



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACIÓN  
HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ**

**“VARIANTES ANATÓMICAS DEL POLO INFERIOR DEL RIÑÓN COMO DIFICULTAD PARA EL  
ACLARAMIENTO DE LITOS CON URETEROSCOPIA FLEXIBLE”**

**TESIS:  
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN UROLOGÍA**

**PRESENTA:  
JORGE ENRIQUE SEDANO BASILIO**

**ASESOR:  
DR. CARLOS MARTÍNEZ ARROYO  
MÉDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE UROLOGÍA  
HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ**

**CIUDAD DE MÉXICO, FEBRERO 2017**



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.

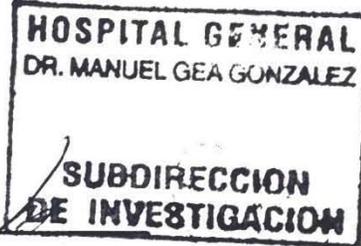
**HOSPITAL GENERAL DR. MANUEL GEA GONZÁLEZ**

**AUTORIZACIONES**

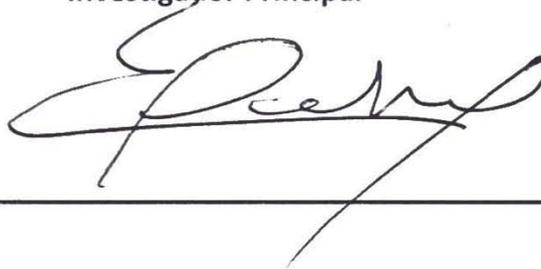
**Dr. Octavio Sierra Martínez**  
Director de Enseñanza



**Dra. María Elisa Vega Memije**  
Subdirección de Investigación



**Dr. Carlos Pacheco Gahbler**  
Jefe de Servicio de Urología del Hospital  
Investigador Principal



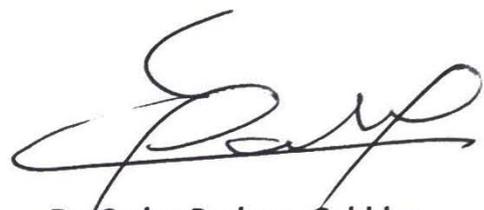
**Dr. Carlos Martínez Arroyo**  
Médico Adscrito al Servicio de Urología del Hospital  
Investigador Asociado y Asesor de Tesis



Este trabajo de tesis con **No. 28-50-2015**, presentado por el alumno Jorge Enrique Sedano Basilio, se presenta en forma, con visto bueno por el Titular e Investigador Principal de la Tesis, Dr. Carlos Pacheco Gahbler, con fecha de 19 de Julio de 2016 para su impresión final.



**Dra. María Elisa Vega Memije**  
Subdirección de Investigación



**Dr. Carlos Pacheco Gahbler**  
Investigador Principal

Este trabajo fue realizado en el Hospital General “Dr. Manuel Gea González” en el servicio de Urología, bajo la dirección del Dr. Carlos Pacheco Gahbler.

## DEDICATORIA

La presente tesis se la dedico a mi familia, que gracias a su apoyo he alcanzado el primer paso de una gran vida profesional.

A mi padre, que a pesar de ya no encontrarse a nuestro lado, pudo brindarme los recursos, el apoyo y el consejo necesario en el tiempo justo.

A mi madre por hacer de mi una mejor persona a través de sus consejos, enseñanzas, dedicación y amor.

A mis hermanas por estar siempre presentes, acompañándome y apoyándome en los tiempos de necesidad.

A todo el resto de mi familia y amigos que de una u otra manera me han llenado de sabiduría para alcanzar el éxito en este proyecto de vida.

“A todos en general por darme el tiempo para alcanzar este logro profesional.”

## **AGRADECIMIENTO**

Al Dr. Carlos Pacheco Gahbler, por darme la oportunidad de realizar esta grandiosa especialidad que es la Urología, por ser el autor y dirigente en este proyecto de tesis.

Al Dr. Carlos Martínez Arroyo por ser guía intelectual, mediante el asesoramiento durante la realización de este trabajo.

## “Variantes Anatómicas Del Polo Inferior Del Riñón Como Dificultad Para El Aclaramiento De Litos Con Ureteroscopia Flexible”

Sedano-Basilio JE<sup>1</sup>, Pacheco-Gahbler C<sup>2</sup>, Martínez-Arroyo C<sup>3</sup>, Trujillo-Ortiz L<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Residente 4to año Urología, Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzalez, Ciudad de México, México

<sup>2</sup> Jefe de Servicio Urología, Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzalez, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup> Medico Adscrito, Servicio de Urología, Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzalez, Ciudad de México, México.

<sup>4</sup> Residente 4to año Urología, Hospital General Dr. Manuel Gea Gonzalez, Ciudad de México, México.

**Antecedentes:** La efectividad de la litotripsia extracorpórea se encuentra limitada en litos de cáliz inferior. Actualmente la ureteroscopia ha permitido el acceso completo al sistema colector. Los litos localizados en polo inferior con ángulo infundíbulo-pélvico < 70°, longitud > 3 cm y ancho infundibular < 5 mm, poseen mayor riesgo de litiasis residual.

**Objetivo:** Determinar si las variantes anatómicas del polo inferior dificultan la resolución de litos con ureteroscopia flexible.

**Material y Métodos.** Retrospectivo-Analítico. 109 casos, 2010–2015, diagnosticó de litiasis en polo inferior mediante tomografía (5 - 20 mm), sometidos a ureteroscopia flexible.

**Resultados.** Se observo una longitud infundibular:  $31.10 \pm 7.53$  y  $27.27 \pm 5.4$  mm ( $p=0.151$ ), ancho infundibular:  $10.36 \pm 2.66$  y  $9.13 \pm 2.1$  mm ( $p=0.094$ ), y ángulo infundíbulo-pélvico:  $61.36 \pm 7.23$  y  $74.63 \pm 8.75$  ° ( $p=0.001$ ), en pacientes con litiasis residual y en aquellos sin evidencia de carga litiásica, respectivamente.

