10.67628/rceucs.v12i2.2383

Urolitiasis en niños y adolescentes. Revisión bibliográfica

Urolithiasis in Children and Adolescents. Bibliographic review

Ricardo Joel Chávez Erazo, Franklin Gelver Argueta Ramos*.*

RESUMEN

La nefrolitiasis se refiere a la presencia de cálculos dentro de la pelvis renal, mientras que la urolitiasis se refiere a cálculos localizados dentro del lumen tubular o cálculos primarios de la vejiga. Actualmente, se describe una prevalencia de cálculos renales a nivel mundial del 4-20% variando según el país. A pesar de ser una patología poco común en la población pediátrica, se observa una prevalencia del 2 al 10% con una incidencia que ha ido aumentando desde los últimos 25 años. Existen varios factores de riesgo para la formación de cálculos, uno de los principales es la ingesta baja de líquidos y también diversas alteraciones metabólicas siendo la hipercalciuria el factor metabólico de riesgo más reconocido mundialmente, entre otras causas. Se describe un orden cronológico en cuanto a la formación de litos, iniciando con una saturación urinaria, seguida de la sobresaturación, nucleación, crecimiento de cristales, agregación y retención de cristales, y finalmente la formación del cálculo. Dichos cálculos pueden clasificarse en 2 grupos; a) los compuestos por calcio: cálculos de oxalato de calcio y fosfato de calcio. b) los no compuestos por calcio: cálculos de ácido úrico, estruvita y de cistina. Para el diagnóstico de urolitiasis en pacientes pediátricos, es necesario realizar una historia clínica completa y exploración física. Se usan los estudios de imagen para determinar la presencia, localización y tamaño del cálculo. El tratamiento se debe escoger a base del tamaño y localización del cálculo e incluye el manejo médico expulsivo y el tratamiento quirúrgico.

PALABRAS CLAVE

Pediatría, Tracto Urinario, Urolitiasis

ABSTRACT

Nephrolithiasis refers to the presence of stones within the renal pelvis, while urolithiasis refers to stones located within the tubular lumen or primary bladder stones. Currently, kidney stones have a worldwide prevalence of 4-20%, varying according to the country. Despite being a rare pathology in the pediatric population, a prevalence of 2 to 10% is

** Médico Interno de la carrera de Medicina. Tecnológico de Monterrey, Monterrey México*
https://orcid.org/0009-0003-7684-9529. ricardochavez266@gmail.com
*** Médico Interno de la carrera de Medicina. Tecnológico de Monterrey, Monterrey México*
https://orcid.org/0009-0001-8394-4204. franklin.argueta@outlook.com
Correo de Contacto: ricardochavez266@gmail.com
Recibido 18/05/2024 Aprobado: 20/12/2024

observed with an incidence that has been increasing over the last 25 years. There are several risk factors for stone formation, the main ones being low fluid intake and various metabolic alterations in which hypercalciuria is the most recognized metabolic risk factor worldwide, among other causes. A chronological order is described in terms of stone formation, starting with urinary saturation, followed by supersaturation, nucleation, crystal growth, crystal aggregation and retention, and finally the stone formation. These stones can be classified into 2 groups; a) those that are composed of calcium: calcium oxalate and calcium phosphate stones. b) those that are not composed of calcium: uric acid, struvite and cystine stones. For the diagnosis of urolithiasis in pediatric patients, it is necessary to perform a complete clinical history and physical examination. Imaging studies are used to determine the presence, location, and size of the stone. Treatment should be chosen based on the size and location of the stone. The treatment options include expulsive medical management and surgical treatment.

KEY WORDS
Pediatrics, Urinary Tract, Urolithiasis

INTRODUCCIÓN

La nefrolitiasis se refiere a la presencia de cálculos dentro de la pelvis renal, mientras que la urolitiasis se refiere a cálculos en el riñón que se localizan dentro del lumen tubular y del tracto urinario inferior o cálculos primarios de la vejiga. [1]

La literatura analizada en esta revisión bibliográfica fue seleccionada de fuentes altamente confiables y distinguidas en el ámbito académico y médico. La Metodología de investigación se ha realizado en cuanto a una búsqueda sistemática de artículos científicos consultando las bases de datos PubMed, Google Scholar y SciELO en inglés y en español. Esta revisión está basada principalmente en fuentes citadas: se revisaron 22 artículos además de una guía de bolsillo (Guías de la Asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2023) procurando que más del 90% de la literatura seleccionada tenga una antigüedad de un máximo de 5 años asegurando que la información sea relevante y actualizada.

