



**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  
HOSPITAL REGIONAL LIC. ADOLFO LÓPEZ MATEOS**

**“EL IMPACTO DE LA NEFROLITOTRIPSIA PERCUTÁNEA EN  
PACIENTES CON ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA”**

**TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:  
DR. IMMER NOYOLA AVILA**

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

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

**NO. DE REGISTRO DE PROTOCOLO:  
536.2018**

**CIUDAD DE MÉXICO 2019**





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.

---

DR. DANIEL ANTONIO RODRÍGUEZ ARAIZA  
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

---

DRA. FLOR MARÍA DE GUADALUPE

ÁVILA FEMATT  
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 es una de las patologías cuya frecuencia ha crecido en los últimos años constituyéndose en una de las más comunes de la sociedad moderna. Cuando los cálculos superan los 20 mm de largo son considerados voluminosos, llegando incluso en algunos casos a ocupar la pelvis renal y uno o más grupos caliciales denominándose cálculos coraliformes. En las últimas décadas el acceso percutáneo del riñón ha ofrecido claras ventajas frente a la técnica abierta. La litiasis renal sigue siendo la causa de la ERC potencialmente evitable, y estas novedosas técnicas, aunque invasivas, prometen la mejoría en los pacientes con ERC.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** El presente es un trabajo retrospectivo, transversal, observacional y analítico, se realizará con pacientes con diagnóstico de litiasis coraliforme y enfermedad renal crónica establecida en estadio K/DIGO III/IV que fueron sometidos a NLP, valorando la función renal previo y posterior a la NLP, a través del cálculo de la Tasa de Filtración Glomerular mediante MDRD.

**RESULTADOS:** En nuestra muestra se observaron a 25 pacientes con litiasis coraliforme e insuficiencia renal, tratados con NLP. Se observó una mejoría en la función renal en 22 pacientes, mientras que en los 3 pacientes restantes la función renal permaneció igual o deteriorada a 6 meses de seguimiento. Se observó una distribución de TFG con MDRD de la siguiente manera: MDRD previa media de 39, MDRD posterior media de 49.9 ml/min. Se logró analizar que la población cuenta con una distribución normal con una  $t$  de  $-3,8$  con una  $p$  menor a  $0,05$

**CONCLUSIÓN:** La NLP tiene un impacto favorable en estos pacientes con ERC con buenas tasas de aclaramiento, buen resultado funcional renal y baja tasa de procedimientos auxiliares. Una buena comprensión del funcionamiento deficiente del riñón, técnicas quirúrgicas seguras, prevención de complicaciones, seguimiento estricto para prevenir infecciones recurrentes y recurrencia de cálculos contribuirá en gran medida a mantener la función renal en estos pacientes, aumentando así su calidad de vida y disminución de su morbilidad

**Palabras clave:** NLP / ERC / TFG / MDRD / IMPACTO

## SUMMARY

**INTRODUCTION:** Renal lithiasis is the pathologies whose frequency has grown in recent years become one of the most common in modern society. When the stones exceed 20 mm long, they are bulky, also in some cases to the renal pelvis and one or more groups, then it's called the staghorn calculi. Now a days, percutaneous access to the kidneys has clear advantages over open technique. Renal lithiasis is still the cause of CKD that can be avoid its evolution, and these novel techniques, although invasive, promising improvement in the patient with CKD.

**MATERIAL AND METHODS:** The present is a retrospective, cross-sectional, observational and analytical work, presented with a diagnosis of staghorn lithiasis and chronic kidney disease in stage K / DIGO III / IV that underwent PCNL, assessing renal function before and after PCNL, through the estimation of the Glomerular Filtration Rate by MDRD.

**RESULTS:** In this study, 25 patients with staghorn lithiasis and renal insufficiency treated with PCNL were treated. An improvement in renal function was observed in 22 patients, while in the 3 patients the renal function it remained the same or deteriorated at 6 months of follow-up. A distribution of TFG with MDRD was observed as follows: MDRD previous mean of 39, MDRD later average of 49.9 ml / min. The network has a normal distribution with a t of 3.8 with a lower 0.05

**CONCLUSION:** PCNL has a favorable impact in these patients with CKD with good clearance rates, good renal functional outcome and low rate of auxiliary procedures. A good understanding of the deficient functioning of the kidney, safe surgical techniques, prevention of complications, strict monitoring for prevention and diagnosis of the Chromoblity's patients.

**Key words:** PCNL / eGFR / CKD / MDRD / IMPACT

## **AGRADECIMIENTOS**

En primer lugar, a mi mamá, Alejandra Ávila Franco, quien ha sido el eje central de mi formación y mi apoyo incondicional en este largo camino que he recorrido para poder llegar a ser urólogo, y quien sin su ayuda no hubiera sido posible lograr esta meta.

En siguiente lugar, y a la cual está dedicada este trabajo, así como todos mis logros, a mi abuelita, Amelia Franco, quien falleció durante mi residencia y a quien le debo todo lo que soy, los valores y fortaleza que me inculco durante toda la vida que me han permitido llegar a este punto.

A mi tía Estela Rocha y mi Padrino Francisco Ruiz, quienes, sin su apoyo en momentos difíciles durante mi carrera, así como en mi residencia no hubiera sido capaz de terminar y lograr consolidarme en este ámbito el cual era un sueño de vida, que hoy cumplo.

A mis maestros, tanto de carrera como de residencia, en especial, a los Drs. Martín Landa Soler, Francisco Velázquez Macías, Jorge Luis Gómez Herrera, Patricio Cruz García Villa, Lisando Christian Vázquez Niño y Damián López Alvarado que con sus enseñanzas convirtieron y formación al urólogo que hoy me convierto.

A mis amigos de toda la vida, así como a mis amigos y compañeros de residencia de todos los años académicos, con especial agradecimiento a Arnulfo L'gamiz Moreno quien, sin su enseñanza y apoyo, no podría ser posible la realización de este trabajo.

Y por último a la institución que desde un principio me dio la oportunidad de lograr hacer este sueño realidad, al Hospital Adolfo López Mateos del ISSSTE, el cual me dio la oportunidad de iniciar este largo, pero satisfactorio recorrido de la residencia médica.

