vida y darle sentido a todo lo que hago.

## **Glosario.**

NLPC: nefrolitotomía percutánea

LEOCH: litotricia extracorpórea por ondas de choque

UC: ureteroscopia

IMC: índice de masa corporal

IVU: infección de vías urinarias

LH: láser holmium: yttrium – aluminium - garnet

LN: litotriptor neumático (balístico)

TLL: tasa libre de lito

PSA: placa simple de abdomen

TAC: tomografía axial computada

Fr: French

Hb: Hemoglobina

Cr: Creatinina

VL: volumen del lito

## **Relación de tablas.**

Tabla 1. Demografía de los pacientes con NLPC.

Tabla 2. Presentación clínica.

Tabla 3. Características del lito.

Tabla 4. Resultados.

Tabla 5. TLL en obesos vs no obesos por tipo de lito.

Tabla 6. Complicaciones y estancia hospitalaria.

Tabla 7. Hemoglobina y creatinina.

### **Planteamiento del problema.**

La NLPC es el método de elección para el tratamiento de litos grandes y complejos, sin embargo no conocemos los resultados que este método tenga en nuestro instituto. Por lo tanto, es importante conocer la efectividad y seguridad de la NLPC en nuestros pacientes, para definir los candidatos ideales.

### **Justificación.**

La nefrolitiasis es una enfermedad con creciente incidencia en nuestra población, que requiere de ser tratada con nuevos métodos más resolutivos y menos invasivos, como la NLPC. A pesar de que se utiliza desde hace un par de décadas como alternativa a la cirugía abierta, en nuestro instituto se ha comenzado a emplear desde hace 4 años de forma regular. Requerimos la información aquí analizada para determinar el impacto que tiene en el tratamiento de nefrolitiasis en nuestra población.

## **Hipótesis.**

La NLPC es un tratamiento efectivo y seguro para los pacientes con nefrolitiasis.

## **Objetivos.**

### *Principal*

Evaluar la experiencia en el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, en términos de efectividad y seguridad, de la NLPC como tratamiento de nefrolitiasis.

### *Secundarios*

Determinar si existe alguna característica clínica, en cuanto a las características de los pacientes o del lito, que influya en el resultado.

## **Introducción.**

La urolitiasis continúa ocupando un lugar importante en la práctica urológica diaria, siendo una de las enfermedades más comunes de nuestra sociedad y la primera dentro del aparato urinario, a pesar de haber sido descrita desde la antigüedad (5000 años a.C.). Ha habido avances revolucionarios en las 2 últimas décadas que han facilitado el manejo de la litiasis, tanto de forma endoscópica como quirúrgica, sin embargo esto altera poco el curso de la enfermedad haciéndola recurrente.

El manejo clínico óptimo requiere del conocimiento de los estudios diagnósticos, el tratamiento racional del cólico renal agudo, la terapia expulsiva y los principios modernos de extracción de litos. Pero además es esencial el entendimiento básico de los factores etiológicos para la formación de litos y como evaluar el riesgo metabólico para establecer las medidas apropiadas para la prevención de recurrencias, incluyendo un programa de profilaxis médica.

La prevalencia a lo largo de la vida se ha estimado de 1% hasta el 15%, con un pico de incidencia entre la 4ta y la 6ta década de la vida. Ocurre más frecuentemente en el hombre que en la mujer (2 a 3:1), así como en las personas de raza blanca, seguido de hispanos, asiáticos y afroamericanos. Se encuentra vinculada a factores de tipo ambientales y hereditarios, dentro de los cuales figuran el sexo, la edad, el antecedente de infecciones urinarias, trastornos de origen metabólico, y el exceso y/o deficiencias dietéticas. La incidencia de

urolitiasis está directamente relacionada con el peso y el índice de masa corporal (IMC) en ambos sexos, aunque la magnitud de la asociación es mayor en mujeres [1-3].

El mayor componente de los litos urinarios es el calcio, en cerca del 75%. Por lo que debido a su composición química se pueden dividir en litos que contienen o no calcio. La hipercalciuria es la anormalidad más comúnmente encontrada en la formación de litos de calcio, siendo en muchos casos idiopática al no lograr encontrar el trastorno subyacente. La hipercalciuria absorptiva está caracterizada por calcio sérico normal, PTH suprimida o normal, calcio urinario en ayuno normal y aumento del calcio urinario después de una carga oral de calcio ( $> 0.2\text{mg/mg}$  de Creatinina). El trastorno de base es la absorción intestinal incrementada de calcio, lo cual ocurre en aproximadamente 55% de los formadores de litos. En cuanto a la formación de litos de ácido úrico, los 3 determinantes principales son el pH urinario bajo, el bajo volumen urinario y la hiperuricosuria, siendo el pH bajo el factor más importante, ya que se observa a pesar de una excreción normal de ácido úrico. Dicha disminución del pH se debe a la alteración en la amoniogénesis como resultado de la resistencia a la insulina. Dentro de los litos sin calcio se encuentran aquellos asociados a infecciones, como son los de estruvita (fosfato amonio magnesio) y los de urato de amonio, asociados a bacterias productoras de ureasa, las cuales alcalinizan la orina favoreciendo su formación. Los patógenos más comunes son *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas* y *Staphylococcus aureus* [1-5].

Existen diversos factores de riesgo específicos que influyen en la patogénesis de la litiasis renal y que requieren especial atención y consideraciones tanto diagnósticas como terapéuticas, dentro de los que se incluyen una edad temprana de presentación (< 25 años), riñón funcional único, litos que contengan fosfato de calcio (“brushite”), así como enfermedades, medicamentos y anomalías anatómicas que se asocian a la formación de litos [1-5].

Los pacientes con cólico por litiasis renal usualmente se presentan con dolor lumbar o en flanco, vómito y fiebre de bajo grado. El diagnóstico clínico debe ser apoyado en estudios de laboratorio y imagen apropiados, siendo imperativos en aquellos pacientes con fiebre o riñón solitario, además de cuando el diagnóstico de litiasis esté en duda [4].

