

Urolitiasis: epidemiología, diagnóstico y manejo

Urolithiasis: epidemiology, diagnosis and management

Maythe Solange Moya Figueroa

maythesolange98@gmail.com
ORCID: 0000-0001-7419-4758
Universidad Central del Ecuador

Andrea Marina Pulla Carrillo

ORCID: 0009-0003-8545-713X
Universidad Católica de Cuenca, Ecuador

Kevin Steeven Escobar Ríos

ORCID: 0000-0002-4388-2555
Universidad Técnica de Machala, Ecuador

María Virginia Salinas Capa

ORCID: 0000-0002-0978-9736
Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador

Daniel Sebastián Altamirano Castro

ORCID: 0009-0007-3059-0514
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Eugenia Soledad Pazmiño Romero

ORCID: 0000-0002-9684-363X
Universidad Central del Ecuador

Doménica Estefanía Palacios Contreras

ORCID: 0009-0007-5321-0852
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Anette Nicole Beltrán Abalco

ORCID: 0009-0005-1657-5743
Pontificia Universidad Católica del Ecuador

RESUMEN

La urolitiasis es una enfermedad caracterizada por la formación de piedras en el sistema urinario, considerada una de las patologías más antiguas y comunes. Con una prevalencia que abarca entre el 2% y 20% de la población mundial y una tasa de recurrencia del 30-50% en cinco años, tiene una etiología multifactorial influida por factores geográficos y raciales. Más del 80% de los casos se deben a cálculos de oxalato o fosfato de calcio. El tratamiento incluye opciones médicas o quirúrgicas como la litotricia por ondas de choque extracorpóreas (LEOC), ureteroscopia (URS), nefrolitotomía percutánea (NLPC) o cirugía abierta. Si bien los métodos endoscópicos y LEOC han revolucionado el manejo, sus altos costos, riesgo de lesión renal y falta de prevención de nuevos cálculos siguen siendo limitantes. Comprender mejor esta enfermedad resulta crucial para avanzar en su tratamiento. Esta revisión ofrece un panorama de su epidemiología, etiología, síntomas, diagnóstico y abordaje terapéutico.

Palabras clave: urolitiasis, epidemiología, tomografía computarizada, tratamiento médico, litotricia extracorpórea, nefrolitotomía.

ABSTRACT

Urolithiasis is a disease characterized by the formation of stones in the urinary system, considered one of the oldest and most common pathologies. With a prevalence that covers between 2% and 20% of the world's population and a recurrence rate of 30-50% in five years, it has a multifactorial etiology influenced by geographical and racial factors. More than 80% of cases are due to calcium oxalate or phosphate stones. Treatment includes medical or surgical options such as extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL), ureteroscopy (URS), percutaneous nephrolithotomy (PCNL), or open surgery. Although endoscopic and ESWL methods have revolutionized management, their high costs, risk of kidney injury, and lack of prevention of new stones remain limiting. Better understanding this disease is crucial to advance its treatment. This review offers an overview of its epidemiology, etiology, symptoms, diagnosis and therapeutic approach.

Keywords: urolithiasis, epidemiology, computed tomography, medical treatment, extracorporeal lithotripsy, nephrolithotomy.

INTRODUCCIÓN

La urolitiasis es una de las afecciones más frecuentes y representa un significativo problema de salud pública a nivel global. Esta enfermedad es el resultado de un desbalance bioquímico en la composición de la orina, específicamente entre los compuestos promotores y los inhibidores de la formación de cálculos, en un fenómeno conocido como litogénesis. (1) Su manifestación se caracteriza por la presencia de depósitos sólidos en los riñones (como el parénquima o los cálculos) o en distintas partes del sistema urinario, incluyendo la pelvis renal, los uréteres o la vejiga; dichos cálculos generan síntomas como dolor, hematuria e incluso pueden progresar hasta desencadenar insuficiencia renal. (2) Su prevalencia ha aumentado continuamente con una alta tasa de recurrencia después de la extracción de cálculos. Aunque se dispone de modalidades terapéuticas eficaces, se requieren estrategias preventivas tanto para los cálculos nuevos como para los recurrentes para reducir las cargas en salud pública que conlleva esta patología. (1,2)

