



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO
FACULTAD DE MEDICINA**

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UMAE HOSPITAL GENERAL “DR. GAUDENCIO GONZÁLEZ GARZA”
CENTRO MÉDICO NACIONAL “LA RAZA”
DEPARTAMENTO DE UROLOGÍA**

**“FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON
URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA
RAZA”.**

**TESIS QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MÉDICO ESPECIALISTA EN
UROLOGÍA, PRESENTA**

DR. ÁNGEL DE JESÚS HERNÁNDEZ FLORES

ASESOR DE TESIS

DR. PEDRO ÁVILA HERRERA

CIUDAD DE MÉXICO, 2023.

NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: R-2022-3502-149



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.



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 está 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.

AGRADECIMIENTOS

A MIS PADRES, POR DARME EL REGALO DE LA VIDA, SU APOYO INCONDICIONAL Y POR CREER EN MÍ EN CADA PASO QUE DOY.

A MIS HERMANOS, QUE CON SU GUÍA Y EJEMPLO DIARIO, ME ESTIMULAN A QUERER SEGUIR CRECIENDO Y A QUERER SER UNA MEJOR PERSONA Y PROFESIONISTA.

A MIS PROFESORES, QUE DESDE EL PRIMER DÍA, ME BRINDARON TODA SU CONFIANZA Y CON PACIENCIA ME FORMARON COMO UROLÓGO.

IDENTIFICACIÓN DE LOS INVESTIGADORES.

INVESTIGADOR RESPONSABLE:

Nombre: Dr. Pedro Ávila Herrera.

Puesto: Médico No Familiar (Cirujano Urólogo).

Adscripción: Servicio de Urología de la División de Cirugía, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.

Matrícula: 98361285.

Domicilio: Calzada Vallejo y Av. Paseo de las Jacarandas S/N, Colonia La Raza CP 02990, Ciudad de México.

Teléfono: 55 4134 5508.

Email: bpti@hotmail.com

INVESTIGADOR TESISISTA:

Nombre: Dr. Ángel de Jesús Hernández Flores.

Grado: Médico Residente de 4to año de la Especialidad de Urología.

Sede: Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.

Servicio: Urología.

Matrícula: 97312057.

Domicilio: Calzada Vallejo y Av. Paseo de las Jacarandas S/N, Colonia La Raza CP 02990, Ciudad de México.

Teléfono: 55 1821 8514

Email: angelhdzflares@gmail.com

**INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
UNIDAD MÉDICA DE ALTA ESPECIALIDAD
HOSPITAL GENERAL "DR. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA"
CENTRO MEDICO NACIONAL "LA RAZA"**

**"FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE
LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA RAZA"**



**DRA. MARIA TERESA RAMOS CERVANTES
DIRECCION DE EDUCACION E INVESTIGACION EN SALUD
DIRECTORA DE EDUCACIÓN E INVESTIGACIÓN EN SALUD**

**DR. PEDRO ÁVILA HERRERA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN UROLOGÍA**

**DR. PEDRO ÁVILA HERRERA
ASESOR DE TESIS
MEDICO ADSCRITO AL SERVICIO DE UROLOGÍA**

**DR. ANGEL DE JESUS HERNANDEZ FLORES
RESIDENTE DE LA ESPECIALIDAD DE UROLOGÍA**



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud **3502**.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

Registro COFEPRIS **18 CI 09 002 001**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101**

FECHA **Martes, 20 de diciembre de 2022**

Dr. PEDRO AVILA HERRERA

P R E S E N T E

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título "**FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA RAZA**", que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **A P R O B A D O**:

Número de Registro Institucional

R-2022-3502-149

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Dr. Guillermo Careaga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

Imprimir

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL



INSTITUTO MEXICANO DEL SEGURO SOCIAL
DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS



Dictamen de Autorizado

Comité Local de Investigación en Salud 3502 con número de registro 18 CI 09 002 001 ante COFEPRIS y número de registro ante CONBIOÉTICA CONBIOETICA 09 CEI 027 2017101.
HOSPITAL GENERAL Dr. GAUDENCIO GONZALEZ GARZA, CENTRO MEDICO NACIONAL LA RAZA

FECHA Jueves, 02 de febrero de 2023.

**Dr. PEDRO AVILA HERRERA
PRESENTE**

Le notifico que su INFORME TÉCNICO DE SEGUIMIENTO, el cual tiene un estado actual de **Terminado**, correspondiente al protocolo de investigación con título:

"FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA RAZA".

fue sometido a evaluación de este Comité Local de Investigación en Salud y de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, recibió el dictamen de **A P R O B A D O**.

ATENTAMENTE

Dr. Guillermo Careaga Reyna
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 3502

IMSS
SEGURIDAD Y SOLIDARIDAD SOCIAL

DR. MIGUEL ÁNGEL ROSAS LANDA PEYLA
ALUMNO DEL CURSO DE ESPECIALIZACIÓN EN UROLOGÍA

TÍTULO DE TESIS:
"CORRELACIÓN ENTRE CULTIVO DE GRANA PREQUIRÚRGICO Y CULTIVO DE LITO TRANSPORTADO PARA DETERMINAR PROFILAXIS ANTIBIÓTICA EN PROCEDIMIENTOS OPERATIVOS DE NEFROLITOTOMÍA FLEXIBLE CON LÁSER EN EL HOSPITAL GENERAL DEL CENTRO MÉDICO NACIONAL LA RAZA"

ÍNDICE

RESUMEN	1
MARCO TEÓRICO	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	23
JUSTIFICACIÓN	24
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	24
OBJETIVOS	24
METODOLOGÍA	27
HIPÓTESIS	28
RESULTADOS	40
Descriptivos	40
Pruebas de normalidad	43
Regresión logística multivariada	44
Tasa libre de litos	44
Número de procedimientos	49
DISCUSIÓN	53
CONCLUSION	54
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	55
ANEXOS	58

“FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA RAZA”.

RESUMEN

Antecedentes: La litiasis renal es una de las patologías urológicas más frecuentes. La prevalencia de ésta enfermedad es del 12% en la población general de los EE.UU. Una encuesta nacional efectuada en el IMSS, reportó una prevalencia de litiasis renal de 2.4/10,000 habitantes. El manejo de esta patología ha evolucionado desde la litotomía quirúrgica a procedimientos mínimamente invasivos como la Ureterorrenoscopia Flexible Láser (URFL).

Múltiples investigaciones han evaluado la influencia de los fragmentos residuales de litos posterior a la cirugía, indicando que el tamaño de ≤ 2 mm es la medida más apropiada para determinar la "tasa libre litos" y disminuir la necesidad de nuevo evento quirúrgico.

La heterogeneidad de esta patología, amerita el reconocimiento de factores pronósticos que jueguen un papel decisivo en el resultado quirúrgico y que deriven en la posibilidad de ofrecer a los pacientes, procedimientos con mayores tasas de éxito.

Objetivo: Determinar los factores pronósticos para tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL en el Hospital General del C.M.N. La Raza.

Material y métodos: Se analizaron las características clínicas de los pacientes mayores de 18 años sometidos a URFL en el H.G. del C.M.N. La Raza, en un periodo de 24 meses. Es un estudio de investigación clínica, de cohorte retrospectiva, longitudinal, descriptivo y analítico. Se utilizó estadística descriptiva mediante la determinación de frecuencias y proporciones. Para la estadística analítica se usó las variables cuantitativas a través de medidas de tendencia central como media o mediana, desviación estándar o rangos intercuartiles dependiendo de la distribución normal o libre de los grupos a estudiar. Se

emplearon pruebas de T de Student para variables de distribución normal y prueba de U de Mann-Whitney para variables de libre distribución. Para variables nominales se realizaron pruebas de Chi cuadrada y tendencia lineal. Por último, se aplicaron modelos de regresión logística multivariada para determinar el impacto de las distintas variables en la tasa libre de litos.

Resultados: el análisis multivariado de Cox y Snell mostró una asociación de las variables estudiadas con la tasa libre de litos regular (R cuadrada = 0.79, $p < 0.05$). Asimismo, el análisis aplicado a esas variables respecto al número de intervenciones realizadas mostró que todas las variables poseen un grado de asociación excepto a densidad del lito ($p = 0.358$) y la lateralidad ($p = 0.511$)

Conclusión: se acepta la hipótesis alterna: existen factores asociados con la tasa libre de litos relevantes para predecir la tasa libre de litos en pacientes sometidos a Ureterorenoscopia Flexible Láser.

MARCO TEÓRICO

La nefrolitiasis se define como la presencia de cálculos en el riñón, esta alteración, es consecuencia de una o varias alteraciones en la composición de la química urinaria que favorecen la cristalización de la orina. Es una enfermedad multifactorial donde pueden estar implicados factores intrínsecos genéticos, raza, edad y el género; factores extrínsecos como los geográficos, climáticos, alimentarios y los relacionados con actividad laboral, y la combinación de ambos. (1)

Epidemiología

La litiasis renal forma parte de las patologías urológicas más frecuentes, dicho aumento de la prevalencia de la enfermedad, actualmente se considera una pandemia (2). La prevalencia estimada de la enfermedad litiásica actualmente es del 6 al 12% en la población general de los EE.UU. (3)(4). La nefrolitiasis se reconoce cada vez más como un trastorno sistémico al que se asocia con enfermedad renal crónica (ERC) (5), riesgo de enfermedad arterial coronaria, hipertensión arterial sistémica (HAS), diabetes mellitus tipo 2 (DM2) y el síndrome metabólico (SM) (6). Sin tratamiento médico, la nefrolitiasis es una enfermedad crónica con una tasa de recurrencia superior al 50% a los 10 años (7). Dado que el gasto anual en los Estados Unidos supera los 5 mil millones de dólares, la carga económica y social de la nefrolitiasis es inmensa (8). A nivel internacional, la prevalencia de nefrolitiasis varía significativamente con respecto a la ubicación geográfica, que va del 8 al 19% en hombres, y de 3 a 5% en mujeres; a lo largo del tiempo se ha visto un incremento de la prevalencia y la incidencia en países como Alemania, EE.UU., e Irán. (9)

En México, se han realizado pocos estudios epidemiológicos respecto de la litiasis urinaria. Una encuesta nacional efectuada en el Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) reportó una prevalencia media de litiasis urinaria a nivel nacional, de 2.4/10,000 habitantes, reportando, además, que Yucatán ocupa el primer lugar con la frecuencia más alta (5.8/10,000 habitantes). Otro trabajo realizado en

población abierta de Yucatán, refiere una prevalencia de 550/10,000 habitantes.
(10) (11)

La asociación del impacto clínico y económico que éste padecimiento genera, es considerablemente alto, debido a infecciones urinarias asociadas las cuales además suelen ser de repetición a pesar del tratamiento médico correcto, la necesidad de admisión hospitalaria recurrente y la necesidad de tratamiento quirúrgico para la extracción quirúrgica del lito o en el peor de los casos, la extracción de la unidad renal afectada por el propio lito e infección severa agregada, la cuales, en múltiples ocasiones, ponen en peligro la vida de los pacientes. Otro aspecto clínico de la enfermedad, tiene que ver con el desarrollo de lesión renal aguda cuando se asocia a uropatía obstructiva por litos, que, en el peor de los casos, sin resolución de la causa obstructiva, progresa hacia la ERC y todas las complicaciones que de ella surjan.

Estructura y formación de la litiasis urinaria.

La nefrolitiasis se debe a un desequilibrio entre la cantidad de inhibidores (Citrato, Magnesio) y de promotores (Calcio, Ácido Úrico, Fosfatos y Oxalatos) de la cristalización en la orina. Diferentes alteraciones en la composición química de la orina pueden crear un medio favorable para la formación de cálculos renales; esto ocurre cuando la concentración de promotores es lo suficientemente alta, en combinación con un bajo volumen urinario y la baja presencia de los inhibidores.

Mecanismos fisiopatológicos de la formación de litos renales cálcicos.

Aproximadamente el 80% de los cálculos renales, son de oxalato de calcio (OxCa), con un pequeño porcentaje (15%) de fosfato de calcio (PCa). Los mecanismos fisiopatológicos para la formación de cálculos renales de calcio son complejos y diversos e incluyen bajo volumen de orina, hipercalciuria, hiperuricosuria, hipocitraturia, hiperoxaluria y alteraciones del pH urinario. (12)

- **Hipercalciuria:** Es la anomalía metabólica más prevalente en los formadores de cálculos. Se detecta en el 30 - 60% de los adultos con nefrolitiasis. Los mecanismos fisiopatológicos son numerosos e implican una mayor absorción intestinal de calcio, una menor reabsorción renal y una mayor

movilización de calcio desde los huesos. Sin embargo, la hiperabsorción intestinal de calcio es la anormalidad más común en esta población. Es un trastorno heterogéneo en el que la hiperabsorción intestinal de calcio puede ser dependiente o independiente de la 1,25-dihidroxitamina D (1,25(OH)₂D). Clásicamente, la hipercalciuria se clasifica en dos grupos diferentes. La variante más grave se caracteriza por normocalcemia, hipercalciuria, hiperabsorción intestinal de calcio y PTH sérica normal o suprimida y/o cAMP urinario. Sin embargo, una forma menos grave comparte muchas de las mismas características bioquímicas, pero la hipercalciuria se normaliza después de una dieta restringida en calcio (400 mg/día). (12)

- Hipercalciuria dependiente de 1,25(OH)₂D: Para respaldar aún más el papel de la hipercalciuria mediada por 1,25(OH)₂D, varios estudios han demostrado una excreción urinaria excesiva de calcio en sujetos normales expuestos a una gran dosis de 1,25(OH)₂D. Sin embargo, ha surgido un desacuerdo entre el origen de la hipercalciuria en el que estudios apoyan el origen intestinal y otros sugieren la movilización de calcio desde el hueso.
- Hipercalciuria no dependiente de 1,25(OH)₂D: A pesar de los informes de alta circulación de 1,25(OH)₂D en formadores de cálculos hipercalciúricos, varios estudios han demostrado que la hiperabsorción de calcio es independiente de la vitamina D, con más de dos tercios de los pacientes hipercalciúricos idiopáticos que presentan un aumento de la absorción de calcio intestinal con la concentración sérica predominante normal de 1,25(OH)₂D.
- Hipercalciuria por pérdida renal: Es una segunda variedad menos común de hipercalciuria en la que la reabsorción de calcio tubular renal defectuoso se acompaña de una mayor absorción de PTH, calcitriol y calcio intestinal neto.
- Hipercalciuria resortiva: El prototipo más común de hipercalciuria de reabsorción es el hiperparatiroidismo primario. Sin embargo, debido al diagnóstico temprano más frecuente del hiperparatiroidismo primario, la

prevalencia de nefrolitiasis en ésta condición es hoy en día de aproximadamente 2 a 8%. Se ha debatido si la hipercalciuria se origina por una mayor movilización de calcio del hueso o refleja una mayor absorción intestinal de calcio. Se sugiere que los cálculos renales son más prevalentes en poblaciones más jóvenes con hiperparatiroidismo primario debido a la síntesis mejorada de $1,25(\text{OH})_2\text{D}$ con función renal intacta y la consiguiente absorción intestinal de calcio aumentada.