La urografía excretora ha sido el procedimiento estándar, sin embargo actualmente se considera la TAC no contrastada como el estándar de oro, con mayor sensibilidad y especificidad (sensibilidad del 100% y especificidad del 92% de la TAC vs sensibilidad del 64% y especificidad del 92% de la urografía excretora) y diversas ventajas como mayor rapidez, libre de contraste, identificación de litos radiolúcidos, número, tamaño y localización del lito, así como la detección de diagnósticos alternativos [6]. El tamaño de la masa litiásica puede ser expresada de diferentes maneras. Lo más común es el eje mayor, sin embargo con el conocimiento de la profundidad (eje anteroposterior = P) y ancho

(eje transversal = A) del lito, se puede obtener un estimado aproximado del área de superficie (AS) del lito ( $AS = A \times P \times \pi \times 0.25$ ). Con el conocimiento de dicha medida, el volumen del lito puede ser calculado fácilmente con la siguiente fórmula [13, 14]:

- $VL = 0.6 \times AS$

Con el uso más frecuente de la TAC es posible tener un estimado más exacto del volumen del lito, combinando además la longitud (eje longitudinal = L), siendo dicho volumen el principal determinante en la selección del tratamiento [14]:

- $VL = L \times A \times P \times 0.52$

El alivio del cólico renal agudo es el paso terapéutico más urgente en pacientes con cólico renoureteral por litiasis. El tratamiento debe iniciarse con antiinflamatorios no esteroideos (AINES), siendo el diclofenaco el que ha demostrado en estudios doble ciego lograr mejor control del dolor comparado con analgésicos narcóticos, con menos efectos adversos [7, 8]. Además el índice de resistencia renal, que se encuentra incrementado en pacientes con obstrucción, ha demostrado reducirse en pacientes tratados con AINES [9]. Existe cada vez más evidencia que la TME es eficaz en facilitar la expulsión de litos de uréter distal, relajando el músculo liso ureteral, ya sea mediante  $\alpha$  bloqueadores o calcio antagonistas. Existen dos metaanálisis que demuestran la mayor efectividad de los  $\alpha$  bloqueadores en la tasa de expulsión del lito sobre el nifedipino, a penas teniendo este último un efecto marginal comparado con el grupo control [1,10, 11]. Cuando el alivio del dolor no se pueda lograr con tratamiento médico, se debe

llevar a cabo drenaje por medio de un catéter ureteral vía retrograda (catéter doble J) o nefrostomía, y en caso de que sea factible, extracción del lito.

El tamaño, la localización y el sitio son factores que influyen la decisión de remover el lito. La probabilidad de paso espontáneo también debe ser tomada en cuenta, siendo de 80% para litos < 4 mm, pero con probabilidades muy bajas para aquellos > 7 mm [12]. De acuerdo a la localización:

- Uréter proximal: 25%.
- Uréter medio: 45%.
- Uréter distal: 70%.

De acuerdo a las características del lito, las diversas modalidades para removerlo son [1]:

- Quimiolisis oral (QLO) / Irrigación quimiolítica.
- LEOCH.
- NLPC.
- UC semirrígida / flexible, también referida como cirugía intrarrenal retrógrada.
- Cirugía laparoscópica.
- Cirugía abierta.

La evolución a través de las décadas ha seguido una tendencia a desarrollar métodos menos invasivos, demostrando en diversos estudios el mayor nivel de evidencia y estableciendo de forma proporcional niveles de preferencia en el tratamiento de acuerdo a las características del lito y del paciente.

## **Marco teórico.**

Antes del desarrollo y de la adopción expandida de los tratamientos de mínima invasión, la mayoría de los pacientes con litiasis renal sintomática se les realizaba una litotomía abierta [15, 16]. Además de la cirugía abierta, hoy en día las opciones para el manejo intervencionista incluyen la UC, la NLPC y la LEOCH.

Después de la primer descripción de la técnica en 1976 [17], el uso de la NLPC se fue expandiendo hasta los primeros años de la década de los 80s, cuando apareció la LEOCH, que le ganó en popularidad como un método no invasivo, fácil de usar y efectivo. Estudios recientes indican la reaparición de la NLPC en los últimos 10 años [15, 18, 19], lo cual se debe principalmente a dos factores. Primero, emergió la alerta acerca de las limitaciones de la LEOCH con la experiencia clínica acumulada. Segundo, las mejorías de la NLPC llevaron a una reducción en la morbilidad con aumento en la TLL (hasta más del 90%) [20, 21].

Diferentes factores se han identificado que impactan en los resultados del tratamiento y en la tasa de complicaciones con la NLPC, incluyendo la indicación terapéutica, el abordaje renal y el equipo disponible. Específicamente, la introducción del balón dilatador del tracto, el uso de nefroscopios flexibles, la mejoría de los litotriptores intracorpóreos (incluyendo el ultrasónico, neumático y el LH), y la tendencia al uso de sondas de nefrostomía más pequeñas o su no uso, han contribuido a aumentar la eficacia de la desintegración percutánea de litos y a

disminuir la tasa global de complicaciones. Dichas mejorías en la técnica de la NLPC han resultado, por ejemplo, en una disminución significativa de la tasa de transfusión, que en los primeros reportes era del 25% y en los últimos estudios ha disminuido al 1 a 2% [22].

La NLPC ha demostrado seguridad y eficacia en el manejo de litos grandes, múltiples o complejos [23]. Otras indicaciones podrían ser la composición del lito, la localización y la existencia de obstrucción distal al lito, la falla o contraindicación a LEOCH y la presencia de variantes anatómicas renales.

Inherente al desarrollo de la NLPC, hay un aumento de las variaciones en la técnica. Por ejemplo, la NLPC se ha realizado con el paciente en diversas posiciones, incluyendo la convencional posición en prono (decúbito ventral), semisupino, en flanco (decúbito lateral) o en posición de supino completo (decúbito dorsal). Otras variaciones importantes en la técnica, incluyen la modalidad de imagen, sitio de la punción renal, método de dilatación del tracto, tamaño del nefroscopio y sondas, y el uso de drenaje renal después de la NLPC. Además, mientras la intervención del radiólogo tradicionalmente se necesitaba para adquirir el acceso renal para la cirugía percutánea, ha ido en aumento el número de urólogos que realizan la punción sin asistencia del radiólogo con el mismo éxito [24, 25].

En una de la series más grandes, recientes y multicéntricas [26], que incluyó un total de 5803 pacientes, la TLL global alcanzada para la NLPC fue de 76%. Si bien se han reportado tasas mayores en otros estudios, esto es consistente con la variedad de pacientes y características renales. Un hallazgo interesante de este estudio es que la TLL se determinó más comúnmente por PSA, y solo 14% de los pacientes libre de lito se confirmaron por TAC. Por lo tanto es muy probable que la verdadera TLL sea más baja que la reportada, dada la menor sensibilidad de la PSA comparada con la TAC [27]. Este mismo estudio mostró una tasa de complicaciones global del 15%, incluyendo sangrado significativo (7.8%), perforación de la pelvis renal (3.4%), hidrotórax (1.8%) y fiebre asociada a IVU (10.5%). La tasa de transfusión fue de 5.7%. A pesar de la tasa de complicaciones tan baja la dificultad del procedimiento no se debe subestimar, por lo que se requiere de un entrenamiento adecuado. El manejo de litos coraliformes requiere de una experiencia significativa [28].

Cuando en esta misma serie de pacientes se comparó los pacientes con litiasis coraliforme (27.5%) contra no coraliforme (72.5%); los pacientes con litiasis coraliforme tuvieron mayor frecuencia de urocultivos positivos (23.4% vs 13.1%), mayor número de punciones (16.9% vs 5%), así como mayor fiebre postquirúrgica, sangrado, tasa de transfusión, tiempo operatorio y estancia hospitalaria. La proporción de pacientes que permanecieron libre de lito fue más baja (56.9% vs 82.5%) en los pacientes con litiasis coraliforme [29].

