



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MEXICO
Facultad de Medicina
División de Estudios de Posgrado

Instituto Mexicano del Seguro Social
Centro Médico Nacional "La Raza"
Unidad Médica de Alta Especialidad
Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"

**“EFECTOS DE NEFROLITOTOMÍA PERCUTÁNEA EN LA FUNCIÓN RENAL
PERIOPERATORIA DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE UROLOGÍA”**

TESIS
Para obtener el grado de especialidad en
UROLOGÍA

Presenta
Dr. Jesús Eduardo Takahashi Alvarez Tostado

Asesor de tesis
Dr. Edgar Beltrán Suarez

NÚMERO DE REGISTRO CLIS: R-2023-3501-131

Ciudad Universitaria, Ciudad de México, Marzo 2024



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

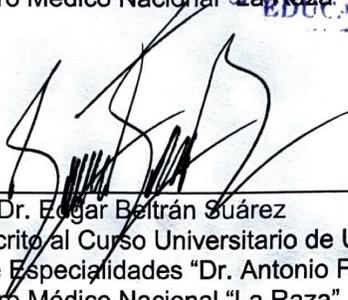
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

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.

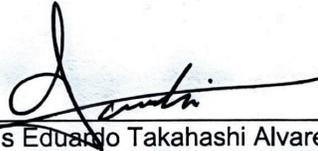
HOJA DE AUTORIZACIÓN DE TESIS



Dr. Félix Santaella Torres
Profesor Titular del Curso Universitario en Urología
UMAE, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"



Dr. Edgar Beltrán Suárez
Profesor Adscrito al Curso Universitario de Urología
UMAE, Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"



Dr. Jesús Eduardo Takahashi Alvarez Tostado
Médico Residente de cuarto año de la especialidad de Urología
Sede UMAE Hospital de Especialidades "Dr. Antonio Fraga Mouret"
Centro Médico Nacional "La Raza"

NÚMERO DE REGISTRO CLIS: R-2023-3501-131

ÍNDICE

<i>I. RESÚMEN.....</i>	<i>2</i>
<i>II. INTRODUCCIÓN.....</i>	<i>4</i>
<i>III. MATERIAL Y MÉTODOS.....</i>	<i>6</i>
<i>IV. RESULTADOS.....</i>	<i>10</i>
<i>V. DISCUSIÓN.....</i>	<i>14</i>
<i>VI. CONCLUSIÓN</i>	<i>19</i>
<i>VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</i>	<i>20</i>
<i>VIII. ANEXOS</i>	<i>23</i>

I. RESÚMEN

Título: Efectos de nefrolitotomía percutánea en la función renal perioperatoria de pacientes atendidos en el servicio de Urología.

Material y Métodos: Estudio transversal, de cohorte, no aleatorizado, descriptivo y retrospectivo. Se incluyeron 138 pacientes de ambos sexos y de por lo menos 18 años de edad que se atendieron en el Servicio de Urología del Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza, en quienes se realizó una nefrolitotomía percutánea desde Enero del 2015 hasta Abril del 2023 siempre y cuando contaran con una medición de la función renal pre y posoperatoria. Se registró información relevante a datos demográficos, comorbilidades, tiempo quirúrgico, sangrado transoperatorio, características del cálculo renal, características del tracto percutáneo y el desarrollo de complicaciones posquirúrgicas. Se evaluaron correlaciones mediante prueba de correlación de Pearson.

Resultados: Se encontró una media de disminución en la tasa de filtrado glomerular de 2.37 ml/min (3.43%). La incidencia de lesión renal aguda fué del 14.4% del total. En el 41.3% de los pacientes se documentó una disminución en la tasa de filtrado glomerular y en el 58.3% no se evidenció una disminución de la misma. No se identificaron factores de riesgo demográficos estadísticamente significativos.

Conclusión: Se necesitan más estudios para identificar factores de riesgo modificables para evitar la disminución de la tasa de filtrado glomerular posterior a cirugía percutánea. Se encontró una disminución de menos del 5% del filtrado glomerular total posterior a la cirugía.

Palabras clave: Función renal, Nefrolitotomía percutánea, Lesión renal aguda, Filtrado glomerular

II. SUMMARY

Title: Effects of percutaneous nephrolithotomy on perioperative renal function in patients cared for in the Urology service.

Material and Methods: transversal, cohort, non-randomized, descriptive and retrospective study. 138 eligible patients both female and men who were under care of the Urology Service of the Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret.” In the Centro Médico Nacional La Raza. These patients had undergone a percutaneous nephrolithotomy from January 2015 until April 2023. All of them had a pre and postoperative renal function measurement. Relevant information regarding demographic data, comorbidities, surgical time, transoperative bleeding, renal calculi characteristics, percutaneous tract characteristics and the development of postoperative complications was also studied. Correlations were evaluated using Pearson test.