## ÍNDICE

<b>Resumen.....</b>	<b>PAG 3.</b>
<b>Antecedentes.....</b>	<b>PAG 7.</b>
<b>Problema.....</b>	<b>PAG 14.</b>
<b>Justificación.....</b>	<b>PAG 14.</b>
<b>Objetivo general.....</b>	<b>PAG 16.</b>
<b>Objetivos específicos.....</b>	<b>PAG 16.</b>
<b>Hipótesis.....</b>	<b>PAG 16.</b>
<b>Metodología.....</b>	<b>PAG 17.</b>
<b>Resultados.....</b>	<b>PAG 19.</b>
<b>Discusión.....</b>	<b>PAG 25.</b>
<b>Conclusión.....</b>	<b>PAG 29.</b>
<b>Bibliografía.....</b>	<b>PAG 30.</b>

## ANTECEDENTES

La litiasis renal es una de las patologías cuya frecuencia ha crecido en los últimos años constituyéndose en una de las más comunes de la sociedad moderna. Se caracteriza por la formación de cálculos dentro del tracto urinario, resultante de la sobresaturación de la orina con el consecuente proceso de cristalización, agregación y crecimiento del cálculo. La cristalización es favorecida por concentraciones urinarias elevadas de uno o más precursores de cristales o bien con niveles bajos de inhibidores de cristalización. Este proceso es de origen multifactorial involucrando factores metabólicos, genéticos, hábitos alimenticios y procesos infecciosos (2,3).

Los cálculos renales pueden variar de tamaño, los pequeños (menos de 5mm) pueden ser expulsados con facilidad y pasar desapercibidos, sin embargo, en muchas ocasiones produce una reacción inflamatoria intensa, afectando clínicamente al paciente con cólico renal y lumbalgia, signos característicos de la patología (4).

Cuando los cálculos superan los 20 mm de largo son considerados voluminosos, llegando incluso en algunos casos a ocupar la pelvis renal y uno o más grupos caliciales denominándose cálculos coraliformes, objeto de estudio en esta tesis(3,5).

Los cálculos voluminosos y coraliformes pueden con frecuencia comprometer la integridad y funcionalidad renal por el proceso obstructivo en sí o también por procesos infecciosos asociados que acarrear consecuencias como: atrofia renal progresiva, pionefrosis, abscesos, entre otras (6).

El análisis del cálculo aporta una valiosa información acerca de la etiología probable, condiciones de nucleación, crecimiento, actividad reciente o antigua de litiasis y sobre la existencia de procesos litogénicos particulares (9). Con estos datos y un seguimiento médico adecuado se pretende que la aplicación del tratamiento oportuno disminuya las recidivas y las comorbilidades, así como la necesidad de someter al paciente a repetidos procedimientos quirúrgicos.

Estudios previos en el país sobre cálculos urinarios así como en distintos países incluyendo Cuba, Brasil y México revelan el predominio de litiasis oxalocálica (1,10–12).

La litiasis coraliforme sigue siendo una patología de difícil manejo que con frecuencia compromete la integridad y la función renal. Aunque no existe un consenso estricto respecto a la definición de litiasis coraliforme, normalmente se entiende por tal una litiasis que forma un molde de la vía urinaria en la pelvis renal y al menos en parte de uno de los grupos caliciales. Lo habitual es que estos cálculos estén compuestos de fosfato, amonio y magnesio (estruvita), producto de la degradación de la urea por parte de bacterias productoras de ureasa como el *Proteus*, productores de ureasa, aunque cualquier tipo de cálculo puede adoptar una conformación coraliforme (6).

Se asume que por lo general éstos son cálculos colonizados por estos gérmenes, no sólo en su superficie sino en su interior, de tal manera que no es posible erradicar la infección sino hasta la remoción completa del cálculo. Estos cálculos comprometen la función renal por un fenómeno obstructivo e infeccioso. Las consecuencias son la atrofia renal progresiva y la interurrencia de infecciones como piodonefrosis, abscesos y pielonefritis xantogranulomatosa. (1,2)

El manejo clásico de la litiasis coraliforme era la nefrolitotomía anatómica y la pielolitotomía extendida de Gil Vernet. La nefrolitotomía implica además de la lumbotomía, isquemia renal, nefrotomía bivalva amplia, extracción del cálculo y aseo de los fragmentos. Este abordaje, aunque tiene una alta eficacia, está asociado a importante morbilidad, particularmente relacionada al acceso.

En las últimas décadas el acceso percutáneo del riñón ha ofrecido claras ventajas frente a la técnica abierta, aunque los cálculos de gran volumen siguen siendo un problema que obliga con frecuencia a crear accesos múltiples, en una o más sesiones en pabellón. Con el advenimiento de la litotripsia extra-corpórea (LEOCH) a principio de los ochentas, la nefrolitotomía percutánea fue desplazada en la mayoría de la cirugía litiásica renal, incluyendo los cálculos coraliformes. En los últimos años, habiéndose aclarado

los beneficios y sobretodo las limitaciones de la LEOCH, la nefrolitotomía percutánea ha vuelto a jugar un rol principal en la cirugía de la litiasis renal (2).

La uropatía obstructiva puede generar cambios morfofuncionales que si no se resuelven en un periodo de tiempo limitado, conllevan al deterioro de la función renal que puede, en circunstancias concretas, progresar hasta una insuficiencia renal crónica, también objeto de estudio en este trabajo. Por lo que esta patología, de no ser tratada, lleva al daño renal progresivo e irreversible (7,8).

Si bien el nivel de creatinina sérica a menudo se ha utilizado como un índice crudo de la función renal en los estudios de pacientes con ERC, no es confiable.

La tasa de filtración glomerular (TFG), determinada por el aclaramiento de creatinina, disminuye con la edad en los formadores de cálculos a una tasa mayor que en los que no formadores de cálculos, y los pacientes con cálculos renales no tienen una función renal normal en comparación con los individuos sanos. Por lo tanto, en el manejo clínico, se deben hacer todos los esfuerzos para minimizar la lesión renal y equilibrar los riesgos de obstrucción de los cálculos con los de los procedimientos urológicos.

La estimación precisa de la TFG es crucial para la detección de la Enfermedad Renal Crónica. La creatinina todavía se mide ampliamente para la predicción de la tasa de filtración glomerular, a pesar de su inexactitud. Los niveles de creatinina se ven afectados por muchos factores además de la función glomerular, que incluyen la masa muscular general, los medicamentos, la secreción de creatinina tubular y la secreción de creatinina no de origen renal (10).

Las concentraciones séricas de creatinina pueden estar dentro del rango normal incluso con una TFG de alrededor de 60 ml / min / 1.73 m<sup>2</sup>, lo que resulta en un "rango de sesgo de creatinina". Como resultado, el nivel de creatinina sérica tiende a sobreestimar la TFG, y por lo tanto, la función renal.

La tasa de filtración glomerular (TFG) se debe utilizar en lugar de la creatinina sérica. La TFG es la forma más precisa de proporcionar a los proveedores de salud una estimación de la masa renal funcional.

La estimación de TFG con el uso de ecuaciones de predicción es rentable.