METODOLOGÍA

Para llevar a cabo la revisión bibliográfica, se consultaron diversas fuentes primarias y secundarias obtenidas a través de motores de búsqueda como PubMed®, Scopus® y Google Scholar®, utilizando palabras clave y términos MeSH como "urolithiasis, epidemiology, diagnosis, surgical management, medical management". Se aplicaron filtros adicionales por tipo de artículo, incluyendo "meta-análisis", "libros y documentos", "revisión", "revisión sistemática", y se limitó la búsqueda a los trabajos publicados en los últimos 5 años. Inicialmente, se obtuvieron 294 resultados, los cuales fueron discriminados según la pertinencia y relevancia de sus títulos. Después de este proceso, se descartaron 245 trabajos y se analizó el contenido de 49 artículos. Los investigadores revisaron los resúmenes de estas publicaciones, descartando 27 trabajos y seleccionando 22 para la realización del presente artículo de revisión. El análisis final se estructuró en forma de conclusiones, abordando los subtemas: epidemiología, etiología, diagnóstico y manejo de la urolitiasis.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Epidemiología y factores de riesgo

Los cálculos renales (CR) son un problema común. Un estudio basado en la Encuesta Nacional de Examen de Salud y Nutrición (NHANES) estimó que al 19 % de los hombres y al 9 % de las mujeres se les diagnosticará un cálculo renal a la edad de 70 años. La precisión de los datos epidemiológicos de esta patología depende de factores como ubicación geográfica, clima, raza, sexo, edad, nutrición, factores ambientales, endógenos y hereditarios. En los últimos 50 años, la prevalencia de esta enfermedad ha aumentado significativamente en países industrializados, en relación con avances económicos, cambios socioeconómicos, modificaciones en el estilo de vida y hábitos alimenticios. A nivel global, afecta entre un 2% y un 20% de la población, con variaciones según el país. (3,4)

Los factores de riesgo para el desarrollo de CR son:

Factores de riesgo no dietarios

Los cálculos urinarios tienen una mayor propensión a desarrollarse en personas con historial familiar de la enfermedad, en comparación con aquellas sin dicho antecedente. Las posibles explicaciones para este factor son aún limitadas, aunque apuntan a una posible predisposición genética, junto con la influencia de exposiciones ambientales compartidas por los miembros de la familia, especialmente relacionadas con los hábitos alimenticios. (5)

Por otro lado, diversas enfermedades y factores sistémicos se han relacionado con un incremento en el riesgo de aparición de litiasis urinaria. Afecciones como el hiperparatiroidismo primario, la acidosis tubular renal, la enfermedad de Crohn, la hipertensión arterial primaria, la gota, la diabetes y la infección de la vía urinaria han mostrado una asociación con la urolitiasis, favoreciendo así la formación de cálculos. (5)

Los cálculos en el contexto de una infección de la vía urinaria, se generan cuando el tracto urinario superior se ve afectado por infecciones causadas por bacterias productoras de ureasa, como *Proteus* sp, *Haemophilus* sp, *Ureaplasma urealyticum* y *Klebsiella* sp. Estas bacterias descomponen la urea mediante la producción de amoníaco e hidróxido, lo que incrementa el pH de la orina. Este aumento de pH facilita la disociación del fosfato, formando fosfato trivalente, el cual se combina con magnesio y da lugar a cristales. Estos cálculos habitualmente adquieren una forma ramificada, conocida como formación en cuerno de ciervo, y pueden ocupar una porción considerable del sistema colector urinario. (5,6)

Además, factores ambientales como las regiones con altas temperaturas medias anuales y humedad, influyen en la deshidratación crónica, reduciendo el volumen de orina y causando hipocitraturia, lo que eleva la incidencia de cálculos urinarios, especialmente de ácido úrico. (6)

Factores de riesgo dietarios

Los estudios epidemiológicos coinciden en que factores dietéticos como un mayor consumo de líquidos, frutas y verduras disminuyen el riesgo de cálculos renales. En contraste, dietas ricas en sal y proteínas animales aumentan su formación. Estas últimas favorecen la reabsorción de citrato en los túbulos proximales, reduciendo su excreción y aumentando la de calcio, además de bajar el pH urinario, elevando la uricosuria y el riesgo de cálculos de ácido úrico. Asimismo, los lácteos con bajo contenido de calcio se consideran inseguros. (6)

El aumento en la ingesta de agua es el enfoque recomendado para reducir el riesgo de cálculos renales, destacándose que la cantidad, más que la calidad, es el factor clave. Un estudio reciente con datos de NHANES 2009-2012, confirmó que una ingesta diaria superior a 2500 mL de agua y una producción de orina de 2 L/d disminuyen la prevalencia de nefrolitiasis. (7)

Históricamente, se recomendaba limitar el consumo de calcio debido al riesgo de cálculos renales. Sin embargo, estudios epidemiológicos indican que el calcio dietético, tanto de fuentes lácteas como no lácteas, puede proteger contra los cálculos renales, mientras que restringirlo aumenta dicho riesgo y contribuye a la pérdida ósea. En contraste, el calcio suplementario está ligado a un mayor riesgo de cálculos, especialmente en mujeres mayores. (7)