Results: A median difference of 2.37 (3.43%) ml/min of clearance was found. Acute renal injury was observed on 14.4% of the patients. On 41.3% of the patients a decline on clearance was observed and on 58.3% of the patients, no decline on clearance was found. No demographic risk factors were observed. Intraoperative risk factors were not correlated because of their heterogeneity.

Conclusion: More studies are needed on our population to identify modifiable risk factors in order to avoid a decline on clearance related to percutaneous nephrolithotomy. A difference of less than 5% was found in creatinine clearance.

Keywords: Renal function, Percutaneous Nephrolithotomy, Acute renal injury, Clearance

II. INTRODUCCIÓN

La litiasis renal es un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedad renal crónica (ERC), se estima una prevalencia entre el 1.7-18.0 % en pacientes con ERC. La etiología de litiasis renal se considera multifactorial, y se cuenta con una asociación para el desarrollo de lesión renal, tanto aguda como crónica debido a obstrucción mecánica, infección urinaria, incremento en procedimientos quirúrgicos y comorbilidades existentes.¹

La nefrolitotomía percutánea (NLP.) se considera el tratamiento estándar para los cálculos renales mayores a 2 cm por parte de las asociaciones americana y europea de urología, teniendo tasas de éxito >80% y tasas de complicaciones <25%. Existen poblaciones con un incremento en la incidencia de complicaciones tales como aquellos pacientes con riñón único y con litiasis coraliforme.²

La lesión renal posterior a un procedimiento percutáneo presenta tasas de incidencia entre 6-32 %, teniendo un efecto negativo en los resultados del procedimiento percutáneo. Es importante mencionar que también se logran mejorías significativas tras la nefrolitotomía percutánea en la función renal de pacientes con enfermedad renal crónica entre el 74 - 92 %.^{3,4}

Las tendencias actuales han promovido una técnica quirúrgica basada en el menor diámetro del tracto percutáneo posible, encontrando resultados significativos tras la comparación de grupos expuestos a distintos diámetros de tractos percutáneos apoyando el uso de diámetros inferiores, tanto en adultos como en niños.⁵

Un procedimiento de eliminación de cálculos que sea efectivo, minimice la recurrencia y disminuya el daño renal es altamente deseable para el manejo de cálculos renales, tal es el caso de la NLP. Dicho procedimiento se considera una opción atractiva con una mínima morbilidad y mortalidad asociadas en pacientes con ERC. Varios informes destacan que el procedimiento NLP. no provoca ningún daño en la nefrona

clínicamente significativo y, de hecho, se ha observado que los parámetros de la función renal mejoran después de la cirugía.⁶

III. MATERIAL Y MÉTODOS

OBJETIVO GENERAL

Comparar la función renal basal y posoperatoria utilizando los valores de la creatinina sérica y la gammagrafía renal pre y posoperatorias en los pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea en el Servicio de Urología del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Describir las características demográficas de los pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea.
2. Calcular la incidencia de lesión renal aguda en pacientes sometidos a nefrolitotomía percutánea.
3. Calcular la prevalencia de pacientes con disminución en la tasa de filtrado glomerular posterior a una nefrolitotomía percutánea
4. Identificar factores de riesgo asociados a la disminución de la tasa de filtrado glomerular en sujetos sometidos a nefrolitotomía percutánea

DISEÑO DEL ESTUDIO

Estudio transversal, de cohorte, no aleatorizado, descriptivo y retrospectivo.

TAMAÑO DE MUESTRA

Se calculó el tamaño de la muestra con la fórmula del cálculo por diferencia de medias utilizando la calculadora epidemiológica OpenEpi (disponible en <https://openepi.com/>) con un poder de 80% y un límite de confianza de 5% utilizando la media de 16 para el grupo 1 (media del porcentaje de disminución de la tasa de filtrado glomerular post

cirugía acorde a los estudios citados) y media de 7 para el grupo 2 (media del porcentaje de disminución de la tasa de filtrado glomerular post cirugía acorde a nuestra hipótesis), con ello para tener un resultado que tenga una confianza de, 95% se requirieron estudiar a 110 pacientes.

POBLACIÓN DE ESTUDIO

La población estudiada fueron 138 pacientes derechohabientes que se atendieron en el Servicio de Urología del Hospital de Especialidades “Dr. Antonio Fraga Mouret” del Centro Médico Nacional La Raza y en quienes se realizó una nefrolitotomía percutánea desde Enero del 2015 hasta Abril del 2023.

CRITERIOS DE SELECCIÓN

Criterios de Inclusión

- Pacientes de sexo femenino y masculino mayores de 18 años.
- Pacientes con antecedente de nefrolitotomía percutánea en expediente clínico desde Enero del año 2015 hasta Abril del 2023 en quienes se tuvo un gammagrama renal DTPA prequirúrgico hasta un año antes de la cirugía y posquirúrgico por lo menos un mes después de la cirugía así como niveles de creatinina prequirúrgicos hasta 3 meses antes de la cirugía y posquirúrgicos dentro de las primeras 24 horas después de la cirugía.
- Pacientes que aceptaron firmar la carta de consentimiento informado.