La fórmula de Modificación de la Dieta en la Enfermedad Renal (MDRD) para la estimación de la TFG se recomienda para uso rutinario por la Iniciativa de la Calidad del Resultado de la Enfermedad Renal (K / DOQI) de la Fundación Nacional del Riñón.

En las pautas para el diagnóstico y clasificación de la ERC, las guías de K/DOQI de la National Kidney Foundation recomienda el uso de la ecuación MDRD para predecir la función renal y para el diagnóstico de ERC (6). La ecuación MDRD estima el nivel de TFG teniendo en cuenta la concentración sérica de creatinina y algunas o todas las siguientes variables: edad, sexo, raza y tamaño corporal (12). Esta ecuación no necesita una recolección de orina cronometrada y es más precisa que la creatinina en sangre y el aclaramiento de creatinina medido (6).

Por lo tanto, los estudios de pacientes con ERC no deben evaluarse únicamente en función del nivel de creatinina sérica, y el estadio de la enfermedad debe asignarse en función del nivel de función renal, independientemente del diagnóstico, según la clasificación K / DOQI o CKD-EPI.

La mayoría de la literatura está de acuerdo en que los cálculos en pacientes con ERC deben ser eliminados (13-16). Paryani y colaboradores informaron que, especialmente en pacientes con insuficiencia renal leve a moderada, se necesitaba un abordaje menos agresivo para retirar la mayor carga litiasica, lo que mejoraría la función renal. (15)

La litotripcia extracorporea tiene un papel limitado en pacientes con enfermedad renal crónica que tienen enfermedad litiasica (4,5) la Nefrolitotripsia Percutánea (NLP) es la modalidad principal para tratar pacientes con ERC; sin embargo, no está exenta de complicaciones.

Se han descrito los predictores de la recuperación como el grosor parenquimatoso de 7 mm, la orina clara en el sistema colector, la sepsis renal y la azoemia mas reciente que se tenga documntada.

La litiasis renal sigue siendo la causa de la ERC potencialmente evitable en muchos pacientes, a pesar de los importantes avances en el diagnóstico y el tratamiento. El nivel sérico de creatinina por sí solo no indica de manera precisa la función renal reservada.

La TFG estimada, como un mejor indicador de la función renal, se ve significativamente afectada por el procedimiento NLP, dado que El procedimiento implica establecer el acceso al sistema de colector renal y dilatación de un tracto de nefrostomía a través de la fascia, los músculos y el tejido renal de 24F a 36F con dilatadores secuenciales o inflado de balón (11)

La NLP tiene una baja incidencia de complicaciones como hemorragia, extravasación, sepsis y daño a los tejidos renales y, por lo tanto, se considera segura y eficaz para la extracción de cálculos renales. De hecho, se cree que la pérdida resultante de parénquima renal funcional ser pequeños, y después de la operación, la función renal puede estabilizarse o mejorar debido a la posibilidad de remover los litos obstructivos o infectadas (11).

Los estudios clínicos también han demostrado las ventajas global sobre los dilatadores secuenciales, con una incidencia reducida de hemorragia, Transfusión de sangre y morbilidad, así como una cirugía más corta y un período de recuperación (11)

Los efectos a largo plazo de NLP en la función y la estructura renales se han evaluado con resultados prometedores; sin embargo, nuestro conocimiento sobre los efectos inmediatos de la cirugía en la función renal es limitado. Sin lugar a dudas, el trauma local y la isquemia en el sitio de introducción son previsibles (11) pero los efectos de este procedimiento en las unidades renales parecen ser globales e incluso bilaterales.

Handa y colaboradores informó una disminución bilateral en la función renal y la perfusión después de una nefrostomía percutánea unilateral en cerdos y también un aumento significativo en la creatinina sérica en el primer día postoperatorio. (11), a continuación se muestra un serie ya estudiada del decremento de la función renal global posterior a la dilatación del parénquima renal.

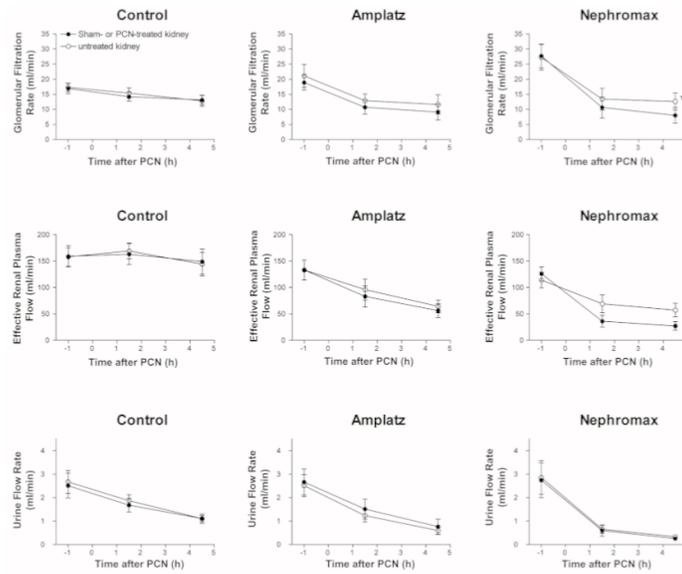


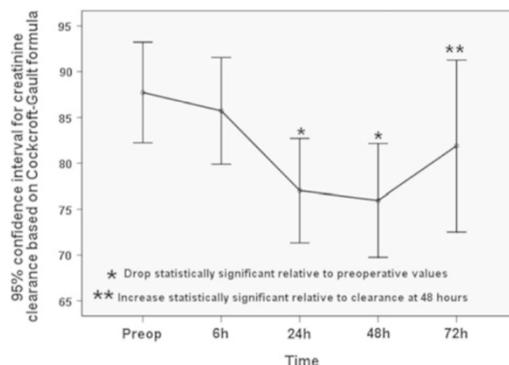
FIG. 4. Effect of tract dilation on renal function.