- Hiperuricosuria: Esta anomalía aislada se detecta en el 10% de los formadores de cálculos de calcio. No obstante, en combinación con otras anomalías metabólicas puede estar presente en el 40% de ésta población. El mecanismo fisiopatológico se atribuye a una dieta rica en purinas. Sin embargo, en aproximadamente en un tercio de los pacientes, prevalece la sobreproducción endógena de ácido úrico (AU) y la restricción dietética no altera significativamente la excreción urinaria del mismo.
- Hipocitraturia: El citrato es un inhibidor endógeno de la formación de cálculos de calcio y la baja excreción de citrato en la orina es encontrado en el 20 - 60% de la nefrolitiasis de calcio. El principal determinante de la excreción urinaria de citrato es el equilibrio ácido-base. La hipocitraturia ocurre comúnmente con acidosis metabólica o carga ácida mediada por la regulación al alza de la reabsorción de citrato en los túbulos renales proximales. Las principales condiciones incluyen acidosis tubular renal distal (ATRd), fármacos como los inhibidores de la anhidrasa carbónica y estados bicarbonatémicos anormales, incluyendo ATRd incompleta, tratamiento tiazídico con hipopotasemia, aldosteronismo primario, alto consumo de proteínas, ingesta excesiva de sal e inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina. La base fisicoquímica del papel inhibitor del citrato implica la formación de complejos solubles y la reducción de la saturación urinaria con respecto a las sales de calcio, además de la inhibición directa de los procesos de cristalización de OxCa .
- Hiperoxaluria: El oxalato y el calcio urinarios son igualmente importantes para elevar la sobresaturación urinaria de OxCa . La hiperoxaluria se detecta en el 10 - 50% de los formadores de cálculos de calcio. Los

mecanismos subyacentes de la hiperoxaluria se pueden dividir en: 1) sobreproducción de oxalato como resultado de un error congénito en el metabolismo; 2) mayor ingesta dietética y biodisponibilidad; y 3) aumento de la absorción intestinal de oxalato. Los errores congénitos en el metabolismo incluyen la hiperoxaluria de tipo I como resultado de una deficiencia o una orientación errónea de la alanina glioxilato transferasa hepática, la hiperoxaluria primaria de tipo II debido a una deficiencia de la glioxilato reductasa / hidroxipiruvato reductasa y la rara hiperoxaluria de tipo III como resultado de la ganancia de función de la 4-hidroxi-2-oxoglutarato aldolasa hepática o renal mitocondrial. Las circunstancias más importantes en la práctica clínica son los trastornos de malabsorción intestinal que incluyen diarrea crónica, enfermedades inflamatorias del intestino y resección intestinal como ocurre después de la cirugía de bypass gástrico que conduce a la “hiperoxaluria entérica”.

- Trastornos en el pH urinario: Tanto la orina altamente ácida ($\text{pH} \leq 5.5$) como la orina altamente alcalina ($\text{pH} \geq 6.7$) predisponen a los pacientes a la formación de cálculos renales de calcio. Con un pH indebidamente ácido, la orina se sobresatura con AU no disociado que participa en la cristalización de OxCa . La orina significativamente alcalina aumenta la abundancia de fosfato de monohidrógeno [constante de disociación (pKa) 6.7], que, en combinación con el calcio, se transforma en brushita termodinámicamente inestable ($\text{CaHPO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$) y finalmente en hidroxiapatita [$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$]. En la práctica clínica, las condiciones asociadas con la formación de cálculos de PCa incluyen ATRd, hiperparatiroidismo primario y uso de inhibidores de la anhidrasa carbónica.

Mecanismos fisiopatológicos de la formación de litos renales no cálcicos.

- Formación de litos de AU y su vínculo con el SM: Las causas etiológicas de la formación de cálculos AU son genéticas, adquiridas o una combinación de ambas. Durante la última década, el SM se ha caracterizado como la causa más frecuente de formación de cálculos de AU. Los mecanismos fisiopatológicos subyacentes responsables de la nefrolitiasis por AU son: 1)

bajo volumen de orina; 2) hiperuricosuria; y 3) orina indebidamente ácida. La orina excesivamente ácida, es una característica invariable en la nefrolitiasis por AU. En un medio tan ácido, el entorno urinario se sobresatura con AU no disociado escasamente soluble. Las dos causas principales de la orina ácida son: 1) alteración de la excreción de amonio (NH_4); y 2) aumento de la producción de ácido endógeno. La excreción alterada de NH_4 en esta población se comparte con pacientes con SM y DM2 sin cálculos renales.

- Cistinuria: La nefrolitiasis por cistina comprende solo una pequeña fracción de los cálculos renales en adultos, pero es más prevalente entre niños y adolescentes con cálculos. La cistinuria es autosómica recesiva (heterocigotos obligados con excreción urinaria de cistina normal) o autosómica dominante con penetrancia incompleta (heterocigotos obligados con aumento de la excreción urinaria de cistina pero típicamente insuficiente para causar cálculos de cistina). Aunque la reabsorción tubular renal defectuosa afecta a otros aminoácidos dibásicos como la arginina, la lisina y la ornitina, los cálculos de cistina son la principal complicación de este defecto genético debido a la baja solubilidad de la cistina en el medio urinario.
- Formación de litos infecciosos: Los factores más importantes para la formación de cálculos infecciosos son el pH de la orina altamente alcalino en presencia de organismos productores de ureasa y un ambiente urinario sobresaturado con respecto a los iones de magnesio, amonio y fosfato. (12)

Factores de Riesgo para la litogénesis.

Las investigaciones de los factores de riesgo que contribuyen a la formación y recurrencia de cálculos han cobrado urgencia en la investigación contemporánea, ya que estudios recientes han introducido una prevalencia globalmente creciente de la enfermedad litiásica en las últimas décadas. Según Scales et al. en 2007, la incidencia aumentó un 14% en la población general y un 21% en mujeres entre 1997 y 2002. Posteriormente, la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición de EE.UU. indicó un aumento en la prevalencia de cálculos renales de

hasta 4% y 10% en hombres y mujeres de 2012 a 2014, respectivamente. Si bien estas tasas están bien documentadas, la causa fundamental de su aumento no está bien establecida, ya que la incidencia y recurrencia de cálculos renales varía ampliamente según la ubicación geográfica, la edad y el género. (13)

La hipercalciuria, la hiperoxaluria, la hiperuricosuria, la hipocitraturia y el bajo volumen de orina son factores de riesgo metabólicos frecuentes que contribuyen a la prevalencia y la recurrencia de los cálculos. Las tendencias en la prevalencia de los factores metabólicos que subyacen al reciente aumento de la prevalencia de cálculos en las últimas décadas aún no se comprenden bien. (14) Estos aumentos son más frecuentes en hombres, en particular para la hiperoxaluria e hiperuricosuria. Cuando se comparan los países orientales con los occidentales, estos últimos muestran tasas más altas de hipercalciuria. Estos hallazgos se generan como hipótesis, ya que se correlacionan estrechamente con las tendencias cronológicas, geográficas y basadas en el género informadas en pacientes con enfermedad litiásica. Los pacientes con el SM, también parecen verse más afectados por la nefrolitiasis y existe una correlación directa entre la presencia de uno o más rasgos del SM y la gravedad de la enfermedad litiásica. (15)

La asociación entre el Índice de Masa Corporal (IMC) y la urolitiasis ha sido reportada con frecuencia, con una prevalencia de obesidad en pacientes con enfermedad renal litiásica que varía del 10% al 35%. Curhan et al. documentaron que la prevalencia de la nefrolitiasis, se correlacionó directamente con el IMC tanto para mujeres como para hombres, además, se observó una correlación estadísticamente significativa entre la formación de cálculos renales y la obesidad. (16). Los estudios que investigaron la influencia de la obesidad en la composición de la orina de 24 horas han demostrado una mayor prevalencia de hipercalciuria, hiperoxaluria e hiperuricosuria y un pH urinario bajo en una población obesa formadora de cálculos en comparación con una población no obesa. El pH urinario, un factor importante para la precipitación de ácido úrico en la orina, parece estar directamente relacionado con el IMC en un estudio relativo a un gran número de pacientes con cálculos renales. Powell, documentó un aumento de la

excreción urinaria de oxalato, calcio y ácido úrico en sujetos que pesan más de 120 kilogramos (Kg) en comparación con sujetos que pesan menos de 100 Kg. (17). Estas anomalías se contrarrestan parcialmente con el aumento del volumen urinario y la excreción de citrato. (18)

Presentación clínica de la litiasis renal.

La litiasis renal, tiene un espectro clínico amplio, sin embargo, la presentación clásica es un cuadro de dolor cólico agudo de la región lumbar, el cual puede ser irradiado a la región inguinal, asociado o no con náuseas y vómitos. Esto, combinado con el aumento en la sensibilidad de la fosa renal y la hematuria microscópica, es altamente predictivo de la enfermedad de cálculos del tracto urinario con una sensibilidad del 84% y una especificidad del 99%. Un tercio de los cálculos incidentales pueden volverse sintomáticos. (19)

La presencia de cálculos no obstructivos no produce síntomas y signos aparte de la hematuria. El paso de los litos por la vía urinaria produce el cuadro de cólico renoureteral, que se inicia por una molestia leve a moderada que alcanza un dolor de extrema severidad al cabo de 30 a 60 minutos. Si el cálculo obstruye la unión ureteropielica, el dolor se localiza en el flanco afectado; si obstruye la desembocadura ureteral en la vejiga produce disuria y polaquiuria que frecuentemente se confunden con cuadros de infección urinaria. La intensidad del cólico es independiente de la posición corporal y del movimiento y es descrita como una sensación quemante asociada con náuseas y vómitos. La hematuria macro o microscópica se presenta en el 90% de los pacientes con litiasis renal (sintomáticos o no). (19)

Diagnóstico por imágenes de la litiasis renal.

- Radiografía simple de abdomen (RSA): La radiografía ofrece una dosis de radiación más baja que la Tomografía Axial Computada simple (TACs), con menor sensibilidad y especificidad. Está fácilmente disponible y se puede utilizar de forma rutinaria para el seguimiento si el cálculo primario es

radiopaco, pero no debe ser un estudio primario en circunstancias agudas.
(20)

- Pielografía intravenosa (PIV): Actualmente ha sido reemplazado esencialmente por la TACs, la cual se puede realizar de manera más rápida, ya que la PIV a menudo requiere imágenes tardías para permitir la excreción de contraste en un sistema colector parcialmente obstruido.
- Ultrasonido abdominal: Ofrece una sensibilidad (45%) y una especificidad (88% - 94%) moderadas, aunque más bajas que la TACs. La ecografía retroperitoneal es menos costosa que la TACs; sin embargo, depende del operador y existe el riesgo de que el tamaño de los cálculos sea sobreestimado. Debido a que no hay radiación, la ecografía retroperitoneal es un estudio razonable para el entorno no agudo, en el seguimiento y en niños y mujeres embarazadas. Las directrices de la Asociación Europea de Urología recomiendan este método como la modalidad de imagen primaria, aunque se debe obtener una tomografía computarizada para el dolor agudo en el flanco. (20)
- Tomografía Axial Computada simple: El estándar de oro para el diagnóstico de la urolitiasis. Éste tipo de TACs ofrece alta sensibilidad (> 95%) y especificidad (98%) para la detección de cálculos. Ofrece además detalles anatómicos renales y de cálculos (lo que es especialmente relevante cuando se mapean cálculos grandes ramificados o complejos), anatomía de los sistemas colectores, anatomía pélvica renal, información anatómica de los órganos circundantes y por último ofrece la posibilidad de conocer el coeficiente de atenuación de cada lito, expresado en Unidades Haunsfield (UH) con lo cual podemos predecir la dureza y con ello la composición del mismo. La TACs permite obtener imágenes de mejor calidad en los obesos en comparación con la ecografía y, en muchas instituciones, a menudo es más accesible que la ecografía. El principal inconveniente es la cantidad de radiación ionizante, que es de especial preocupación en pacientes jóvenes y formadores frecuentes de cálculos. Se ha diseñado una modalidad de tomografía de dosis baja, la cual cobra utilidad a la hora de realizar el seguimiento de pacientes sometidos a nefrolitotricias para la caracterización

de los litos residuales, con una cantidad de radiación menor y sin la necesidad de contraste intravenoso. (20) (21)

Manejo médico para la litiasis renal.

- Tratamiento del cólico renal y manejo con terapia médica expulsiva. El tratamiento del dolor asociado con cálculos renales se basa en el uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINE) como primera opción, en ausencia de contraindicaciones y, en caso de falla en el alivio del dolor, es aceptado el uso de opioides. El paracetamol intravenoso (acetaminofén) también parece ser tan eficaz como la morfina. El uso de antiespasmódicos no parece tener un efecto significativo. Si no se puede lograr la analgesia con las medidas anteriores, se debe realizar el drenaje de la pelvis renal mediante nefrostomía percutánea o colocación de stent ureteral y, eventualmente, extracción del cálculo. La hidratación debe ser normal y los líquidos intravenosos sólo están indicados en caso de vómitos prolongados porque no favorecen la expulsión de los litos, sino que aumentan el dolor y el riesgo de complicaciones (rotura pélvica renal y extravasación de orina). Se ha demostrado que los antagonistas de los receptores adrenérgicos α (principalmente tamsulosina) (22) y los bloqueadores de los canales de calcio son una terapia expulsiva médica eficaz, y se cree que se debe a su capacidad para dilatar el uréter distal y aumentar la probabilidad de expulsión espontánea de cálculos.
- Terapia de disolución oral y percutánea de cálculos: la disolución oral de cálculos existentes generalmente es efectiva solo con cálculos de ácido úrico. Dos tercios de estos cálculos pueden disolverse al menos parcialmente siguiendo las mismas reglas sugeridas para su prevención: modulando el pH de la orina a 7.0, aumentando el volumen urinario y disminuyendo la uricosuria con alopurinol. Aunque algo eficaz para los cálculos de infección, ácido úrico, cistina y brushita, la disolución percutánea de los cálculos renales requiere mucho trabajo y es considerablemente menos eficaz que las técnicas contemporáneas de extracción mínimamente invasivas. (23) (24)

Manejo quirúrgico de la litiasis renal.