De hecho, se han identificado factores de riesgo para resultados desfavorables después de una NLPC. Los resultados desfavorables se definieron como complicaciones mayores, necesidad de una segunda intervención o la presencia de litiasis residual > 4 mm al 3er mes. Los factores de riesgo independientes para una mala respuesta fueron litos coraliformes, litos múltiples y litos con un diámetro mayor de 50 mm; no hubo diferencia en el IMC [30].

Diversos investigadores han hipotetizado que la NLPC en obesos podría ser menos efectiva, técnicamente más difícil y asociada a mayor tasa de complicaciones [31, 32]. Aunque un limitado número de estudios previos no han demostrado efectos adversos en pacientes obesos sometidos a NLPC [33-35], otros reportes han identificado a la obesidad como un factor predictor independiente para el tiempo de estancia hospitalaria, la carga de litos residual y para la tasa de complicaciones [36, 37]. Un estudio reciente estratificó los resultados y complicaciones de la NLPC de acuerdo al IMC ( $\leq 24.9$ ,  $25 - 29.9$ ,  $30 - 34.9$ ,  $\geq 35$ ). El 43.3% tuvieron algún grado de obesidad, sin embargo la TLL, la tasa de complicaciones, hemorragia y tiempo de estancia hospitalaria fueron independientes del IMC [38].

En resumen, la NLPC es una técnica establecida utilizada para tratar litos renales grandes y complejos, y desde el 2005 las guías de la Asociación Urológica

Americana (AUA), lo establecen como primera línea de tratamiento para litos coraliformes, así como para aquellos litos con diámetro mayor de 2 cm [39].

Actualmente las guías de la Asociación Urológica Europea (EUA) recomiendan a la NLPC para el tratamiento de litos mayores de 2 cm o de 1.5 cm para litos localizados en el cáliz inferior. Incluso recomiendan que si hay factores de mal pronóstico de respuesta a LEOCH en litos del cáliz inferior, como litos resistentes a LEOCH por su dureza (oxalato de calcio monohidratado, cistina, apatita), un ángulo pieloinfundibular cerrado, un polo inferior largo (> 10 mm) o un infundíbulo estrecho (< 5 mm), se debe considerar a la NLPC incluso si son menores de 1.5 cm. Otras indicaciones que se han considerado es cuando hay además obstrucción que requiere corrección endoscópica simultánea (Ej. Estenosis ureteropielica) y malformaciones con pocas probabilidades de paso del lito (Ej. Riñón en herradura, divertículos calacéales). Aunque en ediciones anteriores de dichas guías se mencionaba a la obesidad como indicación de NLPC, actualmente es una alternativa más; aunque sabemos que la UC es mejor que la LEOCH en estos pacientes, se deben tomar en cuenta otros factores [1].

Las contraindicaciones incluyen todas las que apliquen para recibir anestesia general, incluyendo trastornos de coagulación. Otras incluyen IVU no tratada, interposición anormal de colon, potencial tumor maligno del riñón y embarazo [1].

## **Material y métodos.**

Estudio observacional tipo transversal descriptivo en el que se incluyó a todos los pacientes con el diagnóstico de litiasis renal tratados con NLPC de noviembre de 2007 a abril de 2011. El procedimiento se llevó a cabo por dos urólogos del instituto utilizando tanto LH como LN, de forma individual o combinada. De un total de 72 pacientes operados en este periodo, se incluyeron un total de 68 pacientes que contaban con la información clínica y radiológica completa. Se analizó las características somatométricas de los pacientes, incluyendo el IMC. De acuerdo al IMC se catalogaron a los pacientes como obesos ( $IMC \geq 30 \text{ Kg/m}^2$ ) o no obesos ( $IMC \leq 29.9 \text{ Kg/m}^2$ ). Por otra parte se analizó el tipo de presentación del cuadro de nefrolitiasis, así como las características radiológicas de la litiasis, principalmente su tamaño expresado en volumen ( $VL = A \times P \times \pi \times 0.25 \times 0.6$ ), lateralidad, localización y si se trataba de litiasis coraliforme o no. Se definió como lito coraliforme aquel que tiene un cuerpo central y al menos una rama calicial. Mientras que un lito coraliforme incompleto (pseudocoraliforme o parcial) sólo llena parte del sistema colector, un lito coraliforme completo llena todos los cálices y la pelvis renal.

El resultado primario fue determinar la TLL, la cual se definió como la ausencia completa de litiasis, inmediatamente al final del procedimiento constatada bajo visión directa endoscópica como por fluoroscopia, y comprobado mediante estudios radiológicos (PSA o TAC simple de abdomen) entre el primero y tercer mes postquirúrgico. Así también se determinó la tasa de complicaciones surgidas

de forma intraoperatoria, así como de forma postquirúrgica y el tiempo de estancia hospitalaria. Se analizó la tasa de transfusión, así como si hubo cambios significativos tanto de la Hb como de la Cr, como marcadores indirectos de sangrado y función renal. De forma secundaria se evaluó si alguna de las características clínicas de los pacientes o de la litiasis influyó en el resultado.

Todos los pacientes contaban con examen general de orina, urocultivo, TAC de abdomen simple, así como exámenes de rutina (biometría hemática, Cr sérica, tiempos de coagulación) antes de la cirugía. El seguimiento se realizó con los mismos exámenes de laboratorio antes del alta, al mes y a los 3 meses. Todos los pacientes contaban con estudios de imagen entre el primer y el tercer mes, de acuerdo al criterio del urólogo tratante en la consulta externa (TAC o PSA). Previo al procedimiento a todos los pacientes se les administró profilaxis con antibiótico de acuerdo a si tenían historia de IVU y al patrón de sensibilidad, y también todos recibieron anestesia general balanceada.

#### *Técnica.*

En un primer tiempo en quirófano, se procedió a la colocación de un catéter ureteral de extremo abierto (70 cm por 6 Fr), ya fuera en posición de dorsolitotomía con cistoscopia rígida o en posición ya de decúbito ventral con cistoscopia flexible. Se colocó auxiliado de fluoroscopia hasta el tracto urinario superior, para el paso de material del contraste iodado diluido al 50% con solución

estéril, y se opacificaron los sistemas colectores para guiar la punción para la formación del tracto percutáneo.