Imagen 1: Handa RK, Matlaga BR, Connors BA, Ying J, Paterson RF, Kuo RL, et al. Acute effects of percutaneous tract dilation on renal function and structure. J Endourol 2006;20:1030

En estas graficas, Handa Informó una disminución dramática en la tasa de filtración glomerular durante las primeras horas después de la dilatación del tracto unilateral en cerdos. También informó un aumento en la creatinina sérica en el primer día postoperatorio en humanos después de las operaciones de NLP

En otro analisis, Nouralizadeh y colaboradores mostró una disminución en el aclaramiento de creatinina (CrCl) del 20% de los pacientes en el primer día postoperatorio (12). Se han utilizado muchos indicadores para este propósito, como la creatinina sérica, es estudio con DMSA, DTPA y MAG3. En la mayoría de estos estudios, se han evaluado los efectos a largo plazo de NLP en la función renal y aún no se ha informado de una influencia significativa. Hay datos limitados sobre los efectos de NLP en la función renal inmediatamente después de la cirugía, los efectos agudos de la NLP en la función renal en pacientes sanos se compararon con la población con cormobilidades y se observó una reducción significativa

en la TFG en ambos grupos después de la NLP. Por lo que Nouralizadeh y colaboradores anlaizaron muestras seriadas de la creatinina sérica en los primeros días después de NLP para evaluar los cambios de GFR. El porcentaje de pacientes que encontraron una reducción de GFR (25%, 50% y 75%) a las 24, 48 y 72 horas después de la cirugía, como se muestra a continuación (12).



**Fig. 1** Creatinine clearance based on Cockcroft–Gault equation before operation, also at 6, 24, 48 and 72 h after operation

Imagen 2: 12. Nouralizadeh A, Sichani MM, Kashi AH. Impacts of percutaneous nephrolithotomy on the estimated glomerular filtration

Por lo anteriormente analizado con lo que se cuenta reportado en la literatura, es que se ha decidió realizar el seguimiento a lo largo de los meses de los pacientes sometidos a un proceso de Nefrolitotripsia percutánea, cuya función renal ya se encuentra comprometida y esclarecer si existe un decremento de igual manera de la tasa de filtración renal por el tipo de acceso del procedimiento, pese al retiro de factor que está predisponiendo que dicha función renal se encuentre deteriorada, siendo este el eje central de este estudio.

## PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿ Puede mejorar la función renal en paciente con enfermedad renal crónica secundaria a litiasis renal coraliforme posterior a un procedimiento de nefrolitotripsia percutánea?

### JUSTIFICACIÓN:

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un importante problema de salud pública. El reconocimiento precoz de la ERC y el tratamiento de sus factores subyacentes podrían ayudar a prevenir resultados adversos como el gasto de la hemodiálisis y el trasplante a largo plazo, así como el trauma social y psicológico.

La ERC es un evento poco común entre los formadores de cálculos, pero la ERC relacionada con nefrolitiasis representa un porcentaje significativo de pacientes para quienes es necesaria la terapia de reemplazo renal. Se ha supuesto que la ERC se desarrollará en 3 de 100.000 formadores de cálculos anuales.

El tratamiento de la enfermedad litiasica renal en pacientes con ERC debe ser eficaz para que la función renal mejore o no se produzca un deterioro renal con función renal estable. Esta fase estable puede evitar la necesidad de terapia de reemplazo renal (TRR).

La litiasis renal tiene una prevalencia de 1.7% a 18% en pacientes con enfermedad renal crónica, y la ERC relacionada con la nefrolitiasis contribuyó al 3,2% del total de pacientes que iniciaron terapia de diálisis de mantenimiento.

El manejo de la enfermedad de la litiasis renal en pacientes con ERC a menudo es muy difícil. Las opciones para preservar la función renal incluyen la espera vigilante, la litotricia con ondas de choque, un abordaje endourológico y la cirugía abierta laparoscópica o convencional.

La conducta expectante generalmente conduce a la pérdida progresiva del tejido renal funcional. la litotricia con ondas de choque tiene limitaciones en los riñones deterioren aún más su funcionalidad. Cualquier intervención quirúrgica es complicada en presencia de hiperazoemia y puede causar daño al parénquima renal. Los procedimientos endourológicos percutáneos son la opción más adecuada y causan morbilidad y mortalidad mínimas.

Es por ello, que el lograr erradicar la causa que deterioren la función renal, con procedimientos mínimamente invasivos debe ser uno de los primordiales objetos de estudio de manera global, y evaluando el impacto de la NLP en paciente con ERC previa, podremos analizar si existe mejoría o no en la función renal lo cual impactaría en la morbimortalidad del paciente, así como en su pronóstico a largo plazo y lograr de esta forma prevenir resultados adversos como el gasto de la hemodiálisis y el trasplante a largo plazo, así como el trauma social y psicológico.

**OBJETIVO GENERAL:**

- Comparar las modificaciones en la función renal en pacientes con Tasa de filtración glomerular en estadio KDIGO III/IV enfocado en la población mexicana posterior a una Nefrolitotripsia percutánea en el HRLALM

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS:**

- Determinar que las modificaciones en la función renal son mínimas posterior a Nefrolitotripsia percutánea
- Determinar si las modificaciones en la función renal posterior a una Nefrolitotripsia percutánea no muestra disminución en la Tasa de filtración glomerular
- Determinar si las modificaciones en la función renal posterior a una Nefrolitotripsia percutánea muestra disminución en la Tasa de filtración glomerular

**HIPÓTESIS:**

- **H0:** las modificaciones en la función renal, medida a través de la Tasa de filtración glomerular, son mínimas o muestra disminución posterior a una Nefrolitotripsia percutánea.
- **HA:** las modificaciones en la función renal, medida a través de la Tasa de filtración glomerular, No muestra posterior a una Nefrolitotripsia percutánea

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

El presente es un trabajo retrospectivo, transversal, observacional y analítico, se realizará con expedientes de pacientes con diagnóstico de litiasis coraliforme y enfermedad renal crónica establecida en estadio K/DIGO III/IV que hayan acudido a la consulta del Hospital Regional "Lic. Adolfo López Mateos" manejados mediante Nefrolitotripsia percutanea.

Se evaluarlos pacientes sometidos a dicho procedimiento del año enero del 2016 a enero del 2018, valorando la función renal previo y posterior a la Nefrolitotripsia percutanea, analizando su Tasa de Filtración Glomerular, donde se recabó la Creatinina Sérica y Urea preoperatoria y control de la misma a los 6 meses de postoperados, y con ello Se calculó la TFG mediante MDRD.

Se realizara estadística descriptiva para establecer las frecuencias de variables de interés, posteriormente se realizara estadística diferencial, estableciendo distribución de normalidad, de terminación de homocedasticidad utilizando una prueba de Z Kolmogorov-Smirnov y posteriorteriormente se realizara un correlacion de person para evaluar si existe signifcanca estadística.

