



BUAP

Facultad de Medicina

Hospital General de Puebla Dr. Eduardo Vázquez Navarro

“TOMOGRAFIA SIMPLE COMO PREDICTOR UNICO PARA LA FRAGMENTACIÓN DE LITO RENOURTERAL CON LITOTRIPSIA ENDOSCOPICA CON LASER”

Tesis para obtener el Diploma de Especialidad en Cirugía General

Presenta:

Dr. Jesús Toledo Yáñez

Director

Dr. Jairo Rodríguez Farías

Asesor

Dr. Jaime Manuel Justo Janeiro



H. Puebla de Z. FEBRERO 2016



FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS

INSTRUCTIVO: Este formato será elaborado en original y copia, permaneciendo el original en la Jefatura de Enseñanza y la copia en poder del autor. Conforme avance la investigación, irán apareciendo las firmas de autorización. De faltar algunas firmas no podrá imprimirse la investigación.

- 1) Por medio de la presente me dirijo al comité de investigación del Hospital General "Dr. Eduardo Vázquez Navarro", para informar que me comprometo a dirigir el protocolo denominado

Tomografía simple como predictor único para
la fragmentación de lito renoureteral con
litotripsia endoscópica con láser

Del DR. Jesús Toledo Yáñez

Fecha: 10 de Febrero del 2016

Dr Jairo Rodriguez Farias
Nombre y firma del asesor experto de tesis

Dr Jaime Manuel Justo Janeiro
Nombre y firma del asesor metodológico

II) Estoy de acuerdo en el contenido, planteamiento y estructuración del protocolo de tesis ya mencionado.

Dr Jairo Rodriguez Farias
Nombre y firma del asesor experto de tesis

Dr Jaime Manuel Justo Janeiro
Nombre y firma del asesor metodológico

III) Estoy de acuerdo en la estructuración y contenido de la tesis titulada: Tomografía simple como predictor unico para la
fragmentación de lito renoureteral con litotripsia
endoscópica con láser

del DR. Jesús Toledo Yáñez

Una vez ya habiendo revisado las correcciones pertinentes hechas:

Fecha 10 de Febrero del 2016

Dr Jairo Rodriguez Farias
Nombre y firma del asesor experto de tesis

Dr Jaime Manuel Justo Janeiro
Nombre y firma del asesor metodológico

IV) Se autoriza impresión de tesis

Fecha : 11 de Febrero del 2016

DRA. SANDRA MALDONADO CASTAÑEDA
JEFA DE ENSEÑANZA



INDICE

	Pg.
RESUMEN	
INTRODUCCION	
1. ANTECEDENTES	
1.1. Antecedentes Generales.....	5
1.2. Antecedentes Específicos.....	6
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	15
3. JUSTIFICACION.....	16
4. HIPOTESIS.....	17
5. OBJETIVOS.....	18
5.1. Objetivo General	
5.2. Objetivos Particulares	
6. MATERIAL Y MÉTODOS.....	19
6.1. Diseño del estudio	
6.2. Universo de estudio	
6.3. Tamaño de muestra	
6.4. Ubicación espacio-temporal	
6.5. Muestreo	
6.5.1. Selección de la muestra	
6.5.2. Criterios de selección de las unidades de muestreo	
6.5.2.1. Criterios de inclusión	
6.5.2.2. Criterios de exclusión	
6.5.2.3. Criterios de eliminación	
7. PROCEDIMIENTO.....	21
7.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	
8. RESULTADOS.....	23
9. DISCUSION.....	28
10. CONCLUSIONES.....	31
11. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	32
12. ANEXOS.....	35

RESUMEN

Introducción: El éxito de la fragmentación de lito renal y ureteral con litotripsia endoscópica con láser va en relación con los valores predictivos preoperatorios de la TC simple en pacientes con sospecha de litiasis renoureteral, sin requerir otro estudio de imagen. La litotripsia endoscópica renoureteral con láser Ho:YAG ésta se ha convertido en el tratamiento de elección para la urolitiasis, al ofrecer una alta eliminación de cálculos, menos complicaciones y menor estancia hospitalaria que el manejo por cirugía abierta o percutánea.

MATERIAL Y METODO: estudio experimental, prospectivo, comparativo y homodémico, realizado en el servicio de Urología del General de Puebla “Eduardo Vázquez Navarro”, se estudio un total de 47 pacientes con diagnosticados de litiasis renoureteral con una TC simple tratados con litotripsia por ureterorenoscopia con láser tipo Ho:YAG durante el 1º de febrero 2015 al 31 de enero del 2016. Se analizaron características de los litos de acuerdo a la tomografía computada simple y el éxito del procedimiento quirúrgico. Los datos se capturaron en programa para análisis estadístico, SPSS, analizados y validador por Chi cuadrada y Kruskal Wallis.

RESULTADOS: se diagnosticaron 47 paciente con litiasis renoureteral, 24 (51%) fueron hombres y 23 (49%) mujeres con una media de edad de 43.19 años. Se presentó unilateral, en 37 pacientes (78.7%), bilateral en 10 pacientes (21.3%). La mayoría de los litos se ubicaron a nivel de uréter (44.7%), pelvis renal (29.8%) y en sistema caliceal (25.5%). La densidad promedio de los litos fue 1017 UH, con un rango que varió de 430 a 2110 UH. En 55.4% de los casos la densidad del lito fue menor a 1000 UH, mayor de 1000 UH en 21 pacientes (44.7%). En el 76.5% de los casos, el diámetro mayor del lito más grande identificado por el tomógrafo fue menor de 2cm, comparado con 23.4% mayores de 2cm. La frecuencia total de fragmentaciones exitosas alcanzadas mediante la litotripsia endoscópica con láser fue de 76.6%, todos resueltos en un solo evento quirúrgico, con un fracaso del procedimiento en 11 casos (23.4%). La densidad media de los litos fue significativamente superior en los casos de fracaso de la litotripsia renoureteral endoscópica con láser que en los éxitos (1466.5 vs. 879.6 UH; $p < 0.006$), al igual que el tamaño mayor de 2cm se relacionó con fracaso en el procedimiento quirúrgico ($p: 0.001$).

CONCLUSION: la probabilidad de una buena tasa de ruptura de lito en la aplicación de litotricia endoscópica por láser tipo Ho: YAG se asoció estadísticamente con dos factores pronósticos del resultado obtenido por la tomografía no contrastada, densidad < 1000 UH y tamaño < 20 mm condiciones que se consideran como ideales para predecir éxito. Mientras más condiciones ideales del lito se suman a una sesión de litotricia endoscópica por láser, más probabilidades de éxito en la fragmentación del lito existirá. La tomografía computarizada (TC) simple es el estudio de elección para definir localización, tamaño y densidad de los cálculos en los pacientes que serán sometidos a una litotripsia endoscópica renoureteral con láser tipo Ho: YAG

INTRODUCCION

Desde la introducción en los 90's de la litotripsia intracorporea con láser Ho:YAG ésta se ha convertido en el tratamiento de elección para la litiasis renoureteral, al ofrecer una alta eliminación de cálculos, menos complicaciones y menor estancia hospitalaria que el manejo por Este método ha supuesto un avance tecnológico revolucionario, pues ha pasado a ser el método de elección del tratamiento de la litiasis urinaria, dejando de lado la cirugía, que era la única forma de terapia.

Las complicaciones de la litotripsia intracorpórea con láser suelen ser mínimas y relacionadas con fragmentos residuales (por ejemplo, cólico renal, obstrucción del uréter), mientras que otras complicaciones son raras (<1%) y pueden incluir infección urinaria, perforación ureteral y renal.

La falla en la fragmentación del cálculo resulta en un aumento de los costos sanitarios, la necesidad de realizar un tratamiento complementario y la exposición innecesaria a la lesión producida por las ondas de choque sobre el parénquima renal.

Factores tales como el tamaño, fragilidad, localización, composición del cálculo y la presencia de obstrucción se han asociado a los resultados terapéuticos.

El uso de la tomografía computarizada sin contraste (TC) en la evaluación de la litiasis urinaria se ha convertido en un método cada vez más utilizado por el Urólogo, no sólo para el diagnóstico, sino también, como sostienen muchos autores, para determinar la fragilidad del cálculo previo al tratamiento.

Aunque la urotomografía ha sido considerada el "patrón estándar" en la evaluación de la litiasis urinaria, tanto en el diagnóstico como para determinar la composición y fragilidad del cálculo previo al tratamiento, la tomografía computarizada simple (TC) también es un método de imagen que permite un estudio adecuado de la litiasis urinaria en cualquiera de sus segmentos y se ha convertido en un método cada vez más utilizado por los urólogos. Estudios previos sobre el tema han reportado mayores éxitos de fragmentación cuando los cálculos tienen densidades menores a 1000 Unidades Hounsfield (UH) y que tanto el tamaño como la distancia piel cálculo se relacionan de forma inversa con el éxito.

El objetivo de este trabajo fue determinar la frecuencia de éxitos de la fragmentación con LRE en forma inmediata, así como la asociación entre los fracasos de la LRE con factores predictivos (densidad, tamaño, localización) evaluados mediante tomografía computarizada simple (TC), en pacientes manejados con diagnóstico de litiasis renoureteral.

