



**UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO**

FACULTAD DE MEDICINA

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
E INVESTIGACIÓN**

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

**CIRUGÍA INTRARRENAL RETRÓGRADA SIN FLUOROSCOPIA: UNA
ALTERNATIVA ENDOSCÓPICA EFICAZ Y SEGURA PARA EL MANEJO DE
LITIASIS RENAL**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:
DR. JORGE OCTAVIO ALVÍDREZ GONZÁLEZ**

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

**ASESOR DE TESIS:
DR. LISANDRO CHRISTIAN VÁZQUEZ NIÑO**

**NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO:
072.2020**

CIUDAD DE MÉXICO 2020



ISSSTE

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



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. JULIO CESAR DÍAZ BECERRA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. FÉLIX ESPINAL SOLÍS
JEFE DE ENSEÑANZA MÉDICA

DRA. MARTHA EUNICE RODRÍGUEZ ARELLANO
JEFE DE INVESTIGACIÓN

DR. PATRICIO CRUZ GARCÍA VILLA
PROFESOR TITULAR

DR. LISANDRO CHRISTIAN VÁZQUEZ NIÑO.
ASESOR DE TESIS

RESUMEN

Introducción: La litiasis renal afecta a aproximadamente al 12% de la población mundial y se asocia comúnmente a IRT. Los tratamientos actuales buscan ser mínimamente invasivos utilizando como herramienta de apoyo la fluoroscopia. Uno de los tratamientos de primera línea en litos menores de 20 mm es la CIRR. Con la más amplia difusión de este método ha aumentado la exposición a radiación. La CIRR sin fluoroscopia debe ser un método eficaz y seguro para el manejo de la litiasis renal.

Material y métodos: Estudio transversal, observacional y comparativo el cual se realizó en pacientes que tienen diagnóstico de litiasis renal de los últimos 5 años y fueron manejados con CIRR con ayuda de fluoroscopia o sin fluoroscopia, analizando mediante la prueba de Kruskal-Wallis la tasa de complicaciones transquirúrgicas, litiasis residual y reintervenciones

Resultados: Se recopiló una N de 304 paciente los cuales se dividieron en 2 grupos, de acuerdo al uso o no de fluoroscopia, logrando así la siguiente distribución, para el grupo A: 207 pacientes, grupo B: 97 pacientes. De acuerdo a esto, se encontró diferencia estadísticamente significativa con un p de 0.01 para la utilización de fluoroscopia en el grupo de litiasis residual, una p de 0.2 para el grupo de reintervenciones quirúrgicas y una p de .000 para el grupo de complicaciones. Con resultados a favor de la CIRR sin fluoroscopia.

Conclusión: CIRR sin fluoroscopia es un método eficaz para el manejo de la litiasis renal, teniendo para esta población mejor tasa libre de litiasis residual y menores complicaciones posquirúrgica. De esta manera se reduce la exposición innecesaria a radiación transoperatoria del personal de salud y el paciente, con menos efectos adversos y riesgo de desarrollar neoplasias. La experiencia y técnica del cirujano representa un elemento fundamental en los resultados obtenidos.

Palabras clave: IRT / CIRR

SUMMARY

Introduction: Renal stones affects approximately 12% of the world population and is significantly associated with CKD. Current treatments seek to be minimally invasive using fluoroscopy as a support tool. One of the first-line treatments on stones smaller than 20 mm is the RIRS. With the widest uptake of this method, radiation exposure has expanded. RIRS without fluoroscopy should be an effective and safe method for managing kidney stones.

Material and methods: This investigation is a retrospective, observational and comparative study. It was done in patients who have been diagnosed with kidney stones in the last 5 years and who were managed with RIRS with fluoroscopy or without fluoroscopy. Analyzing the rate of trans-surgical complications, residual lithiasis and reoperations

Results: 304 patients was collected which were divided into 2 groups, according to use or not of fluoroscopy, thus achieving the following distribution, for group A: 207 patients, group B: 97 patients. Accordingly, a p of 0.01 for the use of a fluoroscope in the residual lithiasis group, a p 0.2 for the group of surgical reoperations and a p for the group of complications of .000. The results are in favor of CIRR without fluoroscopy.

Conclusion: RIRS without fluoroscopy is an effective method for the management of renal lithiasis, having for this population a better rate free of residual lithiasis and fewer postoperative complications. This reduces unnecessary exposure to transoperative radiation of the patient and health personnel, with fewer adverse effects and risk of developing malignancies. The surgeon's experience and technique represents a fundamental element in the results obtained.

Palabras clave: CKD / RIRS

AGRADECIMIENTOS

A mi padre, Jorge Octavio Alvidrez Ayala y a mi madre, María Lihada González Chávez, de quienes he tenido su apoyo incondicional a lo largo de mi vida, sin ellos no hubiera sido posible lograr esta meta.

A mis maestros Jorge Luis Gómez Herrera, Fernando Mendoza, Patricio Cruz García Villa, Lisando Christian Vázquez Niño, Damián López Alvarado, Arnulfo L'Gamiz, Alsino Ochoa quienes fueron pilar en mi formación como urólogo.

A mis amigos y compañeros de residencia quienes brindaron conocimiento y buenos momentos.

Al Doctor Immer Noyola Ávila por su enseñanza y amistad estos años de residencia.

A la institución que desde un principio me dio la oportunidad de lograr hacer este sueño realidad.

Por ultimo al Hospital Adolfo López Mateos del ISSSTE, que fue el lugar donde desarrollé el entrenamiento en esta magnífica especialidad.

ÍNDICE

Resumen.....	PAG 3.
Summary.....	PAG 4.
Agradecimientos.....	PAG 5.
Índice.....	PAG 6.
Antecedentes.....	PAG 8.
Litiasis renal.....	PAG 8.
Composición de los cálculos.....	PAG 8.
Síntomas.....	PAG 10.
Diagnostico.....	PAG 10.
Tratamiento quirúrgico de la litiasis renal.....	PAG 11.
Cirugía intrarrenal retrógrada.....	PAG 12.
Técnica de la cirugía intrarrenal retrógrada.....	PAG 12.
Complicaciones.....	PAG 14.
Litiasis residual.....	PAG 14.
Otros tipos de cirugía para el manejo de litiasis renal.....	PAG 14.
Cirugía intrarrenal retrógrada: costo-beneficio.....	PAG 15.

Planteamiento del Problema.....	PAG 17.
Justificación.....	PAG 17.
Objetivo general.....	PAG 17.
Objetivos específicos.....	PAG 18.
Hipótesis.....	PAG 18.
Material y métodos.....	PAG 18.
Criterios de selección.....	PAG 19.
Criterios de inclusión.....	PAG 19.
Criterios de exclusión.....	PAG 18.
Criterios de eliminación.....	PAG 19.
Resultados.....	PAG 20.
Discusión.....	PAG 36.
Conclusiones.....	PAG 38.
Bibliografía.....	PAG 39.

ANTECEDENTES

Litiasis renal.

La litiasis renal es una enfermedad común que afecta a alrededor del 12% de la población mundial. Es más frecuente en hombres con una relación 2:1. La incidencia de litos renales depende de factores geográficos, climáticos, étnicos, dietéticos y genéticos. El riesgo de recurrencia es básicamente determinado por la enfermedad o trastorno que causa la formación de cálculos. En consecuencia, las tasas de prevalencia para cálculos urinarios varían de 1% a 20%. Para algunas áreas, se ha visto un aumento de más del 37% últimos 20 años (1).

Composición de los cálculos.

La composición de los cálculos es la base para futuras decisiones de diagnóstico y manejo. Los litos a menudo se forman a partir de sustancias mixtas. La tabla 1 enumera las sustancias clínicamente más relevantes y los componentes minerales del lito (1).

Tabla 1.- Componentes minerales de los litos urinarios.

