



**UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISIÓN DE ESTUDIO DE POSGRADO  
E INVESTIGACIÓN**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES  
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO**

**COMPARACIÓN NEFROLITOTRIPSIA PERCUTÁNEA CON  
TÉCNICA 0-90° SIMPLIFICADA VS TRIANGULACIÓN.**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:**

**DR. FERNANDO ABRAHAM MUÑOZ RAMÍREZ**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE LA ESPECIALIDAD:**

**UROLOGÍA**

**ASESOR DE TESIS:**

**DR. ARNULFO L'GAMIZ MORENO**

**NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO:**

**149.2022**

**CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX. 2023**



**ISSSTE**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

---

DR. ANDRÉS DAMIAN NAVA CARRILLO  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

DRA. ESTHER GUADALUPE  
GUEVARA SANGINÉS  
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

---

DRA. RUTH IXEL RIVAS BUCIO  
JEFE DE INVESTIGACIÓN

---

DR. JORGE LUIS GÓMEZ HERRERA  
PROFESOR TITULAR

---

DR. ARNULFO L'GAMIZ MORENO  
ASESOR DE TESIS

## **COMPARACIÓN NEFROLITOTRIPSIA PERCUTÁNEA CON TÉCNICA 0-90° SIMPLIFICADA VS TRIANGULACIÓN.**

### **RESUMEN**

**OBJETIVO:** Determinar si existen diferencias estadísticamente significativas con el uso de la técnica 0-90° simplificada, respecto al método tradicional de punción, con respecto a las variables de tiempo de cirugía, tiempo de radiación, cantidad de sangrado y número de punciones.

**DISEÑO:** Es un estudio ambispectivo, transversal . Se incluyeron en el grupo control, 28 pacientes evaluados , a los cuales se les realizó nefrolitotripsia percutánea con técnica de triangulación realizada entre 2018 a 2023. Se comparó con un grupo de 30 pacientes, a los que se aplicó la técnica 0-90° simplificada, evaluados de forma ambispectiva entre 2019-2023.

**RESULTADOS:** Se incluyeron 58 pacientes a los que se realizó nefrolitotricia percutánea, de los cuales 51.7% (30) fueron llevadas acabo con técnica 0-90° simplificada y 48.3% (28) con técnica de tirangulación, la edad promedio es de 57 años, de los cuales 41% son hombres y 59% mujeres. El tipo de lito más frecuente fue único (26), seguido por coral incompleto, coral completo y múltiples. Existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de técnica usada y las variables estudiadas de tiempo de cirugía y número de punciones, siendo la técnica biplanar (0-90° simplificada) la que tiene menor número de punciones, así como menor tiempo de cirugía. No hubo diferencia en tiempo de radicación y sangrado.

**ORIGINALIDAD:** Conforme a lo que nos concierne en nuestra búsqueda bibliográfica, no encontramos al momento un estudio en

nuestro país que compare el uso de esta nueva técnica contra las modalidades estándar.

**CONCLUSIONES:** La técnica biplanar simplificada permite en nuestra muestra usar menor número de punciones y de tiempo quirúrgico lo que repercute directamente en la reproducibilidad del procedimiento entre urólogos. En cuanto a tiempo de radicación y sangrado, no pudimos determinar una diferencia a favor de la técnica innovadora, influenciado por el tamaño de la muestra.

**PALABRAS CLAVE:** litiasis renal, litiasis coraliforme, nefrolitotripsia percutánea, prono, supino, tiempo de tamizaje de radiación, punción percutánea.

## **COMPARISON OF PERCUTANEOUS NEPHROLITHOTOMY TECHNIQUES SIMPLIFIED 0-90° VS TRIANGULATION**

### **ABSTRACT**

**OBJECTIVE:** To determine the clinical outcomes in terms of time of fluoroscopy, surgery total time, number of puncture and complications in patients undergoing percutaneous nephrolithotomy vs traditional puncture technique.

**DESIGN:** It is an ambispective, transversal study. In the control group 28 patients operated of percutaneous nephrolithotomy with an standard technique of triangulation from 2018 to 2023, were ambispectively evaluated, comparison was made with an experimental

group of 29 patients undergoing the same procedure with 0-90° simplified technique in a ambispective way, between 2019-2023.

**RESULTS:** There were included 58 patients at percutaneous nephrolithotomy, of the subgroups 51.7% (39) with biplanar (0-90°) technique and 48.3% (28) with triangulation, with a mean age of 57 years. 41% were men and the rest of it women. We also evaluate the stone characteristics and found that, simple stone is the most prevalent, in second place incomplete coral, complete coral and multiple stones. The study elucidates a statistical difference in favor of using biplanar technique in terms of surgery total time and number of punctions. There was no difference in total radiation time and blood lose.

**ORIGINALITY:** According to our bibliographic research, there is no national publications that evaluate compare the use of these technique with standard modalities.

**CONCLUSIONS:** Simplified biplanar technique in our study group allows us to operate with less number of punctions and total surgery time, so that learning curve and reproducibility among urologist is supposed to be better. There was no difference in terms of blood loss and total radiation time because of muestral size.

**KEY WORDS:** kidney stones, staghorn stones, percutaneous nephrolithotomy, prone, supine, radiation time to puncture, percutaneous puncture.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, que gracias a su luz e implacable guía, me llevó por el camino de la cordura, paz, amor por esta profesión y por la gente a la que aqueja una enfermedad.

A mi madre que incansablemente ha sido un apoyo fundamental para alcanzar metas y objetivos, que con su cálido regazo ha consolado los malos días. A ti papá que siempre te llevo en corazón y mente. A mi querido hermano, que muestra prudencia, orientación y objetividad.

A mi amada Jimena y Lucio, que han aprendido a quererme y acompañarme día con día. Juntos hemos encontrado el verdadero valor de vivir y crecer como personas.

A mis maestros se los debo todo, en esta profesión a fin de cuentas especializada de la medicina no se pierde la esencia en materia filosófica; ya que el conocimiento médico si bien altamente especializado actualmente, no deja de transmitirse como arte quirúrgico a través de generaciones. Espero haber sido el alumno que merecen tener, gracias por su dedicación, trabajo, guía y amistad.

## ÍNDICE

|                                |    |
|--------------------------------|----|
| RESUMEN.....                   | 4  |
| AGRADECIMIENTOS.....           | 7  |
| ÍNDICE .....                   | 8  |
| DEFINICIÓN DEL PROBLEMA .....  | 9  |
| ANTECEDENTES.....              | 9  |
| JUSTIFICACIÓN.....             | 24 |
| HIPÓTESIS .....                | 24 |
| OBJETIVO GENERAL .....         | 24 |
| OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....    | 25 |
| MATERIALES Y MÉTODOS.....      | 25 |
| CRITERIOS DE INCLUSIÓN .....   | 26 |
| CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....    | 26 |
| CRITERIOS DE ELIMINACIÓN ..... | 26 |
| CONSIDERACIONES ÉTICAS .....   | 26 |
| RESULTADOS .....               | 27 |
| DISCUSIÓN.....                 | 32 |
| CONCLUSIONES .....             | 33 |
| BIBLIOGRAFÍA.....              | 34 |

## **DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

Existen principalmente dos técnicas de punción del cáliz renal con fluoroscopia de forma tradicional, la triangulación y el ojo de búey, con tasas conocidas de efectividad, bajas tasas de litiasis residual y complicaciones para las litiasis de grandes elementos, sin embargo ante la necesidad de contar con técnicas con mejor reproducibilidad (menores curvas de aprendizaje), así como simplicidad del procedimiento sin sacrificar su efectividad, surge la necesidad de probar alternativas de punción para realizar el procedimiento. La técnica de punción 0-90° simplificada, ha surgido como una alternativa útil, con efectividad comparable, que además permite una adaptabilidad del procedimiento a menor uso de fluoroscopia, así como tentativamente menores tasas de complicaciones, mejorando de esta forma la eficacia y eficiencia del mismo.