ANTECEDENTES GENERALES

El manejo de la litiasis urinaria es un problema para la mayoría de los urólogos. Las modalidades de tratamiento de mínima invasión incluyen la litotripsia extracorpórea con ondas de choque, la ureteroscopia y la nefrolitotomía percutánea. Los avances tecnológicos y los cambios en los patrones de tratamiento ha tenido un impacto para las recomendaciones terapéuticas actuales, como los procedimientos con equipo endourológico. (1,2)

Las indicaciones actuales para remoción de un lito renal son: crecimiento del lito, lito mayor de 15mm, pacientes con alto riesgo de formación de litos, obstrucción causada por litos, infección, litos sintomáticos, comorbilidades, situación social y solicitud del pacientes (1). En caso de los litos ureterales las indicaciones son: baja probabilidad de un paso espontaneo, persistencia del dolor aun con analgesia adecuada y obstrucción persistente e insuficiencia renal. (1,3)

El tipo de tratamiento indicado se basa en el diámetro del lito, densidad y localización, de acuerdo a las guías europeas del tratamiento para la urolitiasis del 2015, las opciones terapéuticas son las siguientes (2):

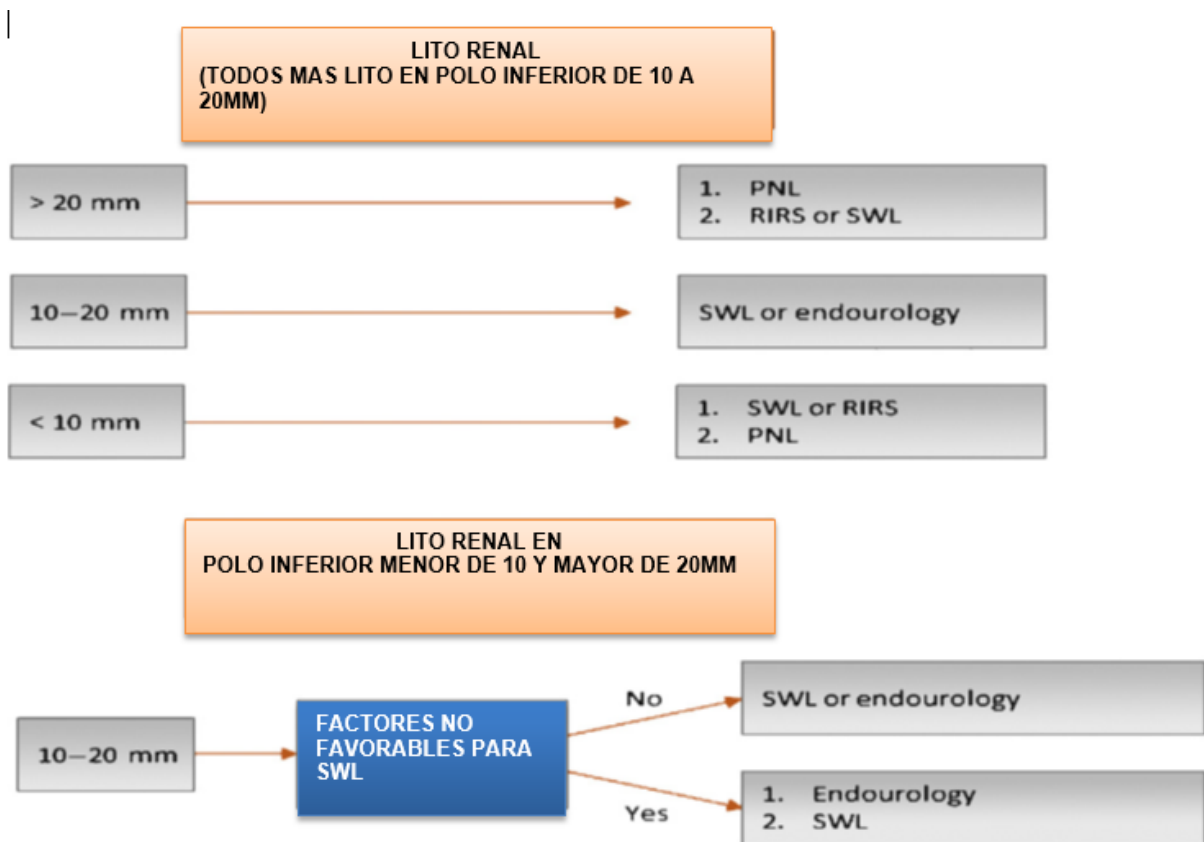


Figura 1: Algoritmo para tratamiento de litiasis renal de acuerdo a tamaño. PNL = Nefrolitotomía percutánea; RIRS = cirugía retrograda intrarrenal; SWL = litotripsia extracorpórea.

El uso de antibiótico solo está indicado cuando se planea una remoción del lito (3). Los litos que están compuestos de brucita, oxalato de calcio monohidratado y de cistina con particularmente duros y la nefrolitotomía percutánea y ureteroscopía son las alternativas en estos casos (1,2). En caso de litiasis ureteral, la alternativa es la ureteroscopía con litotripsia intracorpórea con sistema laser Ho: YAG, neumática o por ultrasonido para la desintegración de los litos. (1-5)

La mayoría de los pacientes con sospecha de litiasis renal requieren de un estudio de imagen para asegurar el diagnóstico y descartar otras condiciones como apendicitis. La tomografía computada es el estudio de elección cuando se sospecha de litiasis renal, recomendación del Colegio Americano de Radiología. (1,2,4)

ANTECEDENTES ESPECIFICOS

Las sales de calcio, ácido úrico y estruvita son la base de la mayor parte de los cálculos urinarios. Los cálculos de oxalato cálcico y los de fosfato constituyen del 75% al 85%. Esto guarda relación con la mayor excreción urinaria de calcio que contribuye al desarrollo en mayor medida de los cálculos mixtos de oxalato cálcico – fosfato (3). De entre los promotores de la cristalización, el oxalato tiene más influencia que el calcio en condiciones de hipercalciuria e hiperoxaluria, razón por la cual es uno de los principales promotores para la formación de la nefrolitiasis; también se menciona que es de 15 a 20 veces más potente que el exceso de calcio urinario (3). El aumento en la concentración de oxalatos tiene un efecto tóxico sobre las células tubulares, ocasionando daño celular y favoreciendo la agregación de cristales de oxalato. La hiperoxaluria se observa en el 20-30% de las personas con litiasis urinaria de tipo oxalato cálcico. (2,3)

Para el diagnóstico en sospecha clínica de litiasis renal el primer estudio de imagen a realizar por ser rápido, sencillo y prácticamente inocuo es la radiografía simple de abdomen (2-4). El 90% de los cálculos son radiopacos y por lo tanto visibles, pero la sensibilidad de esta prueba, utilizada de manera aislada, disminuye hasta el 45-59%. Los principales factores limitantes son: El tamaño del cálculo: no permite ver litiasis menores de 2 mm o microlitiasis (4); La superposición del intestino neumatizado secundario al íleo; La interposición del hueso y la mala técnica de realización de la placa. (4).

La ecografía en grises sólo aporta información morfológica, como la posible dilatación de la vía o la detección del cálculo causante. La importancia de la dilatación no se correlaciona con el grado de obstrucción, tampoco el grado de ectasia tiene relación directa con la intensidad del dolor, sino que este último se relaciona más con la velocidad de instauración de la obstrucción (3-4). La ecografía sólo detecta cálculos mayores de 4 mm situados en la unión pieloureteral o la unión uréterovesical, mientras que el uréter lumbar y pieico es poco accesible debido a la interposición de las asas intestinales (2-4).

La urografía excretora es una prueba con sensibilidad y especificidad elevadas (87-90% y 94-100%, respectivamente), demostrando el número, tamaño, forma y situación del cálculo, así como del estado funcional del riñón afecto. El retraso de eliminación del medio de contraste se correlaciona con el grado de obstrucción. Contraindicado en pacientes con alergia a medios de contraste y creatinina superior a 2 mg/dL (2,3).

La urotomografía simple ha ganado aceptación como el método inicial de estudio en los pacientes con sospecha de cálculos en vías urinarias. La TC tiene varias ventajas respecto a otros métodos de imagen, es rápida, no requiere la administración de medio de contraste, es altamente sensible para la detección de litos de todos los tamaños, y permite la detección de anomalías urinarias y extra urinarias como: apendicitis, diverticulitis, pancreatitis y lesiones ginecológicas como torsión de ovario, en pacientes con dolor abdominal inespecífico. (4).

Además la TC multidetector ayuda en la valoración de la fragilidad y composición del lito midiendo la densidad de atenuación y permite la caracterización de su estructura interna (3,4):

Tabla 1: características de los litos renoureterales en cuanto a su composición, porcentaje de frecuencia y densidad en Unidades Hounsfield (UH)

COMPOSICION		FRECUENCIA	ATENUACION EN TC
Oxalato de monohidratado deshidratado	calcio y	40-60%	1700-2800 UH
Hidroxiapatita		20-60%	1200-1600 UH
Brucita		2-4%	1700-2800 UH
Ácido úrico		5-10%	200-450 UH
Estruvita		5-15%	600-900 UH
Cistina		1-2.5%	600-1100 UH

La administración intravenosa de material de contraste no se requiere de forma rutinaria para el diagnóstico de litiasis. En casos selectos puede ser útil para diferenciar litos del uréter distal de flebolitos o calcificaciones vasculares. En otros casos como la detección incidental de un tumor u otras enfermedades en los estudios simples, el contraste es necesario. También es útil casos como sistemas duplicados, estrecheces ureterales u obstrucción de la unión ureteropielica en los que la delineación de la aberración anatómica (4,5).

Los estudios de imagen juegan un papel importante para el diagnóstico de la litiasis renal. La radiografía simple y la urografía excretora anteriormente eran la modalidad diagnostica de elección (2-4). La Tomografía computada no contrastada es el nuevo estándar para evaluar a pacientes con diagnostico sugestivo de litiasis renal (3). Tiene una excelente sensibilidad y especificidad para determinar la presencia de litos, tamaño, localización, para determinar el manejo de la misma. El éxito del tratamiento para la urolitiasis se basa en la composición del lito. Por ejemplo los litos de ácido úrico pueden ser manejados de forma médica, y algunos litos de más consistencia son resistentes a la litotripsia extracorpórea. (3-5)

Numerosos estudios han tratado de definir la utilidad de las UH en la práctica clínica. Concluyendo que aquellos litos con menos de 970 UH tienen mayor tasa de éxito de fragmentación de aproximadamente 98%, densidad mayor de 677 HU como predictor de fracaso en tratamiento con litotripsia extracorpórea (5). Se desconoce si el grado de composición del lito preoperatorio por tomografía puede prevenir complicaciones, los cuales no han sido bien definidos actualmente. El valor del tamaño del lito, localización y el uso de las UH para determinar su composición son los factores predictores más estudiados actualmente. (3-5)

Actualmente, las mediciones por tomografía computada de las UH para litos renales o ureterales, se basan principalmente en litos de oxalato de calcio vs ácido úrico, ya que hay poca diferencia entre litos de oxalato de calcio y otros con densidad similar, como hidroxapatita o brucita (5). Una de las variables más importantes es el tamaño del lito, que limita la predicción en la composición del lito medido en UH. La historia clínica del paciente, el pH urinario y la cristalografía en orina pueden ser necesarias para predecir con mayor exactitud la composición del lito. (5,6)

Estudios estandarizados reportan que la medición de las UH entre litos de calcio (890+/- 20) y ácido úrico (484+/- 44) tiene una significancia estadística importante. El pH urinario tiene una significancia estadística como valor predictivo para la composición del lito, el reporte de cristales en orina, se encuentran solo en 9% de los pacientes con diagnóstico de litiasis renal (6). Las UH y el pH urinario son diferentes en litos de ácido úrico, comparado con litos de calcio, el uso de los dos valores predictivos juntos son más fuertes que por separado (6,7)

La composición de los cálculos urinarios posee una relevancia clínica para las opciones terapéuticas inmediatas médicas y quirúrgicas. Ciertos tipos de litos son considerados más sensible para litotripsia extracorpórea o para alcalinización de la orina (7). Además de lo ya referido anteriormente de estudios adicionales a la TC, la detección de baterías

desdobladoras de urea en orina también ayudan a la predicción de la composición de los litos. Para litos menores de 4mm, con 500 de UH y una pH urinario de 5.5 tiene hasta un 90% de posibilidad de ser litos de acudo úrico (4,7).