**Discusión:** El ángulo infundíbulo-pélvico <70°, posee un riesgo 38 veces mayor de litiasis residual en nuestra población (IC 95: 4.24-29.12).

**Conclusiones:** El ángulo infundíbulo-pélvico influyo de forma significativa en el estado libre de litiasis en pacientes con litos en polo inferior sometidos a ureteroscopia flexible, en nuestra población.

**Background.** The effectiveness of extracorporeal lithotripsy is limited in lower calix calculus. Nowadays ureteroscopy has allowed complete access to the collecting system. The calculi located in lower pole with an infundibulopelvic angle <70°, infundibular length > 3 cm and width < 5 mm, have a mayor risk for residual stones.

**Objective.** To determine if the anatomical variants of the lower pole impede the full resolution of lithiasis with flexible ureteroscopy.

**Material and methods.** Restrospective-analytical study. 109 cases, 2010-2015, with diagnosis of calculus in lower pole based on tomography (5 – 20 mm), treated with flexible ureteroscopy.

**Results.** It was observe an infundibular length:  $31.10 \pm 7.53$  and  $27.27 \pm 5.4$  mm ( $p=0.151$ ), infundibular width:  $10.36 \pm 2.66$  y  $9.13 \pm 2.1$  mm ( $p=0.094$ ), and an infundibulopelvic angle:  $61.36 \pm 7.23$  y  $74.63 \pm 8.75$  ° ( $p=0.001$ ), in patients with residual stones and those without evidence of stone burden, respectively.

**Discusion.** Infundibulo-pelvic angle < 70° has a 38 times greater risk of residual stones in our population (CI 95: 4.24-2912).

**Conclusions.** The infundibulo-pelvic angle had a significant influence in the free stone rate in the lower pole undergoing flexible ureteroscopy, among our population.

## Antecedentes.

La litiasis es un problema de salud relevante por su elevada prevalencia (2 - 3%) y su mayor incidencia en la población activa (30 y 50 años)<sup>[1]</sup>. Es una enfermedad multifactorial en la que se han implicado aspectos epidemiológicos, raciales, geográficos y hereditarios<sup>[2]</sup>.

La prevalencia mundial varía entre 4 - 17 casos por cada 1 000 habitantes<sup>[2]</sup>. Se describen como factores de riesgo la hipercalcemia, hiperuricosuria, volumen urinario, la dieta, factores genéticos, entre otros<sup>[3,4]</sup>.

Los cálculos cálcicos tienen un origen multifactorial donde existe un desequilibrio entre una concentración excesiva de uno o varios solutos promotores y un déficit de uno o varios inhibidores<sup>[5]</sup>.

La tendencia a la recurrencia posterior al primer episodio de litiasis es controversial, siendo reportados a nivel mundial rangos de recurrencia de nefrolitiasis que van del 10 al 48%. Estudios recientes demuestran incidencias similares (30 - 50%), dentro de los primeros 5 años posteriores al primer evento de litiasis<sup>[6]</sup>.

El impacto económico de la enfermedad es considerable, debido a la recurrencia de infecciones urinarias, necesidad de extracción quirúrgica y/o litotripsia, en el peor de los casos, a la progresión hacia insuficiencia renal crónica<sup>[7]</sup>.

En México, se han efectuado pocos estudios epidemiológicos de la urolitiasis. Otero y colaboradores,<sup>[8]</sup> reportaron que este padecimiento comprende 13% de todas las hospitalizaciones por enfermedad renal en el ámbito nacional en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS). Otra encuesta nacional efectuada en este mismo Instituto reportó una prevalencia de 2.4 casos por cada 10,000 habitantes derechohabientes, y menciona a los estados de Yucatán, Puebla y Quintana Roo, como zonas endémicas, de las cuales, Yucatán tuvo la prevalencia más elevada con 5.8 casos por cada 10,000 derechohabientes<sup>[9]</sup>.

Hasta los ochentas, el tratamiento de la litiasis renal requería de intervenciones quirúrgicas

mayores, en ocasiones con elevada morbilidad perioperatoria y alto riesgo de pérdida de la unidad renal tratada. El desarrollo de nuevas técnicas quirúrgicas como la nefrolitotomía percutánea (NLPC) (Fernström y Johansson, 1976) y la litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOCH) (Chaussy, 1980) revolucionaron el enfoque terapéutico de la litiasis urinaria, aportando alternativas de menor grado de invasión. Mas recientemente, con el desarrollo de la ureteroscopia flexible, la aparición del laser de Holmio para la fragmentación, el advenimiento del nitinol en el instrumental de extracción de fragmentos y su miniaturización ha posibilitado la realización de cirugía endoscópica intrarrenal retrograda (CEIR)<sup>[10]</sup>.

La LEOCH, anteriormente el método de tratamiento mas frecuente, reporta promedios de rangos libres de carga litiásica en litos únicos de 79.9%, 64.1% y 53.7%, para litos < 1 cm, 1 - 2 cm, y > 2 cm, respectivamente. La NLPC ha evolucionado a tal grado que se pueden estimar rangos libres de carga litiásica hasta en un 90% de los casos, a pesar del tamaño y localización del lito<sup>[11]</sup>.

La evolución de la ureteroscopia en el tratamiento de los cálculos renales ha sido en paralelo con: los avances tecnológicos (diseño de los ureteroscopios flexibles, desarrollo del laser Holmium, desarrollo de instrumentos de nitinol y el reconocimiento de las limitaciones de la LEOCH y la NLPC). El acceso de forma completa al sistema colector por medio de los nuevas técnicas y nuevos equipos de ureteroscopios flexibles se pueden llegar a obtener en el 90 a 100% de los pacientes.