## **ANTECEDENTES**

El desarrollo de la nefrolitotripsia percutánea como la conocemos actualmente se vio precedido del desarrollo tecnológico, médico, intuitivo y hasta en cierta serendipia. El tratamiento estándar para los pacientes con litos renales a mediados de los años cincuenta fue la cirugía abierta. No fue hasta 1941, que Rupel y Brown realizaron la primera nefroscopía mediante la colocación de un cistoscopio a través de un tracto de nefrostomía para la extracción de cálculos en una cirugía abierta.

Thomas Hillier, urólogo pediatra del Hospital Great Ormond Street para niños enfermos, describió un reporte de un caso en 1865, sobre el drenaje percutáneo de un riñón hidronefrótico, en un niño que finalmente fue diagnosticado con estenosis de la unión pieloureteral. Willard Goodwin, el primer dirigente del Departamento de Urología en UCLA, fue el pionero en colocar un tubo de nefrostomía percutánea, en 1955, mientras intentaba realizar una arteriografía renal, el Dr. Goodwin colocó una aguja en el cáliz de un riñón hidronefrótico, con

posterior administración de medio de contraste, de esa manera llevando a cabo la primer nefrostografía anterógrada. Luego dejó un tubo para drenar el riñón, colocando así el primer tubo de nefrostomía moderno. En su artículo, ilustra el sitio óptimo de punción como "cinco dedos laterales a la línea media y en un nivel donde estaría una 13ª costilla si existiera". El enfoque percutáneo del Dr. Goodwin llevaría a la comprensión de que un tracto percutáneo podría ser utilizado para acceder al riñón.<sup>i</sup>

El doctor Smith considerado como el padre de endourología por sus múltiples e invaluable, descubrimientos fungió como el parteaguas en la nueva era para el tratamiento de la litiasis renal de gran volumen. De manera magistral, describió en 1978, como procedimiento novedoso la colocación de un catéter ureteral de Gibson, mediante la combinación del procedimiento con el uso de nefrostomía percutánea para guiar el ascenso de este mediante un catéter de angiografía insertado de manera anterógrada.<sup>ii</sup>

De manera posterior un dueto de reconocidos médicos radicando en suiza, realizaron la primera pielotomía con el fin de extraer un lito a nivel piélico mediante control radiográfico con fluoroscopia. Durante la época persistían procedimientos para intentar la disolución química de los litos, con poca efectividad, además de riesgos asociados. La extracción mecánica de un cálculo renal por abordaje percutáneo revolucionaría la forma de manejar los casos relacionados con dicha patología, sobre todo en los pacientes con episodios de litiasis recurrente de gran volumen, el los que el tratamiento de elección seguía siendo a base de procedimientos quirúrgicos abiertos, lo cual conllevaba a una mayor morbimortalidad con cada cirugía instaurada de manera consecutiva. En su artículo los médicos, I. Fernstörn y B. Johanson, describieron tres casos con extracción de litos de hasta 15 mm, usando la canastilla de Dormia con buenas tasas de resultados favorables, así como un bajo riesgo de complicaciones.<sup>iii</sup>

Como parte la revolución científico-tecnológica comenzada hace unas décadas, la nefrolitotripsia percutánea encabezó el desarrollo médico para el tratamiento de los litos renales. Es gracias a la aparición de nuevas energías capaces de fragmentar los cálculos presentes en el urotelio que se permite al urólogo extender su uso dentro de la práctica clínica habitual, sin limitar el mismo a aquellos litos que pudieran ser extraídos por la canastilla de Dormia. Una ola de nuevas energías comenzó en la época de los 60s cuando Mulvaney y Beck fueron capaces de integrar un láser de rubí como herramienta para la

destrucción de litos, sin embargo, el mayor inconveniente del dispositivo fue la gran cantidad de calor liberado, exponiendo a tejidos adyacentes, sobre todo el urotelio a sufrir daño. Derivado de lo anterior surgieron diversos Intentos con láser de dióxido de carbono y neodimio: YAG (Nd: YAG). Debido a la incapacidad para transmitir láser de dióxido de carbono a través una fibra que limitara sus efectos metabólicos y tóxicos resultó demeritado para su uso en aplicaciones endoscópicas, en otro ámbito del desarrollo del láser terapéutico, se limitó el uso de dispositivos Nd: YAG por alcanzar altas temperaturas. Basado en la experiencia inicial con estos láseres, una comprensión de los requisitos necesarios para la litotricia láser exitosa se hizo evidente, incluyendo la capacidad de entregar energía a través de fibras ópticas, para limitar los efectos térmicos locales y permitir la producción de una onda de choque suficiente para exceder la resistencia de la piedra. El primer láser comercialmente exitoso para la litotricia fue de cumarina, pero demostró no poder fragmentar los cálculos de cistina. El láser de holmio: YAG (Ho: YAG) demostró ser el más adecuado para aplicación urológica. El trabajo de investigación que lo comprueba se remonta a 1990 y el uso clínico comenzó hasta 1993. Este láser multipropósito combina las cualidades del dióxido de carbono y Nd: YAG láser para proporcionar corte de tejido y coagulación en solo dispositivo. Dado que la longitud de onda del holmio, le permiten ser transmitido por fibras ópticas, se determinó como especialmente útil para litotricia endoscópica. Durante este periodo de innovación, se crearon a la par del láser diversos tipos de energía que permitieron el uso y comparación de resultados en la NLP, como lo son el uso de ultrasonido en la década de los 70s y su aplicación quirúrgica terapéutica para la fragmentación y extracción, de un lito coraliforme, hasta el desarrollo de la litotricia neumática en los 90s, partita de la energía neumática obteniendo resultados aceptables.<sup>iv v vi</sup>

Diversas modificaciones se han realizado en cuanto a la forma de realizar el procedimiento, llevando a cabo históricamente en su mayoría la NLP en decúbito prono, por su mayor accesibilidad al órgano, basados en la anatomía. En 1987 Valdivia introduce la posición en decúbito supino para la realización de la cirugía percutánea renal, aportando mejoras para el paciente desde el punto de vista de la anestesia, tiempo quirúrgico y para el cirujano, al realizar la cirugía en una posición más ergonómica, disminuyendo la exposición radiológica de las manos y posibilitando el acceso simultáneo de la vía excretora por vía retrógrada. A pesar de estas

ventajas, se ha debatido la superioridad de las técnicas en cuanto al abordaje de la nefrolitotripsia percutánea.<sup>vii</sup> Es gracias a los resultados exitosos que se comienza la difusión de la nueva técnica quirúrgica de mínima invasión, como parte del desarrollo de la endourología, hasta que en los 80s se lleva a cabo el primer congreso mundial de endourología en Inglaterra y en dos años posteriores la sociedad de endourología, tomando parte importante del vasto campo de la urología.

### La nefrolitotripsia percutánea como procedimiento quirúrgico

La determinación para realizar un procedimiento percutáneo se evalúa comparando el procedimiento con otras opciones terapéuticas no invasivas, principalmente la LEOCH (Litotricia extracorpórea por ondas de choque) para los litos renales menores a 20 mm. En un estudio egipcio comandado por el Dr. Gadelomula, se examinaron los resultados obtenidos con estos dos métodos en una serie prospectiva aleatorizada de 80 pacientes, usando el litotriptor electromagnético Dornier para LEOCH, comparado con NLP en decúbito prono, en litos de 15-20 mm y 1000-1500 UH por tomografía computada simple. La NLP mostró ser superior a LEOCH en el tratamiento de litiasis renal de tamaño moderado y alta densidad en términos de tasa libre de litiasis tras una intervención única (80 vs 27.5%), media de maniobras necesarias (1-3 vs 1-4), así como necesidad de reintervenciones (7.5 vs 62.5%), respectivamente. Sin embargo, la NLP resultó presentar complicaciones en 10% contra 7.5%, sin llegar a ser las mismas incapacitantes o graves; la tasa de mortalidad asociada fue 0%, además de implicar un mayor costo que LEOCH sin tomar en cuenta el número de sesiones necesarias a posteriori si se elige dicho método de tratamiento, lo que llevaría a la NLP al ideal en términos de costo-efectividad.<sup>viii</sup>