NOMBRE QUÍMICO	NOMBRE MINERAL	FORMULA QUÍMICA
Oxalato de calcio monohidratado.	Whewellita	$\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Oxalato de calcio dihidratado	Wheddelita	$\text{CaC}_2\text{O}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Fosfato de calcio básico	Apatita	$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6 \cdot (\text{OH})_2$
Hidroxifosfato de calcio	Apatita carbónica	$\text{Ca}_5(\text{PO}_3)_3(\text{OH})$
Fosfato-b tricíclico	Whitlockita	$\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$
Carbonato de apatita fosfato	Dahllita	$\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3\text{OH}$

Hidrógeno fosfato de calcio	Bruchita	$\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Carbonato de calcio	Aragonita	CaCO_3
Fosfato de octacalcio		$\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_6 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$
Ácido úrico	Urato	$\text{C}_5\text{H}_4\text{N}_4\text{O}_3$
Ácido úrico dihidratado	Uricita	$\text{C}_5\text{H}_4\text{O}_3 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$
Urato de amonio		$\text{NH}_4\text{C}_5\text{H}_3\text{N}_4\text{O}_3$
Urato ácido de sodio monohidrato		$\text{NaC}_5\text{H}_3\text{N}_4\text{O}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$
Fosfato de amonio y magnesio	Estruvita	$\text{MgNH}_4\text{PO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$
Trihidrato de fosfato ácido de magnesio	Newberyita	$\text{MgHPO}_4 \cdot 3\text{H}_2\text{O}$
Fosfato de magnesio y amonio monohidrato	Dittmarita	$\text{MgNH}_4(\text{PO}_4) \cdot \text{H}_2\text{O}$
Cistina		$[\text{SCH}_2\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}]_2$
Xantina		
2,8-dihidroxiadenina		
Proteínas		
Colesterol		
Calcio		
Urato de potasio		
Fosfato de trimagnesio		
Melanina		
Matriz		
Litos por medicamentos		

Calculo por cuerpo extraño	Compuestos activos
	Cristalizados en orina y sustancias que se desdoblan en orina

Sanguedolce, F., Bozzini, G., Chew, B., Kallidonis, P., & de la Rosette, J. The Evolving Role of Retrograde Intrarenal Surgery in the Treatment of Urolithiasis. *European Urology Focus* 2017 3(1), 46–55

Síntomas.

Los signos y síntomas consisten en cólico renal que es un dolor de localización lumbar y de tipo pesado. El cólico renal suele ser de aparición súbita y de gran intensidad con irradiación desde la fosa renal al flanco, fosa ilíaca y genitales del mismo lado. Al mismo tiempo se puede producir atonía intestinal refleja y ataque del estado general. El paciente presenta inquietud marcada y gran desesperación. Se puede acompañar de hematuria, uropatía obstructiva, infecciones del tracto urinario e hidronefrosis. Esta condición además puede provocar náuseas y vómitos (2).

Diagnóstico

Los métodos diagnósticos convencionales incluyen una amplia gama de alternativas, siendo la tomografía simple abdomino-pelvica el estándar de oro. Otros estudios pueden incluir radiografía simple de abdomen, ultrasonido y urografía excretora; todos con diferente sensibilidad y especificidad diagnóstica para litiasis renal (3).

Tabla 2.- Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo y valor predictivo negativo de estudios complementarios para litiasis renal.

Estudio	Sensibilidad	Especificidad	VVP	VPN
Tira de orina (hematuria)	84%	48%	72%	65%
Radiografía	45-60%	75-80%	82%	88%
Ultrasonido	37-85%	94%	90%	83%
Tomografía	96%	100%	99%	94%

Urografía excretora	94.2%	90.4%	87.5%	86.6%
---------------------	-------	-------	-------	-------

Tilahun Alelign, Beyene Petros. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts, Adv Urol. 2018;64:1-9

Tratamiento quirúrgico de la litiasis renal.

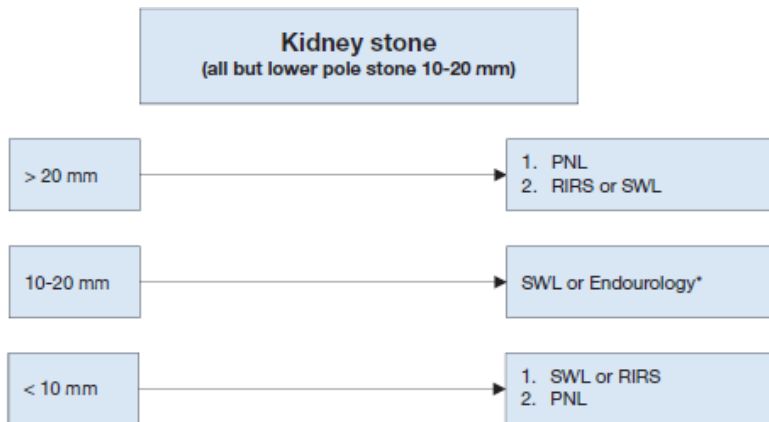
De forma general el manejo de la litiasis renal dependerá del tamaño del lito, la localización y si es sintomática.

Litos menores de 10 mm. Si el paciente se encuentra asintomático y es un lito no obstructivo, la observación es la primera opción. Se sabe que el 25% de estos pacientes requerirán una intervención futura. Estudios aleatorizados han demostrado que la litotripsia por onda de choque no mejora el porcentaje libre de carga litiásica, la calidad de vida o el número de hospitalizaciones en este grupo de pacientes. Al mantener en observación a un paciente aumenta la posibilidad de múltiples intervenciones futuras por lo que se debe individualizar el tratar o no a cada paciente. Si llega a requerir intervención quirúrgica la litotripsia por onda de choque es la indicada (1).

Litos de 10 a 20 mm. Se recomienda la litotripsia extracorpórea por onda de choque como primera opción de tratamiento de los cálculos con un diámetro ≤ 20 mm. Para paciente con litos en polo inferior o riesgo de falla de la litotripsia extracorpórea, la recomendación es la cirugía intrarrenal retrógrada (CIRR) por ureteroscopia (1).

Litos mayores de 20 mm. Para los litos mayores de 2 cm la litotripsia percutánea es el tratamiento de elección, opciones secundarias incluyen litotripsia extracorpórea por onda de choque o ureteroscopia retrógrada (1).

Figura 1. Algoritmo de tratamiento de litiasis renal.



Sanguedolce, F., Bozzini, G., Chew, B., Kallidonis, P., & de la Rosette, J. The Evolving Role of Retrograde Intrarenal Surgery in the Treatment of Urolithiasis. *European Urology Focus* 2017 3(1), 46–55

Cirugía intrarrenal retrógrada

La cirugía intrarrenal retrógrada es un método para manejo de los cálculos renales que consiste en ascender bajo visión directa a través de la vía urinaria y fragmentar o pulverizar los litos con ayuda de laser (4). La guías de la Sociedad Europea de Urología sobre urolitiasis recomienda el uso de este procedimiento como uno de los tratamientos de primera línea para cálculos renales <2 cm. Este método ha sido mejorado a través de los años y ahora es un procedimiento endourológico con altas tasas de éxito, considerándose una modalidad de tratamiento seguro y óptimo para el manejo de la litiasis renal de diferentes tamaños (5).

Técnica de cirugía intrarrenal retrograda

1. Con el paciente en posición de litotomía y bajo anestesia general comenzamos realizando una ureteroscopia rígida para dilatación del último tramo del uréter bajo visión directa.