El tratamiento ureteroscópico para los cálculos renales se encuentra ganando popularidad debido al reconocimiento de las limitaciones en la NLPC y la LEOCH. A pesar de que la LEOCH se encuentra asociada con mínima morbilidad, su efectividad se encuentra limitada en el tratamiento de cierto cálculos, debido a la composición de los mismos, localización a nivel renal, de estos principalmente aquellos que se encuentran en el polo inferior. La ureteroscopia evita el riesgo del acceso transrenal y puede ser realizada de forma segura de forma ambulatoria en mas del 95% de los pacientes<sup>[13]</sup>.

Las tasas de éxito con el manejo con LEOCH varían desde un 39% a un 92%, y varía según el tamaño del lito, localización, composición y anatomía del sistema colector. Ahora se encuentra bien establecido que el manejo de litos localizados en el polo inferior se asocian con un mayor número de litos residuales en comparación con litos tratados en otras localizaciones dentro del riñón. Los litos localizados en el polo inferior con un ángulo infundíbulo-pélvico menor de 70 °, una longitud infundibular mayor de 3 cm, y una anchura menor de 5 mm, poseen un mayor riesgo de residuos litiascos posterior a LEOCH <sup>[16]</sup>.

Varios estudios reportan el efecto de las medidas de los espacios anatómicos del polo inferior, como el ancho infundibular, la longitud infundibular, el ángulo infundíbulo-pélvico, y la altura pielocalicial; en la tasa de éxito para un estado libre de litiasis en varias modalidades de tratamiento. Sin embargo, la mayoría de los estudios reportados se encuentran basados en el empleo de LEOCH, y en estudios recientes se están conociendo los resultados observados en la CEIR <sup>[16]</sup>.

### **Material y Métodos.**

El objetivo de este estudio fue determinar las variantes anatómicas del sistema colector del polo inferior que dificulten el aclaramiento de litos con ureteroscopia flexible. Se realizó análisis retrospectivo de 89 pacientes (49 hombres y 40 mujeres), con una edad promedio de 42.27 ± 11.02 años, a los cuales se les realizó ureteroscopia flexible con litotripsia laser para litos localizados en el polo inferior del riñón, con tamaño entre 5 a 20 mm de diámetro mayor, en el periodo comprendido entre enero de 2010 a Diciembre de 2014, realizados por parte del departamento de Urología del Hospital Dr. Manuel Gea González. Previo al procedimiento quirúrgico, se llevo a cabo toma de exámenes de laboratorio consistentes en biometría hemática completa, química sanguínea, pruebas de coagulación, examen general de orina y urocultivo. Aquellos pacientes con infección de vías urinarias fueron manejados con tratamiento antibiótico previo al procedimiento quirúrgico. El estudio de gabinete realizado fue la tomografía simple de abdomen. Se obtuvieron los estudios radiológicos pre- y postoperatorios con el software procesador de imágenes Synapse<sup>R</sup>, y se realizaron reconstrucciones axiales y coronales con el

software visor de imágenes Osiris<sup>R</sup>, con medición los siguientes parámetros: número, localización y densidad de litos (Unidades Hounsfield), longitud y ancho infundibular, altura pielocalicial y ángulo infundíbulo-pélvico. El tamaño y localización del lito, fue determinado en los cortes coronales y axiales de la tomografía simple de abdomen. La longitud del lito fue expresada en base al cálculo de la suma de la longitud del eje mayor de cada lito. Aquellos pacientes con anatomía anómala (riñón en herradura, riñones ectópicos o malrotados, pelvis bífida, uréteres bífidos) o pacientes menores de 13 años fueron excluidos de este estudio.

El estado libre de la carga litiasca fue asesorada intraoperatoriamente bajo visión directa mediante ureterorenoscopia y de forma postoperatoria mediante estudios de gabinete. A todos los pacientes se les realizó radiografía simple de abdomen en posición antero-posterior, así como tomografía simple de abdomen (a los 3 meses de postoperatorio, en búsqueda de litiasis residual). Los estudios tomográficos fueron realizados en nuestra institución con equipo de Tomógrafo helicoidal, con cortes de un grosor de 5 mm. Se admitió como litiasis residual, aquellos fragmentos localizados a nivel de polo inferior con una medición ≥ 5 mm de diámetro mayor. El éxito en el estado libre de litiasis se definió como la eliminación completa de litiasis, demostrado de forma transoperatoria bajo visión directa mediante ureterorenoscopia o de forma postoperatoria a los 3 meses mediante tomografía simple de abdomen (fragmentos litiascos localizados en polo inferior del riñón, con una medición ≤ 4 mm en su diámetro mayor). Los pacientes se clasificaron en aquellos con estado libre de litiasis (sin evidencia de litiasis residual o con fragmentos litiascos ≤ 4 mm en su diámetro mayor mediante estudio de tomografía simple de abdomen a los 3 meses de postoperatorio) y en aquellos con litiasis residual (fragmentos litiascos ≥ 5 mm en su diámetro mayor mediante estudio de tomografía simple de abdomen a los 3 meses de postoperatorio).

### **Análisis de la Tomografía Simple de Abdomen.**

Se obtuvieron de estudios tomográficos correspondientes para su análisis a partir del software Synapse<sup>R</sup>, y se realizó reconstrucción de los mismos en cortes axiales y coronales con el

software visor de imágenes Osiris<sup>R</sup> (estudios realizados en nuestra institución con equipo de tomógrafo espiral, con cortes de un grosor de 5 mm).