Para poder determinar la efectividad de un procedimiento quirúrgico, es necesario evaluar diversos parámetros sobre efectividad y complicaciones relacionadas, la NLP no es la excepción. Si bien demostró en series pequeñas ser un procedimiento eficaz, seguro y costo-efectivo adecuado, para su generalización como tratamiento de elección se debió evaluar en cohortes de mayor volumen dichas variables. El grupo CROES (Clinical Research Office of the Endourological Society), realizó el estudio observacional más grande con relación a la nefrolitotripsia percutánea, con una muestra de 5724

pacientes tratados mediante este método en el periodo de un año, realizados en centros hospitalarios de todo el mundo y diversas indicaciones para ser llevados a este método. Del total de la muestra, el 20.5% presentó alguna complicación, sin embargo, el 54% de ellas leves según la clasificación de Clavien Dindo <sup>ix</sup>, así como 80% de complicaciones leves de manera global, con una relación directamente proporcional a grado en la clasificación de ASA, uso de anticoagulación, urocultivo positivo y la presencia concurrente de enfermedad cardiovascular, insuficiencia renal, diabetes, obesidad mórbida, enfermedad pulmonar crónica. Aunque el fin esencial del estudio era validar la escala de Clavien modificada para las complicaciones urológicas, denotó la información acerca de las complicaciones relacionadas, encontrando dentro de las más frecuentes fiebre y sangrado, así como otras presentes en menor medida a como fuga de orina con necesidad de punción para drenaje, hidrotórax, hematuria, infección de vía urinaria, hematoma, dolor postquirúrgico, derrame pleural, neumotórax, fallas en el catéter de nefrostomía. Las complicaciones graves son infrecuentes siendo urosepsis y sangrado las más importantes.<sup>x xi</sup>

Una revisión sistemática de casi 12,000 pacientes muestra la incidencia de complicaciones asociadas con NLP; fiebre 10.8%, transfusión 7%, complicación torácica 1.5%, sepsis 0.5%, lesión orgánica 0.4%, embolización 0.4%, urinoma 0.2% y muerte 0.05%.<sup>xii</sup>

| Grades   | Definition   |
|--|--|
| 1  | Any deviation from the normal postoperative course without the need for pharmacologic treatment or surgical, endoscopic, and radiologic interventions<br>Allowed therapeutic regimens are drugs such as antiemetics, antipyretics, analgetics, diuretics, and electrolytes, and physiotherapy; this grade also includes wound infections opened at the bedside |
| 2  | Requiring pharmacologic treatment with drugs other than those allowed for grade 1 complications; blood transfusions and total parenteral nutrition are also included   |
| 3  | Requiring surgical, endoscopic, or radiologic intervention   |
| 3a   | Intervention not under general anesthesia  |
| 3b   | Intervention under general anesthesia  |
| 4  | Life-threatening complication (including CNS complications) requiring IC/ICU management  |
| 4a   | Single organ dysfunction (including dialysis)  |
| 4b   | Multiorgan dysfunction   |
| 5  | Death of a patient   |
| Suffix "d"   | If the patient experiences a complication at the time of discharge, the suffix "d" (for "disability") is added to the respective grade of complication. This label indicates the need for a follow-up to fully evaluate the complication.  |
| CNS = central nervous system; IC = intermediate care; ICU = intensive care unit.                     |  |
| * Brain hemorrhage, ischemic stroke, subarachnoid bleeding but excluding transient ischemic attacks. |  |

El llevar a cabo un procedimiento percutáneo en las condiciones que lleven a resultados similares a los establecidos en series internacionales, requiere de una curva de aprendizaje predeterminada como cualquier otro procedimiento quirúrgico. En un afán de determinar parámetros bien establecidos para evaluar la curva necesaria para la nefrolitotripsia percutánea, Allen y O'Brien llevaron a cabo un estudio en el que tomaron como parámetros de referencia a el tiempo operatorio, tiempo de tamizaje fluoroscópico y dosis de radiación, comparados en un cirujano sin experiencia previa en NLP contra otro considerado experto. El tiempo de operación promedio del cirujano novato alcanzó una meseta de 92 minutos después de 60 casos, pero el tiempo de detección y la dosis de radiación no se estabilizaron hasta el caso 115, cuando se registraron valores de 231 segundos y 406 cGy / cm<sup>2</sup>, respectivamente. El cirujano considerado experto tenía un tiempo de operación promedio de 98 minutos y parámetros de detección equivalentes a los del cirujano novato después de 115 casos. La complejidad de las piedras abordadas creció con la experiencia cada vez mayor, aunque las tasas libres de litiasis se mantuvieron constantes. Es probable que el tiempo de operación disminuya debido a la creciente apreciación de los aspectos técnicos de la punción caliceal y una mayor habilidad para realizar los ajustes finos necesarios para lograr el acceso. A menudo, el aspecto más desafiante de PCNL es la punción inicial y la dilatación controlada del tracto requerida para obtener acceso al sistema colector. La familiaridad con el equipo y el aumento de la confianza probablemente contribuye a reducir aún más el tiempo de operación.<sup>xiii</sup>

#### Indicaciones actuales para nefrolitotripsia percutánea

Según las indicaciones basadas en evidencia, las guías internacionales emiten diversas recomendaciones sobre el tratamiento de la litiasis renal de forma percutánea. La NLP continúa siendo el procedimiento de elección para cálculos renales de gran volumen, así mismo la composición del lito y las UH (unidades Hounsfield) son relevantes para decisiones posteriores de diagnóstico y tratamiento. Aquellos litos menores a 1000 UH por tomografía computada simple son pobremente desintegrados por otros métodos como LEOCH.

La terapéutica empleada debe ser elegida según el tamaño y localización de los litos renales. Se debe ofrecer nefrolitotripsia percutánea como tratamiento de primera línea para aquellos pacientes con carga renal litiásica mayor de 20 mm, por el contrario, no se debe ofrecer por ningún motivo LEOCH a este tipo de pacientes. Para aquellos con cálculos renales menores a 10 mm, localizados en el polo renal inferior debe ser elegida LEOCH o ureteroscopia, en caso de ser mayores a 10 mm en la misma localización no se deberá recomendar LEOCH, en este caso el procedimiento percutáneo se considera de elección, sin embargo, se deberá informar su mayor rango de tasa libre de litiasis a expensas de una mayor morbilidad asociada.<sup>xiv</sup>

Los tractos de acceso estándar son de 24-30 Fr, vainas menores a 18 Fr han sido introducidas para procedimientos considerados como mini-NLP con tasas menores de sangrado, sin embargo, con aumento del tiempo quirúrgico. En cuanto a la energía utilizada, el ultrasonido y neumática son comúnmente utilizadas para la nefroscopia rígida, mientras que el láser se encuentra en auge para los procedimientos miniaturizados, siendo el Ho:YAG (láser de Holmio) el de elección para los endoscopios flexibles.

Las posiciones de decúbito prono y supino son igualmente seguras, aunque la posición de decúbito supino confiere algunas ventajas, depende del equipo apropiado disponible para colocar al paciente correctamente, por ejemplo, dispositivos de rayos X y una mesa de operaciones adecuada. La mayoría de los estudios no pueden demostrar una ventaja de la NLP en posición supina. La posición prona ofrece más opciones para la punción y, por lo tanto, se prefiere para el polo superior o los accesos múltiples. Por otro lado, la posición supina permite el acceso retrógrado simultáneo al sistema colector, usando ureteroscopia flexible.