Durante los últimos 30 años, el manejo de pacientes con cálculos renales sintomáticos ha evolucionado desde la litotomía quirúrgica abierta hasta enfoques endourológicos mínimamente invasivos. Las tres modalidades de tratamiento más comunes para los cálculos renales incluyen la Litotricia Extracorpórea con Ondas de choque (LEOCH) (40 a 50% de uso mundial), Ureterorenoscopia Flexible Láser (URFL) la cual ofrece la ventaja de la fragmentación y recuperación de cálculos, (30 a 40%) y la Nefrolitotricia Percutánea (NFLP) (5 a 10%). Cada una de estas terapias tiene su propio perfil particular de efectos adversos y la tasa de éxito esperada según la experiencia del médico tratante, los factores del cálculo (tamaño, ubicación y composición) y las características del paciente (hábito corporal, comorbilidades médicas y anatomía). Con el asesoramiento apropiado y la selección adecuada del procedimiento, los pacientes deben esperar altas tasas libres de lito (TLL), asociadas a baja morbilidad y tiempos de recuperación cada vez más rápidos.

- **LEOCH:**

Implica la entrega no invasiva de ondas acústicas de alta energía que fragmentan un cálculo renal. La onda de choque, creada por fuentes de energía electrohidráulica, electromagnética o de otro tipo, viaja a través del paciente y se enfoca en la piedra usando una lente acústica. Cuando estas ondas de choque se acercan y atraviesan el cálculo, se libera energía, lo que provoca la alteración de la estructura interna y la fragmentación del cálculo. La guía fluoroscópica o ultrasonográfica se usa de forma rutinaria durante la LEOCH para ayudar en la orientación del cálculo y para el enfoque preciso de las ondas acústicas. Aunque los datos recientes de reclamaciones médicas de Canadá y EE.UU. han demostrado una marcada disminución en el uso durante la última década, la LEOCH sigue siendo el procedimiento endourológico para cálculos renales más comúnmente realizado en todo el mundo. (25) (26)

El éxito de la LEOCH generalmente se determina de 1 a 3 meses después del procedimiento mediante una radiografía simple de abdomen con o sin ecografía

renal. Dado que los pequeños fragmentos residuales de ≤ 4 mm de tamaño dentro del riñón se consideran expulsables, algunos de los sistemas de clasificación a menudo se refieren a los pacientes con estos cálculos clínicamente insignificantes como TLL. Este nombre inapropiado se vuelve confuso cuando se comparan las TLL entre los estudios que utilizan radiografía simple de abdomen versus imágenes por TACs, porque la TACs es más sensible que la radiografía o la ultrasonografía renal para evaluar los cálculos renales residuales. A pesar de estas discrepancias, las TLL para la LEOCH se consideran equivalentes a las de la URFL (50 - 90% de éxito) para cálculos radiopacos pequeños (<2 cm de tamaño) ubicados en los sistemas colectores superiores, medios o pelvis renal. Los cálculos ubicados en el polo inferior del riñón siguen siendo el desafío clínico más abrumador para los urólogos que realizan LEOCH. Se han ofrecido múltiples explicaciones para las bajas TLL para los cálculos del polo inferior, incluidos factores anatómicos (infundíbulo del polo inferior largo y estrecho) y la posición dependiente de los cálculos que limita el paso de los fragmentos. Debido a estos factores y a las bajas tasas de expulsión de cálculos para cálculos más grandes, la mayoría de los médicos no realizan LEOCH para cálculos del polo inferior que tienen un tamaño >1 cm. (27)

Además de las limitaciones del polo inferior, la LEOCH puede requerir tratamientos repetidos para igualar la eficacia de la URFL y la NFLP. Este riesgo de retratamiento se relaciona con la obesidad (IMC >30) y con cálculos extremadamente densos. Se cree que los pacientes obesos tienen tasas de éxito de LEOCH más bajas porque sus riñones (y, en consecuencia, la profundidad del cálculo) exceden la distancia focal del litotriptor (las ondas de choque sólo penetran 12 a 14 cm) y/o su constitución corporal impide la visualización adecuada del cálculo en ese momento de litotricia (27). Los cálculos densos, como la cistina, la brushita, son más resistentes a la fragmentación con la LEOCH. Dado que la composición de los cálculos generalmente se desconoce antes de la cirugía, los valores de atenuación de cálculos por TACs en UH se usan comúnmente como sustitutos preoperatorios de la densidad de los cálculos. Aunque es variable, la mayoría de los urólogos utilizan valores de atenuación altos de ≥ 1000 UH como

predicador de falla en la desintegración de cálculos renales que se debe considerar antes de emprender la LEOCH.

En general, la mayoría de las deficiencias de la LEOCH se superan con las excelentes medidas de calidad de vida y la baja morbilidad asociada con el procedimiento. Se ha demostrado repetidamente que los pacientes que se someten a LEOCH tienen un retorno al trabajo más rápido, tiempos de recuperación más cortos y puntuaciones de satisfacción más altas que aquellos que se someten a un tratamiento ureteroscópico retrógrado, especialmente si la LEOCH ocurre sin colocación de stent ureteral. La LEOCH también tiene un perfil de complicaciones bajo, incluida una tasa del 5% de acumulación de fragmentos de cálculos dentro del uréter y una tasa del 2% de infección del tracto urinario. Las complicaciones mayores como sepsis o hemorragia profunda son raras, pero merecen mención. El desarrollo de sepsis tras LEOCH es bajo en términos absolutos (<1% de los pacientes), pero es considerablemente mayor en presencia de litos coraliformes o cálculos colonizados (hasta el 10% de los pacientes). Para mitigar este riesgo, los pacientes con obstrucción urinaria o urocultivos positivos antes de la LEOCH deben recibir un tratamiento antibiótico completo. La mayoría de los pacientes que se someten a LEOCH desarrollan hematuria transitoria que se resuelve en cuestión de días, y los estudios de imagen en pacientes asintomáticos después del procedimiento han mostrado una tasa de hematoma del 25%. Sin embargo, las colecciones de líquido sintomáticas (hematomas perirrenales, subcapsulares o intrarrenales) son raras (<1% de los pacientes), y la tasa de transfusiones de sangre post-EOCH es muy baja (<0.2% de los pacientes). (28)

- URFL

Descrito por primera vez en 1964 por Marshall, el ureteroscopio sólo podía desviarse pasivamente y no incluía un canal de trabajo. Aunque Takayasu informó sobre el primer procedimiento exitoso en humanos con un ureteroscopio que integra deflexión activa, no fue hasta 1987 que Demetrius Bagley introdujo la ureteroscopia flexible tal como le conocemos hoy (29). Durante las últimas décadas, el manejo quirúrgico de los cálculos renales se benefició de múltiples

avances tecnológicos y uno de ellos fue el desarrollo de la URFL. Esta herramienta, los equipos auxiliares como pinzas y cestas, y la técnica de litotricia con láser de Holmio Itrio-Aluminio-Granate (Holmium:YAG) experimentaron muchas mejoras que llevaron a ampliar sus indicaciones con el manejo diagnóstico y terapéutico de patologías del tracto urinario superior como la urolitiasis y los tumores uroteliales. (29)

Ésta variante quirúrgica endoscópica y de invasión mínima, consiste en el paso retrógrado de un endoscopio desde la uretra proximalmente hacia el uréter y el riñón afectado, lo que permite el acceso hasta el cálculo y el avance de algunos otros instrumentos, como guías, dilatadores con balón, fibras láser y canastillas. Aunque bastante no invasiva, la ureterorrenoscopia requiere anestesia espinal o general para minimizar el dolor y la respuesta visceral a la dilatación ureteral y renal. Los ureteroscopios rígidos se reservan para los cálculos ureterales distales, mientras que los ureteroscopios flexibles, con su capacidad de deflexión, se utilizan para llegar a los extremos de los sistemas colectores renales y lograr el acceso a las variantes de los cálices renales anatómicamente difíciles. Algunos urólogos colocan camisas de acceso ureteral desde la uretra hasta la pelvis renal para permitir el paso repetitivo del ureteroscopio y minimizar el traumatismo urotelial. Estas camisas de acceso ureteral también permiten el flujo continuo de líquido de irrigación, mejorando la visualización de cálculos y facilitando un sistema de baja presión. Aunque se dispone de litotriptores electrohidráulicos flexibles, el láser de Ho:YAG, sigue siendo el método preferido de litotricia en la mayoría de los centros de los países desarrollados debido a su rápida absorción en agua y mínima penetración tisular. (30)

Un metanálisis reciente de siete grandes ensayos controlados aleatorios con un total de más de 1200 pacientes demostró que el abordaje ureteroscópico logró una mayor tasa de TLL ureterales y renales y una menor necesidad de retratamiento que la LEOCH. (31) Como tal, para los cálculos ureterales en tercio superior de <10 mm de diámetro, la LEOCH y la ureterorrenoscopia se consideran terapia de primera línea. Para cálculos ureterales >10 mm de diámetro, la fragmentación ureteroscópica da como resultado TLL más altas sin y menos procedimientos.

Para los cálculos renales en localizaciones no complicadas (sistemas colectores superiores y medios) las TLL de la URFL son comparables a las de la LEOCH, si no ligeramente mejores. Al igual que la LEOCH, el manejo ureterorenoscópico de los cálculos del polo inferior suele ser más desafiante que el de los cálculos ubicados en otras partes del riñón. Los ángulos infundibulares agudos no solo pueden dificultar la desviación y la maniobra del endoscopio, sino que también el paso de los instrumentos accesorios a través del canal de trabajo del ureteroscopio, reduce la capacidad del cirujano para desviar activamente el ureteroscopio, creando un escenario en el que un cálculo del polo inferior puede ser visualizado, pero no manipulado. (31) Con la llegada de endoscopios flexibles más pequeños y canastillas para cálculos sin punta, los urólogos, pueden reubicar los cálculos del polo inferior en una ubicación más favorable del polo superior antes de que se fragmenten. En comparación con la LEOCH, la URFL se asocia con mayores tasas de complicaciones relacionadas con el procedimiento y estancias hospitalarias más prolongadas. Muchos de los síntomas que elevan las tasas de complicaciones son secundarios al stent ureteral (catéter doble J) que se coloca después del procedimiento. Estos pequeños tubos huecos de poliuretano están diseñados con rizos proximales y distales para mantener su posición dentro del riñón y la vejiga. Desafortunadamente, la mayoría de los pacientes pueden sentir la espiral vesical distal, lo que provoca hematuria y síntomas de micción irritativa que van de leves a intolerables. Se prefiere la URFL sobre la LEOCH en el contexto de cálculos múltiples o radiolúcidos (cálculos que no son visibles en una radiografía simple), hidronefrosis, obesidad o cálculos de alta densidad, ya que los láseres de holmio pueden fragmentar todos los tipos de cálculos. La URFL para cálculos renales durante el embarazo o en pacientes con diátesis hemorrágica es inusual, pero se consideraría el enfoque más seguro, si fuera necesario. (31)

- NFLP:

Esta modalidad quirúrgica implica el paso directo de un endoscopio por vía percutánea a través de la piel, el músculo y la grasa perirrenal hasta el riñón y generalmente se indica para manejo de cálculos ≥ 2 cm de tamaño, anatomía

compleja infundipulopélvica y litiasis coraliforme, la cual se define como la litiasis en la pelvis renal con extensión a los sistemas caliciales (coraliformes completos: ocupan la pelvis renal y los tres grupos infundíbulocaliciales con un volumen superior al 80% de la vía excretora intrarrenal, coraliformes incompletos o pseudocoraliformes: se extienden por la pelvis y dos grupos infundíbulocaliciales o por los tres con un volumen inferior al 80% de las cavidades renales y cálculos coraliformes simples o pielocaliciales, son los que ocupan la pélvis y solo un grupo infundíbulocalicial). Con el paciente bajo anestesia general en posición prona o supina, el riñón se localiza utilizando marcas anatómicas. El acceso renal se logra bajo guía fluoroscópica y/o ultrasonográfica y puede combinarse con técnicas de imagen endoscópica o radiográfica. Para el abordaje posterior, se prefiere el acceso renal por debajo de la costilla 12 para evitar la cavidad pleural y los vasos y nervios intercostales. También se recomienda una punción con aguja en un cáliz posterior en lugar de la pelvis renal para evitar lesiones en la arteria o rama de la vena renal posterior. Este "acceso" se puede realizar antes de la operación como un procedimiento ambulatorio en una sala de radiología intervencionista (colocación de un tubo de nefrostomía percutánea) o preferiblemente durante el mismo entorno que la NFLP.

En todo el mundo, aproximadamente el 70% de todos los accesos renales para la NFLP se producen en el cáliz del polo inferior, y se ha demostrado que la colocación cistoscópica previa de un catéter ureteral para la inyección retrógrada de un contraste mejora drásticamente la orientación y el acceso al riñón. Una vez que se ha logrado la entrada al riñón, se hace avanzar un alambre guía anterógrado a la vejiga para mantener el acceso y permitir el paso de dilatadores secuenciales o con balón para expandir el tracto. Después de la dilatación y la colocación de una vaina de trabajo, los nefroscopios rígidos y flexibles se pueden pasar al riñón para la extracción de cálculos y la litotricia. Después del procedimiento, se dejan colocados tubos de nefrostomía con o sin catéter ureteral o un stent ureteral doble J para facilitar el drenaje renal máximo.

La NFLP generalmente ofrece TLL muy altas, en el rango de 80 a 90%, lo que puede atribuirse a la distancia de trabajo más corta, la introducción de vainas de

trabajo relativamente grandes de 30 French (Fr) o 10 mm e instrumentos más efectivos para la extracción de fragmentos de litos más grandes. Para los pacientes con una carga de cálculos de ≥ 2 cm o cálculos coraliformes, la NFLP se considera el estándar de atención, y cuando esta técnica se compara con la cirugía abierta, reduce la duración de la estancia hospitalaria en un 75%. La NFLP se considera más eficaz que los procedimientos ureterorenoscópicos o la LEOCH, para la mayoría de los cálculos, pero es más invasiva. Para cálculos ureterales, el acceso anterógrado al uréter también se puede lograr con gran éxito dependiendo del diámetro ureteral. Sin embargo, el manejo de cálculos ureterales generalmente se reserva para enfoques menos invasivos y cálculos más pequeños.