La longitud infundibular, el ancho infundibular, la altura pielocalicial y el ángulo infundíbulo pélvico fueron medidos de forma pre- y postoperatoria, así como fueron descritos por Elbahnasy, et al. Todas las medidas fueron realizadas por un urólogo para su análisis. La longitud infundibular fue medida como la distancia entre el punto más distal del cáliz que contiene el lito y el punto medio del labio inferior de la pelvis renal. El ancho infundibular fue medido como el punto más estrecho en el eje de infundíbulo inferior. La altura pielocalicial fue medida como la distancia entre el labio inferior de la pelvis renal y el fondo del cáliz más inferior. El ángulo infundíbulo pélvico fue determinado por la intersección del eje infundibular (línea que conecta el centro de la pelvis con el fondo del cáliz que contiene el lito), y el eje ureteropélico (línea que conecta el centro de la pelvis con un punto en el uréter superior opuesto al polo inferior del riñón) **Figura 1**.

#### **Técnica de Ureteroscopia Flexible con Litotripsia Laser.**

Todos los procedimientos se realizaron con el uso de ureteroscopio flexible de 8.4 Fr (Olympus, Tokio, Japón). Con un máximo de deflexión de 270°. El máximo de la deflexión del equipo se redujo secuencialmente con la introducción de canastillas tipo Dormia (Cook, 2.2 Fr) y el uso de fibras laser (200 µm), de un ángulo de 270°, a 250° y 240°, respectivamente.

Bajo anestesia general, se colocaron a los pacientes en posición de litotomía modificada. Todos los procedimientos fueron realizados bajo control videoscópico y guía con apoyo fluoroscópico. La monitorización fluoroscópica fue llevada a cabo mediante el uso de un equipo móvil con un brazo en C multidireccional con un tubo de rayos X por debajo de la mesa de quirófano y un intensificador de imagen por encima de la misma. Se realizó de forma rutinaria una ureteroscopia rígida diagnóstica en todos los procedimientos, previo a la introducción del ureteroscopio flexible, para la visualización directa de todo el trayecto ureteral, dilatación pasiva del mismo, y colocación de guía a nivel de la pelvis renal. Posterior al paso

de la guía hidrofílica de seguridad (0.035/0.038 pulgada) por dentro de la pelvis renal, se realizó la colocación de camisa de acceso ureteral (12/14 Fr), para permitir la visualización óptima, mantener una presión intrarrenal baja y facilitar el procedimiento de la ureteroscopia flexible. La litofragmentación fue realizada mediante el uso de laser YAG: Holmium, hasta alcanzar su pulverización, o fragmentación a grados lo suficientemente pequeños para su expulsión espontánea. También se optó por el uso de canastillas de nitinol tipo Dormia (2.2 Fr) para la extracción de fragmentos de litos, según fuera el caso necesario. Se realizó colocación de catéter ureteral tipo doble J (24 cm x 6 Fr / 22 cm x 6 Fr) al término de cada procedimiento de forma rutinaria, el cual se retiró sin incidentes en todos los pacientes a las 3 semanas del procedimiento.

#### **Análisis De Datos.**

Se utilizó el paquete de análisis estadístico para la ciencia social versión 21.0 (SPSS, Inc, Chicago, Illinois, USA). Se usaron como medidas estadísticas descriptivas de tendencia central, media, mediana (mínimo - máximo) para las variables métricas y la frecuencia (porcentaje) para aquellas variables de tipo categórico. Los puntos de corte determinados fueron para el ángulo infundíbulo pélvico 70° (AIP), ancho infundibular 5 mm (AI), longitud infundibular 30 mm (LI), y el diámetro litiásico mayor de 20 mm. Se utilizó la prueba de Chi cuadrada para comparar las tasas de éxito en cuanto al aclaramiento de litiasis. Se aceptó como estadísticamente significativo un valor de  $P < 0.05$ .

#### **Resultados.**

El presente estudio incluyó 49 (55%) hombres y 40 (45%) mujeres. La edad promedio de los pacientes fue de  $42.27 \pm 11.02$  años (rango de 19 – 70). Al final se incluyeron 109 casos, lo que correspondió a 50 casos de lado derecho (45.9%) y 59 casos de lado izquierdo (54.1%). El tamaño promedio de los litos fue en su eje longitudinal de  $11.30 \pm 4.14$  mm (rango de 15 – 20 mm), y en su eje transversal fue de  $8.08 \pm 5.50$  mm (rango de 17 – 20 mm) **Tabla 1**. En cuanto a la comparación del tamaño promedio en el grupo libre de litiasis fue de  $9.97 \pm 3.31$  mm en su eje longitudinal, y de  $6.80 \pm 2.58$  mm en su eje transversal (Grupo I), en el grupo con litiasis residual fue de  $13.69 \pm 4.43$  mm en su eje

longitudinal y de  $10.38 \pm 3.78$  mm en su eje transversal (Grupo II) ( $P < 0.001$ ). La densidad promedio de los litos fue de  $702.89 \pm 327.22$  UH, en cuanto a grupos, en el Grupo I la densidad promedio fue de  $603.36 \pm 272.31$  UH, y en el Grupo II fue de  $881.54 \pm 344.47$  UH ( $P = 0.035$ ). No existió diferencias entre ambos grupos en cuanto a edad, sexo o lateralidad ( $P = 0.334$ ,  $P = 0.886$  y  $P = .0734$ , respectivamente). **Tabla 2.**

La tasa de éxito fue de 64.22% (70 casos) posterior a un solo procedimiento. En el Grupo II, en 11 pacientes se observó una litiasis residual  $\geq 10$  mm en su eje longitudinal, que requirieron un segundo procedimiento. En el 53.15 % de los pacientes en el Grupo II, se observó litiasis residual  $\leq 7$  mm, localizada a nivel del polo inferior, fueron asintomáticos, y se les manejó con tratamiento expulsivo.