#### Punción percutánea guiada por ultrasonido

Derivado de la necesidad del control radiológico durante la realización de la nefrolitotripsia percutánea, se ha utilizado la fluoroscopia como método de imagen intraoperatorio más utilizado, sin embargo, el uso de ultrasonido reduce la exposición a radiación de manera muy importante para el equipo quirúrgico. La tomografía computada simple preoperatoria o ultrasonido transquirúrgico permite la identificación de

tejido entre el riñón y la piel, disminuyendo la incidencia de daño visceral. La punción caliceal deberá ser realizada bajo visión directa bajo el uso simultáneo del ureteroscopio flexible.<sup>xv</sup>

En un estudio realizado por Mohammad Mehdi et al, presentan el ultrasonido como una alternativa viable para realizar nefrolitotomía percutánea. Trataron 47 pacientes seleccionados, con litos localizados en la pelvis renal con hidronefrosis asociada, con un volumen medio calculado en 31.5 mm. En todos los casos se colocó un catéter ureteral en posición de litotomía, con posterior colocación en prono para la identificación del sistema pielocalicial y punción con aguja calibre 18 al cáliz inferior, de ser necesario administraron solución salina a través del catéter uretral para ayudar a la identificación del sitio. Para el tracto se usaron dilatadores de Alken hasta 28Fr, con camisa de Amplatz 28 o 30Fr. Todas las etapas incluida la dilatación fueron realizadas bajo guía ultrasonográfica. El seguimiento postquirúrgico se realizó con radiografía KUB (Riñón-uréter-vejiga) o ultrasonido a los 1,7,24 y 28 días, para la determinación de la tasa libre de litiasis, así como de posibles complicaciones locales y se retiraron tanto el catéter ureteral como de nefrostomía de 24 a 36 horas posterior al procedimiento.

Este grupo obtuvo resultados favorables para el control radiográfico con ultrasonido. Del total de pacientes el 82.97% se encontró libre de litiasis en el postquirúrgico inmediato, con tasa libre de litiasis a las 4 semanas posteriores de 93.61% y del 100% utilizando LEOCH como procedimiento adyuvante en un caso. Solo en dos pacientes no se pudo utilizar el ultrasonido como método de identificación del cáliz para la punción debido en ambos casos a obesidad que complica el procedimiento. Con tasa de complicaciones menor al 20%, siendo las más frecuentes cólico renal y fiebre, en un 17% y 10% respectivamente. Los autores mencionados proponen el uso de ultrasonido como método útil, reproducible, confiable y efectivo para la realizar NLP, reduciendo las tasas de exposición a radiación, así como la necesidad el uso de medio de contraste.<sup>xvi</sup>

Una actualización a la serie alemana realizada por Osman et al. de 315 pacientes publicada en 2005 analizó los casos tratados con NLP en un periodo de 15 años y proponen la punción guiada por ultrasonido como un método que permite disminuir la tasa de complicaciones principalmente de sangrado y daño a órganos adyacentes, ya que ofrece como ventaja la visualización directa de las

estructuras durante la punción. El riñón se puncionó con guía ultrasonográfica y aguja 18 en el cáliz inferior en posición prona, se usó dilatador de Alken para el tracto bajo control fluoroscópico y la litotricia se llevó a cabo con energía ultrasónica, neumática y láser, la localización del lito no fue criterio de selección, sin embargo, las más frecuentes fueron coraliforme parcial y pélvicos con un 42.0% y 25.1% respectivamente. Se colocó balón a través de catéter ureteral y se administró azul de metileno.

Se identificó como tasa libre de litiasis a las cuatro semanas del 96.5%, con la necesidad de tratamiento adicional en el 33% de los casos para lograr el objetivo, para la cual se utilizó en su mayoría LEOCH, una segunda NLP y ureteronefroscofia. La tasa de complicaciones fue del 50.8% si se toma en cuenta la fiebre transitoria como una de ellas presentándose en el 27.6% de los casos, así como un sangrado clínicamente no significativo en 7.6%. Las otras complicaciones, que se presentaron en el 3% de los casos fueron: infección de vía urinaria sin sepsis, cólico renal, obstrucción urinaria superior.

En cuanto a complicaciones graves, un paciente presentó pancreatitis posterior al procedimiento, otro urosepsis a pesar de tratamiento antimicrobiano adecuado y solo en un caso se presentó sangrado grave que requirió de embolización supraselectiva, obteniendo una tasa de complicaciones graves del 0.3%. En ningún caso se presentó daño a órganos vecinos o neumotórax, ningún paciente ameritó ser trasfundido.<sup>xvii</sup>

En la serie con más casos citada en la literatura, con una cohorte de 700 pacientes, publicada por Yan S, et al. Se presentó la NLP usando únicamente ultrasonido para guiarla, en una gama de indicaciones diversa y no solo en el contexto de lito renal asociado a ectasia pielocalicial importante. Con un tiempo operatorio medio de 66 minutos, media de estancia intrahospitalaria de 3.98 días. Se puncionó el cáliz bajo control ultrasonográfico con aguja de calibre 18, el cáliz a puncionar se determinó según la localización y el tipo de lito, para aquellos únicos o coraliformes que abarcaran un solo cáliz se puncionó directamente el cáliz que contiene la piedra, aquellos con litos pélvicos o en el uréter proximal impactado se prefirió el acceso al cáliz medio, para los coraliformes completos, cáliz medio y si se planean múltiples tractos se comenzó con la punción del cáliz superior. La mayoría de ellos se llevó a cabo en posición prono, sin embargo, aquellos pacientes con obesidad mórbida o problemas

cardiovasculares se prefirió el decúbito lateral. La tasa libre de litiasis se comprobó durante el procedimiento quirúrgico con ultrasonido y mediante la renoscopia flexible, así como en el postquirúrgico con tomografía computada simple a las 48 horas y a las 4 semanas.

La tasa libre de litiasis a las 4 semanas se encontró en 92.6% en los pacientes con un solo lito renal y 82.9% en aquellos individuos con múltiples cálculos o coraliformes. Se requirió de tratamiento adyuvante a la semana en el 15.7% de los casos, 52 con LEOCH, 41 re-NLP, 18 ureteroscopia, para litiasis residual mayor a 4mm. Con una sensibilidad intraoperatoria del ultrasonido y renoscopia flexible para detectar litiasis residual de 95.3 y 89.1% respectivamente.

La clasificación de Clavien modificada se utilizó para evaluar las complicaciones asociadas, determinando un 13.1% de grado 1, 2.7% grado 2 y 0.3% grado 3, con ningún reporte de resultados adversos grado 4 o 5.

Dichos autores proponen el uso generalizado del ultrasonido como método seguro y conveniente, ya que puede ser realizado sin presentar complicaciones mayores con la ventaja de prevenir los peligros asociados a la radiación y la incidencia de daño a estructuras u órganos vecinos, así como la tasa de sangrado clínicamente significativo usando doppler color para evitar la punción de las arterias intrarrenales. A diferencia del grupo dirigido por Osman M, quienes solo utilizaron ultrasonido para la punción percutánea y el resto del procedimiento se realizó bajo fluoroscopia, en este caso se realizó NLP completamente con ultrasonido.<sup>xviii</sup>

Nefrolitotripsia percutánea guiada por ultrasonido vs método tradicional con fluoroscopia

En los estudios comparativos sobre el método de imagen a utilizar como guía para realizar la punción e identificación de litiasis residual en la NLP, se han evaluado dos principales, el ultrasonido diagnóstico y la fluoroscopia, siendo esta última la de utilización general. Si bien es cierto que esta es adecuada para realizar el procedimiento, derivado de la preocupación sobre los riesgos plausibles del uso indiscriminado de los rayos x, sobre todo para el equipo quirúrgico, se propone en diversas publicaciones el uso del ultrasonido como una alternativa para disminuirlos, de igual manera brinda una ventaja en la visualización de estructuras interpuestas entre el sitio de punción y el

parénquima renal, motivo por el cual se teoriza una disminución en el número de casos con daño a estructuras adyacentes.

Una revisión sistemática publicada en 2018 pretende comparar los resultados generales sobre la utilización del ultrasonido como método de acceso al sistema pielocalicial. Los autores de dicho estudio determinaron sin análisis comparativo directo entre estudios según la revisión realizada, una tasa de complicaciones ligeramente reducida en favor del uso de ultrasonido, así como una disminución inequívoca de la radiación al paciente y grupo quirúrgico, sin embargo, las tasas libres de litiasis se reportaron similares en ambos grupos.<sup>xix</sup> En un tenor de determinar si las asociaciones expuestas son significativas se han conducido estudios con mayor validez estadística, los cuales se mencionan a continuación.