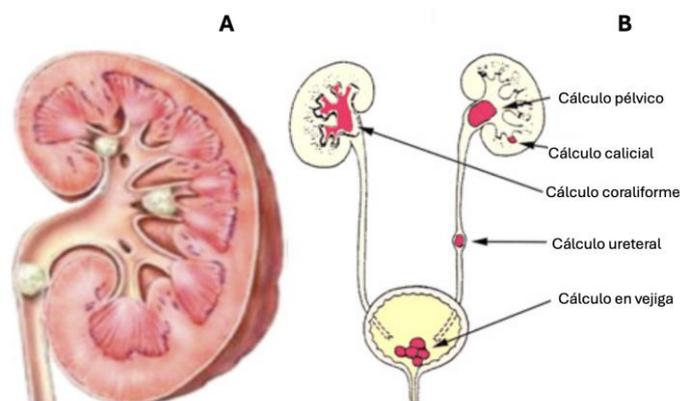
La mayoría de los casos de piedras renales involucran oxalato de calcio, por lo que el impacto de la ingesta dietética de oxalato en su excreción urinaria ha sido ampliamente estudiado. Aunque limitar el oxalato en la dieta es relevante para prevenir piedras, su alta presencia en alimentos de origen vegetal, los cuales suelen ser beneficiosos, torna esta recomendación controvertida. Por otro lado, una dieta alta en sodio eleva la excreción urinaria de calcio, aumentando el riesgo de nefrolitiasis, mientras que las dietas bajas en sodio son recomendadas para prevenir piedras. (8) Asimismo, diferentes fuentes de proteínas afectan el riesgo de formación de cálculos: las proteínas animales, especialmente de origen no lácteo, se han vinculado con un riesgo ligeramente mayor, mientras que las proteínas vegetales no muestran esta asociación. Curiosamente, una mayor ingesta de proteínas lácteas se relacionó con un menor riesgo, particularmente en mujeres jóvenes. (7,8)

Finalmente, varios fármacos se han asociado con un mayor riesgo de formación de cálculos renales. Algunos fármacos (ej., topiramato, acetazolamida, glucocorticoides a largo plazo) pueden promover la formación de cálculos renales al inducir anomalías metabólicas que alteran la composición de la orina, mientras que otros (ej., triamtereno) pueden cristalizar en la orina y convertirse en el componente principal de los cálculos renales. (8)

Etiología

La patología se produce por un desequilibrio bioquímico urinario entre inhibidores y promotores de la formación de cálculos en un proceso llamado litogénesis. Se caracteriza por la presencia de cálculos en los riñones (parénquima, cáliz, etc.) o en las vías urinarias (pelvis, uréter, vejiga). (Figura 1) (9)

Figura 1. Localización de cálculos urinarios en A. Riñón y B. Vías urinarias



Fuente: obtenido de Akram, 2024.

El 80 % de las personas con nefrolitiasis desarrollan cálculos de calcio, los cuales suelen estar constituidos mayoritariamente por oxalato de calcio y, en menor medida, por fosfato de calcio. Otros tipos importantes de cálculos incluyen los de ácido úrico, estruvita (fosfato de magnesio y amonio) y los de cistina. Un mismo paciente puede presentar un cálculo que contenga una combinación de diferentes tipos de cristales, como oxalato de calcio junto con ácido úrico. (9)

Existen varias teorías acerca de cómo se forman los cálculos de calcio, y las distintas variedades pueden responder a eventos iniciadores particulares. La formación de cálculos comienza cuando un compuesto habitualmente soluble, como el calcio o el oxalato, sobresatura la orina y se origina la precipitación de cristales (en este caso, de oxalato de calcio). En ciertos cálculos de calcio, especialmente los de oxalato de calcio, es probable que un primer evento crucial ocurra en el intersticio de la médula renal. Los cristales de fosfato de calcio pueden desarrollarse en el intersticio renal y, eventualmente, perforar el epitelio de la papila renal, dando origen a la conocida como placa de Randall. Luego, depósitos de oxalato o fosfato de calcio pueden adherirse a este punto inicial dentro de la papila renal. Alternativamente, los cálculos de fosfato de calcio podrían originarse inicialmente en los conductos dilatados de Bellini y, a partir de allí, extenderse hacia el sistema urinario. (10)

Diagnóstico

Manifestaciones clínicas

A la nefrolitiasis asintomática se le suele diagnosticar durante estudios de imágenes abdominales realizados por otros motivos o en controles rutinarios en personas con antecedentes de cálculos. Es más frecuente que esta etapa asintomática persista en quienes no han experimentado cólico renal previo. (11)