Criterios de Exclusión

- Pacientes que no aceptaran firmar la carta de consentimiento informado.
- Pacientes cuyo procedimiento percutáneo haya sido convertido a nefrolitotomía abierta.

Criterios de Eliminación

- Pacientes que no contaban con evaluaciones prequirúrgicas y posquirúrgicas de creatinina sérica y gammagrafía renal.
- Pacientes que retiraron su consentimiento informado de participación en el protocolo de investigación.

Se identificaron en los registros del departamento de Urología 138 casos en donde se realizó una nefrolitotomía percutánea desde Enero del año 2015 hasta Abril del 2023. Se obtuvieron los registros para los pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión, se extrajeron de los expedientes las variables antes mencionadas para registrar la información en el instrumento de recolección de datos (Anexo 2). En aquellos sujetos en quienes se realizó el procedimiento y que fueron elegibles para el protocolo de estudio pero que no tuvieron un estudio de gammagrama renal posquirúrgico se contactaron uno por uno acorde a nuestras bases de datos y se citaron para realizar la firma del consentimiento informado (Anexo 1) para su participación en el estudio. Antes del procedimiento quirúrgico, se realizó la evaluación de creatinina sérica hasta 3 meses antes de la cirugía así como la gammagrafía renal hasta un año antes de la cirugía, de acuerdo con la programación quirúrgica. Posterior a estas mediciones, se realizó la nefrolitotomía percutánea. Después del procedimiento quirúrgico, se obtuvo el análisis de creatinina sérica de control en las primeras 24 horas después de la cirugía y se realizó nuevamente la gammagrafía renal por lo menos un mes después del procedimiento quirúrgico. Habiendo obtenido la información de las evaluaciones pre y posquirúrgicas se registraron los resultados en el instrumento de recolección de datos (Anexo 2). Se creó una base de datos en Microsoft Excel® con los datos recolectados en el instrumento de recolección de datos (Anexo 2) para su posterior procesamiento en el programa SPSS.® IBM.® v.25.

Se realizó estadística descriptiva para variables cualitativas, obteniendo frecuencias absolutas, mismas que se registraron en tablas y en gráficos ponderados a 100 %; se

evaluaron correlaciones con prueba Pearson. Para las variables cuantitativas del estudio, se obtuvo estadística descriptiva mediante promedio y rango intercuartil. Se evaluó la normalidad de los datos con la prueba *Kolmogorov-Smirnov* buscando un valor $p < 0.05$ para significancia estadística.

Se analizaron correlaciones entre la diferencia pre-posquirúrgica de valores de creatinina sérica y gammagrafía renal contra comorbilidades presentadas, tiempo quirúrgico y complicaciones mediante prueba de Pearson (χ^2), con un valor $p < 0.05$ para significancia estadística.

Se utilizó Microsoft® Excel® para la elaboración de base de datos inicial, posteriormente se procesaron los datos a través del paquete estadístico Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)® v.25.

IV. RESULTADOS

Se evaluaron 138 pacientes desde Enero del 2017 hasta Abril del 2023 a quienes se les realizó una Nefrolitotomía percutánea en el Hospital de Especialidades del Centro Médico Nacional La Raza.

Las variables demográficas estudiadas fueron las siguientes: (Tabla 1).

Factor Demográfico	Número	%
Edad	Media: 49.4 (20 - 74 años de edad)	-
Mujeres	83	59.4%
Hombres	55	40.6%
Riñón derecho	80	58%
Riñón izquierdo	58	42%
Monorrenos	30	21.7%
Cirugía previa	21	15.2%
Diabetes Mellitus	26	19%
Hipertensión Arterial Sistémica	40	29%

Tabla 1. Variables demográficas

Se encontró una media de disminución en la tasa de filtrado glomerular de 2.37 ml/min, lo cual corresponde a una disminución de la tasa de filtrado glomerular global del 3.43% lo cual es menor al 5% - 10% planteado en nuestra hipótesis de trabajo. Además, se realizó una prueba T para muestras relacionadas (Tabla 2). para determinar si la diferencia entre la función renal pre y posquirúrgica era significativa. No se mostró una diferencia significativa entre los grupos estudiados ($p = 0.300$).