El valor de la densidad de los litos está relacionado con la fragilidad del lito (3,4,7). Cuando la densidad en UH es alta, es más difícil desintegrar los litos y requiere mayor número de procedimientos. El tamaño del lito, que se mide en su máximo diámetro es otro factor importante para la desintegración, principalmente en la LEC, mejor éxito cuando son menores de 2cm (8). Otra opción es valorar la superficie del lito, menores de 0.4cm², tiene un éxito de fragmentación de hasta un 83%. La presencia de signos agregados en la TC sin contraste, como la hidronefrosis o la infiltración perirrenal, no tienen significancia en la predicción de la fragmentación de litos, ya que la severidad de la hidronefrosis, no se relaciona con el grado de obstrucción. (7,8)

Características de los litos, como el tamaño y su localización han sido reportadas como valores predictivos para la fragmentación por LEOC. Paciente con litos en cálices de polo inferior tienen menos posibilidad de lograr una ausencia completa de litos o fragmentos residuales insignificantes que en pacientes con litos en pelvis renal o en unión ureteropielica o en cálices medios o superiores (8). En pacientes candidatos a LEC, otros de los principales factores para la fragmentación de los litos es la distancia de la piel al lito, independientemente de la localización del lito, mayor porcentaje de éxito con una distancia menor de 10cm. (9)

Los signos secundarios valorados en la urotomografía simple son los hallazgos de un proceso de obstrucción ureteral (9). Un lito no es fácil de identificar por diferentes razones, como su tamaño, baja densidad, movimientos respiratorios, volumen promedio, la grasa retroperitoneal, confusión con flebolitos, o el paso reciente del lito. El hidroureter es el signo secundario más común en la litiasis ureteral, detectado por TC entre un 69 a 83% en adultos y en un 73% en niños con diagnóstico de urolitiasis (8,9). El infiltrado perirenal se encuentra en 36-82% de los casos, otro es el signo de la llanta, que se presenta como edema o inflamación en la pared ureteral en el sitio de obstrucción del lito, con una alta especificidad, que varía de 34 a 76% (9,10).

Uno de los retos importantes en el tratamiento de la litiasis renal es la presencia de litos en el sistema caliceal del polo inferior, porque son las partes del riñón con más declive y de más difícil acceso para la extracción del lito (7,9). La LEC es el proceso menos invasivo para la extracción de litos, pero en este caso es el menos eficaz. La ureteroscopia tiene mayor morbilidad comparado con la LEC pero se asocia con menor morbilidad en relación a litos en polo inferior (9). Actualmente, gracias a la tecnología existen ureteroscopios más flexibles y mini canastillas para la extracción exitosa de litos en polo renal inferior (10).

La LEC es aceptada como el estándar para el tratamiento para el lito en cálices superiores y medios menores de 2cm y la NLP es el tratamiento estándar para los mayores de 2cm. El porcentaje de éxito libre de residuos de lito renal es de 47 a 79% después de la LEC en cálices superiores y medios, en cálices inferiores va de 21 a 35%. Con el uso de la ureteroscopia renal más litotripsia, el porcentaje de éxito en los 3 grupos de cálices va de 90.9 a 100%, sin diferencia significativa (10). El Angulo del infundíbulo no es una limitante

para la extracción de litos del polo inferior, los unidos 2 factores que tienen importancia es la longitud del infundíbulo y en estrechamiento del mismo con una 82% de éxito de cálices libres de residuos (9,10). Demostrando que la ureteroscopía es una herramienta importante para la nefrolitiasis, en un procedimiento seguro y eficaz para el tratamiento de litos en polo inferior mayores de 2 cm, con un porcentaje de éxito mayor de 90%, la localización del lito no es una limitantes para el tratamiento endoscópico (9-12).

Como limitante para la ureterorenoscopia con litotripsia para fragmentación y extracción de litos, es el requerimiento de instrumentos flexibles, visualización limitada, reducción del tamaño y remoción del lito, y la necesidad de uso de canastilla y litotriptor (10-12). El abordaje percutáneo tiene una capacidad para la remoción del lito, ofreciendo ventajas económicas y disminuyendo la dependencia de diferentes instrumentos con en la ureterorenoscopia. (11)

La cirugía percutánea se originó en la década de los 80's, usando tradicionalmente instrumentos de trabajo de aproximadamente 29 a 30 Fr, facilitando la irrigación durante el procedimiento y la degradación, drenaje y remoción directa de los fragmentos de litos renales, disminuyendo la morbilidad en comparación con la cirugía abierta (11). En las últimas décadas ha habido un gran interés en el aumento de técnicas mini-micro percutáneas. Avances tecnológicos en el campo de la ureteroscopía flexible, el uso de canastillas y litotriptores ha cambiado de forma importante las indicaciones para el tratamiento de litiasis renal, usado aun en litos de mayor tamaño (10-12). La NLP provee mayor éxito de litiasis residual en comparación con la ureterorenoscopia con litotripsia, pero a diferencia de esta última, tiene mayor riesgo de pérdida sanguínea, sin diferencia en tiempo quirúrgico y riesgo de un segundo procedimiento. La litotripsia con ureterorenoscopia retrograda es de elección en litos menores de 2cm y localizados en polo renal inferior. (13).

En cuestión con la ureterorenoscopia retrograda más litotripsia existen diferentes tipos de litotriptores los cuales se dividen en 3 categorías: contacto mecánico directo, que trabajan con un efecto de ondas de choque o a base de láser, ejemplo el láser tipo yttrium-aluminum-garnet (YAG), laser de pulso tipo Alexandrite y el tipo Ho: YAG, este último como el más utilizado actualmente, por sus propiedades de coagulación y corte con destrucción de todos los tipos de litos (12-13). El litotriptor con láser tipo Ho: YAG tiene una radiación tan precisa que ayuda al operador a una fragmentación solo dirigida al lito disminuyendo un daño ureteral colateral. (14)

Los litos localizados en tercio superior de uréter frecuentemente causan uropatía obstructiva y un deterioro subsecuente de la función renal. Esto puede resultar a una pérdida completa o parcial del riñón sin un tratamiento oportuno (13,14). La litotripsia extracorpórea más la colocación de un catéter doble J resuelve el problema agudo en un 85 a 95% de los casos, con dificultad de fragmentación en litos menores de 10mm. El uso de la Ureterorenoscopia es eficaz para el tratamiento de litos ureterales por su éxito de fragmentación y el daño tisular mínimo (14). Tiene un éxito superior a la LEC, ya que esta no impacta en otros niveles de uréter. El uso de laser tipo Ho: YAG fragmenta los litos hasta restos de 1mm, que después del procedimiento, con disminución del trauma y del edema, tienen paso espontaneo a vejiga y a uretra (12,14).

Las intervenciones con ureterorenoscopia pueden causar complicaciones como perforación ureteral, problemas con el acceso, migración de los litos, urosepsis y estenosis ureteral. Los factores de riesgo son litiasis múltiple, intervención no exitosa, presencia de sonda de nefrectomía preoperatoria y tiempo quirúrgico prolongado (14).

La urotomografía no contrastada es el estándar de oro para evaluar a paciente con litiasis renal, características como tamaño, localización y su composición (UH) (3,15). Estudios invitro sugieren que la eficacia de la litotripsia con láser Ho: YAG está influenciada con la densidad y composición del lito (11). Aunque la composición del lito tiene poco efecto cuando se usa el láser tipo Ho: YAG. Comparando litos ureterales vs renales, estos últimos requieren más energía en kilojulios por el tiempo quirúrgico, ya que normalmente los litos renales son más grandes y las probabilidades de migración alargan el tiempo quirúrgico y el uso de energía. En estudios in vitro, con el uso de litotriptor con láser tipo Ho:YAG constante sobre piedras de diferente composición, midiendo la profundidad y espesor de los orificios o cráteres formados por el litotriptor, fueron más largos en orden descendente respectivamente para estruvita, fosfato de calcio, cistina, ácido úrico y oxalato monohidratado de calcio, esto es debido al grado de temperatura alcanzadas para su fragmentación y a la cantidad de agua en cada compuesto, la cistina por el ejemplo, tiene mejor cantidad de agua, lo cual hace difícil su fragmentación. Litos con densidad mayor de 1000HU tiene poco éxito con el uso de LEC (11, 13,15).

El láser tipo Ho: YAG es ideal para litotripsia de litos ureterales mayores de 16mm en uréter distal y mayores de 20mm en litos de uréter proximal o impactado, que aumenta el riesgo de complicaciones. En pacientes con litos impactados la pared se encuentra inflamada, con edema, fibrosis intersticial e hipertrofia ureteral, aumentando el daño de la pared con isquemia secundaria (15). La complicaciones con uso de laser Ho: YAG para lito impactado es aproximadamente 2.3% con 0.2% de litos no impactados. El único factor de riesgo en estos casos es el tiempo quirúrgico, que difiere de la habilidad del cirujano. (13,15,16)

La distancia entre la punta de la fibra del litotriptor y la mucosa ureteral debe de ser mayor de 1mm para evitar una perforación ureteral. El uso de laser Ho: YAG tiene una 8% de riesgo de complicaciones, con estenosis en 0.37% de los casos. Tiene mayor complicación en litos de uréter proximal que del distal. En litos que por ureteroscopia flexible no se pueda extraer de los cálices inferiores, el tratamiento siguiente es la NLP (15,16).

En pacientes asintomáticos, con litos en los cálices inferiores, la Asociación Europea de Urología recomienda solo observación, con indicación quirúrgica en casos de infección, aumento de tamaño del lito, litos mayores de 15mm y preferencias del paciente. Litos de menos de 4mm, tiene riesgo de paso espontaneo a 31 meses de 29.1%. Más del 50 % de los pacientes van a requerir intervención quirúrgica, LEC o ureterorenoscopia (1,16). Pacientes asintomáticos deben de tener un seguimiento en al menos 2 años, el riesgo de aumento de tamaño o presencia de síntomas en este tiempo es solo de 19% de los pacientes (16). La ureterorenoscopia con litotripsia con láser, es un procedimiento quirúrgico que requiere de anestesia en todos los pacientes, aumentando el riesgo de complicaciones (17).

Antes de la LEOC, los cálculos úricos puros se deben tratar en primer término mediante alcalinización. La LEOC sólo se efectúa tras fracaso de un tratamiento alcalinizante bien conducido, con la característica de que la localización fluoroscópica se facilita mediante una urografía intravenosa sobre la mesa del litotriptor debido a la radiotransparencia del ácido úrico (17,18).