En un segundo tiempo, en posición de decúbito ventral se procedió a realizar la punción con aguja tipo Chiba (20 cm por 22 Gauge) guiado por fluoroscopia, mediante la instilación del mismo material de contraste diluido. El cáliz abordado se decidió en el momento por el cirujano, de acuerdo a la ubicación del lito y a la factibilidad para realizar el tracto en esa localización. Una vez corroborada la adecuada posición dentro del sistema colector, se procedió a la dilatación del tracto, con dilatadores tipo telescopio (Amplatz ®) o con balón dilatador (Nephromax ®). Se realizó exploración con nefroscopio rígido (Olympus ®) o cistoscopio flexible (Storz ®), y se comenzó endolitotricia, ya fuera con LH (Siemens ® 100 Watts) con una potencia entre 0.8 -2 Joules y una frecuencia entre 5-10 Hertz o LN (Lithoclast Storz ®), de acuerdo a las características del lito. Finalmente, el cirujano decidió al final del procedimiento la colocación de catéter doble J (dimensiones de acuerdo a la talla del paciente) y/o sonda Foley de nefrostomía.

### *Análisis estadístico.*

Se utilizaron métodos de análisis descriptivo, con medidas de tendencia central y de dispersión, así como distribución de frecuencias. Se compararon los grupos de litiasis coraliforme contra no coraliforme, así como los obesos contra los no obesos, utilizando métodos paramétricos bivariados (*Chi cuadrada*) para identificar diferencias significativas considerando un valor de  $p \leq 0.05$  (SPSS versión 18).

## Resultados.

En un periodo de 42 meses se incluyeron un total de 68 pacientes a los cuales se les realizó una NLPC. La edad promedio fue de 47 años (rango de 20 a 72), con 36 (52.9%) mujeres y 32 (47.1%) hombres. El promedio de Índice de Masa Corporal (IMC) fue de 28.4 Kg/m<sup>2</sup> (rango 18 a 41.6) (Tabla 1). Al dividir a los pacientes por grupos de peso, encontramos a 24 (35.3%) pacientes en su peso ideal (< 24.9 Kg/m<sup>2</sup>), a 19 (27.9%) pacientes en sobrepeso (25 a 29.9 Kg/m<sup>2</sup>) y a 25 (36.8%) pacientes con obesidad (> 30 Kg/m<sup>2</sup>). El promedio de peso por grupo fue de 22.5, 27.2 y de 34.5 Kg/m<sup>2</sup>, respectivamente.

**TABLA 1. Demografía de los pacientes con NLPC (n = 68).**

Edad promedio (rango)	47 años (20 a 72 años)
Femenino (%)	36 (52.9%)
Masculino (%)	32 (47.1%)
IMC promedio (rango)	28.4 Kg/m <sup>2</sup> . (18 a 41.6)

Las manifestaciones clínicas más frecuentes fueron dolor lumbar en 75%, IVU en 60.2% y hematuria en 26.4% (Tabla 2). Sin embargo solo 3 pacientes se presentaron únicamente con hematuria monosintomática, por lo que en la mayoría

de los casos ésta se asoció a dolor lumbar o IVU. Así mismo, de los pacientes con dolor lumbar, el 39.2% no se asoció a IVU, por lo que en realidad en la mayoría de los pacientes, el dolor lumbar se pudo haber explicado por una IVU asociada al cuadro de litiasis.

<b>TABLA 2. Presentación clínica.</b>	
Dolor lumbar	51 (75%)
IVU	41 (60.2%)
Hematuria	18 (26.4%)

En cuanto a las características del lito se encontró que no hubo predominio de la lateralidad, encontrando la mitad de cada lado. De acuerdo al tipo de lito, se obtuvieron 41 (60.3%) pacientes con lito coraliforme y 27 (39.7%) con lito no coraliforme. De los litos coraliformes, el 60.9% fueron incompletos y 39.1% completos. El VL promedio en este grupo fue de  $5.96 \text{ cm}^3 \pm 3.73 \text{ cm}^3$  (mediana  $5.44 \text{ cm}^3$ ). De los no coraliformes, el VL promedio fue  $3.23 \text{ cm}^3 \pm 3.01 \text{ cm}^3$  (mediana  $2.06 \text{ cm}^3$ ) (Tabla 3). La localización del lito fue en el 50% de los casos en la pelvis renal, con lo mitad de éstos ubicados tanto en la pelvis renal como en algún cáliz, siendo el cáliz medio el más frecuente asociado. Seguidos en orden de frecuencia de localización único o en combinación con otro cáliz, el cáliz inferior, medio y superior respectivamente. El 40% de los pacientes habían

recibido LEOCH en algún momento previo a la cirugía para tratamiento del mismo lito, con un número de sesiones promedio de 3.5 sesiones.

<b>TABLA 3. Características del lito.</b>		
	<b>Coralifrome n=41</b> (60.3%)	<b>No Coralifrome n=27</b> (39.7%)
Derecho	19 (46.3%)	15 (55.6%)
Izquierdo	22 (53.7%)	12 (44.4%)
Volumen <i>cm3</i> prom.	5.96 (0.88 a 12.6)	3.23 (0.47 a 11.7)
media	5.44	2.06
Completo	16 (39.1%)	-
Incompleto	25 (60.9%)	-

En relación al procedimiento quirúrgico, el acceso renal para la NLPC lo realizó el urólogo en 97.06% (guiado por fluoroscopia) y por el radiólogo intervencionista en 2.94% (guiado por ultrasonido); los 2 casos en los que el radiólogo intervino, el primero fue debido a que la paciente tenía una derivación urinaria y no se logró encontrar el meato ureteral para ascender el catéter, y el segundo en un paciente

trasplantado renal que requirió colocación de nefrostomía previa debido a obstrucción, por lo que se aprovechó dicho tracto. En todos los pacientes la cirugía fue llevada a cabo en posición de decúbito ventral (prono); aunque en la mayoría de los casos el catéter ureteral se colocó con el paciente previamente en posición de dorsolitotomía (85%), hubo una tendencia en los últimos meses a colocarlo ya en posición prono, con el cistoscopio flexible.

El cáliz al cual se accedió para realizar el tracto percutáneo, fue el cáliz inferior en 44 (64.7%) pacientes, seguido del cáliz medio en 16 (23.5%) y cáliz superior en 5 (7.4%); solo en 3 (4.4%) pacientes se usaron 2 tractos, mediante el cáliz inferior y medio. Se utilizó LH en 42.6%, LN en 45.6% y combinado en 5.9% de los pacientes; además en otro 5.9% de los pacientes solo se requirió sacar los litos con pinza de extracción de cuerpo extraño o canastilla sin ningún método de litotricia. Se colocó doble J postquirúrgico a 49 (72%), al 91.8% de forma anterógrada y al 8.2% de forma retrógrada por imposibilidad para pasar la guía o el catéter. A la mayoría de los pacientes se les colocó sonda Foley de nefrostomía (92.6%).