El promedio de la Longitud infundibular (LI) fue de  $28.64 \pm 6.53$  mm (rango de 16 - 48), el del ancho infundibular (AI) fue de  $9.57 \pm 2.38$  mm (rango de 4 - 17), el de la altura pielocalicial (APC) fue de  $23.94 \pm 6.62$  mm (rango de 9 - 40) y el del AIP fue de  $69.88 \pm 10.40$  ° (rango de 47 - 95). En cuanto a su valoración por grupos, en el Grupo I el promedio de la LI fue de  $27.27 \pm 5.49$  mm ( $P = 0.151$ ), el AI fue de  $9.13 \pm 2.11$  mm ( $P = 0.094$ ), la APC fue de  $23.01 \pm 6.46$  mm ( $P = 0.713$ ) y el AIP fue de  $74.63 \pm 8.75$  ° ( $P < 0.001$ ). En el Grupo II, la LI fue de  $31.10 \pm 7.53$  mm ( $P = 0.151$ ), el AI fue de  $10.36 \pm 2.66$  mm ( $P = 0.094$ ), la APC fue de  $25.62 \pm 6.65$  mm ( $P = 0.713$ ) y el AIP fue de  $61.36 \pm 7.23$  ° ( $P < 0.001$ ). Utilizando los puntos de corte previamente mencionados, en su división por grupos entre aquellos libres de litiasis (Grupo I) y aquellos con litiasis residual (Grupo II) se observaron los siguientes resultados: de los 70 casos estudiados en el Grupo I, el 65.71% tuvo una LI  $< 30$  mm, mientras que en el Grupo II, el 58.97% tuvieron una LI  $> 30$  mm ( $P = 0.011$ ). Se observó en el Grupo I un AIP  $> 70$  ° en el 81.42% de los casos, mientras que se observó en el Grupo II un AIP  $< 70$  ° en el 89.74 % de los casos ( $P < 0.001$ ). Por último en cuanto al AI se observó entre ambos grupos, que solo 3 pacientes (2.75%) presentaron una longitud  $< 5$  mm ( $P = 0.709$ ). **Tabla 3.**

Otro factor valorado fue la longitud mayor del lito, siendo un punto de corte el de 15 mm. Se observó que en el Grupo I el 90% de los casos presentaron litos

$< 15$  mm, mientras que en el Grupo II el 43.58% de los casos presentaron litos  $> 15$  mm ( $P < 0.001$ ).

### Discusión.

La literatura internacional en cuanto al manejo de litiasis recomienda el empleo de la NLPC como tratamiento de primera línea para el manejo intrarrenal de litos  $\geq 2$  cm y el empleo de LEOCH vs cirugía endoscópica retrograda intrarrenal (CEIR) en caso de litos  $\leq 2$  cm. Existen diversos factores que llegan a influir en las tasas de éxito en el manejo de litos  $\leq 2$  cm, y con localización a nivel de polo inferior. Diversos estudios denotan la importancia de los litos localizados a nivel de polo inferior, ya que las características anatómicas propias de esta porción del riñón parecen influir en las tasas de estados libres de litiasis.

Tenemos información de lo mencionado anteriormente, en estudios realizados con LEOCH para el manejo de litos localizados en polo inferior donde se determinaron que las características anatómicas de dicha zona influyen en las tasas libres de litiasis, considerando en sus conclusiones como factores de riesgo para litiasis residual a un ángulo infundíbulo-pélvico menor de 70° (AIP), un ancho infundibular menor de 5 mm (AI) y una longitud infundibular mayor de 30 mm (LI) <sup>[16]</sup>.

Uno de los primeros estudios en tomar en cuenta estas variables anatómicas del polo inferior y su grado de influencia para alcanzar un estado libre de litiasis fue realizado por Resorlu y colaboradores, en el 2012, donde evaluaron el impacto de la anatomía pielocalicial para el éxito de la cirugía endoscópica intrarrenal retrograda (CEIR), fue un estudio retrospectivo, donde incluyeron 67 pacientes. Tomaron de forma preoperatoria en estudio de urografía excretora las variables de longitud infundibular, ancho infundibular, altura infundíbulo-pélvica, y ángulo infundíbulo-pélvico, el éxito se definió como un estado completo libre de litiasis o la presencia de fragmentos residuales menores de 3 mm, a los 2 meses de seguimiento. De sus resultados mencionan una longitud promedio de  $26.7 \pm 7.9$  y  $28.2 \pm 5.3$  mm, una altura infundíbulo-pélvica de  $20.7 \pm 6.6$  y  $23.2 \pm 4.9$  mm, y un ángulo infundíbulo-pélvico en promedio de  $49.37 \pm 11.83$  y  $37.61 \pm 13.22$  mm, en pacientes con litiasis residual y en aquellos sin evidencia de carga litiásica, respectivamente. Dentro de sus

Conclusiones mencionan que además del tamaño del lito a tratar, la anatomía del polo inferior influye de manera significativa para alcanzar un estado libre de litiasis (siendo el ángulo infundíbulo-pélvico la variable de mayor importancia), en pacientes con litos en dicha zona sometidos a CEIR<sup>[16]</sup>.

También de la misma forma existen artículos que comienzan describir el uso de estas variables como predictores de éxito para la CEIR en pacientes con litos a nivel de polo inferior, Resorlu y colaboradores, en el mismo año de 2012, promueven el empleo de un nuevo sistema de puntuación para predecir los estados libres de litiasis para la CEIR, dentro de los resultados de este estudio encontramos que los factores que se asociaron con una menor tasa de éxito (estado libre de litiasis), fueron: longitud litiásica > 20 mm ( $P = < 0.001$ ), la carga litiásica ( $P = 0.049$ ), ángulo infundíbulo pélvico menor de  $45^\circ$  ( $P = 0.003$ ), la localización de lito dentro del sistema colector, siendo los litos localizados a nivel de polo inferior los que presentaron menor tasas libres de litiasis en comparación de aquellos que se encontraron a nivel cáliz medio o superior (78.4% vs 92.7%,  $P = 0.025$ ), y la composición del lito, siendo los litos de estruvita, los que se asociaron a una mayor tasa de litiasis residual en comparación de aquellos cuya composición fue de cistina (tasa de estado libre de litiasis, 62.5% vs 100%,  $P = 0.01$ ). Concluyendo en este estudio que los pacientes con gran carga litiásica, litos compuestos por estruvita, y la presencia de un ángulo infundíbulo pélvico estrecho no son candidatos ideales para la CEIR<sup>[17]</sup>.