Tabla 2. Prueba de muestras relacionadas

	Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilatera l)
	Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
Pa r 1	IFG_PRE 4	2.3738 26.80381	2.2816 9	-2.13805	6.88573	1.0 40	137	.300

La incidencia de lesión renal aguda fué del 14.4% del total. La media de edad estudiada fué de 49.4 años, el paciente más joven estudiado tenía 20 años y el más viejo 74 años. De todos los pacientes estudiados el 59.4% fueron mujeres y el 40.6% fueron hombres. La cirugía se practicó en el riñon derecho en el 58% de los casos y en el izquierdo en el 42% de los casos. El 21.7% de los pacientes estudiados fueron monorrenos. El 15.2% de los pacientes contaban por lo menos con una cirugía percutánea previa. El 19% de nuestra población fue portadora de diabetes mellitus y el 29% de hipertensión arterial sistémica. En el 41.3% de los pacientes se documentó una disminución en la tasa de filtrado glomerular y en el 58.3% no se evidenció una disminución de la misma (Gráfico 1). No se identificaron factores de riesgo demográficos estadísticamente significativos asociados a una disminución de la tasa de filtrado glomerular. (Gráficos 2,3,4,5,6,7). Los factores de riesgo intraoperatorios no fueron correlacionados debido a su heterogeneidad.