El objetivo de esta revisión es conocer las actualizaciones más recientes en el diagnóstico y tratamiento de la litiasis renal en niños y adolescentes además de sus manifestaciones clínicas y la fisiopatología detrás de estas. En esta revisión bibliográfica se revisarán los siguientes temas: etiología, factores de riesgo, fisiopatología, diagnostico y tratamiento en pacientes pediátricos.

Es importante reconocer las manifestaciones clínicas, los signos de alarma y la prevalencia de la urolitiasis en niños y adolescentes debido a que su incidencia va

incrementando con el tiempo. Se debe individualizar el diagnóstico y el tratamiento según el paciente, tomando en cuenta todos los factores de riesgo con el propósito de disminuir las complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida de los pacientes pediátricos con litiasis renal.

DESARROLLO DEL TEMA

Datos Epidemiológicos

Actualmente, se describe una prevalencia de cálculos renales a nivel mundial del 4-20% variando según el país y siendo más común en adultos. [2] A pesar de ser una patología poco común en la población pediátrica, se observa una prevalencia del 2 al 10% con una incidencia que ha ido aumentando desde los últimos 25 años, también se ha observado que el 7% se diagnostica antes de los 16 años y que el 13% resulta de un hallazgo incidental. [2, 3]

Etiología

En la mayoría de los casos, la litiasis pediátrica puede ser multifactorial, habiendo diversos factores de riesgo que favorecen a su desarrollo, entre ellos: la deshidratación o una baja ingesta de líquidos, la dieta, cambios en el pH urinario, trastornos metabólicos, infecciones urinarias, antecedentes heredofamiliares, cirugías urológicas, alteraciones en las vías urinarias, etc. [3, 4] Entre las principales causas de las mencionadas anteriormente, se encuentran las infecciones urinarias y alteraciones metabólicas como la hipercalciuria, acidosis tubular y cistinuria, además se considera idiopática hasta en un 15% de los casos. [5]

Fisiopatología

Se ha definido un orden cronológico en cuanto a la formación de litos, iniciando con una saturación urinaria, seguida de la sobresaturación, la nucleación, el crecimiento de cristales, la agregación y retención de cristales, y finalmente la formación del cálculo. [6]

La sobresaturación de solutos urinarios es lo que proporciona el medio necesario para la formación de los cálculos. El término sobresaturación se define como un estado en el cual los solutos presentes en una solución se encuentran en concentraciones que exceden su solubilidad, una vez en este estado, dichos solutos podrían precipitarse espontáneamente en caso de haber estasis urinaria. [7] Para comprender mejor este concepto, es esencial entender que un soluto puede disolverse en una solución hasta encontrar el equilibrio entre su fase acuosa y sólida tomando en cuenta un pH y una temperatura determinada. [6] La sobresaturación se encuentra modulada por promotores e inhibidores de la cristalización, el volumen y el pH urinarios. Entre los inhibidores se encuentra el citrato, pirofosfato, el magnesio, la uromodulina, los glucosaminoglicanos, la osteopontina y la calgranulina los cuales se unen a la superficie del cristal inhibiendo su crecimiento y nucleación. [5,7] Entre

los factores que favorecen la formación de cálculos urinarios, se encuentran: el volumen urinario bajo, alteraciones en el pH urinario, el calcio, el sodio, el oxalato y el urato. [5]

El pH urinario tiene un impacto en la formación de cálculos al modificar la solubilidad de los solutos mencionados anteriormente, por ejemplo: El fosfato de calcio y la estruvita son menos solubles cuando se encuentran en un pH elevado lo que significa que en una orina alcalina, estos componentes están predispuestos a cristalizarse. [6,7] En el caso de las piedras de fosfato de calcio, esto explica porque hay un aumento en la incidencia de este tipo de cálculos en pacientes con acidosis tubular renal distal, hiperparatiroidismo primario y en pacientes en tratamiento con inhibidores de la anhidrasa carbónica. [6] Por último, en el caso del ácido úrico y la cistina estos son menos solubles cuando se encuentran en un pH bajo lo que significa que son más propensos a cristalizarse en orina acídica. [7]