2. Se pasa guía hidrofílica hasta las cavidades renales y sobre ella deslizamos una vaina de acceso ureteral (13-11 Fr) hasta encontrar de forma sutil dificultad de paso de la vaina.
3. Se desliza sobre la guía un ureterorenoscopio flexible (8,5 Fr) hasta la pelvis renal.
4. Se inspeccionan las cavidades renales y se localizada el lito.
5. Procedemos a la fragmentación o pulverización del lito utilizando láser de Holmium, con fibras de 200 y 365 micras. Una vez completada la litotripsia procedemos a extraer los fragmentos litiásicos a través de la vaina ureteral mediante su atrapamiento con canastilla de nitinol.
6. Se puede optar por dejar un catéter JJ tres semanas, según observemos las cavidades renales limpias o con restos litiásicos.

Las recomendaciones que hacen las grandes asociaciones en Urología para mejorar la tasa de éxito y menos complicaciones en este tipo de procedimiento endourológico es la utilización de fluoroscopia, sin embargo este no es indispensable para la realización del procedimiento (6)

Figura 2.- Recomendaciones para la realización de cirugía endourológica según EAU.

- Tiene que haber un equipo de radioscopia disponible en el quirófano
- Las pruebas de imagen preoperatorias de las vías urinarias confirman la localización del cálculo e identifican anomalías anatómicas
- Se recomienda el uso de un fiador de seguridad (generalmente de punta blanda, no hidrófilo y de 0,089 cm)
- Los ureteroscopios flexibles se introducen con mayor facilidad mediante otro fiador o a través de una cánula de acceso ureteral, aunque los de última generación permiten su paso 'desnudo' en manos expertas
- La litotricia intracorpórea endoscópica puede realizarse mediante litotricia láser (Ho:YAG), balística (= neumática), ultrasónica y electrohidráulica (LEH) en determinadas situaciones. Los dispositivos de litotricia se describen en el apéndice 1
- Los cálculos y fragmentos pequeños se recuperan mejor con una cesta o con pinzas (6-9)
- La colocación de una endoprótesis al final del procedimiento es opcional y discutible (10-16)

Sanguedolce, F., Bozzini, G., Chew, B., Kallidonis, P., & de la Rosette, J. The Evolving Role of Retrograde Intrarenal Surgery in the Treatment of Urolithiasis. *European Urology Focus* 2017 3(1), 46–55

Complicaciones

La tasa general de complicaciones después de una ureteroscopia es del 9-25%. La mayoría son menores y no requieren intervención. En los reportes más recientes se informa una tasa de perforación de 0 a 4%(7). La incidencia de estenosis ureteral postoperatoria se reporta en 3% al 6%(8).

La complicación más catastrófica que puede ocurrir durante un procedimiento ureterorenoscópico es la avulsión del uréter. Afortunadamente, tal complicación es rara, reportada en menos del 0.06% al 0.5% de todos los casos (7).

Existen otras complicaciones menores como hematuria, infecciones leves y desgarras o laceración de mucosa las cuales no requieren manejo quirúrgico posterior (5).

Un estudio realizado por M. Vilches y colaboradores muestra una tasa de complicaciones promedio de 10,1%, posicionando a la CIRR como un procedimiento seguro y eficaz para litiasis mayores a 2 cm. Las complicaciones fueron Clavien I (cólico renal que requirió mayores dosis de analgésicos habituales) y Clavien II (bacteriuria asintomática requiriendo antibiótico) (7).

Litiasis residual

La definición de litiasis residual actualmente está sujeta a criterios complejos y arbitrarios. En general, un cálculo menor a 3 mm por ultrasonido o tomografía, asintomáticos, no obstructivos y no infecciosos se acepta como litiasis residual clínicamente no significativa. Las piedras mayores de 4 mm podrían crecer y causar litiasis residual con morbilidad relacionada en el futuro. Por lo anterior la tasa de éxito quirúrgico incluye a pacientes libres de carga litiásica o litiasis residual clínicamente no significativa (3).

Otros tipos de cirugía para el manejo de litiasis renal

Otros métodos utilizados para el manejo de la litiasis renal son litotripsia por ondas de choque (SWL) y nefrolitotripsia percutánea (PCNL).

La litotripsia por ondas de choque es una fuente de energía externa generadora de ondas que se propagan a través del cuerpo antes de enfocarse en un cálculo renal. Las ondas causan fragmentación de los cálculos al producir tensión mecánica o el colapso de burbujas de cavitación (1).

La nefrolitotripsia percutánea implica crear un tracto de acceso de la piel a nivel lumbar al sistema colector renal. Es guiada generalmente por fluoroscopia o ultrasonido. La exploración de la cavidad se realiza con nefroscopio y los fragmentos de piedra se eliminan mediante succión o tracción con pinzas o canastillas. La técnica permite extracción de fragmentos más grandes (8).

Cirugía intrarrenal retrograda: costo-beneficio

La litiasis renal es una de las causas más comunes asociado a infecciones urinarias e insuficiencia renal. Alrededor del 50% de los formadores de cálculos tendrán una sola recurrencia a lo largo de su vida (9,10) y la enfermedad altamente recurrente se observara en más del 10% de los pacientes (11). Esto cobra importancia debido a que los litos renales se relacionaran con un mayor riesgo de enfermedad renal crónica, enfermedades cardiovasculares, diabetes e hipertensión (12). Debido a esta relativa frecuencia y comorbilidad se buscan nuevos manejos con mejor beneficio y costo (11).

Con la mejoría en los estudios diagnósticos actuales y conociendo las ventajas del tratamiento relativamente temprano de esta enfermedad, ha habido una amplia difusión de este tratamiento endoscópico en los últimos años, fomentando la creación de tecnología más eficiente y mínimamente invasiva, pretendiendo lograr mínimo porcentaje de litiasis residual y mínima mortalidad (13).

La guías de la Sociedad Europea de Urología recomienda la cirugía intrarrenal retrograda como uno de los tratamientos de primera línea para litos renales <2 cm (2). Este método ha sido mejorado a través de los años y ahora es un procedimiento endourológico con altas tasas de éxito; considerándose una modalidad de tratamiento seguro y óptimo para el manejo de la litiasis renal (5). Para la realización de este tipo de cirugía es necesaria la utilización de equipos flexibles de diámetros muy pequeños tenidos como desventaja un rango limitado de visión, con una fácil desorientación y perdida de la localización de fragmentos pequeños al igual que la imposibilidad de extracción de fragmentos de gran tamaño. Debido a estas condiciones técnicas del procedimiento se recomienda utilización simultánea de fluoroscopia (16).

La fluoroscopia permite obtener imágenes en tiempo real de las estructuras internas del cuerpo, facilitando la orientación del cirujano durante el procedimiento. Ayuda a definir el sistema colector, localización de litos, colocación de guías y

catéteres uretrales (17-18). Es un elemento que brinda mejor orientación suponiendo menos complicaciones y menor carga litiasica residual (18).

De la mano de las ventajas que ofrece la fluoroscopia también aumenta la exposición a la radiación, tanto del personal de salud y del paciente, convirtiéndose en una preocupación clínica tanto del paciente como para urólogo debido a que se someten a dosis relativamente altas de radiación durante la realización del procedimiento quirúrgico (19).

Se estima que en la realización de este tipo de procedimiento endourológico la exposición a radiación del operador de hasta de 1,7 a 56 mSv por procedimiento (20). En el Reino Unido el Instituto Británico de Radiología establecido un límite de radiación anual de 500 mSv para piernas, pies y manos y un límite de 150 mSv para ojo (21).

A pesar de las ventajas transoperatorias, la fluoroscopia tiene efectos deletéreos en el personal de salud y el paciente por significativa exposición a la radiación ionizante (21).

Con la creciente preocupación por la exposición a la radiación, el principio de ALARA (As Low As Reasonably Achievable) es mantener la exposición tan bajo como sea razonablemente posible y deber ser adoptado por los radiólogos y urólogos (22). Si bien los efectos de la radiación varían entre las personas, en función de factores como la genética, la edad de exposición y el sexo; la exposición a 10 mSv por año causa un aumento del 5% en aparición de cánceres fatales y alrededor de una morbilidad de 1:300 personas expuestas (23). Se ha encontrado relación significativa entre el riesgo de tumor maligno y el factor de radiación ocupacional para cáncer sólido y para tumor maligno en general (24).