Gráfico 1

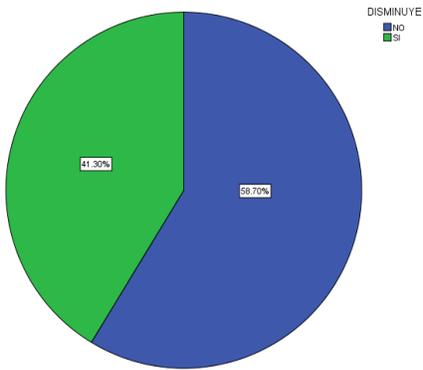


Gráfico 2

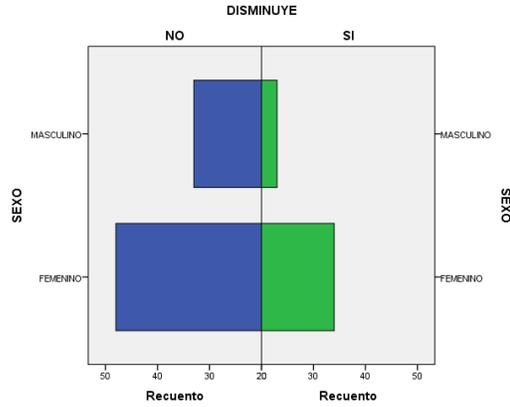


Gráfico 3

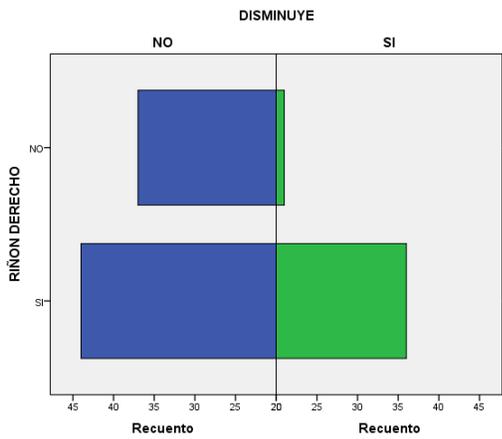


Gráfico 4

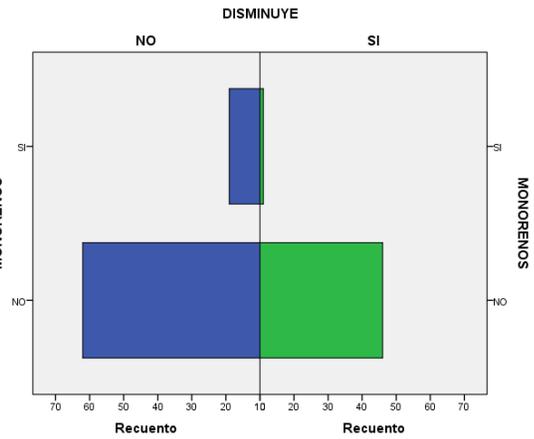


Gráfico 5

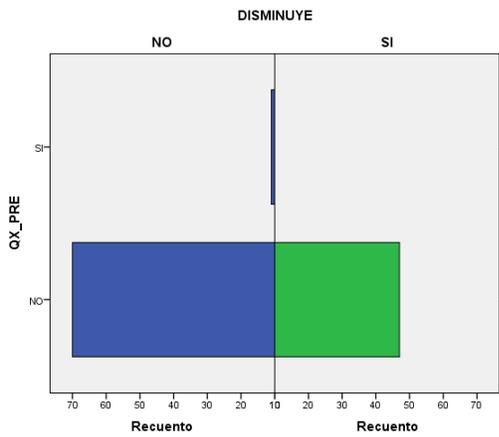


Gráfico 6

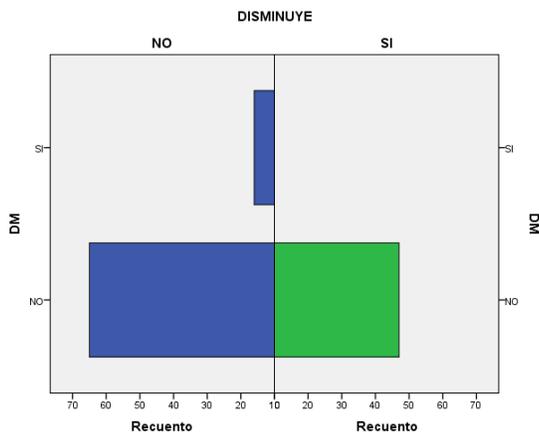
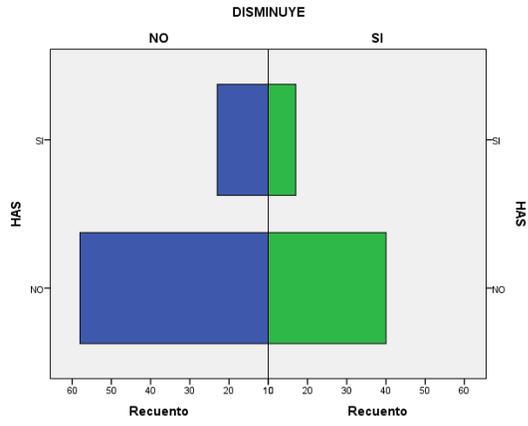


Gráfico 7



V. DISCUSIÓN

La litiasis renal es un factor de riesgo importante para el desarrollo de enfermedad renal crónica en la población general, se estima que 1 de cada 11 personas tendrán un cálculo renal en algún momento de su vida. Los objetivos principales del tratamiento de los cálculos urinarios son: Preservar la función renal, reducir o evitar complicaciones relacionadas con el cálculo, y liberar al paciente de cálculos lo antes posible. La NLP es considerada actualmente el tratamiento estándar para las litiasis renales mayores de 2 cm así como para litiasis de 1-2 cm alojadas en el polo inferior renal con factores desfavorables para la litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOCH.) o la nefrolitotomía abierta. Se estima que del 1.9 al 7.7 % de los pacientes que se someten a NLP padecen enfermedad renal crónica, mientras que el 17.5 % de los pacientes con enfermedad renal crónica presentan litiasis renal.^{5,7-10}

Los abordajes percutáneos han presentado un avance sobre las cirugías abiertas por litiasis, partiendo de una reducción en la morbilidad, con tasas de éxito entre 65 - 81 %, tasas que disminuyen en casos de litiasis coraliforme en quienes se realizan múltiples tractos. Dependiendo de la curva de aprendizaje del cirujano, las tasas de éxito pueden disminuir hasta 59.9 %. La principal complicación de este procedimiento es el sangrado intra y posoperatorio, llegando a tasas de transfusión del 2 - 23%. Otro tipo de complicaciones son las complicaciones infecciosas, que pueden agravarse debido a la presencia de comorbilidades presentadas por los pacientes.^{5,9,11}

La técnica quirúrgica es un factor de riesgo modificable significativo para la presencia de complicaciones hemorrágicas. En general, el acceso percutáneo al sistema colector renal debe realizarse a través de un cáliz posterior a lo largo de su eje para evitar puncionar los vasos sanguíneos que se extienden a lo largo del infundíbulo renal, mientras que el trayecto de la nefrostomía solo se debe limitar al límite del sistema colector, debido a que una dilatación medial incrementa el riesgo de lesión de la pelvis renal.¹²

A lo largo del desarrollo histórico de la NLP, los diámetros utilizados en los tractos percutáneos han variado, iniciando por Amplatz con calibres 26-30 Fr hasta lograr procedimientos con tractos de hasta 13 Fr de diámetro, por lo que se han establecido categorías quirúrgicas percutáneas de acuerdo con el diámetro del tracto a utilizar, siendo el procedimiento minipercutáneo aquel procedimiento en el que utilicen tractos percutáneos con diámetros entre 14-20 Fr, ultra-minipercutáneo con diámetros de 11-13 Fr, mini-micropercutáneo para diámetros de 8 Fr y micropercutáneo con diámetros de 4.8 Fr, siendo este último el más pequeño existente hasta el momento.⁵

De acuerdo con la Asociación Americana y Europea de Urología, la NLP es el abordaje recomendado para pacientes con litiasis renal mayor a 2 cm, incluyendo aquellos pacientes con litiasis coraliforme. Se recomienda que el abordaje se realice con asistencia ultrasonográfica o fluoroscópica, siendo preferida la ultrasonografía por la nula exposición a radiación para el paciente.^{7,11,13}

Los artículos publicados sobre la evaluación de la función renal perioperatoria en abordajes percutáneos, describen una función renal media preoperatoria mediante gammagrafía con Tecnecio-99 de 40.35 % (\pm 12.77) y 38.22 % (\pm 12.35) para el posoperatorio traduciéndose en un decremento de la función renal de 2.12 %. En evaluaciones a partir de 3 meses, la función renal presentó mejorías significativas en un 35.2 %, en evaluaciones tempranas (1 mes) no se encontró mejoría significativa en la función renal.^{7-9,14,15}