Los síntomas surgen generalmente cuando los cálculos comienzan a desplazarse de la pelvis renal al uréter. El síntoma más común es el dolor, cuya intensidad varía desde ligero hasta un malestar severo que requiere analgésicos inyectables. Este dolor, que ocurre en oleadas o paroxismos, suele originarse por la obstrucción urinaria y distensión de la cápsula renal y desaparece rápidamente tras la expulsión del cálculo. La localización del dolor depende del sitio de obstrucción: en el flanco con obstrucciones en el uréter superior o pelvis renal, o irradiándose al testículo o a los labios ipsilaterales cuando ocurre en el uréter inferior. (11)

El movimiento del cálculo puede cambiar la ubicación del dolor, permitiendo que algunos pacientes identifiquen su progreso, aunque los cálculos inmóviles no siempre pueden ser ubicados solo por los síntomas. En casos de dolor de espalda crónico, el diagnóstico de cólico renal agudo requiere imágenes de confirmación. (11,12)

La hematuria, ya sea macroscópica o microscópica, es frecuente en pacientes con nefrolitiasis sintomática y, ocasionalmente, en asintomáticos. Es un indicador clave de cálculos renales en casos de dolor unilateral en el flanco, reportándose en dos tercios de los pacientes con cálculos ureterales. Sin embargo, su ausencia no descarta la enfermedad, ya que entre el 10 % y 30 % de los casos documentados no presentan hematuria, siendo clave el momento de análisis tras el inicio del dolor. Los síntomas asociados incluyen náuseas, vómitos, disuria y urgencia urinaria; estos últimos suelen aparecer cuando el cálculo está en el uréter distal. (12)

Si la nefrolitiasis causa obstrucción persistente, hay riesgo de daño renal irreversible y, si la orina proximal al cálculo obstructivo se infecta, puede originar una emergencia urológica que requiere descompresión inmediata con stents ureterales o nefrostomía, dado que el paciente podría desarrollar sepsis rápidamente sin tratamiento. Los cálculos en cuerno de ciervo, aunque asintomáticos generalmente, pueden provocar insuficiencia renal si afectan ambos riñones o producen obstrucción o infección. (11,12)

Investigación inicial

El diagnóstico de piedras en el tracto urinario comienza con un historial centrado en antecedentes familiares o personales de cálculos, duración y progresión de los síntomas, y posibles signos de sepsis. El examen físico se utiliza principalmente para descartar afecciones no urológicas. Los estudios metabólicos son clave para determinar el tipo de cálculo si no está disponible para análisis, identificar causas secundarias, evaluar factores de riesgo, prever el pronóstico y orientar el tratamiento. Usualmente incluyen análisis de sangre en ayunas, orina puntual y orina de 24 horas, siguiendo los métodos descritos a continuación (13):

Tira reactiva de orina: permite detectar hematuria, nitrituria, leucocituria, glucosuria y proteinuria, además de proporcionar una estimación de la densidad y el pH. (13)

Examen citobacteriológico de orina (ECBU): se lleva a cabo para complementar una tira reactiva de orina que ha dado

positivo, especialmente antes de empezar el tratamiento con antibióticos. Este análisis es útil para determinar si una hematuria tiene un origen no glomerular y para identificar patógenos, en particular bacterias con actividad ureasa. (13)

Hemocultivo: se realiza de manera rutinaria en presencia de fiebre que supere los 38.5 °C. En casos de pielonefritis obstructiva, se utiliza este análisis para buscar posibles indicios de sepsis. (12)

Exámenes biológicos: incluyen la medición de creatinina, hemograma completo y el ionograma sanguíneo. (12)

Cristaluria: se analiza tomando como muestra la primera orina de la mañana en ayunas para determinar el pH, la densidad y los cristales preexistentes en la orina. (13)

Imágenes diagnósticas

Para detectar la presencia de una dilatación del tracto excretor superior o la existencia de cálculos, se emplean diferentes métodos. A continuación se enumeran los principales:

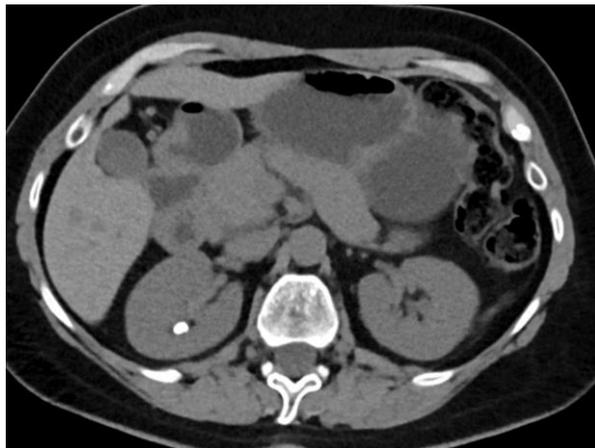
- Ultrasonido: Este método no invasivo, rápido y económico es especialmente recomendado para mujeres embarazadas y pacientes con insuficiencia renal. Es útil para la visualización de cálculos, aunque tiene ciertas limitaciones para identificar litiasis ubicadas a nivel lumbar o ilíaco. Su eficacia es destacada en la detección de cálculos pielocaliciales y de uréter distal cuando la vejiga está llena. (14)

- Radiografía abdominal: Sencilla de realizar en situaciones de emergencia, aunque su sensibilidad y especificidad son bajas para identificar litiasis. Por ello, no es adecuada como único método diagnóstico. Sin embargo, si se complementa con un escáner, su sensibilidad mejora considerablemente. (14)

- Urografía intravenosa: Esta técnica implica la administración de un medio de contraste que permite observar el sistema urinario superior completo hasta llegar a la apertura uretral. Ofrece un análisis detallado del urotelio en una sola inyección. Aunque en la actualidad ha sido ampliamente reemplazada por el escáner sin inyección, todavía se utiliza cuando el urólogo necesita visualizar el árbol urinario en procedimientos invasivos. (14)

- Tomografía computarizada (TC): Este procedimiento, basado en imágenes seccionales generadas a partir de la medición de la atenuación de rayos X, se considera la técnica más precisa. Tanto la TC con contraste como sin él presentan alta sensibilidad y especificidad. Permite reconstrucciones dinámicas en 3D, lo que es útil para identificar cálculos de pequeño tamaño, cálculos úricos, ureterales o no visibles en una radiografía convencional. También mide la densidad de los cálculos y ayuda en torno al diagnóstico diferencial de cerca del 50% de los casos de dolor lumbar. (Figura 2) (15)

Figura 2. Litiasis renal visto en tomografía computarizada no contrastada



Fuente: obtenido de Dell'Aversana, 2024.

Manejo

Medidas dietéticas

El consumo adecuado de líquidos es fundamental en el tratamiento, siendo necesario ajustarlo de modo que la producción urinaria supere los 2.5 L al día. Se sugiere seguir una dieta equilibrada, con un aporte controlado de calcio (entre 800 mg y 1 g diarios), sodio (2 a 3 g por día), y proteínas (de 0.8 a 1.4 g/kg al día). Además, es importante moderar el

consumo excesivo de alimentos ricos en oxalato, manteniéndolo en rangos de 40 a 50 mg por día. (16)

Tratamiento médico

Tanto los fármacos antiinflamatorios no esteroideos (AINE) como los opioides se han utilizado tradicionalmente para el control del dolor en pacientes con cólico renal agudo. Se sugiere el uso de AINE en lugar de opioides como opción inicial para el control del dolor en la mayoría de los pacientes que presentan cólico renal agudo, los cuales inhiben las ciclooxigenasas implicadas en la reacción inflamatoria, logrando disminuir tanto el edema local como la filtración glomerular. Se reserva el uso de los opioides para los pacientes que tienen contraindicaciones a los AINE, tienen un deterioro severo de la función renal (es decir, tasa de filtración glomerular estimada <30 mL/min/1.73 m²), o no logran un alivio adecuado del dolor con AINE. (17)

Por otro lado, se debe tomar en cuenta que el tamaño del cálculo es el principal determinante de la probabilidad de su expulsión espontánea, aunque la ubicación del cálculo también es importante. La mayoría de los cálculos ≤ 5 mm de diámetro desaparecen espontáneamente. Para cálculos mayores de 5 mm de diámetro, hay una disminución progresiva en la tasa de paso espontáneo, lo cual es poco probable con cálculos ≥ 10 mm de diámetro. Los cálculos ureterales proximales también tienen menos probabilidades de desaparecer espontáneamente. (16,17) En tiempos recientes, se ha avanzado en el empleo de terapias de expulsión farmacológica destinadas a favorecer el paso de los cálculos ureterales. Entre los medicamentos utilizados se encuentran los bloqueadores de canales de calcio, como la Nifedipina, que relajan las fibras de los músculos lisos, y los bloqueadores alfa, como la Tamsulosina, que intervienen en la peristalsis. (17)