A pesar de que la sobresaturación es necesaria para la formación del lito, este estado por sí solo no es suficiente para causar litiasis, esto es evidente ya que normalmente la orina se encuentra sobresaturada con diversos solutos, pero la mayoría de las personas no desarrollan nefrolitiasis. [7] La formación del lito típicamente empieza con un núcleo que ofrece un sitio de unión para el crecimiento de cristales en una orina sobresaturada y este núcleo usualmente se forma en superficies como revestimientos epiteliales o células epiteliales dañadas, restos celulares, cilindros urinarios y otros cristales. [7,8] Por lo tanto, la formación de cálculos requiere también la formación de un nido en el tracto urinario. Además, la nucleación también puede ocurrir en estructuras llamadas placas de Randall comúnmente localizadas en la base de la membrana de la porción delgada del asa de Henle las cuales sirven como nido para la formación de litos. [2, 6-8]

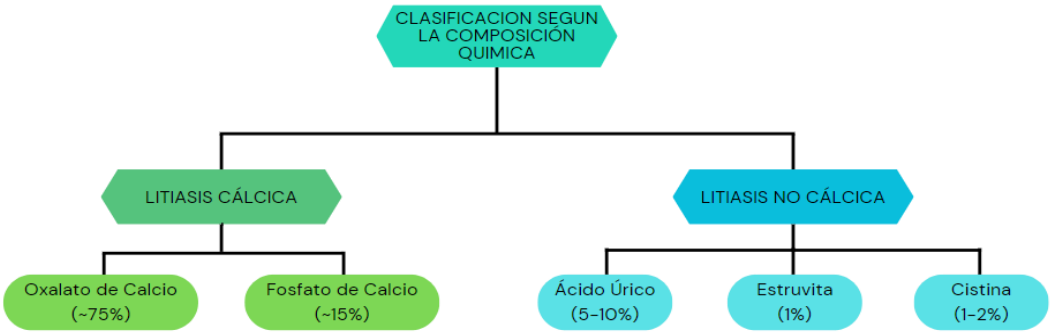
Clasificación:

Existen diferentes tipos de litos que, según su composición química, pueden clasificarse en 2 grandes grupos (ver figura 1):

Compuestos por calcio los cuales se pueden dividir en cálculos de oxalato de calcio (lito más común, hasta un 75% de los casos) y fosfato de calcio (~15%).

No compuestos por calcio los cuales se dividen en 3 grupos, cálculos de ácido úrico (5-10% de los casos), cálculos de estruvita (1%, formados por magnesio, amonio y fosfato) y los cálculos de cistina (1-2%). [6,9]

Figura 1: Clasificación de los cálculos según su composición química incluyendo sus porcentajes de prevalencia.



Fuente: Elaboración propia en base a Ovares NS, Campos NS, Arens CM. [6] Abbas MAW, Sharif A, Akram M. [9]

En los litos compuestos por calcio (oxalato de calcio y fosfato de calcio) la anomalía metabólica más frecuente que se presenta en estos niños es la hipercalciuria normocalcemia. La hipercalciuria puede ser absortiva debido a una hiperabsorción intestinal de calcio, renal debido a una alteración de la reabsorción tubular renal de calcio y resortiva la cual se observa en pacientes con hiperparatiroidismo primario. El exceso de secreción de la hormona paratiroidea causa un aumento en la absorción intestinal de calcio y además un aumento en la resorción ósea movilizando depósitos cálcicos al torrente sanguíneo resultando en una hipercalcemia seguida de hipercalciuria.[5] Los cálculos de oxalato de calcio pueden encontrarse en forma pura o en combinación con fosfato de calcio y además de la hipercalciuria, otros factores que promueven su formación son: bajo citrato urinario, hiperoxaluria, y la hiperuricosuria. [9] Los cálculos de fosfato de calcio se encuentran más comúnmente en combinación con los de oxalato de calcio significando que su forma pura es poco común sin embargo cuando el fosfato de calcio se convierte en el componente principal del tipo (>50%) se le llama cálculo de fosfato de calcio. [8,9] El fosfato de calcio se puede presentar en litos como apatita (componente principal de los huesos y dientes) y también como brushita (fosfato dicálcico) las cuales son conocidas por crecer rápidamente con un índice de recurrencia significativamente alto. (8) Una forma sencilla de identificar un cálculo compuesto por calcio en una radiografía de riñón, uréter y vejiga sería al localizar el cálculo que en este caso sería densamente radiopaco, el cual coincidiría con la densidad del hueso en un cuerpo vertebral. [10]