## **CRITERIOS DE SELECCIÓN**

### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes de 18 a 79 años de edad
- Paciente con diagnóstico de litiasis coraliforme
- Pacientes con diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica KDIGO III/IV

### **Criterios de exclusión:**

- Paciente con Enfermedad Renal Crónica secundario a litiasis ureteral
- Pacientes con Tratamiento derivativo del tracto urinario previo
- Pacientes con Tratamiento Nefrolitotripsia Percutánea previo

### **Criterios de eliminación:**

- Pacientes con resultados de biopsia renal con alteración inmunológica de la función renal
- Pacientes en terapia de remplazo renal (DPA / Hemodialisis)
- Pacientes con mayor de 5 años de evolución de DM y HAS
- Pacientes con proteinuria mayor a 300 mg /dl

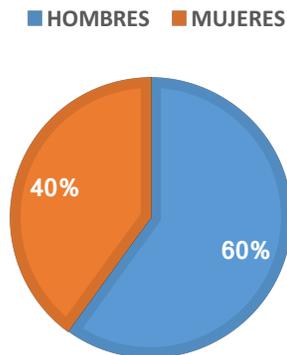
## RESULTADOS

Se realizó una revisión del 2016 al 2018 de los pacientes con diagnóstico de litiasis coraliforme y Enfermedad renal Crónica K/DIGO III o IV a través del Sistema De Información Médico Financiero (SIMEF), Donde se hallaron un total de 25 pacientes que fueron tratados en nuestra institución, y con seguimiento en la consulta externa por mínimo de 6 meses.

De los cuales 10 (40%) eran mujeres y 15 hombres (60%), como se muestra a continuación (gráfica 1), con una edad media de 65 años (Cuadro 1)

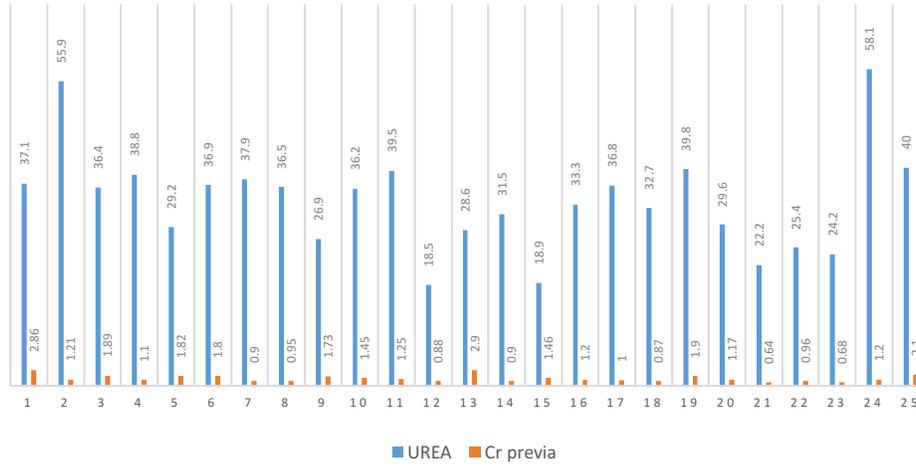
EDAD	
MÁXIMA	76
MÍNIMA	19
MEDIA	65
MEDIANA	60

Cuadro 1. Distribución por Edades



Gráfica 1. Distribución por Sexo

Se observó concentración de creatinina sérica variable, aunque alta de manera global en cada uno de los 25 paciente previo a su intervención (grafica 2):



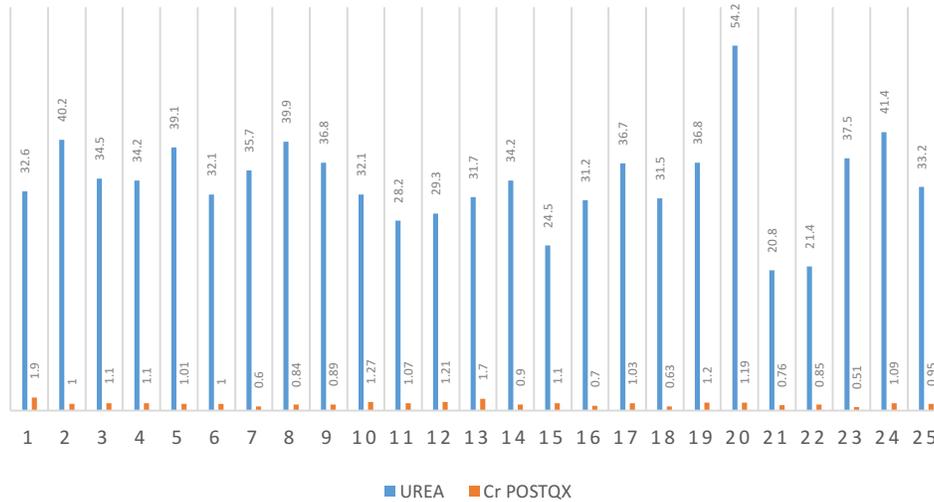
Grafica 2. Niveles de Urea y Creatinina sérica Pre quirúrgica

Dentro de este compendio se encontró que los niveles de creatinina sérica son variables, pero no determinantes para la función renal del paciente, logrando obtener los siguientes datos estadísticos:

RESULTADO PRE QUIRÚRGICO		
	CREATININA	UREA
<b>MÁXIMA</b>	2.9 mg/dl	58.1 mg/dl
<b>MÍNIMA</b>	0.64 mg/dl	18.5 mg/dl
<b>MEDIA</b>	1.2 mg/dl	36.2 mg/dl
<b>MEDIANA</b>	1.3 mg/dl	34.0 mg/dl

Cuadro 2.1 Estadística de la Creatinina y Urea Pre quirúrgicas

Posteriormente se analizó la cuantificación de urea y creatinina a los 6 meses de la intervención encontrando la siguiente distribución:



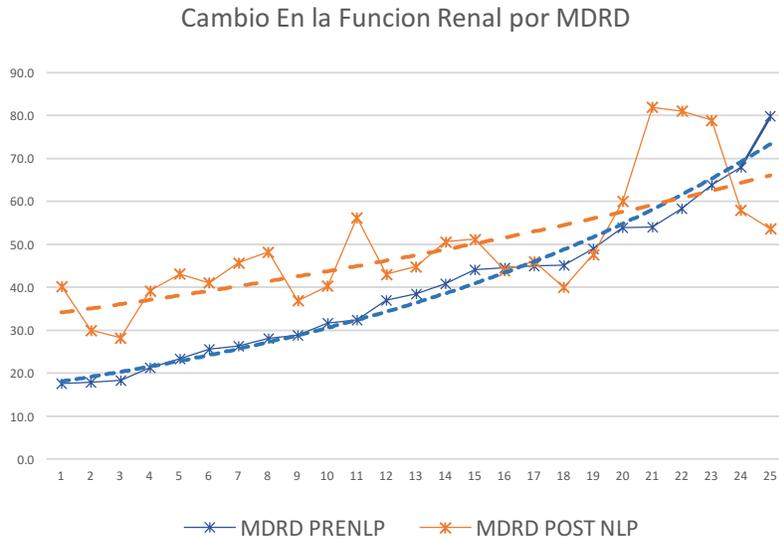
Grafica 3. Niveles de Urea y Creatinina sérica post quirúrgica