Es por esta razón, la búsqueda reciente de diferentes técnicas urológicas para reducir la exposición a la radiación durante la realización de la cirugía intrarrenal retrógrada de una forma segura y eficaz (25).

Actualmente no se cuenta con estudios concluyentes sobre la realización de cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia que determinen su factibilidad en comparación con la utilización de fluoroscopia. Realizarla de forma sistematizada debe de ser una opción segura para el tratamiento de litiasis renal.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Es la cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia un método más eficaz y más seguro que con la utilización de fluoroscopia?

JUSTIFICACIÓN

La litiasis renal es una patología con una tasa de prevalencia que varía del 1 al 20% la cual va en aumento y hay evidencia que la vincula de forma directa con el riesgo de insuficiencia renal crónica. Alrededor 50% tendrán recurrencia a lo largo de su vida. Se observa una enfermedad altamente recurrente en poco más de 10% de los pacientes.

El avance en los instrumentos mínimamente invasivos y el aumento en el diagnóstico de este padecimiento hace más común la realización de cirugía intrarrenal retrograda, así como el aumento en la utilización de fluoroscopia con consiguiente exposición a radiación tanto para el personal médico y el paciente. Esta exposición aumenta el riesgo de diferentes neoplasias. Es por esto la importancia de buscar alternativas en las que se disminuya la exposición a la radiación.

El realizar la técnica de cirugía intrarrenal retrograda sistematizada sin fluoroscopia retira este riesgo de exposición a radiación de una forma segura y con buenos resultados a corto y mediano plazo, además que anula los daños al DNA y aparición de neoplasia a largo plazo en el paciente, así como en el médico.

OBJETIVO GENERAL:

- Determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa en carga litiásica residual, necesidad de una reintervención quirúrgica y complicaciones quirúrgicas en la cirugía intrarrenal retrograda con el uso de fluoroscopia y sin él en pacientes del servicio del Hospital Regional Lic. Adolfo López Mateos.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Describir la población en estudio.
- Determinar la frecuencia de complicaciones, reintervenciones quirúrgicas y carga litiásica residual en los pacientes operados de cirugía intrarrenal retrógrada.
- Conocer si existe una distribución similar a la normalidad en los grupos a estudiar.
- Comparar las medias o medianas entre los grupos a estudiar para determinar si existe una diferencia estadísticamente significativa.

HIPÓTESIS:

- La cirugía intrarrenal retrograda sin utilización de fluoroscopia tiene mejores resultados postquirúrgicos que el realizarla con fluoroscopia.

MATERIAL Y MÉTODOS:

El siguiente trabajo es un estudio transversal, observacional y comparativo el cual se realizó en pacientes que tienen diagnóstico de litiasis renal de los últimos 5 años y fueron manejados con cirugía intrarrenal retrograda con ayuda de fluoroscopia o sin ella. Se realizó una base de datos electrónica con los datos obtenidos posterior a la revisión de expedientes clínicos del Hospital Regional Licenciado Adolfo López Mateos ISSSTE.

Se evaluaron pacientes sometidos a dicho procedimiento de enero del 2014 a enero del 2019 determinando el tamaño de lito renal, organizándolo en los siguientes grupos 5-9 mm, 10-14 mm, 15-19 mm y más de 20 mm. Se determinó si se utilizó fluoroscopia en el procedimiento, si el paciente quedó libre de carga litiásica residual (o litiasis residual clínicamente no significativa con litos menores de 3 mm), si tuvo reintervenciones quirúrgicas (secundaria a la litiasis residual) y complicaciones transquirúrgicas.

Se realizó estadística descriptiva para establecer las frecuencias de variables de interés, posteriormente se realizó estadística diferencial, estableciendo distribución de normalidad utilizando una prueba de Kolmogorov-Smirnov y al final se realizó de prueba Kruskal-Wallis para evaluar si existe significancia estadística.

Se organizaron los resultados obtenidos del procedimiento de cirugía intrarrenal retrógrada en dos grupos de paciente de la siguiente forma.

- Pacientes sometidos a cirugía intrarrenal con utilización de fluoroscopia.
- Pacientes sometidos a cirugía intrarrenal sin utilización de fluoroscopia

Ambos grupos se compararon con:

- Pacientes que desarrollaron alguna complicación transquirúrgica
- Pacientes que requirieron reintervención quirúrgica posterior a la cirugía intrarrenal retrógrada.
- Pacientes libres con carga litiasica residual posterior al procedimiento.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de inclusión:

- Pacientes masculinos y femeninos con diagnóstico de litiasis renal.
- Diagnóstico de litiasis renal por tomografía computarizada.
- Pacientes sometidos a cirugía intrarrenal retrograda.

Criterios de exclusión:

- Pacientes menores de 18 años.

Criterios de eliminación:

- Pacientes con alteraciones anatómicas de la vía urinaria.
- Litiasis ureteral concomitante.

RESULTADOS

Realizando la recopilación de pacientes con diagnóstico de litiasis renal y las características antes mencionadas. Se incluyeron un total de 304 pacientes que fueron tratados en nuestra institución.

De los 304 paciente observamos una edad con una máxima de 80 años, una mínima de 20 años y una media de 47.45 años (mediana de 47.00 años). Como se muestra en la tabla 3.

Tabla 3. Estadísticos

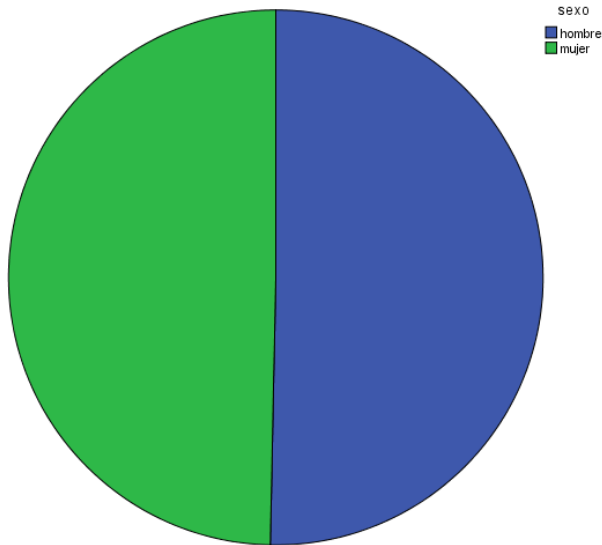
Estadísticos		
edad		
N	Válidos	304
	Perdidos	0
Media		47.45
Mediana		47.00
Moda		48
Mínimo		20
Máximo		80

Del total de los pacientes se observó que 153 (50.3%) fueron hombres y 151(49%) fueron mujeres (tabla 4).

Tabla 4. Sexo

		sexo			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	hombre	153	50.3	50.3	50.3
	mujer	151	49.7	49.7	100.0
	Total	304	100.0	100.0	

Figura 3. Sexo.