En contraposición a las ventajas previamente mencionadas del ultrasonido se encuentra un ensayo clínico en el que se compararon dos grupos de 50 pacientes, pseudoaleatorizados para ser puncionados bajo guía ultrasonográfica o fluoroscópica respectivamente, cabe resaltar que en dicho estudio solo se utilizó ultrasonido para la punción caliceal, con posterior control bajo fluoroscopia. Se logró puncionar el cáliz objetivo en 90% vs 96%, con ventaja para la fluoroscopia, así mismo el 10% de los pacientes que se puncionaron en el grupo de ultrasonido presentó sangrado intraoperatorio contra 6%. Dicho lo cual se pone en duda la ventaja teórica del ultrasonido para disminuir el sangrado asociado, aunque sin significancia estadística ( $P=0.9$ ); ambos grupos se mantuvieron sin reportar lesión a órganos adyacentes, con clara ventaja en cuanto a la disminución de exposición a radiación en el grupo de ultrasonido.<sup>xx</sup> Contrario a lo previo, Kukreja et al. encontraron diversos factores asociados a una disminución en la incidencia de sangrado, como el número de punciones y tractos, tiempo quirúrgico, método de dilatación del tracto y tamaño del mismo, así como la técnica de punción encontrando una disminución en el sangrado asociado con punción guiada por ultrasonido (caída de hemoglobina de 1.35 g/dL vs 2.16 g/dL con fluoroscopia) con una  $p < 0.001$ .<sup>xxi</sup>

Karami et al. en su estudio comparativo del año 2010, realizaron 60 NLP aleatorizadas en un grupo guiado por ultrasonido en decúbito lateral y otro controlado por fluoroscopia en posición prono. Encontraron tasa de éxito de 86.7% y 90%, litiasis residual significativa ( $>4$  mm) 13.3% vs 10%, duración de acceso promedio 14.5 vs 9.4 minutos, estancia intrahospitalaria de 2.7 vs 2.9 días y

sangrado intraoperatorio 6.7% vs 3.3% respectivamente, sin diferencia en cuanto a las complicaciones presentadas en ambos grupos y ningún daño a órgano adyacente. Destaca que solo el tiempo quirúrgico presentó diferencia estadísticamente significativa a favor del grupo de fluoroscopia 44.7 vs 34.9 minutos. En todos los casos se colocó catéter ureteral y en aquellos sin hidronefrosis preexistente, se infundió a través de este 50 ml de solución salina para delimitar adecuadamente el sistema pielocalicial y dilatación con Amplatz 28-30 Fr, técnica one-shot, la carga litiasica residual se determinó en el transquirúrgico con nefroscopio rígido, radiografía de abdomen y ultrasonido renal a las 4 semanas.<sup>xxii</sup>

Dos metaanálisis de ensayos clínicos realizados en idioma inglés y chino fueron publicados por Wang et. al. 2015 y Liu et. al. 2017, coinciden en una ventaja estadísticamente significativa para el uso de ultrasonido como método de imagen ideal para el control radiológico durante la nefrolitotripsia percutánea. El ultrasonido demostró ser mejor a la fluoroscopia basados en la duración del acceso, tasa libre de litiasis (diferencia no significativa en el segundo estudio), necesidad de transfusión, pérdida sanguínea transquirúrgica y tasa de complicaciones postoperatorias, aunado a la ventaja conocida en la reducción de la exposición a radiación, estos autores proponen el uso de ultrasonido no como adyuvante a la fluoroscopia si no como método establecido para realizar NLP. No se encontró lateralidad hacia un grupo en cuanto a duración de la cirugía, días de estancia hospitalaria y tasa de éxito al crear el tracto.<sup>xxiii xxiv</sup>

En contraparte a lo anterior establecido en un metaanálisis reportado en la literatura conducido por Hsiang Yang et. al, en 2019, no se encontró diferencia estadísticamente significativa en cuanto a las variables y resultados medibles a favor de ningún grupo, con tasa libre de litiasis comparable independiente de la posición, así como del número de complicaciones asociadas. Solo en complicaciones Clavien I y II se encontró lateralidad a favor del ultrasonido en este estudio. Cabe mencionar que dicho estudio contempló una menor muestra de pacientes que los metaanálisis anteriormente mencionados.<sup>xxv</sup>

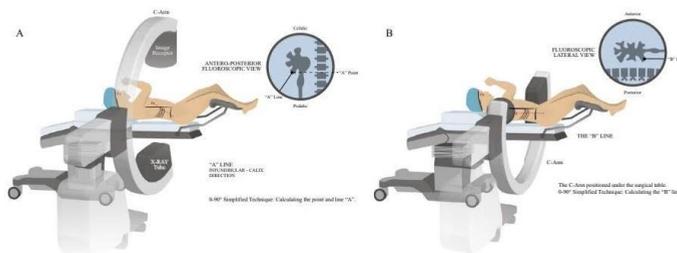
## Técnicas de punción

Si bien es cierto que la punción con ultrasonido disminuye el uso de radiación necesaria para llevar a cabo el procedimiento, la técnica para la punción y dilatación del tracto de torna difícil para el urólogo no experimentado en ultrasonografía, por lo que requiere de una curva de aprendizaje importante. No obstante existen otras estrategias para disminuir el tiempo de radiación para la punción y transquirúrgico, que van en relación a modificaciones en la técnica. En la literatura actual se describen dos métodos principales de punción triangulación simplificada y ojo de buey (bull's eye), con resultados similares entre ambas técnicas. La curva de aprendizaje independientemente de la técnica es de 24 procedimientos para alcanzar eficiencia, 60 casos para considerarse experimentado y excelencia a partir del 100. De una casuística de 500 casos, se reporta una incidencia de complicaciones del 10% definidas como mayores por la clasificación de Clavien Dindo. La más frecuente es sangrado, requiriendo transfusión en 0.8 a 20% de los casos. 1% presenta hemorragia tardía. El daño a órgano vecino se considera en extremo raro, reportado en 0.1% de los casos. 15-30% de los pacientes desarrollan fiebre, la cual se encuentra directamente asociada a la presencia de infección urinaria preoperatoria o al estatus de catéter, aunque solo el 0.5% de los casos son asociados a infección y en su mayoría es debido a respuesta inflamatoria sistémica.

Una modificación a la técnica tradicional biplanar en 0 y 90 °, realizada por el Dr. Braulio Manzo, ha permitido implementar un método sistematizado, reproducible que de manera indirecta disminuye tiempo de radicación y complicaciones. En 2020 publicó una cohorte de 136 pacientes en donde por primera vez usó el término de punción ideal siendo un acceso transpapilar, localizada en el cáliz deseado, permite adecuada introducción de la guía y el gasto urinario posterior a la cirugía es claro.

La complejidad de los litos operados en este estudio se midió por el score de Guy's , definiendo una tasa libre de litiasis aquellos sin litos posterior a la cirugía o que presentaran fragmentos menores a 2 mm, evaluado por tomografía computada simple a las 6 a 8 semanas.

En cuanto a la técnica quirúrgica usaron un brazo en c programado para fluoroscopia pulsada a 1 p/s, posicionado en cero grados se identifica el cáliz a puncionar y en 90° se identifica la profundidad, trazando dos líneas sobre esos puntos de referencia, se identifica el punto de punción en la intersección de las mismas, dirigiéndola al punto de marcaje inicial del cáliz, siempre dentro de la zona de seguridad como en las demás técnicas.