El tiempo operatorio promedio fue de 128.17 minutos  $\pm$  53.74 minutos (rango de 45 a 270 minutos); sin embargo solo contamos con información completa a este respecto en 57% de los pacientes. Tuvimos una tasa de complicaciones intraoperatorias del 4.4%, lo que representa a 3 pacientes; un caso de edema

agudo de pulmón, un caso de sangrado que requirió suspensión de la cirugía por mala visualización y otro de perforación de ureteral al intentar colocar el catéter doble J. No se presentó ninguna complicación mayor durante la cirugía y tampoco se requirió de transfusión sanguínea ni durante ni después de la cirugía.

La TLL global fue de 64.7%, comprobado mediante PSA en el 22.1% de los casos y por TAC en 77.9%. Al dividirlos por tipo de lito, en el grupo de pacientes con litos coraliformes la TLL fue de 58.5%, habiendo requerido LEOCH posterior a la NLPC en el 34%. De los pacientes con litiasis residual, a 8 pacientes se les realizó una segunda NLPC en otro internamiento. En el grupo de pacientes con litos no coraliformes se encontró una tasa libre de lito 74.1%, habiendo requerido LEOCH posterior a la NLPC en el 7.4%; a una paciente se le realizó simultáneamente una UC debido a la gran carga litiásica, y a 5 pacientes se les sometió a una segunda revisión endoscópica para extracción de litos residuales. En la Tabla 4 observamos además de la TLL, la tasa de complicaciones global y tiempo de estancia hospitalaria dividido de acuerdo al tipo de lito.

<b>TABLA 4. Resultados.</b>		
	<b>Coraliforme</b>	<b>No coraliforme</b>
	n=41 (60.3%)	n=27 (39.7%)
TLL, %	58.5%	74.1%
Tasa de complicaciones, %	27.5%	14.5%
IVU, %	14.5%	8.7%
Días de estancia hospitalaria, mediana	4 días	3 días

Al analizar la TLL comparando la población de obesos contra los no obesos, encontramos una TLL de 56% vs 69.7% ( $p=0.25$ ) respectivamente. Cuando subdividimos a los pacientes obesos y no obesos de acuerdo al tipo de lito, resultó que el grupo de pacientes obesos con lito coraliforme tuvieron peor respuesta comparada con los no coraliformes. Sin embargo, en el grupo de pacientes no obesos la diferencia fue mucho menor, también con mejor respuesta en los no coraliformes (Tabla 5).

**TABLA 5. TLL en obesos vs no obesos por tipo de lito.**

	Coraliforme	No coraliforme	<i>p</i>
Obesos	47.3%	83.3%	0.03
No obesos	68.1%	71.1%	

Se presentó una tasa de morbilidad global de 37.7%, principalmente asociada a IVU (23.2%); además de 2 (2.9%) pacientes con pneumotórax, 2 (2.9%) con derrame pleural, 2 (2.9%) con neumonía intrahospitalaria, 1 (1.4%) con tromboembolia pulmonar, 1(1.4%) absceso renal, 1(1.4%) infección del sitio quirúrgico y 1(1.4%) con hematuria debida a una fístula arteriovenosa que requirió de embolización. Si agrupamos las complicaciones infecciosas en relación directa a la cirugía representan el 26.1% y las complicaciones pulmonares el 10.1%. La mortalidad fue del 0%. La mediana de estancia hospitalaria postquirúrgica fue de 4 días (promedio 5.3 días  $\pm$  4.7 días; rango 1 a 30 días) (Tabla 6).

**TABLA 6. Complicaciones y estancia hospitalaria.**

Intraoperatoria (%)	3 (4.4%)	
Postoperatoria (%)	26 (37.7%)	
	Infecciosas	18 (26.1%)
	Pulmonares	7 (10.1%)
Días Estancia Hospitalaria promedio	5.3 días ± 4.7	
	mediana	4

No hubo cambios relevantes en la Cr ni en la Hb sérica y tampoco se reflejo así clínicamente (Tabla 7).

**TABLA 7. Hemoglobina y creatinina.**

	Pre - NLPC	Post - NLPC
Cr promedio, mg/dl (rango)	1.2 (0.43 a 4.42)	1.1 (0.48 a 4.47)
mediana	0.95	0.95
Hb promedio, gr/dl (rango)	13.9 (10.4 a 16.8)	12.3 (7.7 a 16.6)
mediana	14.2	12.1

## **Discusión.**

La NLPC sin duda es el mejor tratamiento para el manejo de litos grandes y complejos, sin embargo hay que tomar en cuenta algunas características del paciente incluyendo el lito, así como la implementación de modificaciones a la técnica, que en muchos casos aún están en estudio para tratar de obtener los mejores resultados con la menor morbilidad posible.

Al compararse con la nefrolitotomía abierta, se hace evidente que la NLPC ofrece una tasa libre de lito similar (NLPC 74% vs 71% nefrolitotomía abierta) e incluso mayor cuando no se trata de litos coraliformes completos (>90%); la notoria diferencia entre los dos procedimientos es en la menor tasa de complicaciones (16% vs 38%) [40]. Además la NLPC ofrece otras ventajas sobre la cirugía abierta como menor tiempo operatorio (127 vs 204 minutos), menor estancia hospitalaria (6.4 vs 10 días), regreso temprano a actividades (2.5 vs 4.1 semanas) y menor tasa de transfusión (14% vs 33%) [41].

En nuestra serie se reporta la experiencia inicial en nuestro instituto en el manejo de litiasis renal mediante NLPC, encontrando resultados comparables con lo publicado en la literatura. En primer lugar resalta la gran población de pacientes fuera de su peso ideal, ya sea con sobrepeso u obesidad, representando más de dos terceras partes de nuestra muestra. Además dentro del grupo con obesidad el promedio de IMC ( $34.5 \text{ Kg/m}^2$ ) tiende hacia la obesidad mórbida ( $> 35 \text{ Kg/m}^2$ ), si

bien los resultados en este grupo de pacientes son controversiales en distintas series [31-37], la mayoría tiende a mencionar que el IMC no se relaciona con la TLL [38]. En nuestra serie, en la TLL entre el grupo de obesos con el de no obesos (56 vs 69.7%), a pesar de existir una diferencia clínica pequeña, no se logró obtener significancia estadística ( $p=0.25$ ). Siempre se ha pensado que la dificultad técnica que implica el paciente obeso impacta en el resultado de la cirugía, sin embargo parece no ser así. En nuestro caso tal vez se deba al poco número de pacientes obesos con litiasis no coraliforme ( $n=6$ ), en los cuales se obtuvo una TLL alta (83.3%), incluso mayor que la de los pacientes no obesos.