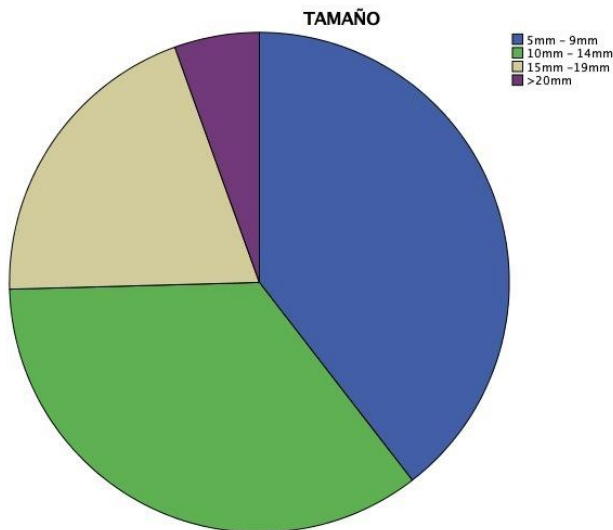
De los 304 pacientes se tuvo la siguiente distribución por tamaño de lito, observando en 115 paciente un tamaño de 5 a 9 mm (39.5%), en 102 pacientes se observó un lito de 10 a 14 mm (35.1%), en un tercer grupo se observaron un tamaño de 15 a 19 mm en 58 pacientes (19.9%) y un grupo con más de 20 mm en 16

pacientes (5.3%). Podemos analizar que la mayor frecuencia de tamaño de lito se encuentra en el grupo de 5 a 9 mm, siendo este casi un tercio de la población total estudiada (tabla 4).

Tabla 4. Tamaño de lito.

		TAMAÑO			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	5mm - 9mm	115	37.8	39.5	39.5
	10mm - 14mm	102	33.6	35.1	74.6
	15mm -19mm	58	19.1	19.9	94.5
	>20mm	16	5.3	5.5	100.0
	Total	291	95.7	100.0	
Perdidos	Sistema	13	4.3		
Total		304	100.0		

Figura 4. Tamaño de lito.

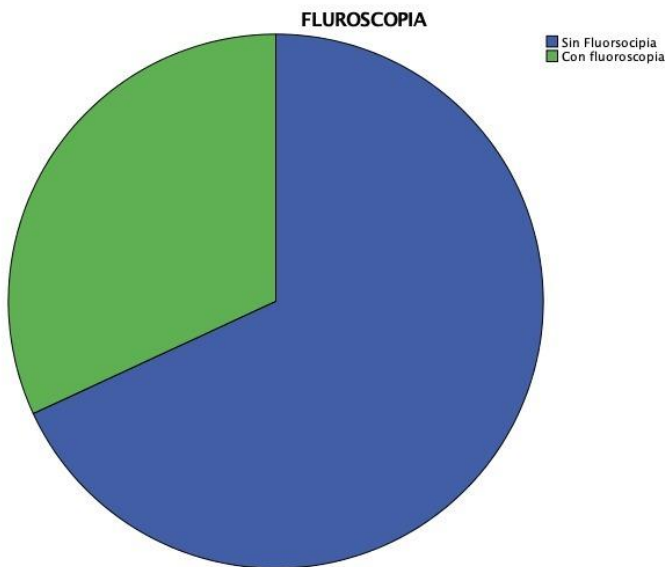


Durante el procedimiento de cirugía intrarrenal retrógrada se utilizó equipo de fluoroscopia en 97 pacientes (31.9%) y 207 pacientes (68.1%) a los cuales no se les realizó fluoroscopia durante dicho procedimiento (tabla 5).

Tabla 5. Fluoroscopia.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sinfluoroscopia	207	68.1	68.1	68.1
fluoroscopia	97	31.9	31.9	100.0
Total	304	100.0	100.0	

Figura 4. Fluoroscopia



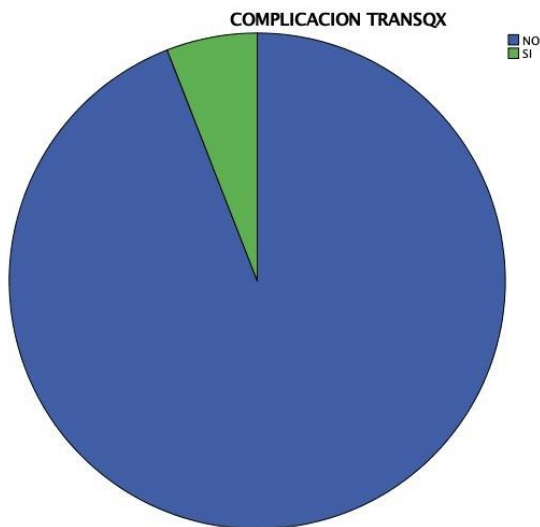
Del total de 304 pacientes se observaron complicaciones transquirúrgicas en 18 de los pacientes (5.9%). Dentro de estas complicaciones se presentó la migración del lito (8 pacientes), sangrado que dificultó la visibilidad (4 pacientes), bacteriemia (1 paciente) y desfacelación de urotelio (5 pacientes). Se observando una tasa libre de complicación en 286 pacientes (94.1%).

Tabla 6. Complicaciones transquirúrgicas

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	286	94.1	94.1	94.1
1	18	5.9	5.9	100.0
Total	304	100.0	100.0	

0, No 1, Si

Figura 6. Complicaciones transquirúrgicas



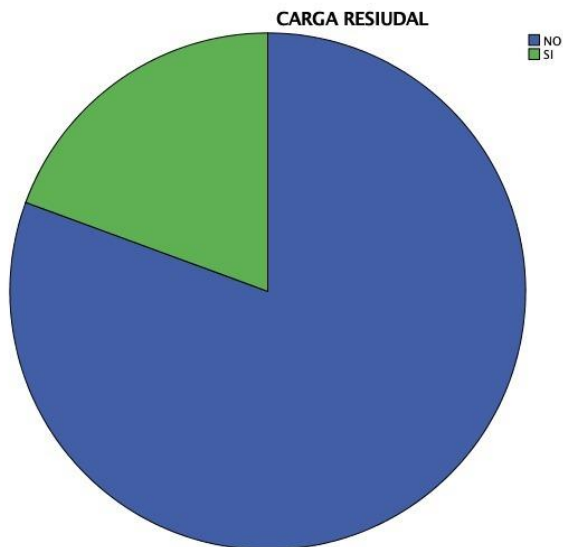
Se les realizó a los pacientes estudios de imagen con tomografía simple abdomino-pelvica a los 3 meses posteriores a cada procedimiento quirúrgico observándose una tasa libre de lito y con carga residual en 59 pacientes (19.4%) (Tabla 7).

Tabla 7. Carga litiasica residual

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	245	80.6	80.6	80.6
1	59	19.4	19.4	100.0
Total	304	100.0	100.0	

0, No 1, Si

Figura 7. Carga litiasica residual



Del total de pacientes, 51 pacientes (16.8%) requirieron alguna reintervención y 253 pacientes (83.2%) no requirieron ninguna reintervención (Tabla 8).

Tabla 8. Reintervenciones.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos 0	253	83.2	83.2	83.2
1	51	16.8	16.8	100.0
Total	304	100.0	100.0	

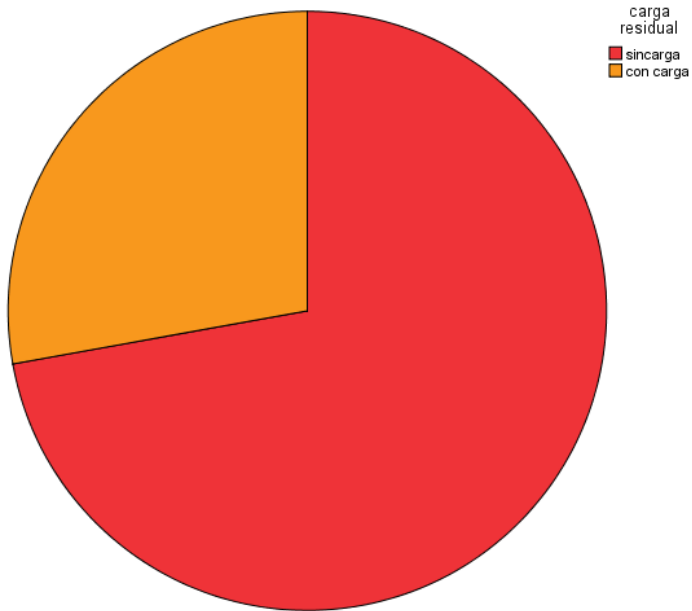
0, No 1, Si

Realizando la distribución para el grupo de carga litiásica residual se observó que en los pacientes a quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada con fluoroscopia 70 pacientes (72.2%) quedaron libres de carga litiásica residual y 27 pacientes (27.8%) quedaron con carga litiásica residual (tabla 9).