**Figure 1.** (A) Simplified 0-90° technique, determining the point "A" and the "Line A" (infundibular-calyx direction), with the C-arm in the 0° position (anteroposterior view). To determine point "A," the needle movement must be in the cephalocaudal patient's axis. (B) Determining the "B" line (caliceal line). With the C-arm under the surgical table (lateral view), the needle movement has to be in the anteroposterior patient's axis to determine the exact level of the caliceal line which is called "The B line". (Color version available online.)

xxvi

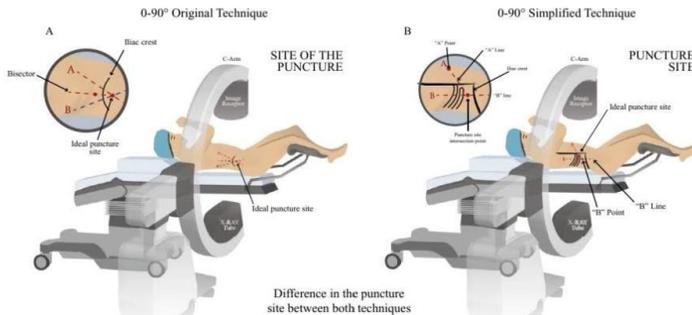
Obtuvieron una media de 1.3 punciones, requiriendo múltiples tractos en 8.8% de los casos. Una tasa libre de litiasis de 62.5% después de un procedimiento y de 83.8% tras un procedimiento auxiliar, siendo de 85.2% para aquellos litos Guy's I-II y de 46.7% para aquellos III-IV, presentando complicaciones en un 25.7% , ninguna de ellas grado mayor a III de Clavien Dindo. Aunque el tiempo de radiación no era un objetivo de la técnica, se utilizó 69.4 +/- 7.1 segundos, lo cual es significativamente menor que otras técnicas. Cabe resaltar que todos los procedimientos fueron realizados por un endourólogo experimentado.<sup>xxvi</sup>

En un estudio posterior, el grupo del Dr. Manzo evaluó la curva de aprendizaje para la técnica 0-90° modificada previamente reportada en donde se compararon el endourólogo experimentado vs dos

felows. Las variables evaluadas fueron el tiempo de punción, el tiempo fluoroscópico de tamizaje para la punción.

Es de vital importancia decir que todas las punciones fueron catalogadas como exitosas, ningún paciente tuvo hemorragia perioperatoria. Los tiempos fueron tiempo de punción de 7.5 minutos para el felow 1, 8.23 minutos para el felow 2, estable en el tiempo, sin embargo difiere en relación a la complejidad de las piedras. El tiempo fluoroscópico de tamizaje para la punción reportado fue de 10 segundos para el felow 1, 11 segundos para el felow 2.

Es importante determinar que la curva de aprendizaje con esta nueva técnica es significativamente menor que en otros tipos de punción (60-61 procedimientos vs 10) y el tiempo fluoroscópico de tamizaje para la punción fue 12 veces menor que con la triangulación simplificada u ojo de buey.<sup>xxvii</sup>



**Figure 3.** Comparison between the original 0-90° puncture technique (A) and our simplified modification (B), seeing the bisector eliminated from the original technique. See that in the original technique the needle must be introduced at the intersection or bisector site with a direction towards the point "A" and simultaneously correcting the depth towards the point "B." (Color version available online.)

xxvi

## **JUSTIFICACIÓN**

La presente investigación se justifica en virtud de la necesidad de contar con un método eficaz y eficiente de punción percutánea, en términos de practicidad, tiempo de radiación (disminuir al mínimo el uso del fluoroscopio) con la seguridad anatómica de brinda la imagen radiológica, así como la disminución del número de punciones. Es preciso determinar la viabilidad de realización de una técnica simplificada que ha brindado buenos resultados en manos expertas y no expertas, e implementarla para volverla reproducible.

## **HIPÓTESIS**

La técnica de punción 0-90° simplificada, en comparación con los métodos tradicionales de punción, utiliza menor tiempo de fluoroscopia, menor número de punciones, así como menor sangrado y tiempo quirúrgico total.

## **OBJETIVO GENERAL**

Determinar si existen diferencias estadísticamente significativas con el uso de la técnica 0-90° simplificada, respecto al método tradicional de punción, con respecto a las variables de tiempo de cirugía, tiempo de radiación, cantidad de sangrado y número de punciones.

## **OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Determinar la utilidad clínica en cuanto al uso de la técnica 0-90° simplificada y la triangulación como técnicas de punción, en la población del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos.
- Comparar ambos métodos de punción, como control en el contexto de nefrolitotripsia percutánea, según valores estadísticos encaminados a evaluar el desenlace clínico, para así determinar la viabilidad del uso de una por sobre la otra.
- Valorar la reproducibilidad de ambas técnicas en la población del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos y determinar su influencia en términos de resultados clínicos para el paciente.
- Objetivar el ahorro en cuanto a radiación y número de punciones del grupo quirúrgico-paciente con el uso de la técnica innovadora 0-90°, como parte de la toma de decisión al momento de elegir el método de punción en la nefrolitotripsia percutánea.

## **MATERIALES Y MÉTODOS**

Se realizó un estudio ambispectivo transversal analítico de 58 pacientes con presencia de litiasis renal.

Los datos se obtuvieron a partir de los expedientes de los pacientes sometidos nefrolitotripsia percutánea en el Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos ISSSTE, de los datos obtenidos durante el procedimiento quirúrgico (tiempo de tamizaje de radiación, número de punciones, sangrado total y tiempo quirúrgico total), de los resultados de laboratorio, se analizaron con los programas Microsoft Excel y SPSS.

Los procedimientos realizados con técnica de triangulación con la técnica 0-90° simplificada, fueron realizados en el servicio de urología del HRLALM

Se realizó el análisis estadístico con SPSS con pruebas de Kolmogorov-Smirnov y U de Mann-Whitney para determinar la diferencia estadística entre estos dos grupos.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

- Pacientes de entre 20 y 84 años
- Presencia de litiasis renal mayor a dos centímetros
- Pacientes con presencia de litiasis renal unilateral

### **CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

- Presencia de alteraciones anatómicas a nivel renal o perirrenal
- Presencia de enfermedades renales crónicas
- Presencia de litiasis ureteral simultánea

### **CRITERIOS DE ELIMINACIÓN**

- Pacientes con procedimiento fallido.
- Pacientes con expediente incompleto.

### **CONSIDERACIONES ÉTICAS**

La selección de pacientes y realización del procedimiento se llevó a cabo respetando los principios bioéticos de no maleficencia,

autonomía, beneficencia y justicia, durante toda la tesis se respetaron dichos principios.

Para la realización de este estudio se obtuvo la aprobación de los Comités de Investigación Científica, así como de la Comisión de Ética en Investigación en Salud del H.R. Lic. Adolfo López Mateos, ISSSTE.

Las actividades quirúrgicas descritas en la presente tesis, están fundamentadas en las normas éticas vigentes en el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Así mismo todos los expedientes contaban con consentimiento informado debidamente requisitado.

## RESULTADOS

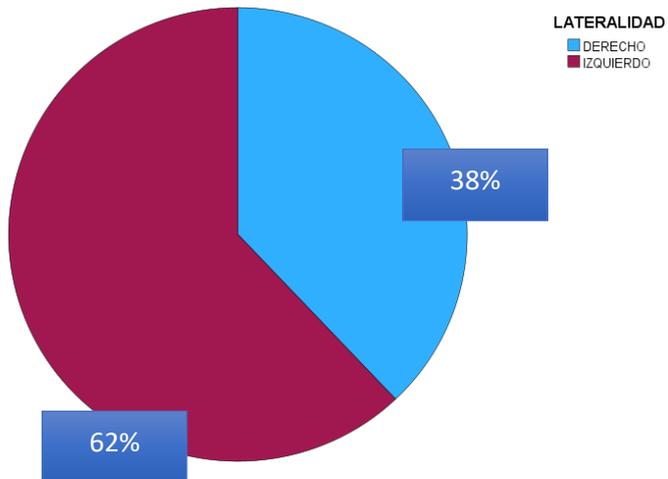
En este estudio se incluyeron 58 pacientes a los que se realizó nefrolitotricia percutánea, de los cuales 51.7% (30) fueron llevadas a cabo con técnica 0-90° simplificada y 48.3% (28) con técnica de triangulación, con una edad promedio de 57 años, de los cuales 41% son hombres y 59% mujeres, 38% fueron del lado derecho y 62% del lado izquierdo, con una moda de volumen litiásico de 5000-20000 mm<sup>3</sup>.