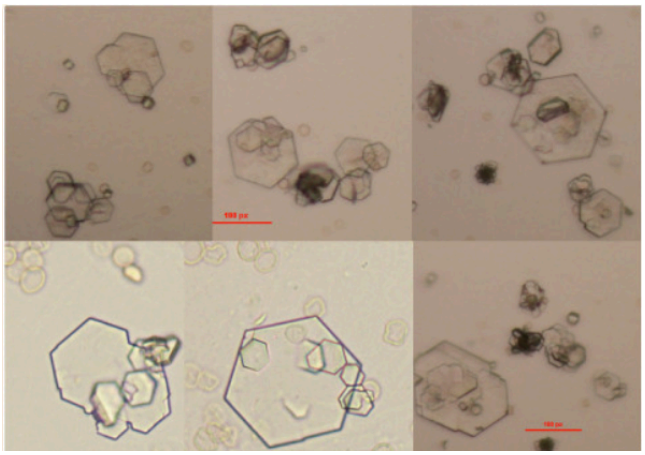
La formación de los cálculos de ácido úrico resulta como mecanismo de la sobresaturación de ácido úrico y los factores que contribuyen a su síntesis son: un pH urinario acídico, hiperuricosuria y una disminución del volumen urinario. [8,9] El pH urinario bajo se debe en parte a una excreción baja de amoníaco y a cualquier condición que resulte en un aumento excesivo de ácidos o pérdida de bases, como la diarrea crónica, que puede provocar un pH urinario más bajo. Un pH urinario bajo y este tipo de cálculos son comunes en pacientes con gota, diabetes mellitus, síndrome metabólico y aquellos que consumen una

dieta alta en proteínas. [8] Estos cálculos pueden ser radiolúcidos en una radiografía, pero a menudo están ligeramente opacificados. [5]

Los cálculos de estruvita están compuestos de magnesio, amonio y fosfato y también son conocidos como “cálculos triples de fosfato” y “cálculos de infección”. [9] Los cálculos de estruvita se forman en una orina alcalina (pH >7.2) y usualmente se forman secundariamente a una infección por bacterias productoras de ureasa entre ellas se encuentran (por orden de frecuencia): Proteus mirabilis, Klebsiella pneumoniae, Staphylococcus aureus o epidermidis, y Pseudomonas spp. [9,11] Este tipo de cálculo se ve radiopacos en una radiografía. [5]

Por último, los cálculos de cistina se desarrollan cuando hay un aumento en los niveles de cistina en la orina. La cistinuria es una condición genética con un patrón de herencia autosómico recesivo que resulta en un defecto en el transportador de aminoácidos ubicado en el túbulo contorneado proximal renal, lo que ocasiona la formación de cristales hexagonales (considerado como un hallazgo patognomónico, ver figura 2), [12] cuando los niveles de cistatina son mayores a 250 mg/L. [6,9] Además, estos cálculos pueden formarse debido al uso de ampicilina o en pacientes con anemia de Fanconi. [6] Los factores que deben causar sospecha de este tipo de cálculo son: la edad temprana de presentación, la presencia de cálculos ligeramente radiopacos, y los antecedentes familiares. [8]

Figura 2: Evaluación microscópica de los cálculos de cistina



Se observa la morfología de estos cálculos, que demuestran un aspecto hexagonal considerado como un hallazgo patognomónico.
Fuente: Pierna M, Abdelgabar M, Fernández-Rivas R, Fernández-Burriel M. (12)