Una condición clínica de consideración es la población con riñón único. De acuerdo a un estudio comparativo publicado por Bucuras en 2012, la población con riñón único presenta un mayor riesgo para el desarrollo de falla renal posterior al procedimiento así como una tasa de éxito quirúrgico percutáneo menor al compararse con la población con dos riñones (65.4 vs 76.1 %). Esta población también presentó una mayor necesidad de hemotransfusión (10.1 vs 5.6 %). A pesar de esto la NLP sigue siendo una opción apropiada y efectiva para el tratamiento de litiasis renal en pacientes con un riñón único en especial en pacientes con cálculos de gran tamaño.^{8,9,16}

Las complicaciones asociadas a NLP se caracterizaron en 2012 por de la Rosette con información obtenida de CROES. (Clinical Research Office of the Endourological Society); En 2015, Olvera describió que las complicaciones posquirúrgicas por NLP ocurrían mas frecuentemente en la población con mayor edad, con más de una comorbilidad y en quienes se contaba con la presencia de una litiasis coraliforme. El hecho de presentar una complicación posterior a este procedimiento se asoció a un mayor tiempo quirúrgico y a un mayor tiempo de hospitalización, considerándose una tasa de complicaciones entre el 18 - 20.5 %; Las complicaciones descritas menos frecuentemente fueron la falla renal aguda secundaria al procedimiento, la presencia de sepsis o la necesidad de nefrectomía por un sangrado no controlable. Se describió además un incremento en el riesgo para presentar complicaciones asociadas a NLP en la población con enfermedad renal crónica en estadios 3b, 4 y 5 de KDOQI. (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative), se reportó la necesidad de terapia de reemplazo renal en el 3.2 % de los casos.^{13,14,17,18}

La patogénesis de la lesión renal aguda (LRA) en la nefrolitotomía percutánea implica una interacción compleja entre factores vasculares, tubulares e inflamatorios debido a lesiones causadas por isquemia y/o toxinas. Esto conduce a vasoconstricción, lesión endotelial y la activación de respuestas inflamatorias. El desarrollo de LRA perioperatoria se asocia con resultados desfavorables, incluida la hospitalización prolongada, la necesidad de diálisis y el desarrollo de enfermedad renal crónica de novo.⁴

La lesión renal aguda posterior a un procedimiento quirúrgico puede presentarse entre el 6.7-38.2 % de los pacientes urológicos. Se tienen bien descritos varios factores de riesgo para presentar una LRA posterior a una nefrolitotomía percutánea. Dichos factores son: Un nivel alto de ácido úrico preoperatorio, un tiempo quirúrgico prolongado y una alta incidencia de hipotensión intraoperatoria. La hipotensión intraoperatoria se asoció significativamente con la edad avanzada, la diabetes mellitus,

el uso de inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina o el uso de bloqueadores de los receptores de angiotensina II y la hemotransfusión.¹⁹

La fisiopatología de la insuficiencia renal en pacientes con nefrolitiasis es multifactorial e incluye obstrucción renal, infecciones recurrentes del tracto urinario, intervenciones quirúrgicas frecuentes y enfermedad médica coexistente. La insuficiencia renal es un factor de riesgo reconocido para complicaciones intraoperatorias y posoperatorias en el manejo de cálculos urinarios. Después de que la insuficiencia renal está establecida, es importante mencionar que cualquier lesión o proceso inflamatorio adicional puede deteriorar la función renal. Debido a esto debe de realizarse una eliminación de cálculos de manera efectiva para no someter al paciente a múltiples procedimientos quirúrgicos y de igual manera no exponer al paciente a los efectos perjudiciales causados por la presencia de los litos.^{6,17}

Se cree que la NLP tiene un efecto mínimo a largo plazo sobre la función renal. Los estudios realizados que utilizaron imágenes funcionales han observado pequeñas cicatrices parenquimatosas y disminución funcional focal en el sitio de acceso hasta en un 2% de los pacientes, aunque la función renal general se mantiene estable o mejora en el 84% de los pacientes. En diversos estudios se han demostrado aumentos transitorios de la creatinina sérica (0.14 mg/dl) e incluso disminución en la depuración de creatinina de la unidad renal individual, sin embargo todas estas alteraciones generalmente se resuelven después de 72 horas del procedimiento. La evaluación a largo plazo generalmente demuestra cambios insignificantes en la creatinina 1-2 años después de la NLP, los estudios funcionales muestran que la función renal permanece estable o aumentada en el 94.4% de los pacientes con dos riñones y en el 79.2% de pacientes con riñón único, escenario distinto en el caso de pacientes con litiasis coraliforme, en donde se ha descrito un riesgo del 25% de pérdida en la función renal posterior al procedimiento percutáneo.^{10,12,15}

La falla renal afecta negativamente el resultado de la NLP. Si bien, otros factores contribuyen casi con certeza a la ERC, al eliminar de manera agresiva la litiasis (en

particular los cálculos coraliformes), y al tratar de prevenir la recurrencia mediante el control de infecciones, medidas farmacológicas u otras intervenciones, la progresión de ERC puede detenerse, reportándose mejoría en la función renal posterior a NLP en pacientes con ERC de hasta el 10 %.^{17,20}