Para pacientes con cálculos ureterales de > 5 mm y ≤ 10 mm, se recomienda tamsulosina (0.4 mg una vez al día) por hasta 4 semanas para facilitar su expulsión espontánea. Si no se dispone de tamsulosina, puede usarse otro bloqueador alfa (terazosina, doxazosina, alfuzosina o silodosina). Aunque la evidencia se centra principalmente en cálculos ureterales distales, dada la baja incidencia de efectos secundarios, generalmente se utilizan estos bloqueadores para todos los cálculos de este tamaño en cualquier parte del uréter. Si el cálculo no se expulsa, es necesario realizar una reevaluación por imágenes. No se indican bloqueadores alfa ni otro tratamiento médico expulsivo para cálculos ≤ 5 mm o > 10 mm. (17)

Tratamiento quirúrgico

El propósito del tratamiento quirúrgico es eliminar los cálculos presentes en el tracto urinario. Su enfoque varía según la ubicación, el tamaño, la composición del cálculo, así como las características anatómicas del tracto urinario y la morfología del paciente.

- Litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC): Sigue siendo uno de los procedimientos más utilizados para los cálculos renales en todo el mundo. Esta técnica no invasiva utiliza ondas generadas fuera del cuerpo que se enfocan en el cálculo para fragmentarlo. La LEOC se puede utilizar para tratar cálculos renales de tamaño pequeño a mediano, pero no es la modalidad ideal para el manejo de cálculos grandes o complejos o cálculos ubicados en el polo inferior del riñón. La tasa de éxito promedio es del 60-80% para piedras en el riñón y del 80% para las ubicadas en el uréter, dependiendo del tamaño, ubicación y composición de los cálculos. (18) La ubicación dependiente de los cálculos del polo inferior dificulta la eliminación de los fragmentos producidos por la LEOC del riñón. Además, la LEOC no debe utilizarse en pacientes con obesidad, que están embarazadas o con una diatesis hemorrágica. (18)

- Ureteroscopia (URS): Aunque los cálculos ureterales o renales pequeños pueden tratarse mediante LEOC, la URS es preferida para la mayoría de los cálculos ureterales medios, distales y algunos proximales, así como para aquellos donde la LEOC ha fallado. Es ideal para pacientes con obesidad, cálculos duros, embarazo o diátesis hemorrágica. La URS comienza con el acceso y dilatación del uréter, para lo cual se usan dilatadores con balón guiados fluoroscópicamente. (19) Luego, el ureteroscopia avanza bajo visión directa. Si el cálculo es pequeño, se retira íntegro con cestas o pinzas, pero si es mayor, se fragmenta con láser (litotricia intracorpórea). Frecuentemente se colocan stents tras el procedimiento para evitar obstrucciones o tratar complicaciones leves. Aunque segura, la URS presenta una mayor tasa de complicaciones frente a la LEOC, entre ellas molestias por el stent (más del 25%), infecciones urinarias (5%) y daño de la pared ureteral (5%). (19)

- Nefrolitotomía percutánea (NLPC): La NLPC se considera más eficaz que la LEOC y la URS para la mayoría de los cálculos, aunque se reserva generalmente para piedras cálculos (>20 mm) o complejas, o cuando otros intentos han fallado, debido a su mayor tasa de complicaciones. Es el tratamiento de elección para cálculos >20 mm o coraliformes, realizándose bajo anestesia general en posición prona o supina, con una hospitalización de 1 a 3 días. (20)

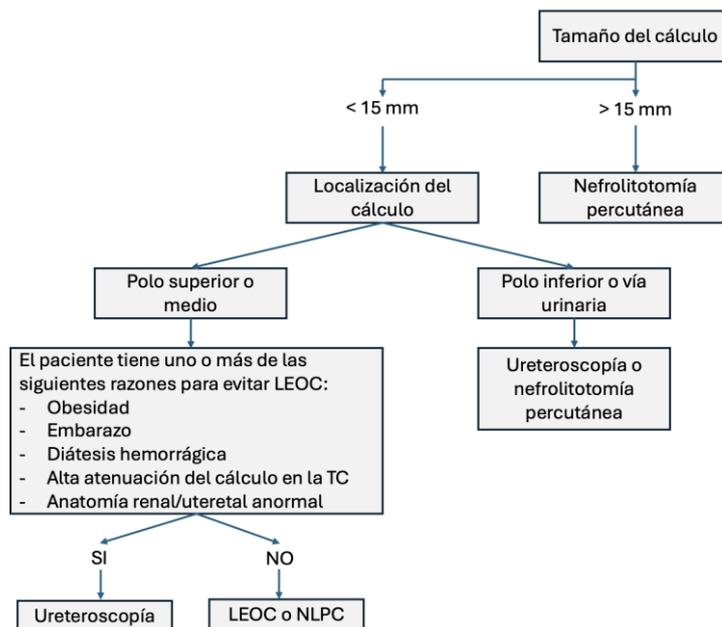
El procedimiento involucra una pequeña incisión en el flanco del paciente para insertar una vaina de trabajo que, bajo guía fluoroscópica o ecográfica, permite introducción de un endoscopio. Esto facilita la visualización y extracción del cálculo, pudiendo fragmentarlo previamente con litotricia láser o litotriptores si es necesario. Durante la cirugía, se utiliza