Reportes de años recientes han demostrado un incremento en el éxito y disminución de complicaciones con la litotripsia con láser. La migración de los litos o la retropulsión hacia el riñón o uréter superior es una de los problemas que conciernen a esta patología. El cual aumenta en tiempo transoperatorio para capturar los fragmentos de litos, aumentando el costo cambiando de ureteroscopia semirígida a flexible y aumento el riesgo de procedimientos secundarios para la extracción de los mismos (17,19). Existen múltiples dispositivos anti retropulsión, que previenen la migración cefálica de los litos durante la ureteroscopia, que incluye Stone Come®, Retrieval Coil® o Gel BackStop®. El uso de estos dispositivos aumenta el costo del procedimiento de hasta un 6.3%, efectivo solamente en litos de tercio superior de uréter. (19)

El tratamiento para litos del tracto urinario grandes es controversial (1,6,20). Tradicionalmente, la nefrolitotomía percutánea es el método más utilizado, con una excelente tasa de éxito hasta de un 95%, pero con un alto riesgo de complicaciones, como hemorragia, aumentando el riesgo en pacientes con insuficiencia renal y con patología pulmonar, requiriendo manejo endoscópico (6,20).

En caso de la litotripsia extracorpórea con ondas de choque, los litos de mayor tamaño tienen mayor asociación con falla en el tratamiento y requieren múltiples sesiones para su fragmentación, aumentando el riesgo de infección y obstrucción del tracto urinario. Las contraindicaciones de este procedimiento son el embarazo, la obesidad mórbida, la enfermedad arterial o aneurisma de la aorta (1,20). La ureteroscopia retrograda para tratamiento de litiasis de tracto superior ha cambiado en los últimos 20 años con avances tecnológicos importantes, usado actualmente para litos grandes, disminuyendo las complicaciones, además de ser utilizado como tratamiento de primera estancia para fragmentación y uso de otra modalidad de tratamiento para otro evento quirúrgico, facilitando este procedimiento (1,6,20).

La elección para el tratamiento de litos de mayor tamaño depende de muchos factores, ya mencionados anteriormente, incluyendo factores estéticos. La principal indicación para litotripsia por ureteroscopia es la falla de la litotripsia extracorpórea, alteraciones anatómicas, elección del paciente y falla en el acceso de la nefrolitotomía percutánea (20). La mayoría de los procedimientos requiere de otra modalidad de tratamiento de forma postoperatoria. Solo en centros que cuentan con todo el instrumental completo para una cirugía endourológica, la tasa de éxito en un solo procedimiento puede ser mayor de 30% (20,21). La ureteroscopia retrograda es una opción segura para el manejo de litos intrarrenales mayores de 2cm, cuando a nefrolitotomía percutánea está contraindicada (6,20,21).

Los costos anuales en enfermedad urinaria litiasica son altos, en Estados Unidos, anualmente se gastan 10 billones de dólares, con aumento por año de 1.24 billones. Durante un episodio

agudo de enfermedad litiasica urológica, el paso espontaneo del lito ocurre en aproximadamente 68% de los litos menor de 5 mm y 47% aquellos entre 5 a 10mm. Aproximadamente un 35% van a requerir múltiples modalidades de tratamiento (15,20). La recurrencia es común, aproximándose 32-39% a 15 años del tratamiento. (21)

La litiasis urinaria causa falla renal por 2 tipos de mecanismos: obstrucción en el sistema urinario y las infecciones del tracto urinario (1,21). Recientes estudios han demostrado que aun con los nuevos tratamientos para litiasis renal, hay un aumento en la población mundial de enfermedad crónica relacionada a enfermedad litiasica urológica. La cirugía mínima invasiva y las opciones no quirúrgicas para manejo de urolitiasis, son muy atractivas, pero frecuentemente requieren re intervención, que prolongan el tratamiento, aumentan la morbilidad y costo para los pacientes (1,15,21). Por ejemplo, el uso de energía como recurso usada para la desintegración de los litos, puede causar daño a otras estructuras anatómicas, aumentando el riesgo de complicaciones. Por eso es recomendable el uso de estudios de imagen y parámetros clínicos para una opción terapéutica individualizada en cada paciente. (21)

En la mayoría de los pacientes, en diagnóstico de cólico renal es clínico (1,4,15,21). Con el dolor típico, la hematuria y la buena respuesta al tratamiento, estudios suplementarios para el diagnóstico no cambia el manejo inicial de los pacientes (15,21). La TC sin contraste y el US renal, se indican en sospecha clínica, con fiebre, pacientes monoreno, dolor refractario al tratamiento, y los siguientes criterios establecidos por la guías de NICE (Nacional Institute for Care and Health para hospitalización:

- 1) Sospecha de sepsis: fiebre mayor de 38.5 C, signos de choque o infección sistémica.
- 2) Riesgo de daño irreversible de la función renal que sugieran cirugía urgente.
- 3) Riñón único o trasplantado
- 4) Sin respuesta a analgésicos o a la terapia antiemética
- 5) Sospecha de obstrucción bilateral
- 6) Persistencia de síntomas digestivos
- 7) Diagnóstico diferencial en sospecha de síndrome coronario agudo en pacientes mayores de 60 años (21,22).

Las técnicas de imagen, ya mencionadas anteriormente, la urografía excretora, fue durante 4 años en el estudio de elección para identificar litiasis en el sistema urinario, así como repercusiones en el sistema ductal, localización, presencia o no de dilatación y la filtración del contraste, remplazada desde 1995 por la CT sin contraste (20-23). Demostrando que esta última es mejor para la identificación de litiasis renal, siendo más segura, rápida de realizar y con mejor costo-beneficio (14-23). No usar medio de contraste intravenoso, disminuye el riesgo de toxicidad renal y evita posibles reacciones alérgicas. En cuestión de la litiasis ureteral, la TC no contrastada tiene una especificidad de más de 95%. En caso de sospecha de litiasis renal, sin hallazgos en la TC no contrastada, nos indica paso del lito o puede demostrar diagnostico diferenciales como tumor renal o enfermedad intestinal, por ejemplo apendicitis. En pacientes que se desea un tratamiento exitoso libre de residuos, se recomienda la TC con contraste, para identificar además de la litiasis renal, la filtración renal. (21,23)

Un análisis confiable del lito, una evaluación del estado metabólico del paciente, se debe de estudiar en todos los casos de paso del lito por las vías urinarias, todos los paciente se deben de asignar, ya sea en grupos de alto o bajo riesgo para formar litos. Es altamente recomendado que en pacientes con bajo riesgo de formar litos con la ingesta de líquido y dieta no lito génica reduce la recurrencia de formación de litos (22,23). Hay una fuerte evidencia para tratamiento de pacientes formadores de litos de fosfato de calcio con el uso de tiazidas, solo si se presenta hipercalciuria, pero solo de forma profiláctica para evitar recurrencias. (23)

De acuerdo a la posición de los litos durante un ataque agudo, la principales sitios a nivel ureteral de localización de los litos con la unión uretero pielica, anterior al cruce de los vasos iliacos externos y la unión uréterovesical (22-24). La primera línea de tratamiento es el alivio del dolor y medicamentos que ayudan a la expulsión del lito del uréter. Anteriormente se determinaba la posición del lito con una urografía excretora, no factibles para identificar los vasos iliacos y los sitios como la UUP o la UUV, claramente evidentes en la TC. Los dos lugares más comunes de localización de litos en los servicios de emergencia son en la unión UV con un 60.6% y entre la unión UP y los vasos iliacos (23.4%). Los diámetros promedio de los litos retenidos en uréteres son de 6x4 mm, esto es debido al diámetro ureteral (24).

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

En la actualidad el uso de ureterorenoscopia rígida y flexible con litotripsia con láser ha aumentado el éxito en cuanto al tratamiento para litiasis renal y ureteral, con alto porcentaje en eliminación completa de litiasis residual dependiente de la composición del lito, tamaño y localización.

Las nuevas técnicas de imagen han cambiado con los avances tecnológicos, en caso de sospecha de litiasis renoureteral el estudio de elección y de más fácil acceso es la tomografía simple, en la cual se integran valores predictivos necesario para el tratamiento óptimo y dirigido para la litiasis renoureteral.

En nuestro hospital en sospecha de litiasis renoureteral, se solicitan de forma rutinaria el ultrasonido renal, la urografía excretora, la tomografía simple y la tomografía con contraste, de acuerdo a los criterios del médico tratante de primer contacto, se debe de optimizar los recursos para dar una manejo adecuado, individualizado en cada paciente, la tomografía simple aporta información suficiente para el tratamiento de la urolitiasis.

¿La tomografía computada no contrastada es el estudio indicado como predictor preoperatorio para la fragmentación de los litos reno ureterales con el uso de litotripsia endoscópica con láser?

JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

Existen diversas comunicaciones internacionales, que confirman el valor de la Tomografía Computarizada (TC) para predecir la composición y la resistencia a la litotripsia renal endoscópica (LRE). En nuestro país no existen estudios realizados para determinar esta relación, sin embargo la LRE es ampliamente indicada y realizada en múltiples unidades de Urología, debido a esto proponemos el presente estudio, al tratar de determinar los diferentes factores que influirían en la eficacia de la instauración de una LRE, previa valoración integral de la patología litiasica.

Determinar el tamaño, localización y la densidad del cálculo son las variantes a tomar en cuenta antes de indicar un tratamiento para urolitiasis, sin embargo muy pocos centros manejan un protocolo y realizan una adecuada determinación previa al tratamiento.

Si bien en la mayoría de los estudios se considera como un éxito terapéutico la presencia de fragmentos menores o iguales a 4 mm luego de una LRE, aún no se determina cuál debe ser el estándar que debe ser manejado posterior al procedimiento, debido a esto es necesaria la valoración posterior del paciente, para determinar la eficacia del mismo a mediano y largo plazo.

Al no existir datos en nuestro medio, este estudio pretende aclarar algunos parámetros, entre ellos predecir el éxito de la fragmentación usando LRE, de manera que se pueda seleccionar los pacientes con las mejores características de éxito y en teoría evitar que aquellos en los que los parámetros tomográficos o de otra índole, hacen suponer que no habrá tanto éxito no se expongan a un procedimiento que puede en definitiva no funcionar que implica el uso de recursos y de elevados costos.

El objetivo del presente estudio es identificar factores predictivos de éxito radiológico tras una sesión única de LRE en forma inmediata observados en la tomografía computada simple.

HIPÓTESIS

El éxito de la fragmentación de lito ubicado en riñón y de uréter con litotripsia renal endoscópica con láser está determinado por el antecedente de la densidad del cálculo, localización y tamaño del mismo valorados en tomografía computada simple, sin requerir otros estudios de imagen.

HIPOTESIS NULA

El éxito de la fragmentación de lito ubicado en riñón y de uréter con litotripsia renal endoscópica con láser no está determinada por el antecedente de la densidad del cálculo, localización y tamaño del mismo valorados en tomografía computada simple, sin requerir otros estudios de imagen.