Otro aspecto a destacar en nuestro grupo de pacientes, es la alta prevalencia de IVU (60.2%) previo a la cirugía lo cual se relaciona también a la alta prevalencia de litos coraliformes en nuestra serie (60.3%); de los 41 pacientes con IVU antes de la NLPC, solo 14 (34%) fueron en el grupo de no coraliformes, es decir, dos terceras partes se presentaron en el grupo de coraliformes. Es de llamar la atención la alta prevalencia de litos coraliformes en nuestra serie, ya que comparado con otras series [29,30], la prevalencia es notoriamente menor (27.5%, 29.7%), aunque conocemos la variación que existe entre países, de 13% en Argentina hasta el 67% en Tailandia [29]. Sabemos que el hecho de tratarse de un lito coraliforme influye en un resultado poco favorable después de una NLPC [30] con mayor complicaciones [40]. En el caso de nuestra serie la TLL en este grupo fue menor (58.5%) comparado con los no coraliformes (74.1%), aunque sin significancia estadística ( $p=0.19$ ); dicho resultado es compatible con el reporte

multicéntrico de 5335 pacientes ya mencionado [29], en el cual la TLL para los coraliformes fue de 56.9% vs 82.5% en los no coraliformes. Por lo cual, a pesar de que tuvimos mayor proporción de litos coraliformes, nuestros resultados permanecen en un rango aceptable, si además tomamos en cuenta que el promedio de VL en este grupo fue mayor de 5 cm<sup>3</sup>, lo que puede representar otro factor de mala respuesta [30]. La tasa de complicaciones presentada en nuestro estudio, es notablemente mayor alcanzando el 37.7% comparado con el 14.5% de otras series [26]; sin embargo, ninguna de ellas fue mayor, y más bien se incrementó por la alta tasa de IVU después del procedimiento (23.2%) contra el 10% de otros reportes [26]. Muy probablemente esto se deba nuevamente a la alta prevalencia de litos coraliformes y de IVU antes de la cirugía, ya que el 62.5% de las IVU postquirúrgicas fueron en el grupo de coraliformes, a pesar de que todos nuestros pacientes tenían urocultivo negativo o tratamiento dirigido con antibiograma previo a la cirugía, además de recibir profilaxis en quirófano.

En relación a algunos aspectos técnicos, es de notar en nuestra serie de pacientes que el acceso renal prácticamente fue realizado en todos ellos por el equipo de urología (97%), ligeramente mayor a lo reportado en la literatura (90%) [26, 42]. Incluso es un procedimiento seguro y que con éxito los residentes de urología con adecuada supervisión pueden lograr [42]. A pesar de que no analizamos el método de dilatación (telescopio vs balón) en nuestra serie, la distribución fue equitativa; aproximadamente a la primera de mitad de nuestros pacientes se les realizó el tracto percutáneo con dilatadores en telescopio (Amplatz ®) y a la

segunda mitad con balón dilatador (Nephromax ®). Existe un reporte reciente que evalúa la eficacia y seguridad de cada uno de estos métodos [43], observando que en el grupo de dilatación con balón el tiempo operatorio fue mayor, así como la tasa de sangrado y transfusión. En nuestra experiencia en los últimos años se ha optado por la dilatación con balón, debido a la mayor rapidez para obtener el tracto con aparentemente menor sangrado. En cuanto a la posición, al 100% de nuestros casos se les realizó la NLPC en decúbito ventral (prono), si bien actualmente está demostrado que la posición en decúbito dorsal (supino) puede ser igualmente efectiva y tal vez más segura, sobre todo desde el punto de vista anestesiológico e incluso disminuyendo complicaciones pulmonares [44]. Por tal motivo, sería importante valorar esta posición en nuestro instituto, intentando disminuir así la morbilidad pulmonar, la segunda más frecuente después de las infecciosas. En relación al manejo de la NLPC libre de nefrostomía, actualmente existe evidencia acerca de la seguridad y efectividad de éste manejo, con menor morbilidad postquirúrgica. En estudios previos se ha encontrado significancia estadística en relación a un menor tiempo quirúrgico, lo cual simplemente muestra la tendencia de manejar sin nefrostomía a los pacientes cuya carga litiásica fue reducida de forma más sencilla y con menos complicaciones transoperatorias. Además se encontró menor requerimiento de analgesia, menor tiempo de estancia hospitalaria y más rápida reincorporación a sus actividades laborales [45]. En nuestro caso, mostramos una tasa de 7.4% libre de nefrostomía contra 8.8% en otros reportes [26], en parte explicado por la mayor proporción de litos grandes y complejos, pero creemos que es importante valorar más rigurosamente dejar a los pacientes sin nefrostomía en el intento de disminuir la morbilidad, incluyendo fugas o fístulas

urinarias; se debería considerar en aquellos pacientes con función renal normal, tracto único con estado libre de lito, sangrado mínimo al finalizar el procedimiento así como adecuado estado hemodinámico. El porcentaje de pacientes a los que les colocamos catéter doble J fue mayor a lo reportado en la literatura (72% vs 42.7%) [26], por lo que también debemos considerar disminuir su uso en pacientes seleccionados, sobre todo si se coloca también nefrostomía, lo que reduciría síntomas asociados a catéter, la frecuencia de IVU y le evitaría al paciente un procedimiento para retiro del mismo.

Con respecto al resultado principal, obtuvimos una TLL de 64.7% lo cual es similar a lo reportado (75.7%), aunque mucho más cercano a la realidad por diversas razones. En primer lugar nuestros resultados reflejan verdaderamente los pacientes sin litiasis residual y no la tasa de éxito como muchas otras series, donde reportan como éxito a los pacientes con litos residuales menores de 3 mm, lo cual sabemos es factor de riesgo para formación de litos mayores o de presentar cuadros de dolor ureteral a pesar del paso espontáneo. En segundo lugar, nuestra TLL está basada en la corroboración por TAC en la mayoría de nuestros pacientes (77.9%), en comparación a lo reportado en la literatura (14.1%) [26]. Por lo tanto al ser un estudio mucho más sensible que la PSA o ultrasonido, hace que nuestros resultados no estén tan sobreestimados como en otras series. En tercer lugar, la medición del lito es más precisa con el VL, a diferencia de otras series donde solo utilizan el diámetro mayor, lo cual hace inexacta la medición del lito e irreal su verdadera dimensión. Finalmente, gran proporción de nuestra

población tiene litos coraliformes, lo cual está demostrado es un factor predictor de respuesta desfavorable [30], y a pesar de esto nuestra TLL no disminuye tan marcadamente de forma global. En muchas otras series, con TLL > 90% [46], la proporción de pacientes con litiasis coraliforme es baja, así como el número de pacientes obesos. Si bien la TLL menor en pacientes obesos no es estadísticamente significativa, si lo es cuando además se subdividen por tipo de lito. Es decir, los pacientes obesos con litiasis coraliforme tienen la TLL más baja (47.3%) en comparación con los obesos con litiasis no coraliforme (83.3%) estadísticamente significativo ( $p=0.03$ ). Por lo cual se debería tomar en cuenta en la planeación de la cirugía y en la probabilidad de requerir tratamientos sucesivos. Si bien la TLL en obesos sin litiasis coraliforme es la más alta, incluso comparada con la de los no obesos sin litiasis coraliforme (71.1%), se debe tomar con reserva por el poco número de pacientes en este subgrupo.