Con los siguientes datos obtenidos para estas medidas a los 6 meses de manera global:

RESULTADO POSTQUIRÚRGICO		
	CREATININA	UREA
<b>MÁXIMA</b>	1.9 mg/dl	54.2 mg/dl
<b>MÍNIMA</b>	0.51 mg/dl	20.8 mg/dl
<b>MEDIA</b>	1.01 mg/dl	34.2 mg/dl
<b>MEDIANA</b>	1.0 mg/dl	33.0 mg/dl

Cuadro 2.2 Estadística de la Creatinina y Urea Post quirúrgicas

De acuerdo a esto, se obtuvo mediante el cálculo de MDRD la tasa de filtración glomerular previa al procedimiento, así como a los 6 meses de postquirúrgico, con los siguientes resultados:



Grafica 4. MDRD Pre NLP y Post NLP por paciente seleccionado

Con estos mismos se calculó la distribución de los resultados tanto previo como posterior a la intervención, dando los siguientes valores estadísticos de manera global en cuanto al resultado de TFG por formula de MDRD:

MDRD CALCULADO		
	Pre NLP	Post NLP
<b>MÁXIMA</b>	79.73 ml/min	81.90 ml/min
<b>MÍNIMA</b>	17.63 ml/min	28.21 ml/min
<b>MEDIA</b>	38.47 ml/min	45.73 ml/min
<b>MEDIANA</b>	39.7 ml/min	49.21 ml/min

Cuadro 3. MDRD calculado

Se utilizó una prueba de Z Kolmogorov-Smirnov para evaluar la normalidad de la muestra y posteriormente se realizó una correlación

de person, que es una medida lineal entre dos variables cuantitativas, y ver si existe una relación lineal en ambos resultados obtenidos.

**Prueba de Kolmogorov-Smirnov para una muestra**

		MDRDPRE	MDRDPOST
N		25	25
Parámetros normales <sup>a,b</sup>	Media	39.75939	49.21453
	Desviación típica	16.713716	14.073899
Diferencias más extremas	Absoluta	.108	.167
	Positiva	.108	.167
	Negativa	-.093	-.119
Z de Kolmogorov-Smirnov		.542	.833
Sig. asintót. (bilateral)		.931	.492

a. La distribución de contraste es la Normal.

b. Se han calculado a partir de los datos.

**Prueba de muestras relacionadas**

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación tip.	Error tip. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior				Superior
Par 1	MDRDPRE - MDRDPOST	-9.455138	12.150694	2.430139	-14.470698	-4.439578	-3.891	24	.001

Se logró analizar que la población cuenta con una distribución normal con una t de de -3,8 con una p menor a 0.05, y obteniendo el siguiente valor en correlación de person:

	<i>Variable 1</i>	<i>Variable 2</i>
Media	1.393	1.024
Varianza	0.367	0.095
Observaciones	25.000	25.000
Coefficiente de correlación de Pearson	0.765	
Diferencia hipotética de las medias	0.000	
Grados de libertad	24.000	
Estadístico t	4.395	
P(T<=t) una cola	0.000	
Valor crítico de t (una cola)	1.711	
P(T<=t) dos colas	0.000194	
Valor crítico de t (dos colas)	2.064	

Se obtuvo un coeficiente de correlación (  $r$  ) de 0.765, siendo así  $r > 0$ , con una  $p$  para ambas variables de 0.001, con lo que se demuestra que si existe una correlación lineal directa entre ambas variables previo y posterior a tratamiento.

Se muestran los datos recolectado de los pacientes en el anexo 1 al final de este documento.

## DISCUSIÓN

La litiasis renal causa daño renal debido a la obstrucción resultante, la infección, las intervenciones quirúrgicas frecuentes y la enfermedad médica coexistente. La deposición de cristales de oxalato de calcio en el intersticio también puede causar fibrosis. Los pacientes con ERC son anémicos con función plaquetaria alterada y por lo tanto Hay una mayor tendencia al sangrado durante las intervenciones quirúrgicas. También son más susceptibles a la infección. La homeostasis se altera con los desequilibrios de electrolitos resultantes y la sobrecarga de líquidos. Dependiendo de la duración y la gravedad de la ERC, el hiperparatiroidismo secundario, la osteodistrofia renal, el perfil lipídico alterado y la miocardiopatía son problemas adicionales, razón por la cual representan un desafío importante para el urólogo.

En nuestro estudio, hemos utilizado la ecuación MDRD de cuatro variables para calcular la TFG. La ecuación de MDRD de cuatro variables es comparable a la ecuación de seis variables, que también incluye albúmina de suero y urea. La ecuación de cuatro variables es excelente tanto en salud como en enfermedad, para la estimación de la función renal.

En nuestra muestra se observaron a 25 paciente pacientes con litiasis coraliforme e insuficiencia renal, tratados con NLP. En cuanto a al distribución por sexo se encontró una mayor población de hombre siendo estos el 60% y una población de mujeres de 40%.

En cuanto a la distribución por edad se encontró una edad media de 65 años, teniendo en cuenta que contamos con edades máximas de 76 años y edad mínima de hasta 19 años.

Los datos recabados en creatinina sérica y urea de manera pre quirúrgica se observó una distribución de la siguiente manera: de Urea previa máxima de 58.1 mínima de 18.5 y media de 34, Con urea posterior máxima 54.2, mínima 34.2 y con una media de 33.9 mg/dl. En cuanto al valor de creatinina se observaron datos de control pre quirúrgico con una máxima de 2.9, una mínima de 0.64 y una media de 1.2, teniendo como control postquirúrgico una máxima de 1.9, mínima de 0.5 y media de 1.0 mg/dl.

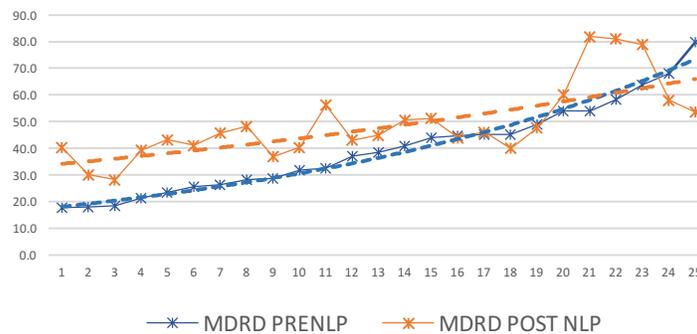
Se pueden observar que dichos datos no corresponden a una función renal alterada en algunos casos, sin embargo, como ya hemos explicado anteriormente, se requiere del cálculo de una tasa de filtración glomerular que valore la depuración y con ello estimar la funcionalidad y filtración renal, para el cual utilizamos la fórmula de MDRD con los datos de creatinina y urea recabados.