OBJETIVOS.

A) OBJETIVO GENERAL

Demostrar que el éxito de la fragmentación de lito renal y ureteral con litotripsia endoscópica con láser va en relación con los valores predictivos preoperatorios de la TC simple en pacientes con sospecha de litiasis renoureteral, sin requerir otro estudio de imagen.

B) OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Demostrar que los valores predictivos como la densidad, el tamaño y localización del lito, son en conjunto necesarios para un tratamiento óptimo exitoso.
- Establecer la eficacia de la litotripsia con láser endoscópica en la ruptura de litos ubicados en riñón, pelvis y segmento superior de uréter de los pacientes valorados y tratados en el Hospital General de Puebla Eduardo Vázquez Navarro.
- Establecer recomendaciones para realizar litotripsia endoscópica con láser en pacientes con litiasis renoureteral.

MATERIAL Y MÉTODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO.

El estudio es de tipo experimental, prospectivo, comparativo y homodémico

UNIVERSO DE ESTUDIO.

El universo del presente estudio estuvo constituido por la totalidad de pacientes que acudieron con diagnóstico de litiasis renoureteral con TC simple e indicación de litotricia renoureteral endoscópica al servicio de Urología del General de Puebla “Eduardo Vázquez Navarro”.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

El tamaño de la muestra se conformó en un solo grupo:

Todos los pacientes del estudio diagnosticados con litiasis reno ureteral con una TC simple tratados con litotripsia por ureterorenoscopia con láser tipo Ho:YAG.

Comparado con estudios previos y en relación a artículos relacionados revistas latinoamericanas y españolas, con muestra de hasta 120 pacientes en 60 meses, de acuerdo a la duración de 12 meses de este estudio, con una muestra entre 30 a 50 pacientes.

UBICACIÓN ESPACIO TEMPORAL

Pacientes hospitalizados en el Hospital General de Puebla “Eduardo Vázquez Navarro”, Hospital General de Libres y Hospital General de Puebla Zona Norte con diagnóstico de litiasis renoureteral e indicación de litotricia renoureteral del 1º de febrero 2015 al 31 de enero del 2016.

SELECCIÓN DE LA MUESTRA

CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

Inclusión:

- Pacientes con diagnóstico de litiasis renoureteral por medio de tomografía computarizada no contrastada.
- Pacientes programados para litotripsia renoureteral endoscópica con láser.
- Pacientes mayores de 18 años de edad
- Pacientes que acepten ingresar al protocolo de investigación con consentimiento informado

Exclusión:

- Pacientes con litos menores de 4mm.
- Alteraciones congénitas anatómicas del sistema renal colector.
- Cáncer renal y trasplante renal.

Eliminación:

- Pacientes que decidan abandonar el protocolo.
- Pacientes que durante el procedimiento endourológico presenten complicaciones cardiovasculares o neurológicas que sea imposible completar el tratamiento.

PROCEDIMIENTO

El estudio se realizará en el Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro", de acuerdo con las regulaciones éticas en investigación vigentes. Cada participante dio su consentimiento informado.

Se estudiarán pacientes adultos con cirugía programada, con diagnóstico de litiasis renouretal, unilateral o bilateral, demostrados por TC simple. Los criterios de exclusión fueron: Pacientes con litos menores de 4mm, alteraciones congénitas anatómicas del sistema renal colector, infecciones urinarias no controladas o Sepsis. Los pacientes se registrarán de forma ordenada, con las distintas variables a estudiar. El tratamiento definitivo indicado en todos los pacientes será la litotripsia renouretal con láser. Todos los ingresados al estudio deberán de tener protocolo quirúrgico completo, incluyendo valoración preoperatoria y laboratorios.

A todos los pacientes con sospecha de litiasis renal se les realizará la Tomografía simple en un tomógrafo multicorte Aquilion (Siemens®) de 16 canales, con promedio de energía entre 80 - 135 kV y 1050 mA, empleando cortes de 5mm, máximo tiempo de escaneo en 100 segundos. Valorando el estudio por médico radiólogo y urólogo tratante.

Todos los pacientes firmarán consentimiento informado de procedimientos y de ingreso al protocolo de estudio

Una vez seleccionados los individuos serán ingresados en la sala de quirófano donde se les retirará la ropa, se colocará una bata hospitalaria, y serán ubicados en posición de litotomía.

Se realizará monitoreo de signos vitales y se colocará una vía periférica con un cation 18G, para administrar sedo-analgésia, misma que se realizó, dependiendo del Médico Anestesiólogo, con:

- Fentanil 1Ug/kg + Propofol 0.7mg/kg
- Midazolam 2mg + Remifentanil 0.12Ug/kg (en infusión continua)

Recibirán O₂ por mascarilla a 3l/min e hidratación con SS 0.9% a 100cc/h.

Se les administrará antibiótico profiláctico con Cefazolina 1g IV o Ciprofloxacina 200mg IV en caso de presentar alergia a las Penicilinas y sus derivados. Durante el procedimiento se inyectará Ketorolaco 60mg IV y Furosemida 20mg IV, en caso de alergia a los AINES se administrará Tramadol 50mg diluido en 100cc de SS 0.9%.

La ureteroscopia se realizará con ureteroscopio flexible semirrígido (Wolf®, Germany), usando como litotriptor láser tipo Ho: YAG, bajo anestesia general, en caso de estenosis de uréter se colocará dilatadores, para la litotripsia se utilizará un generador de láser, con una frecuencia de 0.6–1.0 J and 5–10 Hz (3–10 W). Los criterios para terminación del procedimiento serán de acuerdo al urólogo, con visión directa de ausencia de litos o litos menores de 2mm, se colocará un catéter doble J de 7Fr de 22 a 28 cm de acuerdo a altura del paciente, dejando de una semana a 12 semanas.

El paciente será despertado una vez terminado el procedimiento y pasara a la sala de recuperación donde permanecerá con monitoreo durante cuatro a seis horas previo a su alta o continuara su estancia intrahospitalaria de acuerdo a criterio del médico tratante.

Se concurrirá al servicio de Imagenología del Hospital General de Puebla, Eduardo Vázquez Navarro, donde serán evaluadas las tomografías por su calidad para valoración de las siguientes características de los litos: Tamaño, Densidad, localización del cálculo. Determinando la densidad en unidades de Hounsfield (UH) de los cálculos, se seleccionara la mayor área transversal del cálculo en los cortes axiales; Para determinar la localización del cálculo se observara el cálculo en los planos axial, reconstrucción coronal y sagital, se seleccionara el plano en el que se encuentre el de mayor diámetro, además de identificar alteraciones anatómicas urológicas.

La ruptura del cálculo se evaluara mediante visión directa por ureterorenoscopia, persistencia de fragmentos < 4mm y en caso de ser negativa, sin datos de residuos.

TECNICAS E INSTRUMENTO DE RECOLECCION DE DATOS.

Se llevó a cabo el llenado del consentimiento válidamente informado en cada paciente del estudio. Se inició la recolección de datos de acuerdo al cuestionario del anexo 2. Los pacientes fueron seleccionados tomando en cuenta los criterios de inclusión definidos, y los cuales fueron distribuidos de manera no aleatoria en un solo grupo.

RESULTADOS

Se realizó un estudio prospectivo, transversal, descriptivo y observacional, donde se diagnosticaron 47 paciente con litiasis renoureteral, ya sea unilateral, bilateral, con un lito único o múltiples, en diferentes lugares anatómicos en la vía urinaria tratados con litotripsia endoscópica renoureteral con láser.

De los 47 pacientes que fueron admitidos en el estudio con diagnóstico de litiasis renoureteral, 24 (51%) fueron hombres y 23 (49%) mujeres (figura 1), sin diferencia significativa en cuanto a la presentación con relación al sexo del paciente, con una media de edad de 43.19 años y un rango comprendido entre los 23 y 66 años (Chi cuadrada, $p=0.533$).

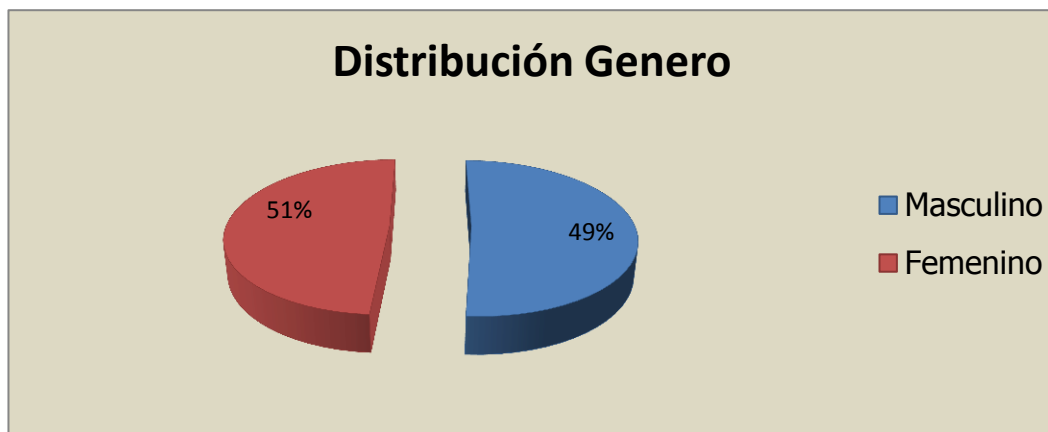


Figura 2: relación en porcentaje de hombres y mujeres en estudio. Hospital Dr. Eduardo Vázquez Navarro, Puebla, Puebla, 2016

Características de los litos

La litiasis se presentó unilateral, derecho o izquierdo en 37 pacientes (78.7%) en una frecuencia muy superior a la afectación bilateral con 10 pacientes (21.3%). La mayoría de los litos se ubicaron a nivel de uréter (44.7%), pelvis renal (29.8%) y en sistema caliceal (25.5%). Figura 2. En cuanto a la cantidad de litos se encontró lito único en 14 pacientes (29.8%) y múltiples, 2 o más litos en 33 pacientes (70.2%). Tabla 2

Tabla 2: relación entre número de litos y lateralidad. Hospital Dr. Eduardo Vázquez Navarro, Puebla, Puebla, 2016

	Derecho n (%)	Izquierdo n (%)	Bilateral n (%)	Total n (%)
Único	6 (37.5%)	4 (19.0%)	4 (40.0%)	14 (29.7%)
Múltiple	10 (62.5%)	17 (80.9%)	6 (60.0%)	33 (70.2%)
Total n (%)	16 (100%)	21(100%)	10 (100%)	47 (100%)