Factores de Riesgo

Existen varios factores de riesgo para la formación de cálculos, uno de los principales siendo la deshidratación o ingesta baja de líquidos y tomando en cuenta también la incidencia hereditaria de cálculos renales, y/o el consumo alto de vitamina D u oxalato. [9]

Diversas alteraciones metabólicas también predisponen a la formación de cálculos, siendo la hipercalciuria el factor metabólico de riesgo más reconocido mundialmente. Otros factores metabólicos son: la hipocitraturia, hiperuricosuria, hiperoxaluria, cistinuria heterocigota, hipomagnesemia, el hiperparatiroidismo y la acidosis tubular renal, entre otras. [5] El resto de los factores de alto riesgo para la formación de Litiasis [13,14] se representan en la Tabla 1.

Tabla 1: Factores de alto riesgo para la formación de litiasis

Factores generales
Inicio temprano de la urolitiasis (en especial en niños y adolescentes) Formación de cálculos familiar Formadores de cálculos recurrentes Periodo breve desde la última formación de cálculos Cálculos de Brushita Cálculos de ácido úrico y urato Cálculos infecciosos Monorreno (riñón solitario por sí solo no aumenta el riesgo de la formación de cálculos, pero la prevención de su recurrencia tiene mayor importancia)
Patologías asociadas a la formación de litiasis
Hiperparatiroidismo Síndrome metabólico Nefrocalcinosis Enfermedad Renal Poliquística Enfermedades Gastrointestinales (Bypass yeyuno-ileal, resección intestinal, Enfermeda de Crohn, malabsorción intestinal, hiperoxaluria entérica posterior a derivación urinaria) cirugías bariátricas Aumento en los Niveles de Vitamina D Sarcoidosis Lesión en la Medula Espinal, Vejiga neurogénica
Causas genéticas de formación de litiasis
Cistinuria Tipo A, b y AB Hiperoxaluria Primaria Acidosis Tubular Renal Tipo 1 2,8-dihidroxiadeninuria Xantinuria Síndrome de Lesh-Nyhan Fibrosis Quistica
Litiasis secundaria a fármacos

Acetazolamida Topiramato Vitamina C en altas dosis Suplementación de Calcio
Anormalidades anatómicas asociadas con la formación de litiasis
Espongiosis Medular Renal (Ectasia Tubular) Estenosis de la unión ureteropélvica Divertículos caliciales, quistes caliciales Estenosis ureterales Reflujo vesico uretero renal Riñón en Herradura Ureterocele
Factores del ambiente
Altas Temperaturas en el medio Exposición crónica a plomo y cadmio

Fuente: Elaboración propia en base a Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. [13] A. Solarios, A. Neisius, A. Petrík, B. Somani, K. Thomas, G. Gambaro. [14]

Sintomatología

En los pacientes pediátricos, las manifestaciones clínicas son muy variables e inespecíficas debido a la dificultad de localizar o describir los síntomas o incluso por ser asintomáticos tomando en cuenta que el diagnóstico puede ser incidental hasta en un 13% de los casos. [3] El cuadro clínico de la litiasis urinaria depende principalmente de la edad del paciente, el tamaño y la ubicación del cálculo, sin embargo, los niños presentan habitualmente hematuria macroscópica o microscópica y dolor abdominal inespecífico. (5) También puede acompañarse de signos y síntomas generales como náuseas, vómito, fiebre (en caso de haber una infección asociada), la eliminación del cálculo. [4] En el caso de que el cálculo provoque obstrucción, el paciente puede manifestar un dolor importante en la fosa lumbar (cólico renal) o en el abdomen el cual habitualmente se irradia en dirección anterior hacia el escroto o los labios, dicho dolor es intermitente en correspondencia con periodos de obstrucción de flujo urinario. Si el cálculo se encuentra en el uréter distal, el paciente puede presentar síntomas irritativos como disuria, tenesmo y polaquiuria y al pasar el cálculo a la vejiga, el paciente suele permanecer asintomático. Si el cálculo está en la uretra puede producir disuria y dificultad miccional, especialmente en los varones. (5) Si un niño presenta alguno de estos signos o síntomas, es importante buscar atención médica para proveer un diagnóstico y tratamiento adecuado.