Debido a su naturaleza más invasiva, especialmente para cálculos más grandes y ramificados, la NFLP tiene un perfil de complicaciones mayor que las técnicas endoscópicas menos invasivas, incluido un riesgo de sepsis del 2% y un riesgo de requerir transfusión de sangre del 5%. (32) También se informan otras complicaciones con frecuencia variable, como neumotórax (1% de los pacientes, generalmente con acceso de polo superior), lesión arterial que requiere embolización (0.3% de los pacientes) y perforación colónica (rara). Dado que la eliminación de cálculos depende de la visibilidad, las hemorragias molestas pueden obstruir la visibilidad, lo que requiere la finalización del procedimiento, la colocación de un tubo de nefrostomía y una nueva cita en el quirófano en una fecha posterior. Las limitaciones anatómicas, como un infundíbulo estrecho o entradas en ángulos agudos, también pueden dificultar el acceso a todo el sistema calicial a través de un tracto. En estos casos, se requiere un segundo o incluso un tercer trayecto de acceso para obtener una eliminación completa del lito, requiriendo incluso en ocasiones un abordaje retrógrado combinado. (33)

Finalmente, cuando se comparan las diferentes opciones terapéuticas, llámese LEOCH, URFL y NFLP, se ha demostrado que, la URFL es un tratamiento mínimamente invasivo que arroja una baja tasa de complicaciones, menor morbilidad asociada, tiene una curva de aprendizaje relativamente corta, no

presenta contraindicaciones específicas y, por último, mejora la tasa libre de litos hasta en el 95% (34).

Tasa libre litos

Posterior a la introducción de LEOCH y NFLP en la década de 1980, quedó claro que estos procedimientos mínimamente invasivos, producían fragmentación subóptima generando fragmentos residuales. Este hallazgo contrastaba con la cirugía abierta tradicional, en la que a menudo se extraían los cálculos en su totalidad, aunque con mayor morbilidad. El término fragmentos residuales "clínicamente no significativos" se introdujo para los fragmentos asintomáticos, no infecciosos <4 - 5 mm de diámetro después de la LEOCH, y numerosos estudios comenzaron a adoptar esta métrica al informar el éxito del tratamiento de cálculos mínimamente invasivo. (35)

Luego de las múltiples investigaciones para evaluar la influencia de los fragmentos residuales en la necesidad de un nuevo tratamiento quirúrgico en pacientes sometidos a un tratamiento endoscópico o percutáneo en los que se determinó la eliminación de cálculos mediante TACs abdominopélvicas, los hallazgos indicaron que la obtención de fragmentos de litos residuales de ≤ 2 mm podrían ser más apropiados para determinar el concepto de "tasa libre de lito" y asociarlo directamente con el menor riesgo de requerir un nuevo tratamiento después de la cirugía endoscópica, recurrencia de la patología litiásica renal o infecciones de tracto urinario persistentes. (35)

Los métodos para la detección de fragmentos residuales después de la URFL incluyen:

- Fluoroscopia en la mesa.
- RAS postoperatoria.
- Ultrasonografía.
- Pielografía Intravenosa.
- Tomografía Axial Computada simple: Sigue siendo la modalidad de imagen más precisa para detectar cálculos urinarios; las ventajas incluyen su

facilidad de adquisición de imágenes con información anatómica detallada, a expensas de mayor costo y exposición a la radiación.

- Evaluación Endoscópica Transoperatoria: En la cual, si bien es imposible la medición de la mayoría de fragmentos residuales posterior a la litotricia láser de un tamaño de 2 o menos milímetros, si es posible la comparación indirecta de dichos fragmentos con el calibre medido en Fr de materiales necesarios para el procedimiento de uso endoscópico (canastillas de Dormia y fibra láser).

Factores pronósticos para la tasa libre de litos.

Con el advenimiento de los ureteroscopios flexibles de nueva generación, con los cuales se logra una mayor deflexión y control, ha habido un aumento significativo en el empleo de la ureterorenoscopia y la litotricia con láser para los cálculos renales, sin embargo, este procedimiento tiene algunas limitaciones en la eficacia del tratamiento y no siempre deja al paciente libre de litos; por tal motivo, es importante que los pacientes, que serán sometidos a la URFL sean informados de las TLL y los factores pronósticos que puedan impactar en el resultado al final de la cirugía.

Kozirakis et al. en un estudio prospectivo de pacientes sometidos a URFL demostraron que el uso de stent ureteral fue un factor pronóstico positivo para la tasa libre de lito, ya que influyó significativamente en los resultados de la primera litotricia en aquellos pacientes con stent ureteral previamente colocado ($p=0.001$).
(36)

Berkan et al. documentaron que la edad y el género no juegan un papel predictor significativo de la TLL cuando se compara con pacientes jóvenes ($p = 0.85$). En cuanto al IMC, se encontró que no fue un predictor significativo del resultado del tratamiento, como se ha demostrado en múltiples estudios ($p = 0.164$). Dash et al. no encontraron diferencias significativas en la eliminación de cálculos ni en las TLL entre pacientes obesos y no obesos. En 2003, Klinger et al. evaluaron la seguridad y eficacia del tratamiento de cálculos renales en pacientes con trastornos de la coagulación, demostrando que la URFL y la litotricia con Holmio:YAG se pueden

realizar de forma segura y eficaz para los cálculos renales en pacientes con tratamiento anticoagulante sin necesidad de manipulación perioperatoria.

Históricamente, los cálculos del polo inferior habían sido difíciles de tratar debido a que la desviación limitada del ureteroscopio flexible no permitía un fácil acceso a los cálices inferiores, por lo tanto, se ha evaluado el impacto de la anatomía pielocalicial del polo inferior en la eliminación de cálculos desvelando que los ángulos infundibulopélvico (AIP), $\geq 45^\circ$ y $< 45^\circ$ están fuertemente relacionados con una alta tasa libre de lito (91% frente a 65%) ($p = 0.03$). (37)

Como puede ser esperado, el tamaño del lito tiene un efecto significativo en la tasa libre de lito ($p = 0.001$). Se ha propuesto que para los cálculos iguales o menores de 10 mm y los cálculos de entre 11 y 20 mm, la tasa de éxito del tratamiento es similar. Sin embargo, cuando el cálculo sobrepasa esta última medida (> 20 mm), se asoció con una TLL más baja, siendo ésta, la principal desventaja de la URFL, en el sentido de que se pueden requerir múltiples procedimientos para eliminar un cálculo grande, mientras que la NFLP puede brindar una tasa libre de litos mayor, después del primer tratamiento. (37)

Otros factores pronósticos, como la composición ($p = 0.01$) y el número de cálculos ($p = 0.049$), también podrían influir significativamente en el resultado del tratamiento. Sin embargo, la composición del cálculo generalmente no se determina antes de la operación. Comparando la tasa inicial libre de litos entre cálculos únicos y múltiples, se ha descrito que los pacientes con cálculos solitarios tenían mejores resultados que los pacientes con cálculos multicaliciales ($p = 0.049$). (37)

La posición ectópica del riñón, alta inserción de los uréteres, el riñón en herradura y algunas otras variantes anatómicas, pueden presentar un desafío para el manejo de pacientes con cálculos renales e interfiere negativamente en la TLL ($p = 0.042$).

A manera de conclusión, se ha demostrado en numerosos estudios, que los pacientes con múltiples cálculos, gran cantidad de cálculos, AIP estrecho del polo inferior y malformaciones renales no son candidatos adecuados para la URFL, y se consideran factores de mal pronóstico para lograr la TLL, por tal motivo, se han

desarrollado escalas pronósticas con sistemas de puntuación para predecir la TLL, las cuales cumplen la función de herramientas de uso diario para el Urólogo y la toma de decisiones respecto al tratamiento.

Escalas pronósticas para tasa libre de litos en URFL

Después de un periodo relativamente corto en la popularización de la URFL como tratamiento de primera línea en el tratamiento de litiasis intrarrenal de 20 mm o menos, según las pautas de la AUA y EAU, surge la necesidad de crear sistemas de puntuación preoperatoria que evalúen la probabilidad de obtener la TLL. En los últimos años, se han establecido contados sistemas de puntuación para estimar la tasa libre de litos después del procedimiento, pero ninguno de estos sistemas ha sido adoptado de manera efectiva y conveniente en la práctica clínica.

- **RUSS (Resorlu - Unsal Stone Score):** En esta escala pronóstica, realizada por Resorlu et al. se compararon las características de los pacientes y los cálculos, entre los pacientes sin cálculos y aquellos con cálculos residuales. Se realizó un análisis univariado, en el cual mostró que el tamaño del lito ($P < 0.001$), la ubicación del lito ($P = 0.025$), la composición del lito ($P = 0.01$), el número de litos ($P = 0.049$), las malformaciones renales ($P = 0.042$), y el AIP del polo inferior ($P = 0.003$) tuvieron una influencia significativa en la TLL después de la URFL. Se definieron las condiciones que predicen significativamente la TLL y asignaron un punto a cada factor. La suma de los puntos de todas las condiciones determina la puntuación de RUSS.
 - Tamaño del lito > 20 mm, se le asignó un punto.
 - Localización del lito en polo inferior y AIP $< 45^\circ$, se le asignó un punto.
 - Número de litos en diferentes cálices > 1 , se le asignó un punto.
 - Anatomía renal anormal (riñón en herradura o riñón pélvico, se le asignó un punto.

Esta puntuación de cálculos abarca 4 condiciones clínicas con una puntuación total de 0 a 4. Los pacientes se agruparon según la puntuación

RUSS (0, 1, 2 o ≥ 3). La tasa libre de litos se logró en el 97,1%, el 85,4%, el 70% y el 27,2% de los pacientes con puntuaciones RUSS de 0, 1, 2 y 3, respectivamente. Hubo una asociación significativa entre la puntuación de RUSS y la TLL ($P = 0.05$). (37)

- **R.I.R.S.:** Aunque RUSS es un sistema de puntuación predictivo para la TLL, dicho sistema de puntuación, no podía pronosticar la tasa libre de manera eficaz y completa cuando se considera un escenario complicado en la práctica clínica. Teniendo en cuenta que la relación entre la composición de los litos y la densidad del mismo, medida en UH, se relaciona con la eficiencia de fragmentación y el tiempo operatorio, (lo que representaría la fragilidad de los cálculos), se decide formular esta nueva escala pronostica que evalúa a los pacientes de manera preoperatoria, utilizando la densidad del lito como un factor pronóstico. En el análisis univariado de Yinglong Xiao et al. demostraron que el AIP ($p = 0.003$), el lito del polo inferior ($p < 0.001$), la longitud infundibulopélvica (RIL) ($p < 0.001$), ancho infundibular renal ($p = 0.036$), densidad de los litos renales ($p < 0.001$), número de litos ($p < 0.001$) y la carga litiásica ($p < 0.001$) mostraron ser estadísticamente significativas.

Todos los componentes de este sistema de puntuación se obtuvieron mediante TACs, lo que permitió una predicción fiable y reproducible de las características de los litos.

- **Renal stone density:** La densidad de los litos renales se definió como un coeficiente de atenuación de 1 a 2 puntos determinado por ≤ 1000 o > 1000 UH, respectivamente.
- **Inferior pole stone:** El AIP del lito en polo inferior, se definió como el ángulo interno de la intersección del eje ureteropélvico y el eje del cáliz renal inferior. Esto se calificó por separado de 1, 2 y 3 puntos según lo determinado por un lito del polo no inferior, un lito del polo inferior con AIP $> 30^\circ$ y un lito del polo inferior con AIP $\leq 30^\circ$.

- **RIL:** Se asignaron 2 puntos a la distancia desde el punto más distal en el cáliz inferior que contiene el cálculo hasta el punto medio del labio de la pelvis renal y se determinó si la longitud infundibulopélvica era mayor de 25 mm; de lo contrario, se registró 1 punto.
- **Stone burden:** La carga litiásica, se describe como el diámetro acumulado de los cálculos (DAC), se obtuvo mediante TACs perioperatoria. Asignaron de 1 a 3 puntos a la carga litiásica según DAC ≤ 10 mm, >10 mm y ≤ 20 mm, y >20 mm, respectivamente. El DAC en la TACs se determinó con calibradores digitales.

Este sistema de puntuación va desde un mínimo de 4 hasta un máximo de 10 puntos. Una puntuación de 4 puntos indica el cálculo más simple, y una puntuación de 10 indica la situación más compleja.

La puntuación se calculó como 4 - 5 (leve), 6 - 8 (moderada) y 9 - 10 (grave). Los valores de la TLL, fueron 99,1%, 75,4% y 14,3%, respectivamente. (38)

Múltiples esfuerzos se han realizado con el afán de reconocer cuales son los factores pronósticos para lograr la tasa libre de litos, la heterogeneidad intrínseca de la patología en cuanto a composición del lito, variantes anatómicas y la posición de lito, entre otros, juegan un papel decisivo en el resultado quirúrgico. La necesidad de reconocer estos factores deriva en la posibilidad que tienen los Urólogos de ofrecer a sus pacientes, procedimientos más seguros, con menor tiempo quirúrgico y con mayores tasas de éxito.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Con el avance tecnológico, la mejoría de la técnica quirúrgica endourológica y la universalización en el dominio de la URFL, se ha puesto de manifiesto la necesidad de conocer y reconocer cuales son los factores pronósticos que predicen una cirugía renal flexible exitosa. A nivel global se han diseñado escalas pronósticas que predicen la tasa libre de litos, sin embargo, aun siendo series de gran volumen, se reconoce que no existe uniformidad en conceptos clave como la "tasa libre de litos" y en los factores pronósticos para lograr dicha tasa. En México,

no se cuenta aún con estudios que arrojen datos relevantes sobre dichos factores pronósticos, debido a la gran heterogeneidad de los mismos. Por lo anteriormente expuesto y al ser el servicio de Urología de nuestra unidad, un centro de referencia para realizar estos procedimientos quirúrgicos, surge la necesidad de investigar cuales son los factores pronósticos que influyen para lograr la tasa libre de litos en la población mexicana.