Tabla 9. Carga litiásica residual en pacientes con fluoroscopia.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sincarga	70	72.2	72.2	72.2
con carga	27	27.8	27.8	100.0
Total	97	100.0	100.0	

Figura 9. Carga litiásica residual en pacientes con fluoroscopia

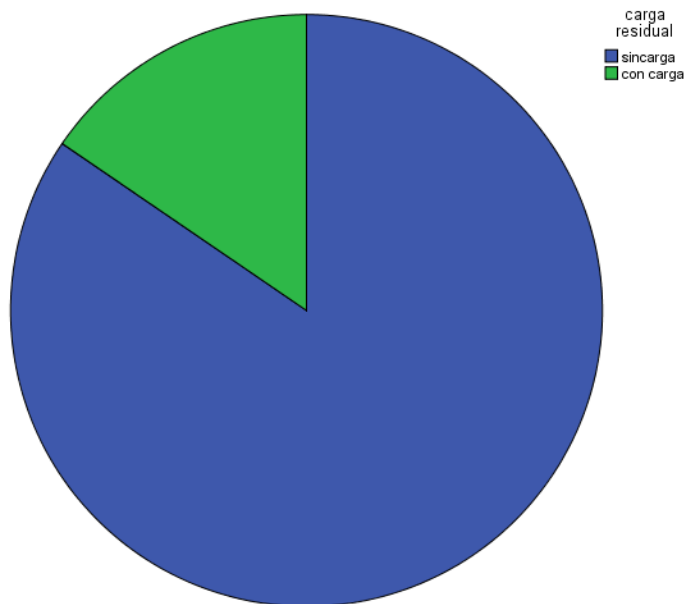


Para los pacientes a quienes se realizó cirugía intrarrenal retrograda sin fluoroscopia 175 pacientes (84.5%) quedaron libres de carga litiásica residual y 32 pacientes (15.5%) quedaron con carga litiásica residual (tabla 10).

Tabla 10. Carga litiásica residual en pacientes sin fluoroscopia.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sincarga	175	84.5	84.5	84.5
con carga	32	15.5	15.5	100.0
Total	207	100.0	100.0	

Figura 10. Carga litiásica residual en pacientes sin fluoroscopia.

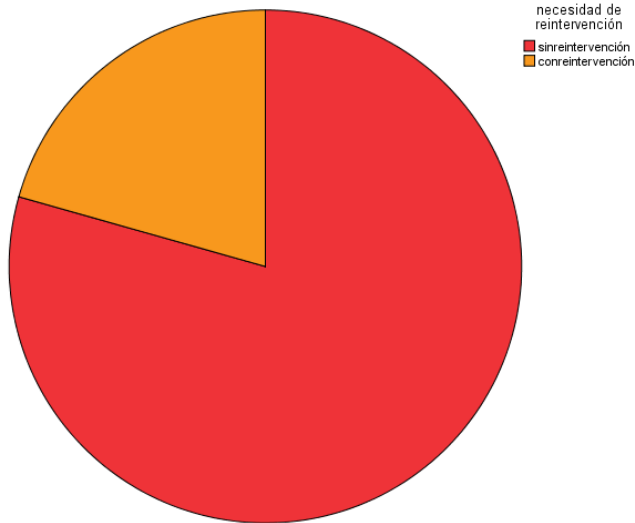


Para el grupo de reintervención quirúrgica se observó que en los pacientes a quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada con fluoroscopia, en 77 pacientes (79.4%) no se requirió reintervención quirúrgica posterior a la cirugía y en 20 pacientes (20.6%) se les tuvo que realizar una reintervención quirúrgica posterior al procedimiento secundario a litiasis residual (tabla 11).

Tabla 11. Reintervenciones en pacientes a quienes se les realizo CIRR con fluoroscopia.

		necesidad de reintervención			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sinreintervención	77	79.4	79.4	79.4
	conreintervención	20	20.6	20.6	100.0
	Total	97	100.0	100.0	

Figura 11. Reintervenciones en pacientes a quienes se les realizo CIRR con fluoroscopia.

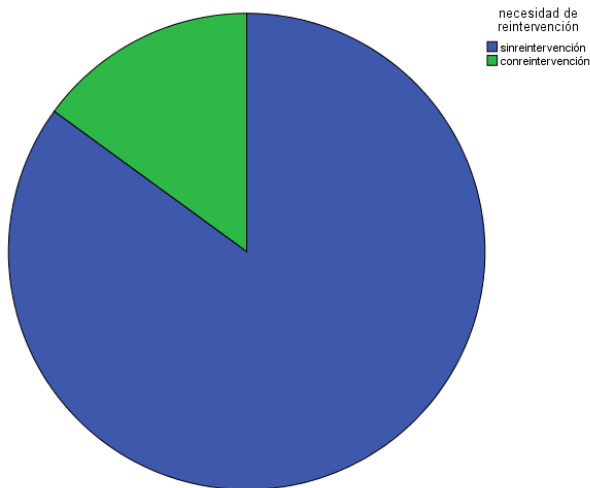


Para el grupo de reintervención quirúrgica se observó que en los pacientes a quienes se les realizo cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia en 176 pacientes (85%) no se requirió reintervención quirúrgica y en 31 pacientes (15%) se les tuvo que realizar una reintervención quirúrgica secundaria a litiasis residual (tabla 12). siendo un total de 51 reintervenciones, el restante de pacientes con litiasis residual (8 pacientes) fueron pacientes cuya migración del lito provoco una localización de difícil acceso para cirugía retrograda endoscópica, por lo tanto la reintervención de esto últimos se realizó con otra técnica quirúrgica.

Tabla 12. Reintervenciones en pacientes a quienes se les realizo CIRR sin fluoroscopia.

		necesidad de reintervención			
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	sinreintervención	176	85.0	85.0	85.0
	conreintervención	31	15.0	15.0	100.0
	Total	207	100.0	100.0	

Figura 12. Reintervenciones en pacientes a quienes se les realizo CIRR sin fluoroscopia.

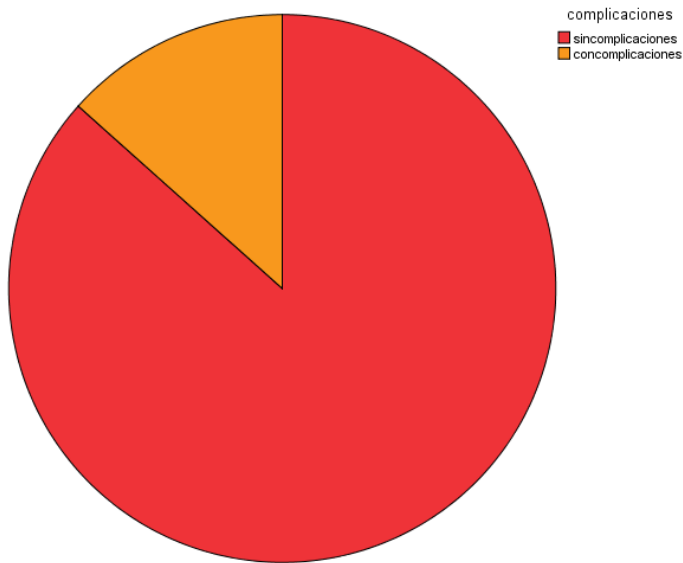


Para el grupo de complicaciones se observó que en los pacientes a quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada con fluoroscopia 84 pacientes (86.0%) no tuvo ninguna complicación y que 13 pacientes (13.4%) tuvo alguna complicación (tabla 13).