Diagnóstico

El diagnóstico temprano es de alta importancia para evitar cualquier tipo de complicación a largo plazo y para proveer un pronóstico favorable al paciente en especial si se trata de un paciente pediátrico. [4] Debido a que la nefrolitiasis en pacientes pediátricos tiene una alta incidencia de recurrencia de aproximadamente un 50% en los primeros 3 años (en su mayoría en pacientes con anormalidades metabólicas) es fundamental reconocer y actuar sobre los factores de riesgo que presenta el paciente e identificar la causa principal de la litiasis. [3,15] Por lo tanto, es esencial llevar a cabo un historial médico completo, investigar hábitos urinarios y dietéticos, realizar los estudios correspondientes y también, analizar la composición de los cálculos urinarios. [15]

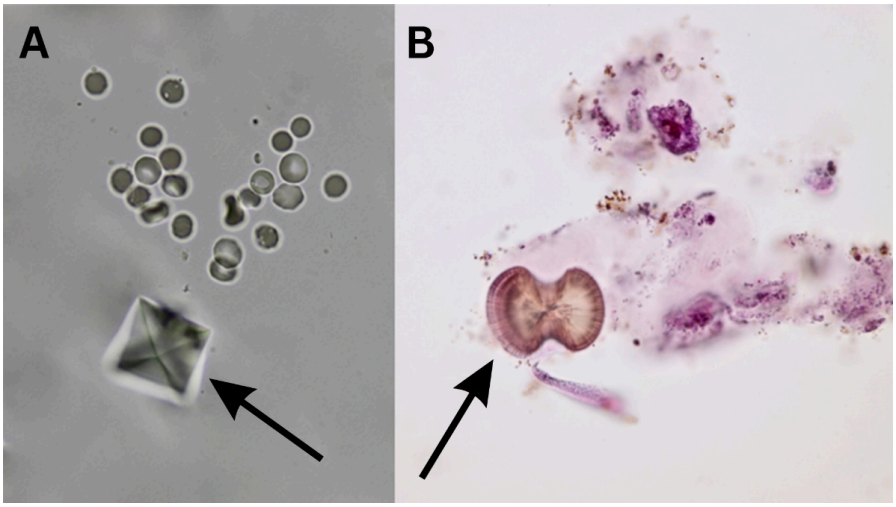
Para el abordaje y la evaluación de la urolitiasis en pacientes pediátricos se debe iniciar con la realización de una historia clínica completa y una exploración física correcta. La presentación clínica puede ser diferente para cada paciente. Los lactantes y los niños pequeños pueden presentar vómitos, fiebre, irritabilidad y dolor abdominal. Niños mayores y adolescentes presentan cólico renal clásico y hematuria. Ya que el cólico renal en pacientes pediátricos se puede manifestar de forma atípica, es importante destacar diagnósticos diferenciales como la pielonefritis aguda. [13] Esta es una infección del parénquima renal que se caracteriza por fiebre con posible presencia de escalofríos, dolor en el flanco, dolor a la puñopercusión en el ángulo costovertebral (Signo de Giordano positivo), disuria y urgencia urinaria. Otros de los diagnósticos diferenciales que se tienen que mantener en mente al momento de evaluar al paciente se pueden observar en la Tabla 2.

Al momento de tomar la historia clínica, es importante indagar sobre los factores de riesgo mencionados anteriormente. Otros puntos importantes a preguntar son la edad en la que ocurrió el primer episodio de litiasis renal, el número y frecuencia de eventos, la localización y el tipo de cálculo, el número y tipo de intervenciones quirúrgicas realizadas y la historia familiar de litiasis renal. También se debe investigar sobre los hábitos dietéticos del paciente, incluyendo la cantidad de líquido, sodio, proteínas, oxalato, calcio y azúcares simples que consume regularmente. Algunas de las comidas específicas que deben llamar la atención son: la comida rápida, sopas enlatadas, refrescos, chocolate, espinaca y proteínas animales en exceso. [7]