JUSTIFICACIÓN

La litiasis renal forma parte de las patologías urológicas más frecuentes, actualmente, se ha documentado un aumento marcado en la prevalencia de este padecimiento. Es necesaria la comprensión clara de los factores pronósticos que impactan en el éxito de la Ureterorenoscopia Flexible Láser, para realizar una adecuada selección de los pacientes que se someterán a dicho procedimiento y con lo cual se ofrezcan mejores resultados quirúrgicos, así mismo, se logren evitar cirugías innecesarias, disminuir el riesgo quirúrgico asociado, disminuir el número de procedimientos para llegar a la tasa libre de litos y por último y no menos importante, disminuir el número de complicaciones que esta patología derive ya que genera gran impacto en la calidad de vida del paciente y así como una gran repercusión económica en el Sistema de Salud mexicano.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuáles son los factores pronósticos para lograr una tasa libre de litos en pacientes sometidos a Ureterorenoscopia Flexible Láser en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza?

OBJETIVOS

Objetivo general

- Determinar los factores pronósticos para tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL en el Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza.

Objetivos específicos

- Determinar la asociación entre edad y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación entre el género y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación entre el tamaño del lito y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la localización del lito y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la carga litiásica y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación del ángulo infundibulopélvico y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la longitud infundibular de cáliz inferior y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la cirugía endoscópica previa y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la densidad del lito medido en UH y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación del uso de catéter ureteral doble J previo a la cirugía y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.

- Determinar la asociación del uso de Tamsulosina preoperatoria y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación del uso camisa ureteral y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la DM2 y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la HAS y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la obesidad y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de la infección urinaria y la tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la prevalencia de tasa libre de litos en pacientes sometidos a URFL.
- Determinar la asociación de complicaciones postquirúrgicas y la tasa libre de lito en pacientes sometidos a URFL.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño de investigación

Estudio de investigación clínica, de tipo cohorte retrospectiva, longitudinal, descriptivo y analítico, de pacientes sometidos a Ureterorrenoscopia Flexible Láser en un lapso de 24 meses en el H.G. del C.M.N. La Raza.

Población y muestra

- Universo de trabajo: Pacientes mayores de 18 años, con diagnóstico de litiasis ureteral en tercio superior y renal, operados de Ureterorrenoscopia Flexible Láser en nuestra unidad.
- Cálculo de Tamaño de la muestra: Se determina de acuerdo a la fórmula clásica de Freeman [$N = 10 \times (K + 1)$], contamos con 16 variables independientes por lo cual, requerimos al menos 176 pacientes para lograr adecuado poder estadístico en los resultados del estudio.

Criterios de selección

- Pacientes de 18 años de edad o más con diagnóstico de litiasis renal y/o ureteral de tercio superior sometidos a URFL.

Criterios de exclusión

- Pacientes que cuenten con anatomía compleja del riñón (riñón en herradura, estenosis infundibular, estenosis de la unión ureteropélvica).
- Pacientes con diagnóstico de litiasis renal y/o ureteral de tercio superior, con coagulopatía no corregida.
- Pacientes con diagnóstico de litiasis renal y/o ureteral de tercio superior, con cardiopatías que ameriten el uso de anticoagulantes y que esté contraindicada la suspensión de los mismos.
- Pacientes con litiasis coraliforme en cualquiera de sus variantes.

Criterios de eliminación

- Pacientes sin expediente clínico completo.

- Pacientes con litiasis ureteral y/o renales crónicas, parcial o completamente epitelizadas.
- Pacientes con diagnóstico de litiasis renal y/o ureteral en tercio superior, sometidos a URFL en los que no se logra el acceso ureteral.
- Pacientes en los que el tratamiento quirúrgico no se haya finalizado en nuestra unidad, por traslado a otro hospital o no desear continuar con manejo quirúrgico.

Se recabaron los datos directamente de los expedientes clínicos, los cuales incluyen edad, género, somatometría, comorbilidades, cirugías previas de la vía urinaria. Toda la información se concentró en una tabla y los datos fueron tabulados en una hoja de cálculo de Excel, (Microsoft office 2010) para análisis estadístico en el programa estadístico informático SPSS v. 25.

HIPÓTESIS

- Hipótesis nula: No existen factores pronósticos clínicamente relevantes para predecir la tasa libre de litos en pacientes sometidos a Ureterorrenoscopia Flexible Láser.
- Hipótesis alterna: Existen factores pronósticos clínicamente relevantes para predecir la tasa libre de litos en pacientes sometidos a Ureterorrenoscopia Flexible Láser.

Operalización de las variables de estudio

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Indicador	Unidad de medición
Variable dependiente					
Tasa libre de litos (Stone free)	Definida como la obtención de litos durante la fragmentación hasta lograr fragmentos de 2 mm o menos durante la URFL.	Litos de igual o menor tamaño de 2 mm obtenidos durante la URFL.	Cualitativa dicotómica.	Ausencia Presencia	
Variables independientes					
Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento actual	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el registro del paciente	Cuantitativa discreta.	> 18	Años
Género	Características biológicas y fisiológicas que definen a los hombres y mujeres	Femenino: género gramatical propio de la mujer. Masculino: género gramatical propio del hombre	Cualitativa dicotómica.	Femenino Masculino	
Obesidad	Número que se calcula con base en el peso y la estatura de la paciente, obteniendo el cociente entre el peso y la talla al cuadrado.	Obesidad: IMC > 30	Cualitativa dicotómica.	Obeso No obeso	
Diabetes Mellitus	Niveles de glucosa por arriba de 126 mg/dl en dos tomas en ayuno, o una toma al azar >200 mg/dL o Hb1Ac > 6.5%.	Niveles de glucosa en ayuno registrada en laboratorio > 126 mg/dL.	Cualitativa dicotómica.	Diabético No diabético	
Hipertensión Arterial Sistémica	Trastorno en el que los vasos sanguíneos tienen una tensión persistentemente alta PS > 140 mmHg. PD > 90 mmHg	Cifras de presión arterial superior a una PS >140 mmHg y/o PD > 90 mmHg.	Cualitativa dicotómica.	Hipertenso No hipertenso	

Infección Urinaria	Definida como la presencia de bacterias en la orina que produce síntomas.	Definida como la presencia de 10 a 5 UFC de bacterias en muestra de orina del paciente y que recibió tratamiento médico previo al procedimiento quirúrgico.	Cualitativa dicotómica.	Ausencia Presencia	
Tamaño del lito	Definido como la distancia medida en el eje más largo del lito por medio de la tomografía.	Medida establecida por el eje más largo del lito por estudio tomográfico hasta el registro del paciente.	Cualitativa politómica.	< 1 cm 1 - 2 cm > 2 cm	
Localización del lito	Definido como la posición que ocupa el lito, de acuerdo a la disposición de los sistemas colectores	Ubicación del lito en el grupo de sistemas colectores medios, superiores e inferiores hasta el registro del paciente identificado en la tomografía.	Cualitativa politómica.	Grupo colector superior Grupo colector medio Grupo colector inferior Pelvis renal Úreter tercio superior	
Carga litiasica	Definido como el número de litos por unidad renal	Número de litos a tratar por unidad renal, independientemente de su ubicación hasta el registro del paciente.	Cuantitativa politómica.	1 lito 2 o 3 litos > 3 litos	
Ángulo infundibulopélvico	Definido como el ángulo medido entre el eje de la pelvis renal y una línea perpendicular en dirección hacia el infundíbulo del sistema colector inferior medida por medio de TAC simple de abdomen.	Ángulo medido entre dos líneas perpendiculares imaginarias entre la pelvis y el infundíbulo inferior.	Cualitativa dicotómica.	< 45° ≥ 45°	

Longitud infundibular de cáliz inferior	Definido como la distancia desde el punto más distal en el cáliz inferior que contiene el cálculo hasta el punto medio del labio de la pelvis renal.	La longitud infundibular se determina como la longitud menor de 25 mm o mayor de 25 mm	Cuantitativa dicotómica	< 25 mm ≥ 25 mm	
Densidad del lito	Definido como la dureza del lito en base a su composición química, medida en unidades Hounsfield.	Dureza del lito medida en unidades Hounsfield.	Cuantitativa dicotómica.	< 1000 ≥ 1000	
Cirugía endoscópica previa	Definido como el antecedente quirúrgico previo de cirugía intrarrenal endoscópica retrógrada de la unidad renal a tratar.	Antecedente quirúrgico de cirugía intrarrenal endoscópica retrógrada del riñón a tratar hasta el registro del paciente.	Cualitativa dicotómica.	Cirugía previa Sin cirugía previa.	
Uso de catéter doble J previo al procedimiento quirúrgico	Definido como la presencia de catéter doble J, previo al procedimiento quirúrgico de la unidad renal a tratar.	Presencia o ausencia de catéter ureteral doble J previo a la cirugía intrarrenal retrógrada hasta el registro del paciente.	Cualitativa dicotómica.	Con catéter doble J. Sin catéter doble J.	
Uso de Tamsulosina	Definido como el uso de Tamsulosina previo al procedimiento quirúrgico para lograr un mejor acceso del equipo endourológico para la cirugía intrarrenal retrógrada.	Uso de Tamsulosina previa al procedimiento quirúrgico para mejorar el acceso ureteral y renal.	Cualitativa dicotómica.	Uso de Tamsulosina Sin uso de Tamsulosina	
Uso de camisa ureteral	Definido como la colocación de material endourológico que permite un adecuado	Uso de camisa endourológica de acceso ureteral.	Cualitativa dicotómica	Con camisa ureteral Sin camisa	

	acceso ureteral y renal para la URFL.			ureteral.	
Complicaciones postquirúrgicas	Definido como todas aquellas complicaciones derivadas del procedimiento endoscópico retrógrado flexible clínicamente significativas.	Complicaciones postquirúrgicas clasificadas según la escala de Clavien - Dindo III o más.	Cualitativa dicotómica.	Con complicaciones Sin complicaciones	

Descripción General Del Estudio

Se presentó el protocolo de tesis al **Comité Local de Investigación del Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” del Instituto Mexicano del Seguro Social**. Una vez obtenida la autorización se recabaron los nombres y número de seguridad social en el archivo electrónico, de los pacientes con diagnóstico de litiasis renal y ureteral sometidos a ureterorenoscopia flexible láser en un periodo de 24 meses.

Se llevó a cabo también la selección de los pacientes de acuerdo con los criterios de inclusión y no inclusión.

Se obtuvieron las características de las variables operacionales descritas anteriormente, de todos y cada uno de los casos incluidos en el estudio, con apoyo de las bases de datos del Servicio de Urología del H.G. del C.M.N. “La Raza”. Recabando de la misma manera, los antecedentes de cada paciente y hallazgos quirúrgicos descritos en los expedientes electrónicos del HisWeb, así como los estudios tomográficos del sistema de imágenes del hospital. Finalmente, se hizo la solicitud al Archivo Clínico del expediente físico y con ello, la obtención de las diferentes variables del estudio en la hoja de recolección de datos, diseñada para tal efecto. Posteriormente, con la recolección de la información, se procedió a transcribir los datos de los pacientes en una hoja prediseñada de “Excel”; por

último, se exportó al programa estadístico Epi Info 7, el cual es un Software de uso libre, y no requiere de licencia para su manejo, adicionalmente se empleó el programa **SPSS versión 25 para Windows**.

El investigador responsable se obliga a presentar los respectivos Informes de Seguimiento, y una vez que el estudio haya concluido, presentará el Informe de Seguimiento Técnico final, así como los Informes Extraordinarios que se le requieran sobre el avance del Proyecto de Investigación, hasta la terminación o cancelación del mismo.

Análisis estadístico

Se realizó una base de datos en el programa **Microsoft Excel versión 2013 para Windows**, en donde se vació la información obtenida, misma que se codificó numéricamente y se realizó la validación de ausencia de valores perdidos. Posteriormente se trasladó al **programa SPSS Statistics versión 25 para Windows** para realizar el análisis estadístico correspondiente. Se utilizó estadística descriptiva mediante la determinación de frecuencias y proporciones. Para la estadística analítica se manejaron las variables cuantitativas a través de medidas de tendencia central como media o mediana, desviación estándar o rangos intercuartilares dependiendo de la distribución normal o libre de los grupos a estudiar. Se realizaron pruebas de T de Student, para variables de distribución normal y prueba de U de Mann-Whitney para variables de libre distribución. Para variables nominales se realizarán pruebas de Chi cuadrada y tendencia lineal. Por último, se realizaron modelos de regresión logística multivariada para determinar el impacto de las distintas variables en la tasa libre de litos.

Recursos humanos

- **Dr. Pedro Ávila Herrera**, Médico No Familiar, especialista en **Urología** adscrito al **Servicio de Urología del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS**.
- **Dr. Ángel de Jesús Hernández Flores**, Médico Residente de 4º año de la Subespecialidad de **Urología** del **Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS**.

Recursos materiales y factibilidad

- Los recursos materiales utilizados son las instalaciones de los Servicios de Urología, Radiología e Imagen, Laboratorio y Archivo Clínico en el Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.
- Los elementos necesarios para el vaciamiento de los datos e información son la papelería (hojas, plumas, clips, lápices, etc.), equipo de cómputo, copiadora, expediente clínico electrónico y la red informática del Servicio de Urología del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.
- Puesto que se reúnen todas las condiciones físicas, estructurales, organizacionales y de recursos; y por el tipo de diseño del estudio, se considera que el estudio es factible, además, al ser el Hospital General de La Raza un centro de referencia para este tipo de patologías y manejo quirúrgico, realizándose un estimado de 500 procedimientos anuales, nos es factible alcanzar un número significativo para la muestra. Asimismo, se gestionará la autorización por parte del Archivo Clínico de la unidad, para facilitación de expedientes clínicos para la recolección de datos, teniendo en cuenta que, la glosa del expediente, tiene una disponibilidad de 5 años de vigencia, por lo que, en cuanto a duración del protocolo de investigación, también resulta factible.

Financiamiento

Para el presente estudio no se emplearon recursos económicos externos adicionales a los materiales disponibles del Servicio de Urología del Hospital General del Centro Médico Nacional “La Raza” del IMSS.

Lugar de estudio

Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital General “Dr. Gaudencio González Garza” del Centro Médico Nacional “La Raza” del I.M.S.S., Ubicado en Calzada Vallejo y Av. Paseo de las Jacarandas S/N, Colonia La Raza, CP 02990, Ciudad de México.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

En el presente protocolo de investigación, el procedimiento está de acuerdo con las normas éticas, el **Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud** y con la **Declaración del Helsinki de 1975** enmendada en 1989 y **Códigos y Normas Internacionales vigentes para las buenas prácticas en la Investigación Clínica** y lo recomendado por la **Coordinación Nacional de Investigación en Salud del Instituto Mexicano del Seguro Social**. Así mismo, el investigador principal se apegará también a las **Normas y Reglamentos Institucionales** y a los de la **Ley General de Salud**.