Las complicaciones intraoperatorias fueron menores a lo reportado en la literatura (4.4% vs 16%), así como la tasa de transfusión (0% vs 14%), el tiempo operatorio (128 min vs 127 min) y la estancia hospitalaria (5.3 días vs 6.4 días). Incluso fue similar en el número de una segunda NLPC en promedio por paciente (1.2 vs 1.3). La necesidad de una NLPC sucesiva varía del 10% en litos sencillos hasta el 50% en litos complejos [40]. Nuestra tasa global de una NLPC sucesiva fue de 18.8%, siendo de 11.7% en los pacientes con lito coraliforme y de 7.1% con lito no coraliforme.

La principal limitante de nuestro estudio es ser un estudio retrospectivo, aunque por otro lado, esto nos permitió cumplir con el objetivo de evaluar nuestros resultados y darnos cuenta de los diversos puntos en que podemos mejorar, tanto en la técnica como el método de evaluación. Si bien no hubo diferencia antes y después de la cirugía en las variables que utilizamos para medir de forma indirecta el impacto en el sangrado (Hb) y en la función renal (Cr), creo sería más objetivo si lo hiciéramos con el hematocrito (el cual sabemos se modifica menos por otras variables) y con la tasa de filtración glomerular (la cual nos habla concretamente de la función renal real). También sugerimos que la evaluación de la TLL se haga siempre que sea accesible, mediante TAC aunque quedaría por definir cuál es el mejor momento para realizarla. El manejo de la nefrolitiasis continúa siendo un reto, debiendo integrarse las diversas herramientas de la NLPC para una mejor respuesta.

## **Conclusiones.**

La NLPC es un método seguro para el manejo de litiasis renal, obteniendo los mejores resultados en los litos no coraliformes; sin embargo representa un método efectivo en el manejo integral de litos complejos. Siempre hay que tomar en cuenta las características de los pacientes y del lito para obtener la TLL más alta con la menor morbilidad posible.

## **Bibliografia.**

1. A. Petrik, M. Straub, C. Seitz, T. Knoll, K. Sarica, Chr. Türk, Guidelines on Urolithiasis, EUA Guidelines 2011.
2. C. Charles Wen, MDa, Stephen Y. Nakada, MDb Treatment Selection and Outcomes: Renal Calculi. *Urol Clin N Am* 34 (2007) 409–419.
3. Campbell, Meredith F., Wein, Alan J., Kavoussi, Louis R., *Campbell's Urology*, 9th ed., 2007.
4. Glenn M. Preminger, Dean G. Assimos, James E. Lingeman, AUA Guideline on management of staghorn calculi: diagnosis and treatment recommendation. *J Urol* Vol. 173, 1991–2000, June 2005.
5. Glenn M. Preminger, Hans-Göran Tiselius, Dean G. Assimos, 2007 Guideline for the Management of Ureteral Calculi, *J Urol* Vol. 178, 2418-2434, December 2007.
6. Niall O, Russell J, MacGregor R, Duncan H, Mullins J. A comparison of noncontrast computerized tomography with excretory urography in the assessment of acute flank pain. *J Urol* 1999 Feb;161(2):534-7.
7. Lundstam SO, Leissner KH, Wåhlander LA, Kral JG. Prostaglandin-synthetase inhibition of diclofenac sodium in the treatment of renal colic: comparison with use of a narcotic analgesic. *Lancet* 1982;1(8281):1096-1097.
8. Lundstam SO, Wåhlander LA, Kral LG. Treatment of ureteral colic by prostaglandin-synthetase inhibition with diclofenac sodium. *Curr Ther Res* 1980;28:355-358.
9. Shokeir AA, Abdulmaaboud M, Farage Y, Mutabagani H. Resistive index in renal colic: the effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *BJU Int* 1999;84(3):249-251.
10. Hollingsworth JM, Rogers MA, Kaufman SR, Bradford TJ, Saint S, Wei JT et al: Medical therapy to facilitate urinary stone passage: a meta-analysis. *Lancet* 2006; 368: 1171.
11. Porpiglia F, Destefanis P, Fiori C and Fontana D: Effectiveness of nifedipine and deflazacort in the management of distal ureter stones. *Urology* 2000; 56: 579.
12. Miller OF, Kane CJ. Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. *J Urol* 1999;162(3 Pt 1):688-690.
13. Tiselius HG, Andersson A. Stone burden in an average Swedish population of stone formers requiring active stone removal: how can the stone size be estimated in the clinical routine? *Eur Urol* 2003;4(3):275-281.

14. Ackermann D, Griffith DP, Dunthorn M, Newman RC, Finlayson B. Calculation of stone volume and urinary stone staging with computer assistance. *J Endourol* 1989;3:355-359.
15. Alivizatos G, Skolarikos A. Is there still a role for open surgery in the management of renal stones? *Curr Opin Urol* 2006;16:106–111.
16. Samplaski MK, Irwin BH, Desai M. Less-invasive ways to remove stones from the kidneys and ureters. *Cleve Clin J Med* 2009;76:592–598.
17. Fernström I, Johansson B. Percutaneous pyelolithotomy. A new extraction technique. *Scand J Urol Nephrol* 1976;10: 257–259.
18. Skolarikos A, Alivizatos G, de la Rosette JJ. Percutaneous nephrolithotomy and its legacy. *Eur Urol* 2005;47:22–28.
19. Morris DS, Wie JT, Taub DA, et al. Temporal trends in the use of percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2006;175: 1731–1736.
20. Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, et al. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography-guided renal access: Experience from over 300 cases. *BJU Int* 2005;96: 875–878.
21. Michel MS, Trojan L, Rassweiler JJ. Complications in percutaneous nephrolithotomy. *Eur Urol* 2007;51:899–906.
22. Al-Bareeq R, Denstedt JD. Percutaneous nephrolithotomy for the treatment of lower pole renal calculi. *Can Urol Assoc J* 2008;2:628–630.
23. Miller NL, Lingeman JE. Management of kidney stones. *BMJ* 2007;334:468–472.
24. Lashley DB, Fuchs EF. Urologist-acquired renal access for percutaneous renal surgery. *Urology* 1998;51:927–931.
25. El-Assmy AM, Shokeir AA, Mohsen T, et al. Renal access by urologist or radiologist for percutaneous nephrolithotomy—is it still an issue? *J Urol* 2007;178:916–920.
26. Jean de la Rosette, M.D., Dean Assimos, M.D., Ahmet Tefekli, M.D. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: Indications, Complications, and Outcomes in 5803 Patients. *J Endourol* 2011; 25(1): 11-17.
27. Park J, Hong B, Park T, Park HK. Effectiveness of noncontrast computed tomography in evaluation of residual stones after percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2007;21:684–687.
28. Desai M, Jain P, Ganpule A, et al. Developments in technique and technology: The effect on the results of percutaneous nephrolithotomy for staghorn calculi. *BJU Int* 2009; 104:542–548.