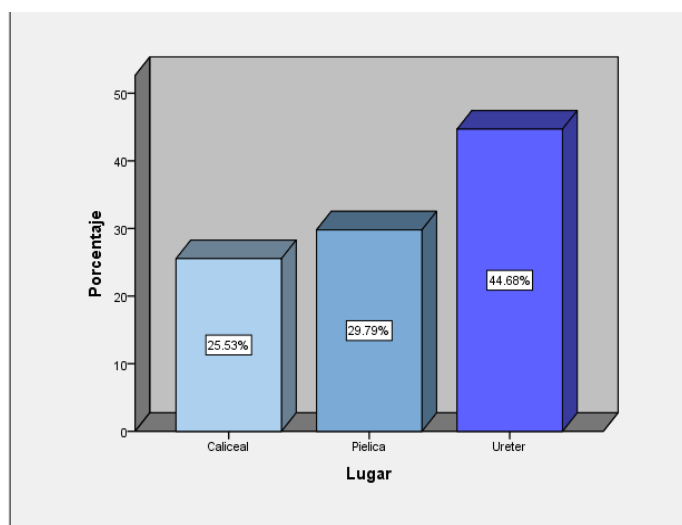


Figura 3: frecuencia de presentación de litos según lugares anatómicos, Hospital Dr Eduardo Vázquez Navarro, Puebla, Puebla, 2016

La densidad promedio de los litos fue 1017 UH, con un rango que varió de 430 a 2110 UH. En 26 pacientes (55.4%) la densidad del lito fue menor a 1000 UH, mayor de 1000 UH en 21 pacientes (44.7%). Las dimensiones de los litos, en términos de su diámetro mayor, variaron entre 5 a 28 milímetros, con una media de 13.7 mm. En el 76.5% de los casos, el diámetro mayor del lito más grande identificado por el tomógrafo fue menor de 2cm, comparado con 23.4% mayores de 2cm.

Éxito de la litotripsia endoscópica renoureteral con laser

La frecuencia total de fragmentaciones exitosas alcanzadas mediante la litotripsia endoscópica con láser fue de 76.6%, todos resueltos en un solo evento quirúrgico, con un fracaso del procedimiento en 11 casos (23.4%), dejando catéter tipo doble J para seguimiento (Figura 4). Con un promedio de tiempo del procedimiento de 57 minutos, 9 pacientes (19.1%) con duración menor de 45 minutos comparado con 38 pacientes (80.9%) con duración mayor de 45 minutos.



Figura 4. Frecuencia de éxitos y fracasos obtenidos con la litotripsia endoscópica con láser. Hospital Dr. Eduardo Vázquez Navarro, Puebla, Puebla, 2016

Éxito de la fragmentación según características del lito y otros factores

En la comparación de los pacientes según subgrupos del resultado obtenido (fracaso vs. éxito de la litotripsia endoscópica renoureteral con láser), no se encontraron diferencias en el sexo y edad de la persona, ni en la lateralidad (Chi cuadrada, $p= 0.570$), número de litos (Chi cuadrada, $p= 0.423$), o nivel anatómico del cálculo (Kruskal Wallis, $p= 0.249$). Tabla 3.

No hubo diferencias significativas entre los subgrupos de acuerdo al éxito de fragmentación según el sexo, masculino 18 con éxito contra 6 (54.4%) fracasos en el procedimiento, muy similar con el sexo femenino con 18 éxitos y 5 fracasos (45.4%).

De acuerdo a la relación con el éxito de la litotripsia endoscópica renoureteral con láser con si los litos se encontraban de forma unilateral o bilateralidad, no existió diferencia estadística significativa entre ambos subgrupos, unilateral con éxito en el procedimiento en 29 (casos y un fracaso en 8 casos, bilateral con procedimientos exitosos en 7 pacientes y 3 con fracaso. Igual, sin diferencia estadística significativa se encontró la relación en cuanto al número de litos, ya fuera único en 10 procedimientos exitosos y 4 en fracasos, contra litos múltiples con 26 procedimientos exitosos y 7 fracasos.

En cuanto a su localización anatómica en comparación con el éxito del procedimiento, de los procedimientos exitosos 9 se encontraba el lito en cálices renales, 10 en pelvis renal y 17 en uréter, en cuanto a fracaso del procedimiento, 3 se encontraba el lito en cálices renales, 4 en pelvis renal y 4 en uréter, sin diferencia significativa en esta relación de variables (Kruskal Wallis , $p:0.249$).

De los 36 éxitos obtenidos con la litotripsia endoscópica renoureteral con láser, la fragmentación total sin residual o residual menor de 4mm se llevó a cabo en un tiempo mayor de 45min fueron en 29 pacientes. Al comparar estos pacientes contra aquellos que tuvieron fragmentación durante un tiempo menor de 45 minutos, no se encontraron diferencias estadísticas significativas en cuanto al éxito de fragmentación (Chi cuadrada, $p=0.650$).

Tabla 3 Características generales de los pacientes y ubicación de la litiasis, en grupo total y según resultado (fracaso o éxito) obtenido. Hospital Dr. Eduardo Vázquez Navarro, Puebla, Puebla, 2016

Característica	Grupo total [n=47 (%)]	Fracasos [n=11 (%)]	Éxitos [n=36 (%)]	<i>p</i>
Sexo				0.533*
Masculino	24 (51)	6 (54.5)	18 (50)	
Femenino	23 (49)	5 (45.4)	18 (50)	
Edad (años)				0.510*
(media ± DS)	43.19	44.5	56	
(rango)	23 – 66	30 – 66	23 – 65	
Lateralidad				0.570*
Unilateral	37 (78.7)	8 (81.8)	29 (77.7)	
Bilateral	10 (21.2)	3 (18.1)	7 (22.2)	
Nivel anatómico				
Caliceal	12 (40.0)	3 (9.0)	9 (30.5)	0.249**
Piélica	14 (23.8)	4 (36.3)	10 (27.7)	
Uréter	21 (13.8)	4 (36.3)	17 (47.2)	
Cantidad de litos				0.423*
Único	14 (29.7)	4 (36.3)	10 (27.7)	
Múltiple	33 (70.2)	7 (63.6)	26 (72.2)	
Tiempo quirúrgico				0.650*
Menor 45 min	9 (19.1)	2 (18.1)	7 (19.4)	
Mayor 45 min	38 (82.9)	9 (81.8)	29 (80.6)	

Datos se presentan como número (porcentaje), salvo que se indique lo contrario.

p: nivel de significancia estadística (según χ^2 o *t*); comparación Fracasos vs. Éxitos.

*: Chi Cuadrada

** : Prueba de Kruskal Wallis

Por lo contrario, los litos con densidades mayores a 1000 UH fueron mucho más frecuentes entre los pacientes con fracaso de la litotripsia renoureteral endoscópica con láser que en aquellos en los cuales hubo un éxito en la fragmentación (81.8% vs. 18.1%; $p=0.006$). En los casos de fracaso predominaron cálculos con un diámetro mayor a los 20 mm (63.5% vs. 36.3%; Chi cuadrada $p=0.001$). Tabla 4

De la misma manera la densidad media de los litos fue significativamente superior en los casos de fracaso de la litotripsia renoureteral endoscópica con láser que en los éxitos (1466.5 vs. 879.6 UH; Chi cuadrada, $p<0.006$). Tabla 4.

Tabla 4: Características principales de los litos identificadas en grupo total y según resultado (fracaso o éxito) obtenido con la litotripsia renoureteral endoscópica con láser. Hospital Dr. Eduardo Vázquez Navarro, Puebla, Puebla, 2016

Característica	Grupo total [n=47 (%)]	Fracasos [n=11 (%)]	Éxitos [n=36 (%)]	p
Densidad (UH) (media)	1017.0	1466.8	879.6	0.006*
>1000	21 (44.6)	9 (81.8)	12 (33.3)	
<1000	26 (55.3)	2 (18.1)	24 (66.6)	
Tamaño(mm) (media)	14.02	18.3	12.6	0.001*
>20mm	11 (23.4)	7 (63.6)	4 (11.1)	
<20mm	36 (76.5)	4 (36.3)	32 (88.8)	

Datos se presentan como media (desviación estándar), salvo que se indique lo contrario.

p : nivel de significancia estadística; comparación Fracasos vs. Éxitos.

UH: Unidades Hounsfield

mm: milímetros

p : nivel de significancia estadística (según χ^2 o t); comparación Fracasos vs. Éxitos.

*: Chi Cuadrada

Encontrando predominio mínimo de fracaso en el sexo masculino (54.5%), aquellos presentados de un solo lado (72.7%) y con la misma frecuencia en uréter (36.3%) y pelvis renal (36.3%), con menor frecuencia de fracaso a nivel caliceal (27.7%).

La probabilidad de un fracaso en la litotripsia renoureteral endoscópica con láser se asoció estadísticamente con dos factores pronósticos del resultado: **densidad elevada y mayor tamaño.**

DISCUSIÓN

Desde la introducción de la litotripsia renoureteral endoscópica ésta se ha convertido en el tratamiento de elección para los cálculos renales. Este método ha supuesto un avance tecnológico revolucionario, pues ha pasado a ser el método de elección del tratamiento de la litiasis urinaria, dejando en parte de lado la cirugía. La tasa de éxito de la litotripsia renoureteral endoscópica con láser varía entre el 60 y 95 % además de presentar una tasa de complicaciones mínimas según las diferentes series.

El uso de la tomografía computarizada sin contraste (TC) en la evaluación de la litiasis urinaria se ha convertido en un método cada vez más utilizado por el Urólogo, no sólo para el diagnóstico, sino también, como sostienen muchos autores, para determinar la fragilidad del cálculo previo al tratamiento, debido a su alta sensibilidad y especificidad (95 y 98% respectivamente). Además, otorga información precisa sobre el número, tamaño y localización del cálculo urinario.

En el presente trabajo poco más de la mitad fueron de sexo masculino (54.5%). En el grupo total, la edad de las personas estuvo en un rango comprendido entre los 23 a 66 años. De acuerdo a los resultados la localización anatómica del lito es un factor coadyuvante para determinar una posibilidad de éxito de ruptura, se evaluaron litos ubicados en pelvis renal, cálices renales y uréter, siendo éstos lugares los indicados para realizar litotripsia ureterorenoscópica con láser con mayor probabilidad de éxito, se determinó que la localización en la pelvis renal se relaciona con un éxito de fragmentación del 47.2% a nivel ureteral, en los cálices 30.5% y finalmente en pelvis renal de 27.7%. Los factores predictivos de éxito valorados en el estudio fueron densidad baja (<1000 HU) y tamaño menor de 20mm.