Se observó una distribución de TFG con MDRD de la siguiente manera: MDRD previa máxima de 79.3 mínima de 17.6 y media de 39, MDRD posterior máxima 81.9, mínima 28.2 y con una media de 49.9 ml/min

PARAMETRO	EDAD	UREA PRENLP	CrS PREVIA	UREA POSTNLP	CrS POSTNLP	MDRD PRENLP	MDRD POST NLP
MAX	76	58.1	2.9	54.2	1.9	79.73463943	81.90589562
MIN	19	18.5	0.64	20.8	0.51	17.63713039	28.21050505
MEDIANA	65	36.2	1.2	34.2	1.01	38.47082287	45.73483042
MODA	73	#N/A	1.2	32.1	1.1	#N/A	#N/A
MEDIA	60.92	34.036	1.3928	33.992	1.024	39.7593868	49.21452514

En estos resultados podemos observar que la TFG por MDRD corresponden a los estadios de K/DIGO III y IV sobre los cuales fueron incluidos los paciente al estudio, sin datos de que hubiese un paciente con necesidad de terapia de remplazo renal, de manera global se observó una mejoría en los niveles tanto urea y creatinina postquirúrgica, y se corrobora con un aumento de la TFG por MDRD.

Cambio En la Funcion Renal por MDRD



Se observó una mejoría en la función renal en 22 pacientes, mientras que en los 3 pacientes restantes la función renal permaneció igual o deteriorada a 6 meses de seguimiento. Podemos observar en esta grafica que los resultados pre y postquirúrgicos son alentadores ya que se observa una tendencia a la mejoría de la función y alza en la TFG. Se logró analizar que la población cuenta con una distribución normal con una t de de -3,8 con una p menor a 0.05, y Se Obtuvo un coeficiente de correlación ( r ) de 0.765, siendo así  $r > 0$ , con una p para ambas variables de 0.001, con lo que se demuestra que si existe una correlación lineal directa entre ambas variables previo y posterior a tratamiento

La evaluación funcional renal inicial en este estudio se realizó en la preparación pre quirúrgica y habiendo tratado toda infección existente para descartar el componente del fallo agudo. No se reportaron complicaciones quirúrgicas de los pacientes. Se excluyó una paciente en la cual se documentó piriua al momento de la punción que requiero un segundo tiempo quirúrgico, ya que este puede alterar la función posterior. Los pacientes con insuficiencia renal aguda fueron excluidos del estudio así como aquellos que requirieran tratamiento de remplazo renal.

En nuestro estudio, la mayoría de los pacientes se encontraban en las etapas 3 y 4 de la ERC. La mayoría de los pacientes se beneficiaron después de NLP con función renal mejorada o estabilizada. La función renal mejorada después de la NLP se observó en el 88% de los pacientes.

En ocasiones, se colocan tubos de nefrostomía adicionales para asegurar que todos los cálices se drenen de manera efectiva. A pesar de todos estos esfuerzos, los tubos de nefrostomía pueden no drenar de manera óptima todos los cálices, especialmente en presencia de litos complejos.

Otra razón probable por la que la TFG mejora significativamente después de la NLP es porque la eliminación completa de los litos se logra erradicar los focos de infección y con ello la inflamación y fibrosis crónica del parénquima renal.

Con lo que podemos decir que los pacientes presentan una mejoría del MDRD a pesar de la lesión renal por la lesión y la isquemia de la NLP, por lo que en pacientes con función renal deteriorada se debe de realizar este procedimiento para la resolución de la litiasis ya que permite una mejora de la función renal largo plazo.

## **CONCLUSIONES**

La NLP tiene un impacto favorable en estos pacientes con ERC con buenas tasas de aclaramiento, buen resultado funcional renal y baja tasa de procedimientos auxiliares.

La función renal del 88% de los pacientes mejoró o se estabilizó después de la NLP. Los pacientes con ERC son un grupo de alto riesgo y la NLP tiene su parte de complicaciones. El equipo de tratamiento debe tener la facilidad y la experiencia para manejar las complicaciones.

La medición de la TFG después de la NLP es un predictor importante tanto del deterioro renal como de la necesidad de Tratamiento Reemplazo Renal. Una buena comprensión del funcionamiento deficiente del riñón, técnicas quirúrgicas seguras, prevención de complicaciones, seguimiento estricto para prevenir infecciones recurrentes y recurrencia de cálculos contribuirá en gran medida a mantener la función renal en estos pacientes, aumentando así su calidad de vida y disminución de su morbilidad.

## **BIBLIOGRAFÍA:**

1. McAteer JA, Evan AP. The acute and long-term adverse effects of shock wave lithotripsy. *Semin Nephrol.* 2008;28:200-213.
2. Christian Türk, Aleš Petřík, Kemal Sarica. EAU Guidelines on Interventional Treatment for Urolithiasis. *European Urology* 2015; Volúmen 69(No. 3):
3. Yizhou Zhou, Alberto Gurioli, Jiawei Luo, et al.. Comparison of Effect of Minimally Invasive Percutaneous Nephrolithotomy on Split Renal Function: Single Tract vs Multiple Tracts. *Journal of Endourology* 2017; Vol. 31(No. 4):
4. Sairam K, Cesare M, Alken P, Turna B, et al. . Percutaneous Nephrolithotomy and Chronic Kidney Disease: Results from the CROES PCNL Global Study. *Journal of Urology* 2012; Vol. 188.
5. Traer O, Smith TR, Pearle MS, Corwin TS, Saboorian H, Cadeddu JA. Renal parenchymal injury after standard and mini percutaneous nephrostolithotomy. *J Urol* 2001;165: 1693–1695.
6. Schiff RG, Lee WJ, Eshghi M, Moskowitz GW, Levy LM, Smith AD. Morphologic and functional changes in the kidney after percutaneous nephrostolithotomy. *AJR Am J Roentgenol* 1986;147:283–286.
7. Wadhwa P, Aron M, Bal CS, Dhanpatty B, Gupta NP. Critical prospective appraisal of renal morphology and function in children undergoing shockwave lithotripsy and percutaneous nephrolithotomy. *J Endourol* 2007;21: 961–966.
8. Fayad AS, Elsheikh MG, Mosharafa A, et al. Effect of multiple access tracts during percutaneous nephrolithotomy on renal function: Evaluation of risk factors for renal function deterioration. *J Endourol* 2014;28:775–77
9. Miller WG, Myers GL, Ashwood ER, et al. Creatinine measurement: state of the art in accuracy and interlaboratory harmonization. *Arch Pathol Lab Med.* 2005;129:297-304.