En la actualidad diversos estudios demuestran que la CEIR es un tratamiento alternativo y seguro, para la LEOCH y inclusive la NLPC, alcanzado tasas libres de litiasis similares a ambos métodos. Las nuevas tecnológicas con la elaboración de ureteroscopios flexibles, y el empleo de materiales de nitinol, han permitido lograr alcanzar la totalidad de la anatomía del sistema colector, permitiendo procedimientos seguro hasta en el 90% de los pacientes. Un estudio reciente, realizado por Kilcarslan y colaboradores, en 2015, valora los factores anatómicos no favorables como influencia en el éxito de la CEIR para el abordaje de litos de polo inferior. Fue un estudio prospectivo, incluyó 36 pacientes, y se midieron de forma preoperatoria mediante urografía

excretora, el ángulo infundíbulo pélvico (AIP), la longitud infundibular (LI) y el ancho infundibular (AI). Se definió la tasa de éxito al seguimiento a un mes como un aclaramiento completo (riñón-uréter-vejiga) mediante radiografía simple de abdomen y tomografía simple de abdomen según fuera necesario. En sus resultados reportaron que el tamaño promedio de los litos fue de 10 mm (rango de 5 – 35 mm,  $P = 0.825$ ). La tasa libre de litiasis de acuerdo a las características anatómicas del polo inferior al primer mes de seguimiento fueron del 100% ( $n=17$ ), 57.9% ( $n=11$ ), 90% ( $n=18$ ), 62.5% ( $n=10$ ), 90.5% ( $n=19$ ) y 60% ( $n=9$ ), para aquellos pacientes con  $AIP \geq 70^\circ$ ,  $AIP < 70^\circ$ ,  $LI < 3$  cm,  $LI \geq 3$  cm,  $AI \geq 5$  mm y  $AI < 5$  mm, respectivamente. Mientas que AIP y el AI fueron asociados con la tasa de éxito para la CEIR para litos del polo inferior en el análisis multivariado ( $P = 0.003$  y  $P = 0.046$ , respectivamente), solo el AI se encontró como un factor significativo al aplicar el análisis multivariado ( $P=0.05$ ). En sus conclusiones mencionan que en su estudio realizado solo el ancho infundibular demostró un efecto significativo en la tasa de éxito para la CEIR en el tratamiento de los litos del polo inferior<sup>[19]</sup>. **Tabla 4.**

De las limitaciones observadas en nuestro estudio encontramos que es un estudio retrospectivo, otra limitante fue que se utilizaron los puntos de corte, ya descritos en publicaciones por Resorlu y colaboradores, donde la tendencia es como factor con significancia estadística para la tasa libre de litiasis a un ángulo infundíbulo pélvico menor de  $70^\circ$ , mientras que en el último estudio comentado (escrito por Kilcarslan y colaboradores) la determinante anatómica a considerar para evitar la litiasis residual es la altura infundibular menor de 5 mm.

En nuestro estudio en comparación de los anteriormente mencionados, observamos que un ángulo infundíbulo pélvico menor de  $70^\circ$  posee un riesgo 38 veces mayor de litiasis residual en nuestra población (IC 95: 4.24-29.12) y que el tamaño litiásico (> 15 mm) también es una determinante a considerar para las tasas de éxito posterior a la CEIR. Y basados en estos hallazgos, estas variantes anatómicas del polo inferior, pueden ser consideradas para normar conductas en el tratamiento de litos en dicha zona.

## Conclusiones.

La anatomía del polo inferior posee características propias de dicha zona, que son únicas en comparación al resto de la anatomía intrarrenal, y deben de ser consideradas para el manejo de litiasis mediante cirugía endoscópica retrograda. De los factores anatómicos estudiados en nuestro estudio, el ángulo infundíbulo-pélvico influyó de forma significativa en el estado libre de litiasis en pacientes con litos en polo inferior sometidos a ureteroscopia flexible, en nuestra población.

## Conflicto de interés.

Los autores no recibieron ningún patrocinio para llevar a cabo este estudio/artículo por parte de ninguna organización pública o privada.

El Dr. Carlos Martínez Arroyo pertenece al grupo de consultoría por parte de la marca BAARD.

El resto de los autores previamente mencionados declaramos que no existe ningún tipo de conflicto de interés.

Se agradece por su participación y apoyo a todos los integrantes de este trabajo.