### LATERALIDAD 0-90° SIMPLIFICADA

|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | DERECHO   | 10         | 33.3       | 33.3              | 33.3                 |
|        | IZQUIERDO | 20         | 66.7       | 66.7              | 100.0                |
|        | Total     | 30         | 100.0      | 100.0             |                      |

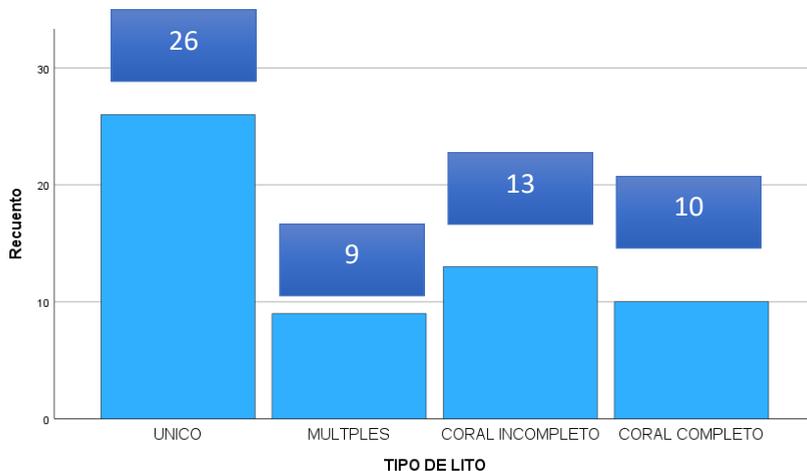
### LATERALIDAD TRIANGULACIÓN

|        |           | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-----------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | DERECHO   | 12         | 42.9       | 42.9              | 42.9                 |
|        | IZQUIERDO | 16         | 57.1       | 57.1              | 100.0                |
|        | Total     | 28         | 100.0      | 100.0             |                      |



Se identificaron diversas características de los litos renales, en cuanto a su tipo y localización. De los pacientes sometidos a punción con técnica 0.90° simplificada, el tipo de lito más frecuente fue único en el 43.3%, seguido de múltiples litos separados en el 23.3%, siendo el coral incompleto y completo los menores en frecuencia con 16.7% respectivamente. De los cuales la localización más frecuente fue abarcando dos o más cálices. En cuanto a los pacientes puncionados con triangulación, el tipo de lito más frecuente fue único en el 46.4%, seguido en frecuencia por el coral incompleto, coral completo y múltiples separados, con 28.6%, 17.9% y 7.1% respectivamente. De igual forma la localización más frecuente fue abarcando múltiples cálices, seguido por litos piélicos. Tomando en cuenta ambas técnicas, el tipo de lito más frecuente fue único (26), seguido por coral incompleto, coral completo y múltiples con 13, 10 y 9 pacientes respectivamente.

#### FRECUENCIA TIPO DE LITOS



Referente a los procedimientos realizados propiamente dichos, la nefrolitotricia y punción se realizó en posición de prono en el 69% de los casos, y en valdivia en el 31% restante. Respecto al número de punciones se logró puncionar el cáliz deseado en el primer intento en el 80% usando la técnica 0.90° simplificada y en el 21.4% de las veces usando la técnica de triangulación. La frecuencia de realización de tres o más punciones para la triangulación encontrada es del 71.5% y del 6.6% para 0.90° simplificada. Siendo el tiempo de cirugía menor de 2 horas en el 70% (21) para la técnica biplanar y de 28.6%

(8) para la técnica de triangulación. La cantidad de sangrado encontrada en ambos grupos es más frecuente menor de 200 mililitros con 66.7% y 57.1% respectivamente.

#### NÚMERO DE PUNCIONES 0-90° SIMPLIFICADA

|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje<br>válido | Porcentaje<br>acumulado |
|--------|-------|------------|------------|----------------------|-------------------------|
| Válido | 1.00  | 24         | 80.0       | 80.0                 | 80.0                    |
|        | 2.00  | 4          | 13.3       | 13.3                 | 93.3                    |
|        | 3.00  | 1          | 3.3        | 3.3                  | 96.7                    |
|        | 4.00  | 1          | 3.3        | 3.3                  | 100.0                   |
|        | Total | 30         | 100.0      | 100.0                |                         |

### NUMERO DE PUNCIONES TRIANGULACION

|        |       | Frecuencia | Porcentaje | Porcentaje válido | Porcentaje acumulado |
|--------|-------|------------|------------|-------------------|----------------------|
| Válido | 1.00  | 6          | 21.4       | 21.4              | 21.4                 |
|        | 2.00  | 2          | 7.1        | 7.1               | 28.6                 |
|        | 3.00  | 12         | 42.9       | 42.9              | 71.4                 |
|        | 4.00  | 8          | 28.6       | 28.6              | 100.0                |
|        | Total | 28         | 100.0      | 100.0             |                      |

Se realizó la prueba de bondad de ajuste Kolmogorov-Smirnov, con esta prueba concluimos que la distribución de la población estudiada presenta distribución diferente de la normalidad. Por lo que se usó la prueba no paramétrica de U de Mann-Whitney para grupos independientes.

### Resumen de contrastes de hipótesis

|   | Hipótesis nula  | Prueba  | Sig. <sup>a,b</sup> | Decisión                    |
|---|---|---|---------------------|-----------------------------|
| 1 | Las medianas de TIEMPO DE RADIACIÓN son las mismas entre categorías de TECNICA. | Prueba de la mediana para muestras independientes | .104 <sup>c</sup>   | Conserve la hipótesis nula. |
| 2 | Las medianas de TIEMPO DE CIRUGÍA son las mismas entre categorías de TECNICA.   | Prueba de la mediana para muestras independientes | .004 <sup>c</sup>   | Rechace la hipótesis nula.  |
| 3 | Las medianas de SANGRADO son las mismas entre categorías de TECNICA.            | Prueba de la mediana para muestras independientes | .634 <sup>c</sup>   | Conserve la hipótesis nula. |
| 4 | Las medianas de NÚMERO DE PUNCIONES son las mismas entre categorías de TECNICA. | Prueba de la mediana para muestras independientes | <.001 <sup>c</sup>  | Rechace la hipótesis nula.  |

a. El nivel de significación es de .050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

c. Significación asintótica corregida de continuidad de Yates

Existe una diferencia estadísticamente significativa entre el tipo de técnica usada y las variables estudiadas de tiempo de cirugía y número de punciones, siendo la técnica biplanar (0-90° simplificada) la que tiene menor número de punciones, así como menor tiempo de cirugía.

En este estudio no se demostró una diferencia estadísticamente significativa respecto al sangrado total transquirúrgico, ni en el tiempo de radiación entre ambas técnicas.

## **DISCUSIÓN**

La litiasis renal de grandes elementos es una enfermedad muy prevalente en la población, es en estas donde la nefrolitotricia percutánea funge la parte primordial en el tratamiento de aquellos cálculos mayores a 2 cm. <sup>viii</sup> En este estudio se encontró que todos los procedimientos de este tipo cumplen con las indicaciones y recomendaciones internacionales.

Actualmente existen diversas técnicas para realizar la punción del cáliz deseado en torno a este tipo de procedimiento, así como múltiples posiciones (valdivia/prono) para la realización, sin embargo, ninguna de estas se encuentra establecida como estándar de oro. <sup>viii</sup>

En el presente estudio, encontramos una edad promedio de 57 años, con una relación 2:1 mujer-hombre, el volumen litiásico promedio se asemejó a la literatura internacional ( 5000 – 20 000 mm<sup>3</sup>). Cabe resaltar que los pacientes estudiados presentaron en su mayoría en los dos grupos litos de alta complejidad, ya que los que eran únicos fueron prácticamente iguales en frecuencia que los corales incompletos o completos, dato importante a la hora de presentar y analizar nuestros resultados. <sup>x, xi, xii</sup>

El estudio inicial realizado por el Dr. Braulio Manzo, en donde simplificó la técnica 0-90° obtuvo una media de 1.3 punciones, requiriendo múltiples tractos en 8.8% de los casos. presentando complicaciones en un 25.7% , ninguna de ellas grado mayor a III de Clavien Dindo. Aunque el tiempo de radiación no era un objetivo de la técnica, se utilizó 69.4 +/- 7.1 segundos, lo cual es significativamente

menor que otras técnicas. <sup>xxvi, xxvii</sup> Nuestro análisis como tal, encontró una diferencia estadísticamente significativa en 2 parámetros, determinados como número de punciones y tiempo de cirugía. Lo anterior es coincidente con el estudio del Dr. Manzo, de lo que se puede intuir que la técnica utilizada es más fácil de aprender y reproducir, así como más segura par el equipo quirúrgico y el paciente. A diferencia de los dos estudios publicados a la fecha con la técnica biplanar simplificada, no se demostró una diferencia estadísticamente significativa respecto al sangrado total transquirúrgico, ni en el tiempo de radiación entre ambas técnicas, aunque no comparables estadísticamente secundario al tamaño de la muestra analizada.