Tabla 13. Complicaciones en pacientes sometidos a CIRR con fluoroscopia.

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos sincomplicaciones	84	86.6	86.6	86.6
concomplicaciones	13	13.4	13.4	100.0
Total	97	100.0	100.0	

Figura 13. Complicaciones en pacientes sometidos a CIRR con fluoroscopia.



Se observó en los pacientes a quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia que 202 pacientes (86.0%) no tuvieron ninguna complicación y que 5 pacientes (2.4%) tuvieron alguna complicación (tabla 13).

Se determinó con la prueba de Kolmogorov Smirnov que la población no tiene una distribución similar a la normalidad (Tabla 14).

Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra

		uso de fluoroscopia	carga residual	necesidad de reintervención	complicaciones
N		304	304	304	304
Parámetros uniformes ^{a,b}	Mínimo	0	0	0	0
	Máximo	1	1	1	1
Diferencias más extremas	Absoluta	.681	.806	.832	.941
	Positiva	.681	.806	.832	.941
	Negativa	-.319	-.194	-.168	-.059
Z de Kolmogorov-Smirnov		11.872	14.052	14.511	16.403
Sig. asintót. (bilateral)		.000	.000	.000	.000

a. La distribución de contraste es la Uniforme.

b. Se han calculado a partir de los datos.

Para la litiasis renal residual se observaron los siguientes resultados:

De los pacientes que se utilizó cirugía intrarrenal retrógrada con fluoroscopia 70 pacientes (72.2%) quedaron libres de carga litiásica residual y 27 pacientes (27.8%) con carga litiásica residual. Para los pacientes a quienes se realizó cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia 175 pacientes (84.5%) quedaron libres de carga litiásica residual y 32 pacientes (15.5%) quedaron con carga litiásica residual.

Con un valor de $p < 0.001$ se mostró así que existe una diferencia en el uso de la fluoroscopia en el grupo de la carga litiásica, observándose menor carga litiásica sin el uso de fluoroscopia.

Para la reintervención quirúrgica se observaron los siguientes resultados:

De los pacientes a quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada con fluoroscopia 77 pacientes (79.4%) no requirió reintervención quirúrgica y en 20 pacientes (20.6%) se les tuvo que realizar una reintervención quirúrgica. En los pacientes a quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia 176 pacientes (85%) no requirió reintervención quirúrgica y en 31 pacientes (15%) se les tuvo que realizar alguna reintervención.

Se obtuvo una p de 0.22 demostrando que no existe diferencia estadísticamente significativa entre el uso o la falta de uso de la fluoroscopia entre ambos grupos para la tasa de reintervención posteriores al primer procedimiento.

Para las complicaciones transquirúrgicas se observaron los siguientes resultados:

De los pacientes a quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada con fluoroscopia 84 pacientes (86.0%) no tuvieron ninguna complicación y en 13 pacientes (13.4%) tuvieron alguna complicación. A quienes se les realizó cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia 202 pacientes (86.0%) no tuvieron ninguna complicación y que 5 pacientes (2.4%) tuvieron alguna complicación.

Se obtuvo un valor de p 0.001 mostrando así que existe una diferencia en el uso de la fluoroscopia en cuanto a las complicaciones transquirúrgicas, observándose menos complicaciones transquirúrgicas sin el uso de fluoroscopia. (Tabla 14).

Tabla 14. Estadística de contraste con prueba de Kurskal-Wallis.

Estadísticos de contraste^{a,b}

	carga residual	necesidad de reintervención	complicaciones
Chi-cuadrado	6.447	1.501	14.265
gl	1	1	1
Sig. asintót.	.011	.220	.000

a. Prueba de Kruskal-Wallis

b. Variable de agrupación: uso de fluoroscopia

Tabla 15. Comparación en los tres escenarios el uso o no de fluoroscopia.

	Carga litiasis	%Tot	p	Reint	%Tot	p	Comp	%Tot	p
Con fluoro	27	27	.01	20	20.6	.22	13	13.4	.00
Sin fluoro	32	15.5	.01	31	15.0	.22	5	2.4	.00

Con fluoro.- con fluoroscopia. Sin fluoro.- sin fluoroscopia. Carga litiásica.- paciente con carga litiásica. Reint.- pacientes que tuvieron reintervenciones. Comp.- pacientes con complicaciones.

Con este resultado podemos decir que en esta población el uso de fluoroscopia tiene diferencia estadística significativa favoreciendo a la cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia en los escenarios de carga libre litiásica y complicaciones transquirúrgicas. En el escenario de reintervenciones quirúrgicas no hubo diferencia estadística.

DISCUSIÓN

La litiasis renal es sin duda uno de los elementos más comunes en la práctica de la urología. Es un área abierta al desarrollo donde las alternativas de tratamiento mínimamente invasivas están evolucionando rápidamente y se introducen modificaciones frecuentes a técnicas ya existentes (29).

Como se ha mencionado las grandes asociaciones de urología han argumentado en la actualidad que la fluoroscopia es un elemento importante al realizar una cirugía intrarrenal retrógrada aumentando la seguridad y eficacia de la misma (1). Nosotros observamos que es posible llevar a cabo una cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia realizándola de una forma sistematizada; sin aumentar las complicaciones, litiasis residual o reintervenciones, dejándola como una opción viable para el manejo de la litiasis renal. Múltiples estudio arrojan que este tipo de procedimientos tiene buenos resultados. En un ensayo aleatorizado en el cual se investigó la seguridad y la eficiencia de la ureteroscopia guiada sin fluoroscopia en el tratamiento de cálculos uretrales, no hubo diferencias en la tasa libre de carga litiásica residual o en la tasa de complicaciones entre la ureteroscopia guiada por fluoroscopia y sin ella (26). Peng y col. Llevaron a cabo un análisis de la cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia reportando una tasa libre de carga litiásica residual del 95.7%, describiendo como libre de carga litiasica residual a la ausencia de fragmentos de lito o fragmentos de piedra de <2 mm en riñón. (27). F. Firdolas y col. Estudiaron retrospectivamente a 598 paciente en el cual se realizó cirugía intrarrenal retrógrada sin fluoroscopia teniendo 75% de tasa libre de carga litiásica residual (28). Güner y col. Analizaron de forma prospectiva y aleatoria a 58 pacientes los cuales dividió en pacientes a los que se les realizo cirugía intrarrenal retrógrada con y sin fluoroscopia. No hubo diferencia estadística significativa en cuanto a las complicaciones y litiasis residual, atribuyendo para estos escenarios la influencia en gran medida la técnica y habilidad del cirujano (28).

Al recabar los resultados en nuestro estudio pudimos apreciar diferencia estadísticamente significativa favoreciendo la no utilización de fluoroscopia para los esenarios de tasa libre residual y tasa de complicaciones. Este resultado se podría deber a otros factores durante el procedimiento como los diferentes equipos utilizados a lo largo de los años, el entrenamiento y sustitución de los cirujanos, la participación de médicos en entrenamiento principalmente en los casos de la utilización de fluoroscopia. Múltiples estudios aseguran que el cirujano con suficiente experiencia

en cirugía intrarrenal retrograda puede realizar de manera segura este procedimiento sin la ayuda de fluoroscopia con tasas de éxito similares que realizarla con fluoroscopia (28). S. Noori y col. 2018 concluye que la tasa libre carga litiasica depende en gran medida de múltiples factores, incluyendo tamaño de piedra, número de cálculos, composición de cálculos, anomalía renal, polo inferior ángulo, género y en gran medida la experiencia y habilidad del cirujano (29). Se ha visto que en la mayoría de los casos que se decide realizar un procedimiento sin fluoroscopia se van a concluir sin la necesidad agregada de la misma, solo 4% requerirán estudio de imagen transquirúrgico adicional. (28).