## Referencias Bibliográficas:

1. Clark JY, Thompson IM, Optenberg SA. Economic impact of urolithiasis in the United States. *J Urol* 1995 Dec; 154 (6): 2020 – 2024.
2. Scott R. Epidemiology of stone disease. *Br J Urol* 1985 Oct; 57 (5): 491 - 497.
3. Curhan GC, Rimm EB, Willet WC, Stampfer MJ. Regional variation in nephrolithiasis incidence and prevalence among United States men. *J Urol* 1994 Apr; 151 (4): 838 - 841.
4. Danpure Ch. Genetic disorders and urolithiasis. *Urol Clin North Am* 2000 May; 27 (2): 287 - 299.
5. Jungers P. Litiasis urinaria. *EMC* 2004; (5-0495): 1-7.
6. Kartha G, Calle JC, Marchini GS, Monga M. Impact of stone disease chronic kidney disease and quality of life. *Urol Clin North Am* 2013 Feb; 40 (1): 135 – 147.
7. Canul G. Evaluación clínica de la litiasis urinaria observada en el Hospital General O'Horán, S.S.A. Yucatán, Universidad Autónoma de Yucatán: 1997.
8. Otero F, Lugo A, Durán A. Las enfermedades renales en el Instituto Mexicano del Seguro Social (1982-1989). *Rev Asoc Med Int Mex* 1995; 11: 21 - 29.
9. Gómez F, Reyes G, Espinosa L, Arellano H, Morales M, Gómez R. Algunos aspectos epidemiológicos de la litiasis renal en México. *Cirugía y Cirujanos* 1984; 52: 365 - 372.
10. Tiselius HG. Epidemiology and medical management of Stone disease. *BJU Int* 2003 May; 91 (8): 758 - 767.
11. Busby JE, Low RK. Ureteroscopic treatment of renal calculi. *Urol Clin North Am* 2004 Feb; 31 (1): 89 - 98.
12. Vassar GJ, Chan KF, Teichman JM, Glickman RD, Weintraub ST, Pfefer TJ, et al. Holmium:YAG lithotripsy: photothermal mechanism. *J Endourol* 1999 Apr; 13(3): 181 – 90.
13. Tawfik ER, Bagley DH. Management of upper urinary tract calculi with ureteroscopic techniques. *Urology* 1999 Jan; 53 (1): 25 – 31.
14. Doddamani CD, Tapan MG, Raghav W. Efficacy of flexible fiberoptic ureteroscopy and Holmium laser in retrograde intrarenal surgery for calyceal calculi. *MJAFI* 2011; 67: 217–220.
15. Barradas-Huervo E, Guzmán-Hernández F, Cortez-Betancourt R, Velarde-Carillo A, Esqueda-Mendoza A, Huante-Pérez A, et al. Experiencia inicial en nefrolitotomía percutánea en el Centro Médico Nacional “20 de Noviembre”. *Rev Mex Urol* 2008; 68 (2): 69 - 87.
16. Resorlu B, Oguz U, Resorlu EB, Oztuna D, Unsal A. The impact of pelvicaliceal anatomy on the success of retrograde intrarenal surgery in patients with lower pole renal stones. *Urology* 2012 Jan; 79 (1): 61 – 66.
17. Resorlu B, Unsal A, Gulec H, Oztuna D. A new scoring system for predicting stone-free rate after retrograde intrarenal surgery: the "resorlu-unsal stone score". *Urology* 2012 Sep; 80 (3): 512 – 8.
18. Geavlete P, Multescu R, Geavlete B. Influence of pyelocaliceal anatomy on the success of flexible ureteroscopic approach. *J Endourol* 2008 Oct; 22 (10): 2235 – 9.
19. Kilicarslan H, Kaynak Y, Kordan Y, Kaygisiz O, Coskun B, Gunseren KO, et al. Unfavorable anatomical factors influencing the success of retrograde intrarenal surgery for lower pole renal calculi. *Urol J* 2015 Apr 29;12 (2): 2065 – 8.

## ANEXO.

<b>Tabla 1.</b>		<b>Datos demográficos (N=109) *</b>		
<b>Factores de riesgo</b>	<b>N</b>	<b>Media ± DE</b>	<b>Rango</b>	<b>%</b>
Edad	109	42,27 ± 11,02	19 – 70	
Sexo				
Masculino	62			56,9
Femenino	47			43,1
Lateralidad				
Derecho	50			45,9
Izquierdo	59			54,1
No. Litos **	109	1	1 – 5	
Tamaño del lito				
Eje longitudinal (mm)		11,3 ± 4,14	5 – 20	
Eje transverso (mm)		7	3 – 20	
**				
Densidad del lito (UH)		702 ± 327	200 - 1400	6,8

\*N=Numero de casos incluidos; DE= Desviación estándar; UH = Unidades Hounsfield.

\*\* Variables representadas en mediana.

Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México, Enero 2010 – Diciembre 2014.

**Tabla 2. Mediciones de polo inferior del riñón y otros predictores de estado libre de litiasis basados en resultados de subanálisis.**

<b>Variable</b>	<b>Libre de litiasis (n=70)</b>	<b>Litiasis residual (n=39)</b>	<b>Valor de P *</b>
Edad	40,39 ± 10,16	45,64 ± 11,82	0,361
Tamaño de lito			
Eje longitudinal (mm)	9,97 ± 3,3	13,69 ± 4,43	0,010
Densidad de lito (UH)	603 ± 272	881 ± 344	0,093
LI (mm)	27,27 ± 5,49	31,1 ± 7,53	0,151
AI (mm)	9,13 ± 2,11	10,36 ± 2,66	0,094
APC (mm)	23,01 ± 6,46	25,62 ± 6,65	0,713
AIP (°)	74,63 ± 8,75	61,36 ± 7,23	0,001

\* Valor de P obtenido mediante prueba de Chi cuadrada.

UH = Unidades Hounsfield; LI: Longitud infundibular; AI: Ancho infundibular; APC: Altura pielocalicial; AIP: Ángulo infundíbulo-pélvico.

Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México, Enero 2010 – Diciembre 2014.

**Tabla 3. Mediciones de polo inferior del riñón y otros predictores de estado libre de litiasis basados puntos de corte.**

Variable	Libre de litiasis (n=70)	Litiasis residual (n=39)	Valor de P *
Tamaño de lito (mm)			< 0,001
< 15	63 (90%)	22 (56,41%)	
≥ 15	7 (10%)	17 (43,58%)	
IL (mm)			0,011
< 30	46 (65,7%)	16 (41,02%)	
≥ 30	24 (34,28%)	23 (58,97%)	
AI (mm)			0,709
< 5	2 (2,85%)	1 (2,56%)	
≥ 5	68 (97,14%)	38 (97,43%)	
AIP (°)			< 0,001
< 70	13 (18,57%)	35 (89,74%)	
≥ 70	57 (81,42%)	4 (10,25%)	

\* Valor de P obtenido mediante prueba de Chi cuadrada.