Se han asumido también el cuidado, la seguridad y el bienestar de los pacientes y se respetarán cabalmente los principios contenidos en la **Declaración de Helsinki**, la **Enmienda de Tokio**, el **Código de Núremberg**, el **Informe de Belmont**, y en el **Código de Reglamentos Federales de Estados Unidos**. Por todo lo anterior, esta investigación es considerada con un nivel de riesgo “sin riesgo” (Categoría I).

Se tomaron en cuenta las disposiciones del **Reglamento de la Ley General de Salud** en Materia de Investigación para la salud, en el **Título Segundo, Capítulo primero en sus artículos: 13, 14 incisos I al VIII, 15, 16, 17 en su inciso II, 18, 19, 20, 21 incisos I al XI y 22 incisos I al V**. Así como también, los **principios bioéticos** de acuerdo con la **Declaración de Helsinki** con su modificación en **Hong Kong** basados primordialmente en la **beneficencia y la autonomía**.

En el **artículo 13**, señala que deberá prevalecer el criterio del respeto a su dignidad y la protección de sus derechos y bienestar, al salvaguardar la información obtenida de los expedientes. Del **artículo 14**, en el **inciso I**, que apegado a los requerimientos de la **Institución** y del **Comité Local de Investigación**, se ajustará a los principios éticos y científicos justificados en cada uno de los apartados del protocolo.

El investigador no tuvo participación en los procedimientos con los que fueron tratados los pacientes, limitándose solo a la recolección de la información generada y capturada en el expediente clínico, expediente clínico electrónico

(ECE), sistema hospitalario, plataforma de Radiología e Imagen, sistema de laboratorio y la base de datos del Servicio de Urología. El investigador asignó un número de folio a cada expediente utilizado y se usarán solo las iniciales de cada nombre y apellido de los pacientes, de modo que se respete la confidencialidad, así mismo solo el investigador conocerá la relación entre cada folio y las iniciales del nombre los expedientes de los pacientes evaluados. La información obtenida será conservada de forma confidencial en una base de datos codificada y será utilizada estrictamente para fines de investigación y divulgación científica. Por lo que se define el estudio con un nivel de confidencialidad medio, ya que el investigador conoce los nombres de los pacientes asignados en los expedientes revisados.

Este protocolo de investigación se rige bajo un importante código de ética y discreción, por lo que no existe la posibilidad de que la información recabada del expediente clínico con respecto a los pacientes se filtre de manera total o parcial y atente contra la vida e integridad de este.

Debido a que solo se manejarán documentos con enfoque retrospectivo y no se hará ninguna intervención en los pacientes, para la realización de este protocolo, se solicitará al Comité de Ética en Investigación la excepción del consentimiento informado para obtener el dictamen aprobatorio.

Solicitud de excepción de consentimiento informado

Para dar cumplimiento a las disposiciones legales nacionales en materia de investigación en salud, solicito al Comité de Ética en Investigación del Hospital General CMN La Raza, que apruebe la excepción de la carta de consentimiento informado debido a que el protocolo de investigación titulado “**FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA RAZA**”, es una propuesta de investigación sin riesgo que implica la recolección de los siguientes datos ya contenidos en los expedientes clínicos:

- a) Nombre.
- b) Numero de seguridad social.

- c) Edad.
- d) Genero.
- e) Comorbilidades (Diabetes Mellitus, Hipertensión Arterial Sistémica, Obesidad, Antecedentes de infecciones urinarias).
- f) Estudios de laboratorio (Biometría hemática, Química sanguínea, Examen General de Orina, Urocultivos).
- g) Estudios tomográficos (Localización de lito, Tamaño de lito, Carga litiásica, Ángulo infundíbulo pélvico, Longitud infundibular de cáliz inferior, Densidad de lito.
- h) Historial clínico quirúrgico (Cirugías endoscópicas previas, Uso de catéter doble J previo al procedimiento quirúrgico, Uso de Tamsulosina, Uso de camisa de acceso ureteral en cirugías endoscópicas, Complicaciones postquirúrgicas, Número de procedimientos quirúrgicos para obtener la tasa libre de litos.

MANIFIESTO DE CONFIDENCIALIDAD Y PROTECCION DE DATOS

En apego a disposiciones legales de protección de datos personales, me comprometo a recopilar solo la información que sea necesaria para la investigación y esté contenida en el expediente clínico y/o base de datos disponible, así como codificarla para imposibilitar la identificación del paciente, resguardarla, mantener la confidencialidad de ésta y no hacer mal uso o compartirla con personas ajenas a este protocolo.

La información recabada será utilizada exclusivamente para la realización del protocolo de investigación con título “FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA RAZA”, cuyo propósito es producto comprometido (tesis).

Estando en conocimiento de que en caso de no dar cumplimiento se procederá acorde a las sanciones que procedan en conformidad con lo dispuesto en las disposiciones legales en materia de Investigación en Salud vigentes y aplicables.

Atentamente:

Pedro Ávila Herrera

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'P. Ávila', is written over a faint, light-colored rectangular stamp or watermark.

Médico no Familiar (Urólogo)
Investigador Responsable.

Conflicto de intereses

El investigador principal, así como el investigador tesista, aseguran que no existe conflicto de interés para la realización de este estudio ni para su publicación.

Contribuciones y beneficios del estudio para los participantes y la sociedad en su conjunto

Al ser un estudio de tipo descriptivo y retrospectivo no se manifiestan beneficios en la población estudiada, sin embargo, la información obtenida en este protocolo de investigación proporcionará una herramienta útil para la evaluación pre quirúrgica de pacientes con diagnóstico de litiasis renal y ureteral que serán sometidos a URFL; los Urólogos, a su vez contarán con un instrumento de utilidad, accesible para relacionar y conocer los factores pronósticos de los pacientes con los diagnósticos mencionados de tal manera que se llegue en menor tiempo y con menor morbilidad asociada a la tasa libre de litos.

RESULTADOS

Descriptivos

Los resultados descriptivos de las variables estudiadas se muestran a continuación. Para cada variable se tiene la frecuencia (número de pacientes), el porcentaje que representa respecto a la muestra, la determinación de porcentaje válido y el porcentaje acumulado. Con esto se verifica que no existen valores perdidos y todos los resultados fueron agrupados conforme su definición.

Tabla 1

GENERO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	MASCULINO	133	46	46	46
	FEMENINO	156	54	54	100
	Total	289	100	100	
DM2		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	61	21.1	21.1	21.1
	NO	228	78.9	78.9	100
	Total	289	100	100	
HAS		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	77	26.6	26.6	26.6
	NO	212	73.4	73.4	100
	Total	289	100	100	
OBESIDAD		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	144	49.8	49.8	49.8
	NO	145	50.2	50.2	100
	Total	289	100	100	
INFECCION URINARIA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	123	42.6	42.6	42.6
	NO	166	57.4	57.4	100
	Total	289	100	100	
LATERALIDAD		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	DERECHO	158	54.7	54.7	54.7
	IZQUIERDO	131	45.3	45.3	100
	Total	289	100	100	

TAMAÑO DE LITO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	1 cm	158	54.7	54.7	54.7
Válidos	1-2 cm	99	34.3	34.3	88.9
	> 2 cm	32	11.1	11.1	100
	Total	289	100	100	
LOCALIZACIÓN DE LITO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Grupo colector superior	69	23.9	23.9	23.9
	Grupo colector medio	42	14.5	14.5	38.4
	Grupo colector inferior	49	17	17	55.4
	Pelvis renal	18	6.2	6.2	61.6
	Uréter tercio superior	111	38.4	38.4	100
	Total	289	100	100	
AIP		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	<45	37	12.8	12.8	12.8
	>45	252	87.2	87.2	100
	Total	289	100	100	
LONGITUD INFUNDIBULAR		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	<2.5	250	86.5	86.5	86.5
	>2.5	39	13.5	13.5	100
	Total	289	100	100	
CIRUGIA PREVIA		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	85	29.4	29.4	29.4
	NO	204	70.6	70.6	100
	Total	289	100	100	
DENSIDAD DE LITO		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	<1000	74	25.6	25.6	25.6
	>1000	215	74.4	74.4	100
	Total	289	100	100	
TAMSULOSINA PRE		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	119	41.2	41.2	41.2

	NO	170	58.8	58.8	100
	Total	289	100	100	
CAMISA URETERAL		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	202	69.9	69.9	69.9
	NO	87	30.1	30.1	100
	Total	289	100	100	
COMPLICACIONES POST		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	SI	18	6.2	6.2	6.2
	NO	271	93.8	93.8	100
	Total	289	100	100	

En cuanto a los valores numéricos, se determinó la media, desviación estándar, así como valores máximos y mínimos para la edad, carga litiásica, el volumen y el número de procedimientos realizados.

Tabla 2

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
EDAD	289	18	82	46.6332	12.4921
CARGA LITIASICA	289	1	3	1.3	0.536
VOLUMEN	289	0.1	3.8	1.0262	0.64892
NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS TLL	289	1	4	1.4602	0.6917

Posteriormente se aplicó un análisis de normalidad a los grupos de datos estudiados. Conforme al tipo de variable, el software determinó el test pertinente para establecer normalidad de distribución y generó una hipótesis nula la cual implica que esa muestra no tiene una distribución normal. En ese sentido, cuando el programa indica retener hipótesis nula implica que la significancia del test p fue mayor a 0.05 y por lo tanto no se trata de datos distribuidos de manera normal.

De esa manera, la edad el género y la obesidad no tienen distribución normal, lo cual se toma en cuenta para los estudios inferenciales. El resto de las variables resultaron con una p de 0.00 en las distintas pruebas.

Pruebas de normalidad

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
1	Las categorías definidas por GENERO = 2 y 1 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.196	Retener la hipótesis nula.
2	Las categorías definidas por DM2 = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
3	Las categorías definidas por HAS = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
4	Las categorías definidas por OBESIDAD = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	1.000	Retener la hipótesis nula.
5	Las categorías definidas por INFECCION_URINARIA = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.013	Rechazar la hipótesis nula.
6	Las categorías definidas por LATERALIDAD = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.126	Retener la hipótesis nula.
7	Las categorías de TAMAÑO_LITO se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
8	Las categorías de LOCALIZACION_LITO se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
9	Las categorías definidas por AIP = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
10	Las categorías definidas por LONG_INFU = 2 y 1 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
11	Las categorías definidas por CIRUGIA_PREVIA = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
12	Las categorías definidas por DENSIDAD_LITO = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05.

Resumen de prueba de hipótesis

	Hipótesis nula	Test	Sig.	Decisión
13	Las categorías de CATETER_JJ_PREVIO se producen con probabilidades iguales.	Prueba de chi-cuadrado de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
14	Las categorías definidas por TAMSULOSINA_PRE = 2 y 1 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.003	Rechazar la hipótesis nula.
15	Las categorías definidas por CAMISA_URETRAL = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
16	Las categorías definidas por COMPLICACIONES_POST = 1 y 2 se producen con las probabilidades de 0.5 y 0.5.	Prueba binomial de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
17	La distribución de EDAD es normal con la media 46.63 y la desviación típica 12.49.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	.584	Retener la hipótesis nula.
18	La distribución de CARGA_LITIASICA es normal con la media 1.30 y la desviación típica 0.54.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
19	La distribución de VOLUMEN es normal con la media 1.03 y la desviación típica 0.65.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.
20	La distribución de PROCEDIMIENTOS_TLL es normal con la media 1.46 y la desviación típica 0.69.	Prueba Kolmogorov-Smirnov de una muestra	.000	Rechazar la hipótesis nula.

Se muestran las significancias asintóticas. El nivel de significancia es .05.

Regresión logística multivariada

Tasa libre de litos

Se aplicó un modelo de regresión logística multivariada para determinar el impacto de las distintas variables en la tasa libre de litos.

El ajuste del modelo indica que existe contribución de las variables al resultado de tasa libre de litos al tener una $p < 0.05$

Tabla 3

Información del ajuste del modelo				
Modelo	Criterio de ajuste del modelo	Contrastes de la razón de verosimilitud		
	-2 log verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig. (p)
Sólo la intersección	23.879			
Final	0	23.879	21	0.029

De acuerdo a la prueba de Cox y Snell, la contribución general es regular (0.79) mientras que los test de Nagelkerke y McFadden muestran que la contribución es alta.

Tabla 4

Pseudo R-cuadrado	
Cox y Snell	0.79
Nagelkerke	0.99
McFadden	0.99

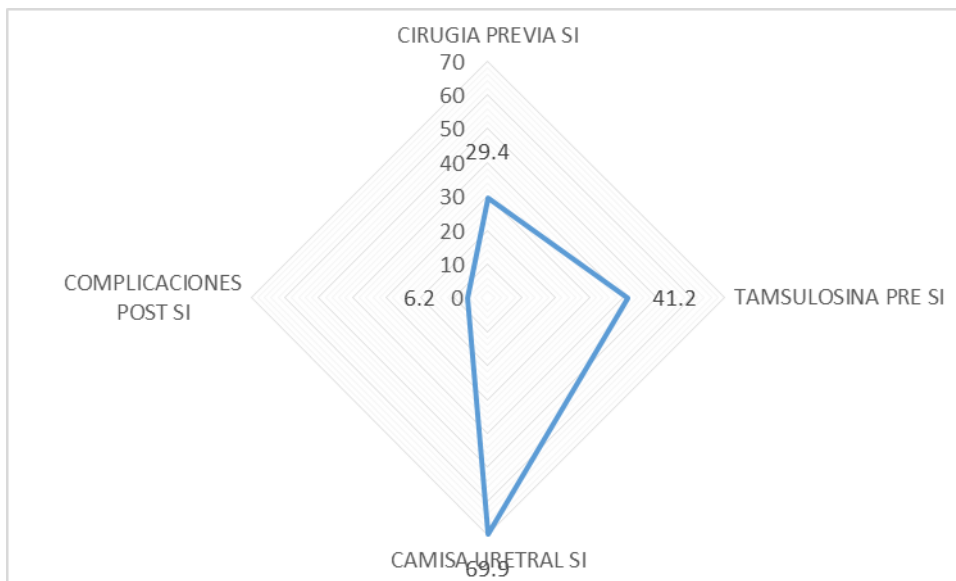
Finalmente, el modelo genera ecuaciones para cada variable y sus categorías. El análisis primordial se centra en la significancia del impacto que tiene cada variable. En todos los casos vemos valores $p < 0.05$ por lo cual se concluye que en cada aspecto contribuye a la tasa libre de litos.