La densidad del cálculo y el tamaño de los litos han mostrado un significativo poder predictor de éxito para cálculos ureterales, piélicos y renales en estudios previos. En los resultados obtenidos con la variable de densidad se obtuvo un porcentaje de éxito de 92.3% con < 1000 UH y de 47.4% con densidad > 1000 UH; lo que se puede correlacionar con la evidencia mundial donde tenemos datos de fragmentación con densidades < 1000 UH del 81.8% y de 54.1% con litos de >1000UH, en el trabajo de Degirmenci y cols., en el 2012, se obtuvo un 96% de éxito con cálculos < 1000UH y un 54% en >1000UH (p: 0.0016), Baran y cols, en el 2012 dividió la población de su estudio en grupos basándose en la densidad del cálculo, el primer grupo incluía cálculos de < 500 UH obteniendo un éxito del 100%, el segundo grupo incluyó litos de 500 – 1000 UH con un éxito del 95.7% y el tercer grupo valoró litos de >1000 UH con éxito del 40%).

Como se puede observar los datos del presente estudio son semejantes a la evidencia mundial al referirse a la variable densidad sin tomar en cuenta el tipo de litotriptor utilizado en cada uno de estos estudios.

Al referirse al tamaño del lito se observa diferencia significativa en el éxito de fragmentación, teniendo como resultados en éste estudio que en los casos de fracaso predominaron cálculos con un diámetro mayor a 20 mm, obteniendo un éxito únicamente del 11.1%. Las dimensiones de los litos, en términos de su diámetro mayor, variaron entre 5 a 25 mm., con una media de 14.2mm. Solamente en el 21.2% de los casos, el tamaño fue superior a los 20

mm. Estos datos difieren con estudios previos posiblemente debido a la pequeña población de nuestro estudio, donde se cual estudió 222 pacientes y evidenció una eficacia del 61% para cálculos entre 1 y 5 mm, de 55% para cálculos de 5-10mm, 18% para cálculos de 10 – 15mm, el 13% para litos de 15 – 20mm y de 50% para litos de 20mm (Baran y cols, en el 2012, Chi cuadrada, p: 0.0042).

Un tema importante a comentar es la heterogénea definición de éxito de la litotripsia renoureteral endoscópica con láser utilizada en los distintos trabajos publicados en la literatura, ésta difiere de manera importante según el tiempo de seguimiento, el número de procedimientos realizados y el tamaño de los fragmentos residuales, en éste trabajo se ha considerado el éxito al obtener fragmentos <4mm, valorados por visión directa por ureterorenoscopia o por TC postoperatoria, se tomó éste valor como referencia por la evidencia de estudios previos que describen eliminación espontánea de dichos fragmentos en más del 95% (Reichard , et al., 2015). Por otro lado, una mínima cantidad de estudios incorporan la TC sin contraste como método de control, a pesar de su conocido mejor rendimiento en la evaluación de urolitiasis, manteniéndose la monitorización con radiografía simple en la gran mayoría. Baran y cols. También definieron el éxito como la ausencia completa de cálculos o la presencia de fragmentos residuales < 4 mm después del procedimiento a 3meses de seguimiento posterior al evento quirúrgico.

El beneficio fue igual según el equipo utilizado, al existir la misma frecuencia de éxitos con el litotriptor electromagnético y el electrohidráulico. Aunque se observó una mayor proporción de éxitos tempranos con el litotriptor electromagnético que con el electrohidráulico y de forma inversa en los éxitos tardíos estas diferencias no fueron estadísticamente significativas.

En éste estudio los equipos fueron manejados por un solo operador quien manejaba diferentes criterios al realizar la una litotripsia endoscópica renoureteral con láser, por lo que una comparación crítica no puede ser realizada, usando solo el litotriptor laser tipo Ho:YAG, por lo cual no es comparable con otros estudios previos que se utilizaron diferentes tipos de láser.

En éste estudio se consideran “condiciones ideales de los litos” a tamaño < 20mm y densidad < 1000 UH, condiciones que se presentaron juntas en 26 pacientes, 55.3% del grupo total, con dos con solo una de las características 21 sujetos, lo que nos demuestra que es muy complicado el querer buscar condiciones 100% ideales para realizar una sesión de litotripsia ureterorenoscópica con láser , la probabilidad de fracaso en éste trabajo se asoció estadísticamente con 2 factores pronósticos del resultado: densidad elevada (>1000HU) y mayor tamaño (>2cm), esto resalta la relevancia de informar al paciente de la eventual necesidad de tratamientos adicionales después de una sesión única de litotripsia ureterorenoscópica con láser . Un paciente adecuadamente informado va a desempeñar un rol relevante en el momento de escoger opciones terapéuticas, conociendo las ventajas y desventajas de cada una de ellas.

Entre las principales limitaciones del estudio encontramos la variada definición de éxito en los estudios analizados, el manejo de un solo operador y la poca accesibilidad de material para procedimiento urológico endoscópico de los pacientes, por ser un sector hospitalario de atención a pacientes de bajos recursos, sin embargo, esto se ajusta más a nuestra realidad nacional. Al ser un estudio prospectivo con un número limitado de pacientes que abarca

únicamente cálculos renales, piélicos y ureterales comprende una población pequeña; un registro de nuevos casos permitiría actualizar el reporte en un futuro, aumentando el poder estadístico del análisis del estudio.

CONCLUSIONES

Se analizaron 47 pacientes, la litiasis se presentó en el lado unilateral en una frecuencia algo superior a la afectación bilateral, la mayoría de los litos se ubicaron a nivel de uréter y cálices renales.

La densidad promedio de los litos se encontraba sobre las 1000 UH, las dimensiones de los litos, en términos de su tamaño, variaron entre 5 a 25 milímetros.

La frecuencia total de fragmentaciones exitosas y extracción alcanzadas mediante la litotripsia endoscópica renoureteral con láser superó el porcentaje estimado, de los 47 casos en total, más de la mitad se resolvieron de forma temprana, en un solo procedimiento, por lo cual es un procedimiento eficaz y seguro para el tratamiento de litiasis renoureteral.

La probabilidad de una buena tasa de ruptura de lito en la aplicación de litotricia endoscópica por láser tipo Ho: YAG se asoció estadísticamente con dos factores pronósticos del resultado obtenido por la tomografía no contrastada, densidad <1000 UH y tamaño <20 mm condiciones que se consideran como ideales para predecir éxito.

Mientras más condiciones ideales del lito se suman a una sesión de litotricia endoscópica por láser, más probabilidades de éxito en la fragmentación del lito existirá.

Es muy complicado encontrar la presencia simultánea de condiciones ideales de los litos, 26 pacientes tuvieron cálculos con las dos condiciones ideales, y con solo una de las características 21 sujetos.

La tomografía computarizada (TC) simple es el estudio de elección para definir localización, tamaño y densidad de los cálculos en los pacientes que serán sometidos a una litotripsia endoscópica renoureteral con láser tipo Ho: YAG, además que aporta información agregada como colecciones y algunas variantes anatómicas evidenciadas sin contraste intravenoso.

Factores indispensables en la valoración previa de una sesión de litotripsia endoscópica renoureteral con láser.

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre la edad, sexo, lateralidad y número de litos en los pacientes estudiados.

La proporción de ubicación en uréter fue mayor en los casos reportados, debido a la sintomatología y tipo de presentación del dolor, ya que la mayoría de los pacientes estudiados provenían diagnosticados del servicio de urgencias, con un porcentaje de mayor éxito por la facilidad accesibilidad del lito en el uréter por vía endourológica.

REFERENCIAS

1. Tú, C., Straub, M., Knoll, T., & Catto, J.. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis, Guidelines 2015. 16: 1–8.
2. Valencia, V., Moghadassi, M., Kriesel, D. R., Cummings, S., & Smith-bindman, R.. Study of Tomography Of Nephrolithiasis Evaluation (STONE): Methodology , approach and rationale, Contemporary Clinical Trials 2014. 38: 92–101
3. Kanno T, Kubota M, Sakamoto H, et al. Detection of Renal Stone. Journal of Urology 2014. 84: 285-288
4. Berko NS, Dym RJ. Computed Tomographic Imaging of Renal and Ureteral Emergencies. Current Problems Diagnostic Radiology, 2015. 28: 207-220
5. Wisenbaugh ES, Paden RG, Silva AC, Humphreys MR. Dual-energy vs conventional computed tomography in determining stone composition. Urology. 2014. 83:1243-1247
6. Stewart G, Johnson L, Ganesh H, Davenport D. Stone Size Limits the Use of Hounsfield Units for Prediction of Calcium Oxalate. Journal of Urology 2015.14:292-295.
7. S, Shah P, Sekhar K, Herr A, White MD. Using hounsfield unit measurement and urine parameters to predict uric acid stones. Urology. 2013. 82: 22-26.
8. Lee H, Yang Y, Lee Y, et al. Noncontrast computed tomography factors that predict the renal stone outcome after shock wave lithotripsy. Urology. 2015. 81:1141-1146
9. Weld KJ, Montiglio C, Morris MS, Bush AC, Cespedes RD. Shock Wave Lithotripsy Success for Renal Stones Based on Patient and Stone Computed Tomography Characteristics. Urology. 2007. 70:1043-1046.
10. Chou YH, Chou WP, Liu ME, et al. Comparison of secondary signs as shown by unenhanced helical computed tomography in patients with uric acid or calcium ureteral stones. Journal Medical Science. 2012. 28:322-326.
11. Baran I, Voyvoda N, Tokgöz Ö, Tokgöz H. Can Hounsfield unit values of the cortex and papillae determined by computed tomography demonstrate the possibility of kidney stone formation? Europe Journal Radiology. 2012. 81:1446-1449.

12. Perlmutter AE, Talug C, Tarry WF, Zaslau S, Mohseni H, Kandzari SJ. Impact of Stone Location on Success Rates of Endoscopic Lithotripsy for Nephrolithiasis. *Urology*. 2008. 71:214-217
13. De S, Autorino R, Kim FJ, et al. Percutaneous Nephrolithotomy Versus Retrograde Intrarenal Surgery : A Systematic Review and Meta-analysis. *Urology*. 2015, 67:125-137.
14. Degirmenci T, Gunlusoy B, Kozacioglu Z, et al. Endourology and Stones Outcomes of Ureteroscopy Ureteral Calculi With Different Localizations. *Urology*. 2012. 80:811-815.
15. Molina WR, Marchini GS, Pompeo A, Sehr D, Kim FJ, Monga M. Determinants of Holmium:Yttrium-aluminum-garnet laser time and energy during ureteroscopic laser lithotripsy. *Urology*. 2014. 83:738-744.
16. Seitz C, Tanovic E, Kikic Z, Fajkovic H. Impact of Stone Size, Location, Composition, Impaction, and Hydronephrosis on the Efficacy of Holmium:YAG-Laser Ureterolithotripsy. *European Urology*. 2007. 52:1751-1759.
17. Sener NC, Bas O, Sener E, et al. Nevzat Can Sener, Okan Bas, Emine Sener, Kursad Zengin, Ufuk Ozturk, Adem Altunkol, and Yalcin Evliyaoglu. Asymptomatic Lower Pole Small Renal Stones: Shock Wave Lithotripsy, Flexible Ureteroscopy, or Observation? A Prospective Randomized Trial, *European Urology*, 2015. 198-210.
18. Reichard C, Gill BC, Sarkissian C, De S, Monga M. Endourology and Stones 100% Uric Acid Stone Formers: What Makes Them Different?, *Urology* 2015. 296-298.
19. Ursiny M, Eisner BH. Cost-Effectiveness of Anti-Retropulsion Devices for Ureteroscopic Lithotripsy. *Urology* 2013,18:1762-1766
20. Forster JA, Moazzam M, Lloyd SN. What is the role of retrograde ureteroscopy in the management of large renal calculi ? *Urology*. 2008, 21:14-20.
21. Kirkali Z, Rasooly R, Star RA, Rodgers P. and Needs. Urinary Stone Disease: Progress, Status, and Needs, *Journal of Urology*, 2015. 17:7-9.
22. Nicolau C, Salvador R, Artigas JM. Diagnostic management of renal colic. *European Urology* . 2015, 24: 57-70.