solución salina para irrigación. Al finalizar, es posible dejar un tubo de nefrostomía para drenaje y reintervenciones. Sin embargo, en casos sin complicaciones, prescindir del tubo es una opción segura y eficaz con beneficios como menos dolor, menor coste y una estancia más breve. (21)

- Cirugía abierta: La cirugía abierta para eliminar cálculos ha caído en desuso gracias al desarrollo de métodos no invasivos o mínimamente invasivos como la LEOC, URS y NLPC. Sin embargo, esta técnica sigue indicándose en casos de cálculos grandes y complejos (coraliformes), donde la cantidad de accesos percutáneos necesarios podría resultar poco razonable. (21)

Finalmente, la cirugía laparoscópica y asistida por robot son opciones quirúrgicas alternativas para pacientes con cálculos renales grandes o complejos. Son menos invasivas que la cirugía de cálculos abiertos y se asocian con menos morbilidad y períodos de recuperación más cortos. Sin embargo, son más invasivas que la LEOC, la URS y la NLPC y generalmente se reservan para pacientes en quienes estas técnicas mínimamente invasivas han fracasado. (22) En la figura 3 se observa el algoritmo de manejo quirúrgico de la urolitiasis.

Figura 3. Algoritmo de manejo quirúrgico de la urolitiasis



Fuente: elaborado por autores

LEOC: Litotripsia extracorpórea por ondas de choque, NLPC: nefrolitotomía percutánea

CONCLUSIÓN

La urolitiasis es una condición compleja que afecta a una proporción significativa de la población mundial, con implicaciones importantes para la salud pública. A lo largo de esta revisión, se han identificado varios factores que contribuyen a la formación de cálculos urinarios, incluyendo predisposiciones genéticas, dieta, y condiciones metabólicas subyacentes. La prevalencia de urolitiasis varía significativamente entre diferentes regiones geográficas y grupos demográficos. Factores como la deshidratación, la obesidad y el consumo elevado de sodio son determinantes clave en su desarrollo. Las opciones de tratamiento han evolucionado, pasando de intervenciones quirúrgicas invasivas a técnicas menos invasivas como la litotricia. Sin embargo, la prevención sigue siendo el enfoque más eficaz, destacando la importancia de la educación del paciente y la modificación de hábitos dietéticos. Se recomienda la realización de estudios longitudinales que investiguen la relación entre la microbiota urinaria y la formación de cálculos, así como ensayos clínicos que evalúen nuevas terapias farmacológicas. En resumen, la urolitiasis es un problema de salud multifacético que requiere un enfoque multidisciplinario para su manejo y prevención. La colaboración entre urólogos, nutricionistas y médicos de atención primaria es esencial para mejorar los resultados en los pacientes y reducir la carga de esta enfermedad.