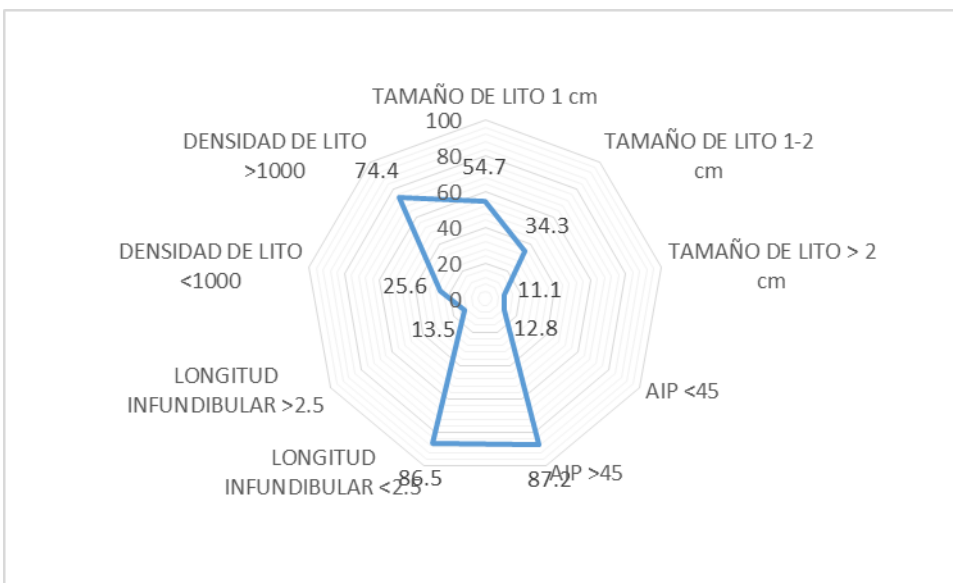
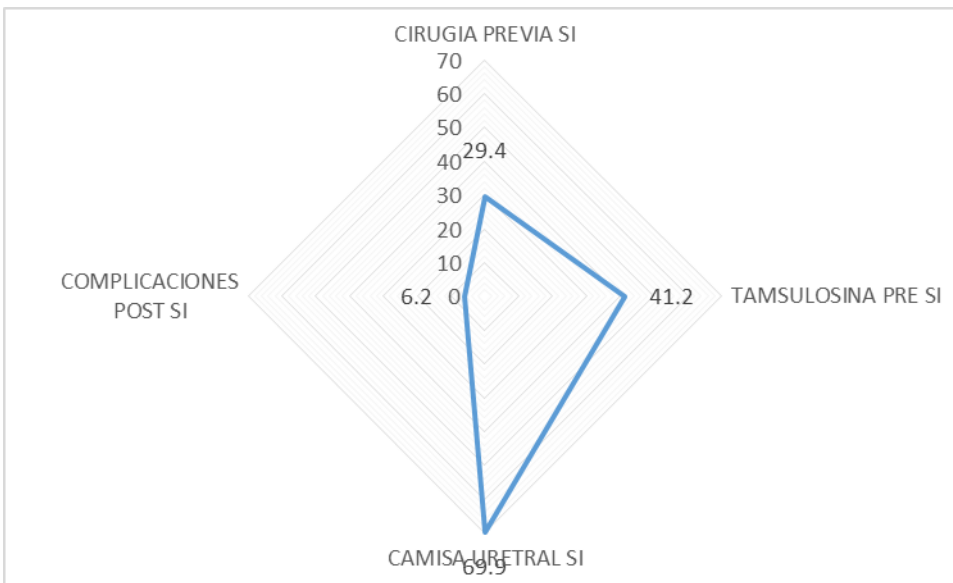
Tabla 5

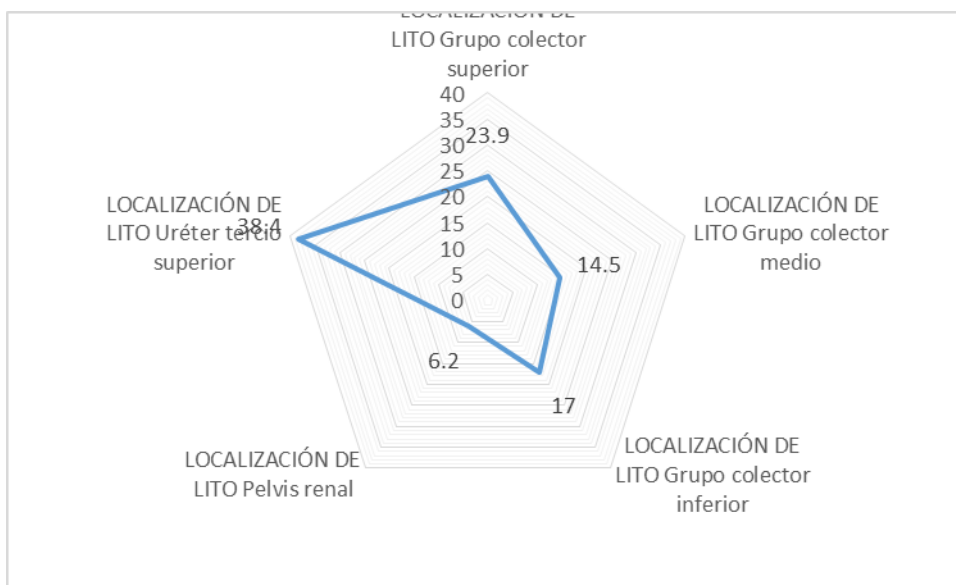
Estimaciones de los parámetros						
STONE FREE	B	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Exp(B)
Intersección	-31.48	7248.73	0	1	0.2	
[GENERO=MASCULINO]	-17.12	1907.78	0	1	0.4	3.65E-08
[GENERO=FEMENINO]	0	.	.	0		.
[DM2=SI]	22.48	377.496	0.004	1	0.3	581450119
[DM2=NO]	0	.	.	0		.
[HAS=SI]	17.65	2064.01	0	1	0.23	46500423
[HAS=NO]	0	.	.	0		.
[OBESIDAD=SI]	-0.766	1118.13	0	1	0.053	0.465
[OBESIDAD=NO]	0	.	.	0		.
[INFECCION URINARIA=SI]	6.881	1876.27	0	1	0.015	973.144
[INFECCION URINARIA=NO]	0	.	.	0		.
[LATERALIDAD=DERECHA]	-1.058	454.074	0	1	0.12	0.347
[LATERALIDAD=IZQUIERDA]	0	.	.	0		.
[TAMAÑO LITO=1 cm]	-47.16	0	.	1		3.29E-21
[TAMAÑO LITO=1-2 cm]	-44.00	3437.17	0	1	0.01	7.76E-20
[TAMAÑO LITO=> 2 cm]]	0	.	.	0		.
[LOCALIZACIÓN LITO= Grupo colector superior]	-52.17	5442.47	0	1	0.008	2.18E-23
[LOCALIZACIÓN LITO= Grupo colector medio]	-21.48	1769.24	0	1	0.01	4.65E-10
[LOCALIZACIÓN LITO =Grupo colector inferior]	-23.13	807.799	0.001	1	0.023	8.95E-11
[LOCALIZACIÓN LITO=Pelvis renal]	13.74	2404.49	0	1	0.005	931558.88
[LOCALIZACIÓN LITO=Uréter tercio superior]	0c	.	.	0	0.005	.
[AIP=SI]	40.44	7864.45	0	1	0.004	3.6613E+1
[AIP=NO]	0	.	.	0		.
[LONG INFU=SI]	-9.869	6513.47	0	1	0.001	5.18E-05
[LONG INFU=NO]	0	.	.	0		.
[CIRUGIA PREVIA=SI]	-17.00	1967.25	0	1	0.007	4.12E-08
[CIRUGIA PREVIA=NO]	0	.	.	0		.
[DENSIDAD LITO<1000]	30.96	5043.42	0	1	0.005	2.8158E+1
[DENSIDAD LITO>1000]	0	.	.	0		.

[CATETER JJ PREVIO=SI]	73.42	5445.60	0	1	0.011	7.7034E+3
[CATETER JJ PREVIO=NO]	30.23	1860.62	0	1	0.013	1.3451E+1
[TAMSULOSINA PRE=SI]	-9.082	2088.76	0	1	0.003	0
[TAMSULOSINA PRE=NO]	0	.	.	0		.
[CAMISA URETERAL=SI]	-23.83	510.216	0.002	1	0.037	4.45E-11
[CAMISA URETERAL=NO]	0	.	.	0		.
[COMPLICACIONES POST=SI]	6.357	4011.78	0	1	0.001	576.414
[COMPLICACIONES POST=NO]	0	.	.	0	0.003	.

Una vez que se determinó que el impacto de las variables en la tasa libre de litos es significativo, se procedió a generar una serie de gráficas que permiten ilustrar la magnitud de esa asociación







Número de procedimientos

Se contrastó el número de procedimientos necesarios para lograr que los pacientes quedaran libres de litos con las distintas variables y categorías de análisis. En la siguiente tabla se observa la distribución de las variables conforme a los procedimientos realizados.

Tabla 6

		NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS TLL		DE		3	4		
		1	2	1	2				
		N	%	N	%	N	%	N	%
TAMAÑO LITO	1 cm	99	34.30%	49	17.00%	8	2.80%	2	0.70%
	1-2 cm	66	22.80%	25	8.70%	8	2.80%	0	0.00%
	>2 cm	20	6.90%	5	1.70%	5	1.70%	2	0.70%
AIP	<45	23	8.00%	7	2.40%	5	1.70%	2	0.70%
	>45	162	56.10%	72	24.90%	16	5.50%	2	0.70%
LONG INFUNDIBULAR	<2.5	160	55.40%	72	24.90%	16	5.50%	2	0.70%
	>2.5	25	8.70%	7	2.40%	5	1.70%	2	0.70%
DENSIDAD LITO	<1000	45	15.60%	19	6.60%	8	2.80%	2	0.70%
	>1000	140	48.40%	60	20.80%	13	4.50%	2	0.70%
CIRUGIA PREVIA	SI	38	13.10%	31	10.70%	12	4.20%	4	1.40%
	NO	147	50.90%	48	16.60%	9	3.10%	0	0.00%
CAMISA URETERAL	SI	111	38.40%	67	23.20%	20	6.90%	4	1.40%
	NO	74	25.60%	12	4.20%	1	0.30%	0	0.00%
CATETER PREVIO	JJ	1	0.30%	1	0.30%	0	0.00%	0	0.00%

	SI	71	24.60%	46	15.90%	19	6.60%	4	1.40%
	NO	113	39.10%	32	11.10%	2	0.70%	0	0.00%
TAMSULOSINA PRE	SI	63	21.80%	42	14.50%	10	3.50%	4	1.40%
	NO	122	42.20%	37	12.80%	11	3.80%	0	0.00%
COMPLICACIONES POST	SI	3	1.00%	4	1.40%	7	2.40%	4	1.40%
	NO	182	63.00%	75	26.00%	14	4.80%	0	0.00%

Se realizó el test de chi cuadrada para determinar si estas variables están asociadas al número de procedimientos llevados a cabo. Se halló que todas las variables de la tabla se asociaron conforme los porcentajes observados, excepto en el caso de la densidad de lito que dio una $p > 0.05$ ($p = 0.358$)

Tabla 7

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson		NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS TLL
TAMAÑO LITO	Chi cuadrado	54.01
	gl	6
	Sig.	.002
AIP	Chi cuadrado	8.359
	gl	3
	Sig.	.039
LONG INFU	Chi cuadrado	7.933
	gl	3
	Sig.	.047
DENSIDAD LITO	Chi cuadrado	3.229
	gl	3
	Sig.	.358
CIRUGIA PREVIA	Chi cuadrado	28.067
	gl	3
	Sig.	.000
CAMISA URETRAL	Chi cuadrado	25.094
	gl	3
	Sig.	.000
CATETER JJ PREVIO	Chi cuadrado	30.447
	gl	6
	Sig.	.000
TAMSULOSINA PRE	Chi cuadrado	14.636
	gl	3
	Sig.	.002
COMPLICACIONES POST	Chi cuadrado	93.544

	gl	3
	Sig.	.000

En la siguiente tabla se observan el resto de variables dicotómicas a las cuales se les aplicó el mismo test en las mismas condiciones.

Tabla 8

		PROCEDIMIENTOS TLL		2		3		4	
		1							
		N	%	N	%	N	%	N	%
GENERO	MASCULINO	93	32.20%	34	11.80%	3	1.00%	3	1.00%
	FEMENINO	92	31.80%	45	15.60%	18	6.20%	1	0.30%
DM2	SI	28	9.70%	24	8.30%	6	2.10%	3	1.00%
	NO	157	54.30%	55	19.00%	15	5.20%	1	0.30%
HAS	SI	36	12.50%	31	10.70%	8	2.80%	2	0.70%
	NO	149	51.60%	48	16.60%	13	4.50%	2	0.70%
OBESIDAD	SI	75	26.00%	47	16.30%	18	6.20%	4	1.40%
	NO	110	38.10%	32	11.10%	3	1.00%	0	0.00%
INFECCION URINARIA	SI	60	20.80%	41	14.20%	18	6.20%	4	1.40%
	NO	125	43.30%	38	13.10%	3	1.00%	0	0.00%
LATERALIDAD	DERECHA	99	34.30%	47	16.30%	11	3.80%	1	0.30%
	IZQUIERDA	86	29.80%	32	11.10%	10	3.50%	3	1.00%

De acuerdo a los valores de chi cuadrada, se aprecia que solo la lateralidad ($p=0.511$) no está asociada al número de procedimientos efectuados.

Tabla 9

Pruebas de chi-cuadrado de Pearson		NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS TLL
GENERO	Chi cuadrado	11.494
	gl	3
	Sig.	0.4
DM2	Chi cuadrado	15.721
	gl	3
	Sig.	0.3
HAS	Chi cuadrado	13.825
	gl	3

	Sig.	0.23
OBESIDAD	Chi cuadrado	24.181
	gl	3
	Sig.	.000
INFECCION URINARIA	Chi cuadrado	31.976
	gl	3
	Sig.	.015
LATERALIDAD	Chi cuadrado	2.307
	gl	3
	Sig.	.12

Para finalizar este apartado, se realizó la contrastación del número de procedimientos con las variables numéricas. Los valores para las tres variables resultaron estadísticamente significativos, lo que implica que la edad, carga litiasica y el volumen están asociados con el número de procedimientos como se muestra en la tabla.