En este estudio se encontró una disminución del filtrado glomerular media de menos del 5% lo cual es menor con respecto al propuesto en nuestra hipótesis (5% - 10%). Esto concuerda con respecto a la población descrita en la literatura, es importante recalcar que existieron pacientes en los que la tasa de filtrado glomerular mejoró lo cual pudo haber intervenido en los resultados del análisis. La incidencia de la lesión renal aguda fué del 14.4% lo cual concuerda con lo descrito en la literatura. No se encontró ningún factor de riesgo demográfico relacionado con el deterioro de la función renal lo cual puede sugerir que la disminución de la misma puede estar asociada a factores relacionados con la cirugía como el tamaño del tracto percutáneo, el número de tractos realizados, la hemorragia total durante el procedimiento quirúrgico, la presencia o no de bacteremia, el tiempo de cirugía, entre otros.

VI. CONCLUSIÓN

Se necesitan de más estudios en nuestra población hospitalaria para identificar factores de riesgo modificables para evitar la disminución de la tasa de filtrado glomerular. Tal vez estos factores tengan más relación con la técnica quirúrgica y las eventualidades trans y posoperatorias que con las comorbilidades y factores demográficos de la población. Se encontró una disminución de la tasa de filtrado glomerular total de menos del 5% como una incidencia del 14.4% de lesión renal aguda en nuestro estudio.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ozden E, Mercimek MN, Bostanci Y, et al. Long-term outcomes of percutaneous nephrolithotomy in patients with chronic kidney disease: a single-center experience. *Urology*. 2012 May;79(5):990–4. DOI: 10.1016/j.urology.2011.10.066
2. Seitz C, Desai M, Häcker A, et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *Eur Urol*. 2012 Jan;61(1):146–58. DOI: 10.1016/j.eururo.2011.09.016
3. Lai D, He Y, Dai Y, et al. Combined minimally invasive percutaneous nephrolithotomy and retrograde intrarenal surgery for staghorn calculi in patients with solitary kidney. *PLoS One*. 2012 Oct;7(10):1-7. DOI: 10.1371/journal.pone.0048435
4. El-Nahas AR, Taha DE, Ali HM, et al. Acute kidney injury after percutaneous nephrolithotomy for stones in solitary kidneys. *Scand J Urol*. 2017 Apr;51(2):165–9. DOI: 10.1080/21681805.2017.1295103
5. Amón SJH, Cepeda DM, de la Cruz MB, et al. Nefrolitectomía percutánea de calibre reducido (NLP-CR). Algoritmo de decisión terapéutica. *Actas Urol Esp*. 2017 Nov 1;41(9):552–61. DOI: 10.1016/j.acuro.2016.11.006
6. Patel R, Agarwal S, Sankhwar SN, et al. A prospective study assessing feasibility of performing percutaneous nephrolithotomy in chronic kidney disease patients - What factors affect the outcome? *Int Braz J Urol*. 2019 Jul-Aug;45(4):765–74. DOI: 10.1590/S1677-5538.IBJU.2018.0816
7. Aminsharifi A, Irani D, Masoumi M, et al. The management of large staghorn renal stones by percutaneous versus laparoscopic versus open nephrolithotomy: a comparative analysis of clinical efficacy and functional outcome. *Urolithiasis*. 2016 Nov;44(6):551–7. DOI: 10.1007/s00240-016-0877-6
8. Kurien A, Baishya R, Mishra S, et al. The impact of percutaneous nephrolithotomy in patients with chronic kidney disease. *J Endourol*. 2009 Sep;23(9):1403–7. DOI: 10.1089/end.2009.0339
9. Haberal HB, Çıtamak B, Bozacı AC, et al. Percutaneous Nephrolithotomy in Solitary Kidneys: 17 Years of Experience. *Urology*. 2017 Nov;109:55–9. DOI: 10.1016/j.urology.2017.07.038