23. Skolarikos A, Straub M, Knoll T, Sarica K, Seitz C. Metabolic Evaluation and Recurrence Prevention for Urinary Stone Patients : EAU Guidelines. 2015. 67:750-763.
24. Eisner BH, Reese A, Sheth S, Stoller ML. Urolithiasis / Endourology Ureteral Stone Location at Emergency Room Presentation With Colic. Journal of Urology 2009.182:165-168.

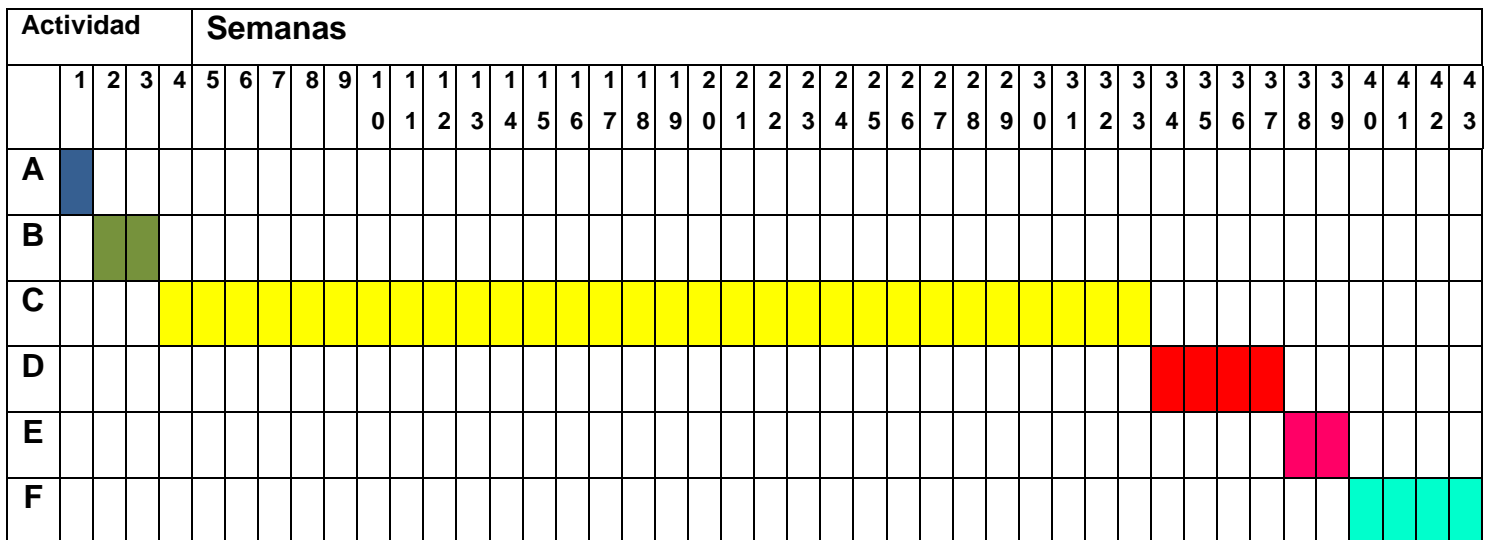
ANEXOS

Tabla 5: CUADRO DE CONCENTRACION DE VARIABLES

VARIABLE	TIPO	MEDICIÓN	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	UNIDADES DE EXPRESION O MEDICION
GENERO	Cualitativa	Dicotómica	Es la condición orgánica que distingue al hombre e la mujer	Se explora físicamente la condición orgánica que distingue hombre y mujer	Femenino y masculino
EDAD	Cuantitativa	Numérica	Tiempo transcurrido desde el nacimiento de un ser vivo	Tiempo transcurrido desde el nacimiento del paciente hasta la fecha actual	Años
LITIASIS RENOURETERAL	Cualitativa	Dicotómica	Presencia de litos en el sistema urinario	Reporte de litiasis renal por uro tomografía simple o por urografía excretora	Presente o no presente
LOCALIZACION DEL LITO POR UROTAC NO CONTRASTADA	Cualitativa	Nominal	Lugar donde se encuentra el o los litos, riñón, uréter y vejiga	Localización según hallazgos de urotomografía de los litos	Caliceal, piélico o ureteral. Unilateral o bilateral Única o múltiple
LATERALIDAD DEL LITO	Cualitativa	Dicotómica	Lugar donde se encuentra el en cuanto al lado afectado	Localización según hallazgos de urotomografía de los litos	Unilateral o bilateral
NUMERO DE LITOS	Cuantitativa	Numérica	Cantidad de litos en riñón o uréter	Cantidad de litos según hallazgos de urotomografía	1,2,3....
TAMAÑO DEL LITO POR UROTAC NO CONTRASTADA	Cuantitativa	Numérica	Características del lito en relación con la medición de su diámetro mayor	Medir el lito de mayor tamaño en su diámetro mayor	mm
DENSIDAD DEL LITO POR UROTAC NO CONTRASTADA	Cuantitativa	Numérica	Características del lito en relación con las UH reportadas en la tomografía	Medir la densidad en UH del lito de mayor tamaño	UH
ÉXITO DE FRAGMENTACION POR LITOTRIPSIA RENOURETERAL ENDOSCOPICA CON LASER HO:YAG	Cualitativa	Dicotómica	Desaparición completa o la persistencia de fragmentos $\leq 4\text{mm}$ con visión directa por ureterorenoscopia	Ausencia de litos o presencia de residuos menores de 4mm por visión directa	Exitosa/ no exitosa
TIEMPO QUIRURGICO	Cuantitativa	Numérica	Tiempo transcurrido del inicio del procedimiento quirúrgico hasta el fin del mismo.	Medir el tiempo desde el inicio de instrumentación hasta el retiro del mismo.	Minutos

LOGÍSTICA
CRONOLOGÍA DE ACTIVIDADES
GRÁFICA DE GANT

Actividad	Duración (semanas)	Secuencia
A. Establecer muestra	1	1
B. Evaluación por Consejo de Ética	2	2
C. Recolección de datos	30	3
D. Análisis estadístico	4	4
E. Redacción de conclusiones	2	5
F. Redacción trabajo final	4	6



BIOÉTICA

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Consentimiento Informado para Participantes de Investigación

El propósito de esta ficha de consentimiento es proveer a los participantes en esta investigación con una clara explicación de la naturaleza de la misma, así como de su rol en ella como participantes.

La presente investigación es conducida por el Dr. Jesús Toledo Yáñez, residente de 4to año de Cirugía General, asesorada por el Dr. Jaime M. Justo Janeiro y Dr. Jairo Rodríguez Farías en el Hospital General de Puebla “Eduardo Vázquez Navarro”, para la realización de tesis con título **TOMOGRAFIA SIMPLE COMO PREDICTOR PARA LA FRAGMENTACION DE LITO RENAL CON LITOTRIPSIA ENDOSCOPICA CON LASER**

La participación en este estudio es estrictamente voluntaria. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación, además de que no se expone el bienestar físico.

Si tiene alguna duda sobre este proyecto, puede hacer preguntas en cualquier momento durante su participación en él. Igualmente, puede retirarse del proyecto en cualquier momento sin que eso lo perjudique en ninguna forma.

Acepto participar voluntariamente en esta investigación. Reconozco que la información que yo provea en el curso de esta investigación es estrictamente confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de los de este estudio sin mi consentimiento. He sido informado de que puedo hacer preguntas sobre el proyecto en cualquier momento y que puedo retirarme del mismo cuando así lo decida, sin que esto acarree perjuicio alguno para mi tratamiento.

Nombre del Participante

Firma del Participante

Fecha

DEFINICIONES CONCEPTUALES

- Litiasis renal: Formación de cálculos en el sistema colector renal.
- Litiasis ureteral: Presencia de lito en el uréter.
- Urotomografía simple: tomografía computarizada que abarca abdomen y pelvis, con visualización directa de riñones, sistema colector, uréter, vejiga y uretra, sin uso de contraste intravenoso
- Urograma excretor: series radiográficas, en base a Rx, con uso de medio de contraste intravenoso, con visualización de concentración, filtración, excreción y colección de medio de contraste a nivel renal, sistema colector y vejiga.
- Unidades Hounsfield (UH): unidades para medir la densidad de las estructuras anatómicas y no anatómicas en una tomografía computarizada.
- Laser Ho:YAG: tipo de laser litotriptor

FORMATO DE CAPTURA DE DATOS

INICIALES: _____ EDAD: _____ FECHA: _____

SEXO: MASCULINO FEMENINO

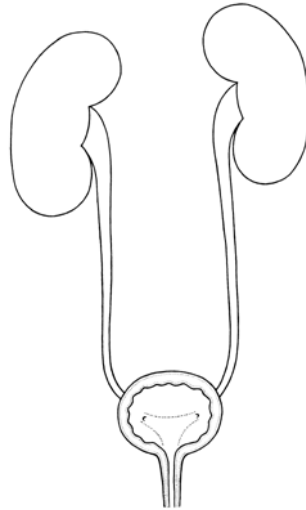
UROTOMOGRAFIA SIMPLE:

TAMAÑO DEL LITO MAYOR EN:
LARGO: _____ mm ANCHO _____ mm

UBICACIÓN:

CALICEAL () PIELICA () URETERAL ()
UNILATERAL () BILATERAL ()
UNICA () MULTIPLE ()

DIAGRAMA:



DENSIDAD: _____ UH

CIRUGIA
HORA DE INICIO: _____ HORA DE TERMINO: _____ TIEMPO TOTAL (min): _____

FRAGMENTACION Y EXTRACCION: Exitosa () No Exitosa ()