Tabla 10

	NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS TLL				Sig
	1	2	3	4	
	Media	Media	Media	Media	
EDAD	45.42	48.43	49.14	54	0.4
CARGA LITIASICA	1	2	2	2	0.08
VOLUMEN	0.73	1.31	2.28	2.7	0.01

DISCUSIÓN

Nuestros resultados concuerdan con los resultados hallados por investigadores como Dash et al, ya que la edad, el género, la diabetes mellitus o la hipertensión arterial sistémica no juegan un papel decisivo en la tasa libre litos.

De acuerdo a Berkan (37), el tamaño del lito tiene efecto significativo. En nuestro estudio encontramos resultados similares; indicando que la densidad del lito medida en unidad hounsfield, el tamaño o el volumen litiásico, tienen asociación con el número de procedimientos totales que se requieren para terminar con la carga litiásica.

Como se comentó en el planteamiento de la investigación, existe gran heterogeneidad en cuanto a los resultados en estas investigaciones realizadas en otras series, debido a que no existe consenso claro, incluso sobre las mismas definiciones operacionales. En México no se cuentan con estudios de este tipo en los cuales se puedan comparar las características demográficas de nuestros pacientes, por lo que se considera necesario realizar estudios con de tipo prospectivo, con poblaciones más grandes, sin embargo, con esta información se disponen de elementos para construir guías pronosticas aplicables al contexto de los pacientes del Hospital General del Centro Médico Nacional La Raza.

CONCLUSION

Se analizaron diversos factores para determinar su asociación con la tasa libre de litos y el número de intervenciones que fueron necesarias para llegar a este punto. Dentro de las variables generales se estudió la edad, género, obesidad, presencia de diabetes mellitus, hipertensión, infección urinaria. Los factores específicos fueron el tamaño del lito, localización, carga litiásica, ángulo infundibulopélvico, longitud infundibular de cáliz inferior, densidad del lito, cirugía endoscópica previa, uso de catéter doble J previo al procedimiento quirúrgico, uso de Tamsulosina, uso de camisa ureteral, y presencia de complicaciones postquirúrgicas

Conforme a las hipótesis planteadas, se acepta la alterna: Existen factores asociados con la tasa libre de litos relevantes para predecir la tasa libre de litos en pacientes sometidos a Ureterorenoscopia Flexible Láser. El nivel de asociación derivado del análisis multivariado de Cox y Snell es regular (R cuadrada = 0.79, $p < 0.05$)

En cuanto a la asociación de las variables con el número de procedimientos efectuados se halló que la mayoría de las variables tuvieron un grado de asociación excepto la edad, el género, la hipertensión arterial sistémica y la lateralidad. El conocimiento generado en este protocolo de investigación concluye que existen factores pronósticos para llegar a la tasa libre de litos, de los cuales, un reconocimiento oportuno brindará a los pacientes mejores resultados quirúrgicos en menor tiempo y con menor riesgo de complicaciones derivadas de los procedimientos. Se reconoce la necesidad de continuar con investigaciones de este tipo en poblaciones más extensas para homogeneizar conceptos y poder establecer criterios pronósticos fácilmente aplicables a nuestra población la cual cuenta con características demográficas diferentes a las series publicadas en otros países.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Alapont F, Gálvez J, Varea J, Colome G, Olaso A, Sánchez J. Epidemiología de la Litiasis Urinaria. *Actas urológicas españolas*. 2001;25(5):341-9.
2. Romero V, Akpınar H. Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Rev Urol*. 2010.12:e86-e96.
3. Lieske JC, Peña LS. Renal stone epidemiology in Rochester, Minnesota: an update. *Kidney Int*. 2006.69:760-764.
4. Sakhaee K. Nephrolithiasis as a systemic disorder. *Nephrol Hypertens*. 2008.17:304-309.
5. Sakhaee K, Maalouf NM. Nephrolithiasis associated bone disease: pathogenesis and treatment options. *Kidney Int*. 2011.79:393-403.
6. Sakhaee K. Recent advances in the pathophysiology of nephrolithiasis. *Kidney Int*. 2009.75:585-595.
7. Uribarri J, Oh MS, Carroll HJ, The first kidney stone. *Ann Intern Med*. 1989. 111:1006-1009.
8. Saigal CS, Joyce G. Direct and indirect costs of nephrolithiasis in an employed population: opportunity for disease management?. *Kidney Int*. 2005.68:1808-1814.
9. Trinchieri A. Epidemiology of urolithiasis: an update. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 2008;5(2):101-6.
10. Medina-Escobedo M, Zaidi M. Prevalencia y factores de riesgo en Yucatán, México, para litiasis urinaria. *Salud Pública Mex*. 2002;44(6):541-5.
11. Gómez F, Reyes G. Algunos aspectos epidemiológicos de la litiasis renal en México. *Cirugía y cirujanos*. 1984;52(6):365-72.
12. Khashayar S, Naim M. Kidney Stones: Pathogenesis, Diagnosis, and Management. *J Clin Endocrinol Metab*. 2012.97:1847-1860.
13. Scales CD, Smith AC, Hanley JM, et al. Prevalence of kidney stones in the United States. *Eur Urol*. 2012;62(1):160-165.
14. Spradling K, Vernez SL, Khoyliar C, et al. Prevalence of hyperoxaluria in urinary stone formers: chronological and geographical trends and a literature review. *J Endourol*. 2016;30(4):469-475.
15. Linda H, Sharmin D. Metabolic diagnoses of recurrent stone formers: temporal, geographic and gender differences. *Scandinavian Journal of Urology*. 2020.54:6,456-462.
16. Semins MJ, Shore aD, The association of increasing body mass index and kidney stone disease. *J Urol*. 2010;183:571-5.
17. Powell Cr, Stoller Ml. Impact of body weight on urinary electrolytes in urinary stone formers. *Urology*. 2000;55:825-30.
18. Carbone A, Salhi Y. Obesity and kidney stone disease: a systematic review, *Urol Nefrol*. 2018 Aug;70(4):393-400.doi: 10.23736/S0393-2249.18.03113-2.
19. Glowacki LS, Beecroft ML, Cook RJ, Pahl D, Churchill DN. The natural history of urolithiasis. *J Urol*. 1992;147:319-21.

20. Türk C, Petrik A. EAU guidelines on interventional treatment for urolithiasis. *Eur Urol.* 2016;69(3):475-82.
21. Dalrymple NC, Verga M. The value of unenhanced helical computerized tomography in the management of acute flank pain, *Urol.* 1998;159:735.
22. Furyk JS, et al. Distal ureteric stones and tamsulosin: a double-blind, placebo-controlled, randomized, multicenter trial. *Ann Emerg Med.* 2016;67:86-95. e2. [PubMed: 26194935].
23. Moran ME, Abrahams HM, Burday DE, Greene TD. Utility of oral dissolution therapy in the management of referred patients with secondarily treated uric acid stones. *Urology.* 2002;59:206-210. [PubMed: 11834386].
24. Trinchieri A, Esposito N, Castelnuovo C. Dissolution of radiolucent renal stones by oral alkalization with potassium citrate/potassium bicarbonate. *Arch Ital Urol Androl.* 2009;81:188-191. [PubMed: 19911683].
25. Ordon M, et al. The surgical management of kidney stone disease: a population based time series analysis. *J Urol.* 2014;192:1450-1456. [PubMed: 24866599].
26. Scales CD, et al. Comparative effectiveness of shock wave lithotripsy and ureteroscopy for treating patients with kidney stones. *JAMA Surg.* 2014; 149:648-653. [PubMed: 24839228].
27. Albala DM, et al. Lower pole lithotripsy: a prospective randomized trial of extracorporeal shock wave lithotripsy and percutaneous nephrostolithotomy for lower pole nephrolithiasis-initial results. *J Urol.* 2001;166:2072–2080. [PubMed: 11696709].
28. Müller-Mattheis VG, Schmale D, Seewald M, Rosin H, Ackermann R. Bacteremia during extracorporeal shock wave lithotripsy of renal calculi. *J Urol.* 1991;146:733-736. [PubMed: 1875482].
29. Doizi S, Traxer O. Flexible ureteroscopy: technique, tips and tricks, *Urolithiasis.* Springer Nature. 2019;69(3):475-82.
30. Ghani KR, Wolf JS Jr. What is the stone-free rate following flexible ureteroscopy for kidney stones?. *Nat Rev Urol.* 2015;12(7):363.
31. Wignall GR, Canales BK, Denstedt JD, Monga M. Minimally invasive approaches to upper urinary tract urolithiasis. *Urol Clin North Am.* 2008;35:441–454. [PubMed: 18761198].
32. Aboumarzouk OM, Kata SG, Keeley FX, McClinton S, Nabi G. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus ureteroscopic management for ureteric calculi. *Cochrane Database Syst Rev.* 2012;5:CD006029.
33. Xue W, et al. Management of single large nonstaghorn renal stones in the CROES PCNL global study. *J Urol.* 2012;187:1293-1297. [PubMed: 22341292].
34. Preminger GM, et al. Percutaneous nephrostolithotomy vs open surgery for renal calculi. A comparative study. *JAMA.* 1985;254:1054–1058. [PubMed: 4021044].
35. Ghani KR, Wolf JS Jr. What is the stone-free rate following flexible ureteroscopy for kidney stones?. *Nat Rev Urol;* 2015;12(7):363.
36. Kozyrakis D, soukias G. Prognostic factors for the safety and efficacy of retrograde laser lithotripsy: data from a contemporary series of 155

- consecutive patients with single and multiple lithiasis of the urinary tract. *Experimental and therapeutic medicine*. 2022 23:294.
37. Berkan Resorlu, Ali Unsal. A New Scoring System for Predicting Stone-free Rate After Retrograde Intrarenal Surgery: The “Resorlu-Unsal Stone Score”. *Urology*. 2012;80: 512–518.
 38. Xiao Y, Li Deng, The R.I.R.S. scoring system: An innovative scoring system for predicting stone-free rate following retrograde intrarenal surgery, *Urology*. 2017;17:105.

ANEXOS

Anexo 1. “FACTORES PRONÓSTICOS PARA TASA LIBRE DE LITOS CON URETERORRENOSCOPIA FLEXIBLE LÁSER EN EL H.G. DEL C.M.N. LA RAZA”.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Fases	Actividad	Noviembre 2022	Diciembre 2022	Enero 2022	Febrero 2023	Marzo 2023
Planeación	Elaboración del Proyecto de Investigación	R				
	Búsqueda de Referencias Documentales	R				
	Borrador de Proyecto de investigación		R			
	Entrega de Proyecto de Investigación			P		
Ejecución	Aplicación de técnicas de investigación				P	
	Inicio de la búsqueda de los datos y expedientes clínicos				P	
	Recolección de datos				P	
	Finalización de la captura de los datos				P	
Comunicación	Análisis de datos finales y elaboración del reporte de Investigación					P
	Entrega de borrador del reporte					P

	Redacción y revisión del reporte final					P	
	Entrega del Reporte de Investigación					P	
	Elaboración de artículo de investigación						P
	Envío del artículo a una revista médica indexada						P

R: Realizado, P: Pendiente

Anexo 2. INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS.

NUMERO DE FOLIO:	INICIALES DEL NOMBRE:		
PESO			
EDAD			
TALLA			
GÉNERO	FEMENINO		
	MASCULINO		
HIPERTENSIÓN ARTERIAL SISTÉMICA	SI	NO	
DIABETES MELLITUS	SI	NO	
INFECCIÓN URINARIA PREVIA.	SI	NO	
CIRUGÍA ENDOSCÓPICA PREVIA	SI	NO	
OBESIDAD IMC > 30	SI	NO	
USO DE CATÉTER JJ PREVIO	SI	NO	
USO DE TAMSULOSINA PRE OPERATORIA.	SI	NO	
USO DE CAMISA URETERAL TRANSOPERATORIA	SI	NO	
COMPLICACIONES POSTQUIRÚRGICAS CLAVIEN DINDO 3 O MAS	SI	NO	

NÚMERO DE PROCEDIMIENTOS HASTA LOGRAR TASA LIBRE DE LITOS	1	2	3 O MAS.
---	---	---	----------

RIÑÓN IZQUIERDO		TAMAÑO DE LITO	CARGA LITIÁSICA (# DE LITOS)	DENSIDAD DE LITO (UH)	ANGULO INFUNDIBULO PIÉLICO	LONGITUD INFUNDIBULAR DE CÁLIZ INFERIOR
 <p>PICTOGRAMA</p>	GRUPO COLECTOR SUPERIOR	< 1 cm	1	< 1000		
		1 – 2 cm	2	> 1000		
		> 2 cm	3			
	GRUPO COLECTOR MEDIO	< 1 cm	1	< 1000		
		1 – 2 cm	2	> 1000		
		> 2 cm	3			
	GRUPO COLECTOR INFERIOR	< 1 cm	1	< 1000	< 45°	< 25 MM
		1 – 2 cm	2	> 1000	> 45°	> 25 MM
		> 2 cm	3			
	PELVIS RENAL	< 1 cm	1	< 1000		
		1 – 2 cm	2	> 1000		
		> 2 cm	3			
URETER TERCIO SUPERIOR	< 1 cm	1	< 1000			
	1 – 2 cm	2	> 1000			
	> 2 cm	3				

RIÑÓN DERECHO		TAMAÑO DE LITO	CARGA LITIÁSICA (# DE LITOS)	DENSIDAD DE LITO (UH)	ANGULO INFUNDIBULO PIÉLICO	LONGITUD INFUNDIBULAR DE CÁLIZ INFERIOR
 <p>PICTOGRAMA</p>	GRUPO COLECTOR SUPERIOR	< 1 cm	1	< 1000		
		1 – 2 cm	2	> 1000		
		> 2 cm	3			
	GRUPO COLECTOR MEDIO	< 1 cm	1	< 1000		
		1 – 2 cm	2	> 1000		
		> 2 cm	3			
	GRUPO COLECTOR INFERIOR	< 1 cm	1	< 1000	< 45°	< 25 MM
		1 – 2 cm	2	> 1000	> 45°	> 25 MM
		> 2 cm	3			
	PELVIS RENAL	< 1 cm	1	< 1000		
		1 – 2 cm	2	> 1000		
		> 2 cm	3			
URETER TERCIO SUPERIOR	< 1 cm	1	< 1000			
	1 – 2 cm	2	> 1000			
	> 2 cm	3				