29. Desai M, De Lisa A, Turna B, Rioja J, Walfridsson H, D'Addessi A, Wong C. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: staghorn versus nonstaghorn stones. *J Endourol.* 2011 Aug;25(8):1263-8.
30. Alobaidy A, Al-Naimi A, Assadiq K, Alkhafaji H, Al-Ansari A, Shokeir AA. Percutaneous nephrolithotomy: critical analysis of unfavorable results. *Can J Urol.* 2011 Feb;18(1):5542-7.
31. Bagrodia A, Gupta A, Raman JD, Bensalah K, Pearle MS, Lotan Y. Impact of body mass index on cost and clinical outcomes after percutaneous nephrostolithotomy. *Urology* 2008;72:756–760.
32. Sergeev I, Koi PT, Jacobs SL, Godelman A, Hoenig DM. Outcome of percutaneous surgery stratified according to body mass index and kidney stone size. *Surg Laparosc Endosc Percutan Tech* 2007;17:179–183.
33. Carson CC III, Danneberger JE, Weinerth JL. Percutaneous lithotripsy in morbid obesity. *J Urol* 1988;139:243–245.
34. El-Assmy AM, Shokeir AA, El-Nahas AR, Shoma AM, Eraky I, El-Kenawy MR, El-Kappany HA. Outcome of percutaneous nephrolithotomy: Effect of body mass index. *Eur Urol* 2007;52:199–204.
35. Koo BC, Burt G, Burgess NA. Percutaneous stone surgery in the obese: Outcome stratified according to body mass index. *BJU Int* 2004;93:1296–1299.
36. Olbert PJ, Hegele A, Schrader AJ, Scherag A, Hofmann R. Pre- and perioperative predictors of short-term clinical outcomes in patients undergoing percutaneous nephrolitholapaxy. *Urol Res* 2007;35:225–230.
37. Tefekli A, Kurtoglu H, Tepeler K, Karadag MA, Kandirali E, Sari E, Baykal M, Muslumanoglu AY. Does the metabolic syndrome or its components affect the outcome of percutaneous nephrolithotomy? *J Endourol* 2008;22:35–40.
38. Tomaszewski JJ, Smaldone MC, Schuster T, Jackman SV, Averch TD. Outcomes of percutaneous nephrolithotomy stratified by body mass index. *J Endourol.* 2010 Apr;24(4):547-50.
39. Preminger GM, Assimos DG, Lingeman JE, Nakada SY, Pearle MS, Wolf JS Jr. Chapter 1: AUA guideline on management of staghorn calculi: Diagnosis and treatment recommendations. *J Urol* 2005;173:1991–2000.
40. K Healy, K Ogan. Pathophysiology and management of infectious Staghorn calculi. *Urol Clin N Am* 2007, 34 (3) 363–374.
41. Al-Kohlany KM, Shokeir AA, El-Kappany HA. Treatment of complete staghorn stones: a prospective randomized comparison of open surgery versus percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 2005;173: 469–73.

42. Spann A, Poteet J, Hyatt D, Chiles L, Desouza R, Venable D. Safe and Effective Obtainment of Access for Percutaneous Nephrolithotomy by Urologists: The Louisiana State University Experience. *J Endourol*. 2011 Aug 4.
43. Lopes T, Sangam K, Alken P, Barroilhet BS. The clinical research office of the endourological society percutaneous nephrolithotomy global study: tract dilation comparisons in 5537 patients. *J Endourol*. 2011 May;25(5):755-62.
44. Atkinson CJ, Turney BW, Noble JG, Reynard JM, Stoneham MD. Supine vs prone percutaneous nephrolithotomy: an anaesthetist's view. *BJU Int*. 2011 Aug; 108(3):306-8.
45. Agrawal MS, Agrawal M: A randomized comparison of tubeless and standard percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol*. 2008 Mar; 22(3):439-42.
46. Al-Bareeq R, Denstedt JD. Percutaneous nephrolithotomy for the treatment of lower pole renal calculi. *Can Urol Assoc J* 2008;2:628–630.

**Anexos.**

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

**N. L. P. C.**

<b>NOMBRE:</b> _____	<b>REGISTRO:</b> _____	
_____		
<b>GENERO:</b> MASC. FEM.	<b>EDAD:</b> _____	
<b>FECHA DE QX:</b> _____		
<b>PESO:</b> _____	<b>TALLA:</b> _____	<b>IMC:</b> _____
<b>DX:</b> DM HAS OTROS: - _____		
<b>LABS PREQX:</b> HB: _____ Cr: _____ AU: _____ EGO: _____ _____		
<b>UROCULTIVO:</b> _____ <b>ABTX PREQX:</b> _____		
<b>TX NEFROLITIASIS PREQX:</b> Médico: _____ <b>LEOCH (#):</b> _____		
<b>JJ:</b> SI NO	<b>Nefrostomía:</b> SI NO	<b>NLPC:</b> SI NO

<b>RIÑÓN DERECHO</b>	<b>RIÑÓN IZQUIERDO</b>	<b>LOCALIZACIÓN:</b> _____
<b>LONGITUD EJE (cm):</b> TRANS: _____ CC: _____ AP: _____		
<b>NO. DE LITOS:</b> _____	<b>UH:</b> _____	<b>DPL:</b> _____
<b>CORALIFORME:</b> SI NO	<b>COMPLETO</b>	<b>INCOMPLETO</b>

**ANESTESIA:** \_\_\_\_\_

**HORA INICIO DE CISTOSCOPIA:** \_\_\_\_\_

**HORA FIN DE CISTOSCOPIA:** \_\_\_\_\_

**HORA DE INICIO DE N.L.P.C.** \_\_\_\_\_

**HORA DE FIN DE N.L.P.C.** \_\_\_\_\_

**CALIZ DE ABORDAJE:** SUPERIOR MEDIO INFERIOR

**No. TRACTOS:** \_\_\_\_\_

**TIPO DE LITOTRIPTOR:** LH LHN OTRO: \_\_\_\_\_

**T. FLUOROS:** \_\_\_\_\_ **KV:** \_\_\_\_\_ **mAs:** \_\_\_\_\_ **Jmax:** \_\_\_\_\_ **FREC:** \_\_\_\_\_

**COLOCACION DE 2J POST-N.L.P.C.** ANTEROGRAO RETROGRADO NO

**COLOCACION SONDA DE NEFROSTOMIA:** SI NO

**SANGRADO (ml):** \_\_\_\_\_

**COMPLICACIONES TRANSOP:** \_\_\_\_\_

**LITOS RESIDUALES:** SI NO

**NUMERO DE LITOS RESIDUALES:** \_\_\_\_\_

**TAMANO DE LITOS RESIDUALES:** \_\_\_\_\_

**LOCALIZACION DE LITOS RESIDUALES:** \_\_\_\_\_

.....