10. Levey AS, Stevens LA, Schmid CH, Zhang YL, Castro AF, 3rd, Feldman HI, et al. A new equation to estimate glomerular filtration rate. *Ann Intern Med.* 2009;150(9):604-12.
11. Handa RK, Matlaga BR, Connors BA, Ying J, Paterson RF, Kuo RL, et al. Acute effects of percutaneous tract dilation on renal function and structure. *J Endourol* 2006;20:1030-40.
12. Nouralizadeh A, Sichani MM, Kashi AH. Impacts of percutaneous nephrolithotomy on the estimated glomerular filtration rate during the first few days after surgery. *Urol Res* 2011;39:129-33.
13. Dawaba MS, Shokeir AA, Hafez A, Shoma AM, El-Sherbiny MT, Mokhtar A, et al. Percutaneous nephrolithotomy in children: Early and late anatomical and functional results. *J Urol* 2004;172:1078-81.
14. Handa RK, Evan AP, Willis LR, Johnson CD, Connors BA, Gao S, et al. Renal functional effects of multiple-tract percutaneous access. *J Endourol* 2009;23:1951-6.
15. Holman E, Salah MA, Tóth C. Comparison of 150 simultaneous bilateral and 300 unilateral percutaneous nephrolithotomies. *J Endourol* 2002;16:33-6.
15. Handa RK, Johnson CD, Connors BA, Gao S, Evan AP, Miller NL, et al. Renal functional effects of simultaneous bilateral single-tract percutaneous access in pigs. *BJU Int* 2010;105:125-8.
16. Levey AS, Bosch JP, Lewis JB, Greene T, Rogers N, Roth D. A more accurate method to estimate glomerular filtration rate from serum creatinine: A new prediction equation. Modification of Diet in Renal Disease Study Group. *Ann Intern Med* 1999;130:461-70
17. Ekeland L, Lindstedt E, Lundquist SB, et al. Studies on renal damage from percutaneous nephrolitholapaxy. *J Urol* 1986;135:682.
18. Clayman RV, Elbers J, Miller RP, et al. Percutaneous nephrostomy: Assessment of renal damage associated with semirigid (24F) and balloon (36F) dilation. *J Urol* 1987;138:203.

19. Gambaro G, Favaro S and D'Angelo A: Risk of renal failure in nephrolithiasis. *Am J Kidney Dis* 2001; 37: 233.
20. Mayo ME, Krieger JN, Rudd TG. Effect of percutaneous nephrolithotomy on renal function. *J Urol* 1985;133:167.
21. Kukreja R, Desai M, Patel SH et al: Nephrolithiasis associated with renal insufficiency: factors predicting outcome. *J Endourol* 2003; 17: 875.
22. Eshghi M, Schiff RG, Smith AD. Renal effects of percutaneous stone removal. *Urology* 1989;33:120.
23. Tok A, Ozturk S, Tepeler A, Tefekli AH, Kazancioglu R, Muslumanoglu AY (2009) The effects of percutaneous nephrolithotomy on renal function in geriatric patients in the early postoperative period. *Int Urol Nephrol* 41:219–223
24. Bilen CY, Inci K, Kocak B, Tan B, Sarikaya S, Sahin A (2008) Impact of percutaneous nephrolithotomy on estimated glomerular filtration rate in patients with chronic kidney disease. *J Endourol* 22:895–900
25. National Kidney Foundation: K/DOQI clinical practice guidelines for chronic kidney disease: Evaluation, classification and stratification. *Am J Kidney Dis*, suppl., 2002; 39: S1.
26. Chandhoke PS, Albala DM and Clayman RV: Long-term comparison of renal function in patients with solitary kidneys and/or moderate renal insufficiency undergoing extracorporeal shock wave lithotripsy or percutaneous nephrolithotomy. *J Urol* 1992; 147: 1226
27. Gupta M, Bolton DM, Gupta PN et al: Improved renal function following aggressive treatment of urolithiasis and concurrent mild to moderate renal insufficiency. *J Urol* 1994; 152: 1086.
28. Agrawal MS, Aron M and Asopa HS: Endourological renal salvage in patients with calculus nephropathy and advanced uraemia. *BJU Int* 1999; 84: 252.

28. Kuzgunbay B, Gul U, Turunc T et al: Long-term renal function and stone recurrence after percutaneous nephrolithotomy in patients with renal insufficiency. J Endourol 2010; 24: 305.

**ANEXO 1.**

**BASE DE DATOS**

PACIENTE	SEXO	EDAD	UREA PRENLP	CrS PREVIA	UREA POSTNLP	CrS POSTNLP	MDRD PRENLP	MDRD POST NLP
1	F	73	40	2.1	33.2	0.95	17.6	40.2
2	M	69	28.6	2.9	31.7	1.7	17.9	30.0
3	M	51	37.1	2.86	32.6	1.9	18.3	28.2
4	F	65	36.9	1.8	32.1	1	21.3	39.2
5	F	64	26.9	1.73	36.8	0.89	23.4	43.2
6	M	73	39.8	1.9	36.8	1.2	25.6	41.1
7	M	69	36.4	1.89	34.5	1.1	26.4	45.7
8	M	73	29.2	1.82	39.1	1.01	28.2	48.3
9	F	74	55.9	1.21	40.2	1	28.8	36.9
10	F	42	18.9	1.46	24.5	1.1	31.7	40.3
11	F	65	33.3	1.2	31.2	0.7	32.5	56.3
12	M	46	36.2	1.45	32.1	1.27	37.0	43.1
13	M	68	58.1	1.2	41.4	1.09	38.5	44.9
14	M	55	39.5	1.25	28.2	1.07	40.9	50.6
15	F	53	25.4	0.96	21.4	0.85	44.1	51.2
16	F	58	31.5	0.9	34.2	0.9	44.6	44.0
17	M	67	38.8	1.1	34.2	1.1	45.1	46.0
18	M	61	29.6	1.17	54.2	1.19	45.1	40.0
19	M	75	36.8	1	36.7	1.03	49.0	47.6
20	M	59	36.5	0.95	39.9	0.84	53.9	60.0
21	M	76	37.9	0.9	35.7	0.6	54.1	81.9
22	M	69	32.7	0.87	31.5	0.63	58.3	81.1
23	F	48	24.2	0.68	37.5	0.51	63.8	78.9
24	F	51	22.2	0.64	20.8	0.76	68.1	58.0
25	M	19	18.5	0.88	29.3	1.21	79.7	53.6