UH = Unidades Hounsfield; LI: Longitud infundibular; AI: Ancho infundibular; AIP: Ángulo infundíbulo-pélvico.

Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México, Enero 2010 – Diciembre 2014.

**Tabla. 4 Características de estudios.**

Variable	Resorlu, et al, 2012. (n=67)*			Kilicarslan, et al, 2015. (n=36)*			UroGea, et al, 2015. (n=109)*		
	Libre de litiasis (n=54)	Litiasis residual (n=13)	Valor de P **	Libre de litiasis (n=28)	Litiasis residual (n=8)	Valor de P **	Libre de litiasis (n=70)	Litiasis residual (n=39)	Valor de P **
TL (mm)									
< 15	20 (37,0%)	0 (0,0%)	0,007	-	-	-	63 (90%)	22 (56,4%)	< 0,001
≥ 15	34 (63,0%)	13 (100,0%)		-	-	-	7 (10%)	17 (43,5%)	
LI (mm)									
< 30	40 (74,1%)	6 (46,2%)	0,092	18 (90,0%)	2 (10,0%)	0,103	46 (65,7%)	16 (41,0%)	0,011
≥ 30	14 (25,9%)	7 (53,8%)		10 (62,5%)	6 (37,5%)		24 (34,2%)	23 (58,9%)	
AI (mm)									
< 5	23 (42,6%)	5 (38,5%)	0,786	9 (60,0%)	6 (40,0%)	0,046	2 (2,8%)	1 (2,5%)	0,709
≥ 5	31 (57,4%)	8 (61,5%)		19 (90,5%)	2 (9,5%)		68 (97,1%)	38 (97,4%)	
AIP (°)									
< 70	19 (35,2%) <sup>§</sup>	9 (69,2%) <sup>§</sup>	0,025	11 (57,9%)	8 (42,1%)	0,003	13 (18,5%)	35 (89,7%)	< 0,001
≥ 70	35 (64,8%) <sup>§</sup>	4 (30,8%) <sup>§</sup>		17 (100,0%)	0 (0,0%)		57 (81,4%)	4 (10,2%)	

\*n: Numero total de pacientes. \*\* Valor de P obtenido mediante prueba de Chi cuadrada.

§ AIP medido < 45°, § AIP Medido ≥ 45.

TL: Tamaño de lito, LI: Longitud infundibular; AI: Ancho infundibular; AIP: Ángulo infundíbulo-pélvico.  
Hospital General Dr. Manuel Gea González, Ciudad de México, México, Enero 2010 – Diciembre 2014.

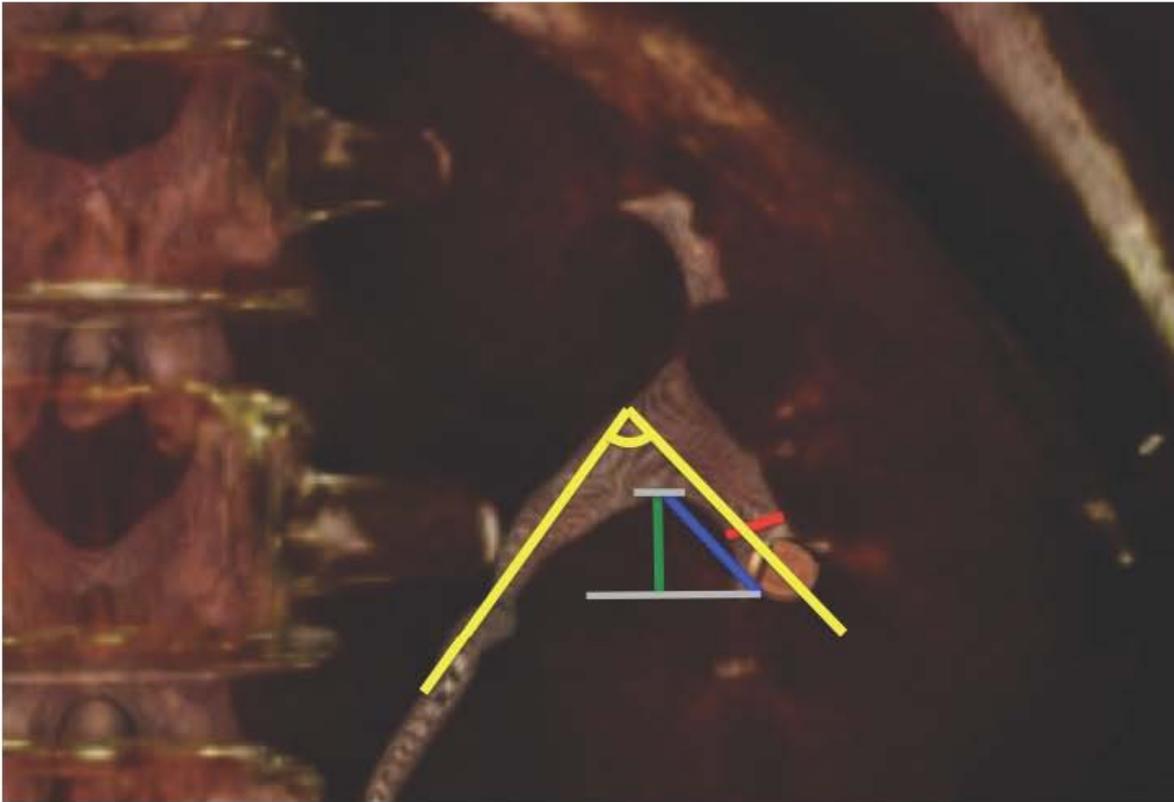


Figura 1. Medición de variables: Ancho infundibular (Rojo). Longitud infundibular (Azul). Altura pielocalicial (Verde). Angulo infundíbulo-pélvico (Amarillo) <sup>[16]</sup>.