10. Abreu L de ADS, Silva DGC, Fiedler G, et al. Review on renal recovery after anatomic nephrolithotomy: Are we really healing our patients? *World J Nephrol.* 2015 Feb;4(1):105–10. DOI: 10.5527/wjn.v4.i1.105
11. Liu C, Cui Z, Zeng G, et al. The optimal minimally invasive percutaneous nephrolithotomy strategy for the treatment of staghorn stones in a solitary kidney. *Urolithiasis.* 2016 Apr;44(2):149–54. DOI: 10.1007/s00240-015-0803-3
12. Wollin DA, Preminger GM. Percutaneous nephrolithotomy: complications and how to deal with them. *Urolithiasis.* 2018 Feb;46(1):87–97. DOI: 10.1007/s00240-017-1022-x
13. Posada DO, Taily T, Alenezi H, et al. Risk Factors for Postoperative Complications of Percutaneous Nephrolithotomy at a Tertiary Referral Center. *J Urol.* 2015 Dec;194(6):1646–51. DOI: 10.1016/j.juro.2015.06.095
14. Singh UP, Sureka SK, Madhavan K, et al. Safety and outcome of percutaneous nephrolithotomy in patients with solitary kidney: A tertiary care center experience. *Indian J Urol.* 2019 Oct-Dec;35(4):287-90. DOI: 10.4103/iju.IJU_48_19
15. Shi X, Peng Y, Li L, et al. Renal function changes after percutaneous nephrolithotomy in patients with renal calculi with a solitary kidney compared to bilateral kidneys. *BJU Int.* 2018 Oct;122(4):633–8. DOI: 10.1111/bju.14413
16. Bucuras V, Gopalakrishnam G, Wolf JS Jr, et al. The Clinical Research Office of the Endourological Society Percutaneous Nephrolithotomy Global Study: nephrolithotomy in 189 patients with solitary kidneys. *J Endourol.* 2012 Apr;26(4):336–41. DOI: 10.1089/end.2011.0169
17. Sairam K, Scoffone CM, Alken P, et al. Percutaneous nephrolithotomy and chronic kidney disease: results from the CROES PCNL Global Study. *J Urol.* 2012 Oct;188(4):1195–200. DOI: 10.1016/j.juro.2012.06.027
18. Yadav R, Agarwal S, Sankhwar S, et al. A prospective study evaluating impact on renal function following percutaneous nephrolithotomy using Tc99m ethylenedicysteine renal scan: Does multiplicity of access tracts play a role? *Investig Clin Urol.* 2019 Jan;60(1):21-8. DOI: 10.4111/icu.2019.60.1.21.

19. Yu J, Park HK, Kwon HJ, et al. Risk factors for acute kidney injury after percutaneous nephrolithotomy: Implications of intraoperative hypotension. *Medicine (Baltimore)*. 2018 Jul;97(30):1-7. DOI: 10.1097/MD.00000000000011580
20. Jones P, Aboumarzouk OM, Zelhof B, et al. Percutaneous Nephrolithotomy in Patients With Chronic Kidney Disease: Efficacy and Safety. *Urology*. 2017 Oct;108:1–6. DOI: 10.1016/j.urology.2017.05.019
21. Ley General de Salud. Nueva ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 07 de febrero de 1984. Última reforma publicada DOF 16-05-2022 [Internet]. [México]; Cámara de Diputados del H. Congreso de la Unión. [citado 2023 Jul 05]. Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/pdf_mov/Ley_General_de_Salud.pdf
22. Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud. Nuevo reglamento publicado en el Diario Oficial de la Federación el 06 de enero de 1987, última reforma publicada DOF 02-04-2014 [Internet]. [México]; [Citado 2023 Jul 05] Disponible en: http://www.diputados.gob.mx/LeyesBiblio/regley/Reg_LGS_MIS.pdf
23. Secretaría de Salud. Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos [Internet]. México; 2009 Nov 05 [Citado 2023 Jul 05]. Disponible en: http://dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5284148&fecha=04/01/2013#:~:text=NORMA%20Oficial%20Mexicana%20NOM%2D012,la%20salud%20en%20seres%20humanos.
24. De la Salud, P. (1987). Reglamento de la ley general de salud en materia de investigación para la salud. Artículo 17, Diario Oficial de la Federación.

VIII. ANEXOS

INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS

EFECTOS DE NEFROLITOTOMÍA PERCUTÁNEA EN LA FUNCIÓN RENAL PERIOPERATORIA DE PACIENTES ATENDIDOS EN EL SERVICIO DE UROLOGÍA DEL HOSPITAL DE ESPECIALIDADES DR. ANTONIO FRAGA MOURET, CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA.										
Sujeto:	Edad:			Años		Sexo:	Femenino	Masculino		
Evaluación Prequirúrgica					Evaluación Posquirúrgica					
Creatinina Sérica (mg/dl)										
Gammagrafía Renal (%)										
Estado Renal	Hipofuncionante	Normofuncional	Hiperfuncional		Hipofuncionante	Normofuncional	Hiperfuncional			
Comorbilidades	Sí					No				
Tipo de Comorbilidad	HAS.	DM.	ERC.	HAS. + DM.	HAS. + ERC.	DM. + ERC.	HAS. + DM. + ERC.		Otros	
Tiempo de Evolución Comorbilidad (años)										
Tiempo Quirúrgico	0-30 Minutos		31-60 Minutos		61-90 Minutos		> 90 Minutos			
Complicaciones PosQx.	Sí					No				
Tipo de Complicación PosQx.	Hemorragia			Infección		Hidro/Neumotórax		Enfermedad Renal Aguda		

DM: Diabetes mellitus, ERC.: Enfermedad renal crónica, HAS.: Hipertensión arterial sistólica