En la era de la urología moderna cada urólogo debería ser más sensible a la exposición a la radiación para los pacientes y para él mismo y debe maximizar su conocimiento sobre este tema ya que se ha demostrado que una exposición incluso menos de 10 mSV de radiación ionizante aumenta el riesgo de malignidad, así como publicaciones que proponen que los efectos nocivos de la radiación pueden ocurrir independientemente de la dosis (29). Es por este motivo que la cirugía intrarrenal retrograda sin fluoroscopia ofrece un área de oportunidad para retirar este factor que puede ser dañino a la salud.

Podemos decir que no hay necesidad de utilización rutinaria de la fluoroscopia en la cirugía intrarrenal retrograda ya que no aumenta la tasa de complicaciones o litiasis residual, pudiendo dejar la utilización de fluoroscopia solo en los casos en los que se dificulte la visualización o que se sospeche una vía urinaria de difícil acceso como es en el caso de las alteraciones anatómicas. De esta manera se reduce la exposición a radiación transoperatoria del personal de salud y el paciente, disminuyendo los efectos adversos deletéreos de la radiación.

CONCLUSIONES.

Podemos concluir que no es mandatorio la utilización de fluoroscopia en la cirugía intrarrenal retrógrada, ya que el no utilizar fluoroscopia también es un método eficaz para el manejo de la litiasis renal, teniendo para esta población menos carga litiasica residual y menos complicaciones posquirúrgica. La Fluoroscopia se puede limitar solo en los casos en los que se dificulte la visualización o que se sospeche una vía urinaria de difícil acceso como es en el caso de las alteraciones anatómicas. De esta manera se reduce la exposición innecesaria a radiación transoperatoria del personal de salud y el paciente, al igual que los efectos adversos y riesgo de desarrollar neoplasias. La experiencia y técnica del cirujano representa un elemento fundamental en los resultados obtenidos.

Se requieren más investigaciones y estudios con una serie y población más grande.

Se espera que nuestro estudio constituirá una base para futuras investigaciones.

BIBLIOGRAFÍA:

1. Sanguedolce, F., Bozzini, G., Chew, B., Kallidonis, P., & de la Rosette, J. The Evolving Role of Retrograde Intrarenal Surgery in the Treatment of Urolithiasis. *European Urology Focus* 2017 3(1), 46–55.
2. Tilahun Alelign, Beyene Petros. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts, *Adv Urol.* 2018.64:1-9
3. M. Pearle, D. Goldfarb. Manejo médico de los cálculos renales: Guía de la Asociación Urológica Estadounidense. American Urological Association. 2019 5(2) 55-79.
4. Smith RD, Patel A. Impact of flexible ureterorenoscopy in current management of nephrolithiasis. *Curr Opin Urol* 2007;17:114-9.
5. Belko DT, Denstedt JD. Advances in ureterorenoscopy. *Urol Clin North Am* 2007;34:397-408).
6. Erdoğan, A., Keskin, E., & Altun, A. (2019). Percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy in terms of cost-effectiveness in patients with 10–30 mm renal stones. *Urologia Journal*, 2019 1-6.
7. Assimos D, Krambeck A, Miller NL, et al. Surgical management of stones: American Urological Association/Endourological Society Guideline, Part I. *J Urol.* 2016;196(4):1153–1160.
8. Miller, N. L., & Lingeman, J. E. (2007). Management of kidney stones. *BMJ*, 334(7591), 468–472.
9. Tilahun Alelign, Beyene Petros. Kidney Stone Disease: An Update on Current Concepts, *Adv Urol.* 2018.64:1-9.

10. Hesse, A., et al. Study on the prevalence and incidence of urolithiasis in Germany comparing the years 1979 vs. 2000. *Eur Urol*, 2003. 44: 709., Strohmaier, W.L. Course of calcium stone disease without treatment. What can we expect? *Eur Urol*, 2000. 37: 339.
11. Keoghane, S., et al. The natural history of untreated renal tract calculi. *BJU Int*, 2010. 105: 1627.
12. C. Türk (Chair), A. Neisius, A. Petrik, EAU Guidelines on Urolithiasis *Eur Urol*, 2017. 69: 178{
13. Sarwar Noori Mahmood, Hewa Toffe, Saman Fakhraldin. Sheathless and fluoroscopy-free retrograde intrarenal surgery: An attractive way of renal stone management in high-volume. *Asian Jour of Urol* 2019; 39:1-6
14. Fatih Firdolaş, Necip Pirincci. Retrograde intrarenal surgery technique without using fluoroscopy and access sheet in the treatment of kidney stones. *Turk J Med Sci* 2019 49: 821-825
15. Belko DT, Denstedt JD. Advances in ureterorenoscopy. *Urol Clin North Am* 2007;34:397-408)
16. Sanguedolce, F., Bozzini, G., Chew, B., Kallidonis, P., & de la Rosette, J. (2017). The Evolving Role of Retrograde Intrarenal Surgery in the Treatment of Urolithiasis. *European Urology Focus*, 3(1), 46–55).
17. Peng, Y., Xu, B., Zhang, W., Li, L., Liu, M., Gao, X. and Sun, Y. Retrograde intrarenal surgery for the treatment of renal stones: is fluoroscopy-free technique achievable? 2015;43:265–70.
18. Wilson DJ, Shah DJ, Sachs RK,. Radiation-induced cancer: a modern view. *Br J Radiol* 2015; 85: 1166-1173.)
19. Peng, Y., Xu, B., Zhang, W., Li, L., Liu, M., Gao, X. and Sun, Y. Retrograde intrarenal surgery for the treatment of renal stones: is fluoroscopy-free technique achievable? 2015;43:265–70.

20. Schoenthaler, Retrograde intrarenal surgery in treatment of nephrolithiasis: is a 100% stone-free rate achievable? 2012;26:489–9321
21. Bagley, 1990;144:1356–8, Hellawell, 2005;174:948–52 , Kim 2012;103:80–99
22. Wilson DJ .Shah DJ, Sachs RK,. Radiation-induced cancer: a modern view. Br J Radiol 2015; 85: 1166-1173.).
23. Peng, Y., Xu, B., Zhang, W., Li, L., Liu, M., Gao, X. and Sun, Y. Retrograde intrarenal surgery for the treatment of renal stones: is fluoroscopy-free technique achievable? 2015;43:265–70.
24. Hacı İbrahim Çimen, Fikret Halis. Fluoroscopy-free technique is safe and feasible in retrograde intrarenal surgery for renal stones. Turk J Urol. 2017 43: 308-312).
25. Sanguedolce, F., Bozzini, G., Chew, B., Kallidonis, P., & de la Rosette, J. The Evolving Role of Retrograde Intrarenal Surgery in the Treatment of Urolithiasis. European Urology Focus 2017 3(1), 46–)
26. Tepeler A, Armagan A, Akman T, Silay MS, Akcay M, Basibuyuk I, Erdem MR, Onol SY (2012) Is fluoroscopic imaging mandatory for endoscopic treatment of ureteral stones? Urology 80:1002–1006.
27. Peng Y, Xu B, Zhang W, Li L, Liu M, Gao X, Sun Y. Retrograde intrarenal surgery for the treatment of renal stones: is fluoroscopy-free technique achievable? Urolithiasis 2015; 43: 265-270.
28. Mahmood, S. N., Toffeq, H., & Fakhraddin, S. (2019). Sheathless and fluoroscopy-free retrograde intrarenal surgery: An attractive way of renal stone management in high-volume stone centers. Asian Journal of Urology.2019.07.003
29. B Güner, B Günaydın. Retrograde intrarenal surgery without fluoroscopy: Is it possible? A randomized prospective study, an extraordinary experience.

30. Deters L, Dagrosa L, Herrick B, Silas A, Pais V. Ultrasound guided ureteroscopy for the definitive management of ureteral stones: a randomized, controlled trial. J Urol. 2014;192(6):1710-3.