Es mediante este análisis, en donde nos damos cuenta que el estudio realizado por nuestro grupo tiene resultados coincidentes con la literatura que planteo esta técnica por primera vez, mejorando el tiempo de punción y por ende el tamizaje para realizar la misma mediante el uso de fluoroscopia, aunque esta última no estadísticamente significativa en nuestro estudio, si lo fue para la literatura base.

## **CONCLUSIONES**

Derivado de lo mencionado con anterioridad podemos elaborar las siguientes conclusiones. El utilizar una técnica biplanar simplificada permite en nuestra muestra usar menor número de punciones y de tiempo quirúrgico lo que repercute directamente en la reproducibilidad del procedimiento entre urólogos. En cuanto a las variables de tiempo de radicación y sangrado, no pudimos determinar una diferencia a favor de la técnica innovadora, influenciado probablemente por el tamaño de la muestra, por lo que estudios a posteriori son necesarios al completar mayor tamaño de la n. Por último, se necesitan estudios de mayor impacto y nuestros resultados no son extrapolables en otras poblaciones, debido a que fue realizado en la muestra específica de pacientes de un hospital.

## BIBLIOGRAFÍA

- 
- <sup>i</sup> R. Patel S, Y. Nakanda S. The history of percutaneous nephrolithotomy. Springer International 2018
- <sup>ii</sup> Smith D. A, Lange H. P, Miller P. R, Reinke B. D. Introduction of the Gibbons ureteral stent facilitated by antecedent percutaneous nephrostomy. *The Journal of Urology*. 1978
- <sup>iii</sup> I. Fernström & B. Johansson. Percutaneous Pyelolithotomy, *Scandinavian Journal of Urology and Nephrology*. 1976. pp 257-259
- <sup>iv</sup> Sandhu A. S, Srivastava A, Madhusoodanan M. J, Sinha S. M, Gupta S. K, Kumar A. et al. Holmium. YAG Laser for Intra Corporeal Lithotripsy. *MJAFI*, Vol. 63, No. 1, 2007
- <sup>v</sup> Kurth KH, Hohenfellner R, Altwein JE. Ultrasound litholopaxy of a staghorn calculus. *JorUrol*. 1977
- <sup>vi</sup> Denstedt JD, Eberwein PM, Singh RR. The Swiss Lithoclast: a new device for intracorporeal lithotripsy. *J Urol*. 1992
- <sup>vii</sup> Valdivia-Uria JG, Lanchares E, Villarroya S, Taberner J, Abril G, Aranda JM. Nefrolitotomía percutánea: Técnica simplificada (nota previa). [Percutaneous nephrolithotomy: simplified technique (preliminary report)]. *Arch Esp Urol*. 1987
- <sup>viii</sup> Gadelmoula M, Elderwy A, Abdelkawi I, Moeen A, Althamthami G, Abdel-Moneim A. Percutaneous nephrolithotomy versus shock wave lithotripsy for high- density moderate- sized renal stones: A prospective randomized study. *Urology Annals*. Volume 11. 2019
- <sup>ix</sup> Seitz C. Desai M, Häcker A, Hakenberg O, Liatsikos U. N, et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *European Association of Urology*. 2012
- <sup>x</sup> Labate G, Modi P, Timoney A, Cormio L, Zhang X, Louie M. The Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: Classification of complications. *Journal of Endourology*. 2011
- <sup>xi</sup> Kefer JC, Turna B, Stein RJ, Desai MM. Safety and efficacy of percutaneous nephrostolithotomy in patients on anticoagulant therapy. *J Urol*. 2009
- <sup>xii</sup> Seitz C. Desai M, Häcker A, Hakenberg O, Liatsikos U. N, et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *European Association of Urology*. 2012
- <sup>xiii</sup> Allen D, O'Brien T, Tiptaft R, Glass J. Defining the Learning Curve for Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of Endourology*. Vol 19. 2005
- <sup>xiv</sup> Assimos D, Krambeck A, Miller N, Monga M, Hassan M, Nelson C. *Surgical Management of Stones. AUA/ENDourology Society Guideline*. 2016
- <sup>xv</sup> Türk C, Neisius A, Petrik A, Seitz C, Skolarikos A, Thomas K, et al. *EUA Guidelines Urolithiasis. European Association of Urology*. 2020
- <sup>xvi</sup> Mehdi M, Hassanpour A, Farzan R, Yousefi A, Amin M. Ultrasonography-Guided Percutaneous Nephrolithotomy. *Journal of Endourology* Vol 23, 2009. Pp 603-607
- <sup>xvii</sup> Osman M, Wendt-Nordahl G, Heger K, Michel MS, Alken P, Knoll T. Percutaneous nephrolithotomy with ultrasonography guided renal access: Experience from over 300 cases. *BJU International*. 2005. Pp.875–878
- <sup>xviii</sup> Yan S, Xiang S, Yongsheng S. Percutaneous Nephrolithotomy guided solely by ultrasonography: a 5-year study of >700 cases. *BJU International*. 2013

- 
- <sup>xix</sup> Breda, A., Territo, A., Scoffone, C., Seitz, C., Knoll, T., Herrmann, T., ... & Liatsikos, E. The evaluation of radiologic methods for access guidance in percutaneous nephrolithotomy: a systematic review of the literature. *Scandinavian journal of urology*. 2018. Pp81-86
- <sup>xx</sup> Basiri, A., Ziaee, A. M., Kianian, H. R., Mehrabi, S., Karami, H., & Moghaddam, S. M. H. Ultrasonographic versus fluoroscopic access for percutaneous nephrolithotomy: a randomized clinical trial. *Journal of endourology*. 2008. Pp 281-284.
- <sup>xxi</sup> Kukreja, R., Desai, M., Patel, S., Bapat, S., & Desai, M. First prize: factors affecting blood loss during percutaneous nephrolithotomy: Prospective Study. *Journal of endourology*. 2004. Pp 715-722.
- <sup>xxii</sup> Karami, H., Rezaei, A., Mohammadhosseini, M., Javanmard, B., Mazloomfard, M., & Lotfi, B. Ultrasonography-guided percutaneous nephrolithotomy in the flank position versus fluoroscopy-guided percutaneous nephrolithotomy in the prone position: a comparative study. *Journal of endourology*, 2010, 1357-1361
- <sup>xxiii</sup> Wang, K., Zhang, P., Xu, X., & Fan, M. (2015). Ultrasonographic versus fluoroscopic access for percutaneous nephrolithotomy: a meta-analysis. *Urologia internationalis*. 2015. Pp 15-25.
- <sup>xxiv</sup> Liu, Q., Zhou, L., Cai, X., Jin, T., & Wang, K. Fluoroscopy versus ultrasound for image guidance during percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *Urolithiasis*. 2017. Pp 481-487.
- <sup>xxv</sup> Yang, Y. H., Wen, Y. C., Chen, K. C., & Chen, C. Ultrasound-guided versus fluoroscopy-guided percutaneous nephrolithotomy: a systematic review and meta-analysis. *World journal of urology*. 2019. Pp 777-788.
- <sup>xxvi</sup> O. Manzo B., Gómez F., Figueroa A., M. Sánchez H., Leal M., Emiliani E., J. Sánchez F., Angerri O. A new simplified biplanar (0-90°) technique for percutaneous nephrolithotomy. Reducing fluoroscopy without ultrasound. Initial experience and outcomes. *Surgical Techniques in Urology*. 2020.
- <sup>xxvii</sup> O. Manzo B., Torres E. J., Cabrera J. D., Lozada E., Emiliani E., Sepulveda F., Morales C., Morales I., Sanchez H. M. Simplified biplanar (0-90°) fluoroscopic puncture technique for percutaneous nephrolithotomy: the learning curve. *World Journal of Urology*. 2021