REFERENCIAS

1. Bishop K, Momah T, Ricks J. Nephrolithiasis. *Prim Care*. 2020 Dec;47(4):661-671. doi: 10.1016/j.pop.2020.08.005.
2. Ang AJS, Sharma AA, Sharma A. Nephrolithiasis: Approach to Diagnosis and Management. *Indian J Pediatr*. 2020 Sep;87(9):716-725. doi: 10.1007/s12098-020-03424-7.
3. Chen Z, Prospero M, Bird V.Y. Prevalence of kidney stones in the USA: The National Health and Nutrition Evaluation Survey. *J. Clin. Urol*. 2019;12:296-302. doi: 10.1177/2051415818813820.
4. Stamatelou K, Goldfarb DS. Epidemiology of Kidney Stones. *Healthcare (Basel)*. 2023 Feb 2;11(3):424. doi: 10.3390/healthcare11030424.
5. Moftakhar L, Jafari F., Johari M.G., Rezaeianzadeh R., Hosseini S.V., Rezaianzadeh A. Prevalence and risk factors of kidney stone disease in population aged 40-70 years old in Kharameh cohort study: A cross-sectional population-based study in southern Iran. *BMC Urol*. 2022;22:205. doi: 10.1186/s12894-022-01161-x.
6. Akram M, Jahrreiss V, Skolarikos A, Geraghty R, Tzelvels L, Emilliani E, Davis NF, Somani BK. Urological Guidelines for Kidney Stones: Overview and Comprehensive Update. *J Clin Med*. 2024 Feb 16;13(4):1114. doi: 10.3390/jcm13041114.
7. Ferraro PM, Bargagli M, Trinchieri A, Gambaro G. Risk of Kidney Stones: Influence of Dietary Factors, Dietary Patterns, and Vegetarian-Vegan Diets. *Nutrients*. 2020 Mar 15;12(3):779. doi: 10.3390/nu12030779.
8. Chewcharat A., Thongprayoon C., Vaughan L.E., Mehta R.A., Schulte P.J., O'Connor H.M., Lieske J.C., Taylor E.N., Rule A.D. Dietary Risk Factors for Incident and Recurrent Symptomatic Kidney Stones. *Mayo Clin. Proc*. 2022;97:1437-1448. doi: 10.1016/j.mayocp.2022.04.016.
9. Wagner CA. Etiopathogenic factors of urolithiasis. *Arch Esp Urol*. 2021 Jan;74(1):16-23. English, Spanish. PMID: 33459618.
10. Wang Z, Zhang Y, Zhang J, Deng Q, Liang H. Recent advances on the mechanisms of kidney stone formation (Review). *Int J Mol Med*. 2021 Aug;48(2):149. doi: 10.3892/ijmm.2021.4982.
11. Li X, Zhu W, Lam W, Yue Y, Duan H, Zeng G. Outcomes of long-term follow-up of asymptomatic renal stones and prediction of stone-related events. *BJU Int*. 2019 Mar;123(3):485-492. doi: 10.1111/bju.14565.
12. Darrad MP, Yallappa S, Metcalfe J, Subramonian K. The natural history of asymptomatic calyceal stones. *BJU Int*. 2018 Aug;122(2):263-269. doi: 10.1111/bju.14354.
13. Schrag TA, Diarra D, Veser J. Prevention, diagnosis, and treatment of urolithiasis in geriatric patients - differences, similarities and caveats in comparison to the general population. *Curr Opin Urol*. 2024 May 1;34(3):154-165. doi: 10.1097/MOU.0000000000001173.
14. Gil A, Kushnir D, Frajewicki V. The Association of Urolithiasis with Uricosuria, Uricemia and their Combination. *Isr Med Assoc J*. 2024 Jan;26(1):18-23.
15. Dell'Aversana F, Pezzullo M, Scaglione M. Imaging in Urolithiasis. *Urol Clin North Am*. 2024 Feb;52(1):51-59. doi: 10.1016/j.ucl.2024.07.007.
16. Shastri S, Patel J, Sambandam KK, Lederer ED. Kidney Stone Pathophysiology, Evaluation and Management: Core Curriculum 2023. *Am J Kidney Dis*. 2023 Nov;82(5):617-634. doi: 10.1053/j.ajkd.2023.03.017.
17. Ng DM, Haleem M, Mamuchashvili A, Wang KY, Pan JF, Cheng Y, Ma Q. Medical evaluation and pharmacotherapeutical strategies in management of urolithiasis. *Ther Adv Urol*. 2021 Feb 24;13:1756287221993300. doi: 10.1177/1756287221993300.
18. Wales R, Munshi F, Penukonda S, Sanford D, Pareek G. The Surgical Management of Urolithiasis: A Review of the Literature. *R I Med J* (2013). 2023 Dec 1;106(11):36-40.
19. Doré B. Techniques et indications de la lithotritie extracorporelle (LEC) en urologie [Extra corporeal shock wave lithotripsy (ESWL) procedure in urology]. *Ann Urol (Paris)*. 2005 Jun-Sep;39(3-4):137-58. French. doi: 10.1016/j.anuro.2005.07.002.
20. De Coninck V, Keller EX, Somani B, Giusti G, Proietti S, Rodriguez-Socarras M, Rodríguez-Monsalve M, Doizi S, Ventimiglia E, Traxer O. Complications of ureteroscopy: a complete overview. *World J Urol*. 2020 Sep;38(9):2147-2166. doi: 10.1007/s00345-019-03012-1.
21. Maliki A, Fitriani R, Soebadi MA, Djatisoesanto W. Comparison of efficacy and safety of open and laparoscopic proximal ureterolithotomy for ureteral stone management: A systematic review and meta-analysis. *Narra J*. 2024 Apr;4(1):e679. doi: 10.52225/narra.v4i1.679.
22. Müller PF, Schlager D, Hein S, Bach C, Miernik A, Schoeb DS. Robotic stone surgery - Current state and future prospects: A systematic review. *Arab J Urol*. 2017 Nov 2;16(3):357-364. doi: 10.1016/j.aju.2017.09.004.