Parte del abordaje diagnóstico de los pacientes con urolitiasis es la evaluación metabólica. Los estudios necesarios para la evaluación metabólica son la recolección de orina de 24 horas, química sanguínea completa y uroanálisis incluyendo microscopía. La química sanguínea debe incluir el análisis de electrolitos. [6] Algo importante al momento de analizar los estudios es que una acidosis metabólica con un nivel sérico de potasio disminuido, un nivel de cloruro elevado y pH urinario mayor a 6.5 indica la presencia de acidosis tubular

renal tipo 1. Este trastorno predispone a los pacientes a la formación de cálculos renales. [5]Otras anomalías metabólicas que se deben descartar son la hipercalciuria, hiperoxaluria, hiperuricosuria e hipomagnesuria. [4] En caso de sospechar una infección urinaria, también es necesario pedir un urocultivo y un antibiograma si es necesario. [7] El urianálisis ayuda a determinar el tipo de cálculo que se presenta. Es necesario evaluar el pH, ya que los cálculos de ácido úrico solamente se forman cuando el pH urinario es menor a 5.5, mientras que los cálculos de fosfato de calcio o estruvita solo se forman con un pH mayor a 7.25. Además, la microscopía aporta más información sobre la morfología de los cristales. [6] La morfología de los cristales de oxalato de calcio se puede observar en la Figura 3.

Figura 3. Morfología de los cristales

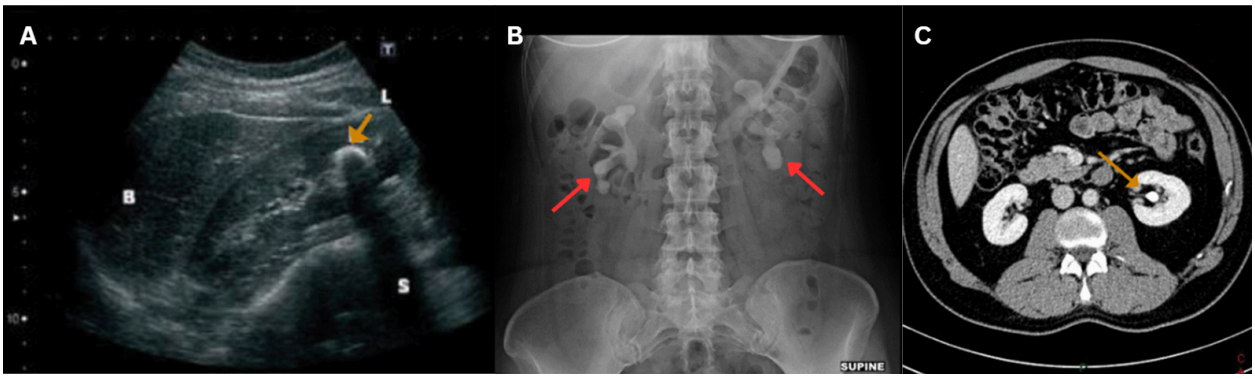


En la figura se observa: A. Cristales de oxalato de calcio dihidratado y B. oxalato de calcio monohidratado.
Fuente: Shastri S, Patel J, Sambandam KK, Lederer E. (7)

El ultrasonido es el método de diagnóstico inicial en niños para evitar la radiación ionizante de la tomografía computarizada sin contraste. [13] Los hallazgos típicos de litiasis son estructuras hiperecoicas en el riñón, uréteres o vejiga con o sin la presencia de una sombra acústica posterior. [16] La Figura 4A muestra el hallazgo de un cálculo usando el ultrasonido. La radiografía simple también se puede usar como método adicional al ultrasonido. Es importante considerar que la radiografía solamente puede mostrar cálculos radiopacos como los que contienen calcio o los de estruvita. Los cálculos radiolúcidos, como los de ácido úrico, no se pueden visualizar usando la radiografía. [4,16] La Figura 4B muestra una radiografía simple con la presencia de un cálculo de estruvita. La tomografía computarizada sin contraste es el estudio de mayor precisión diagnóstica. [5] Sin embargo, se debe de utilizar con precaución en niños debido a la alta exposición a radiación ionizante. Está indicado cuando el ultrasonido y la radiografía no son concluyentes o cuando se encuentra dilatación de la vía urinaria sin la visualización de un cálculo en el

ultrasonido. [4,13] La Figura 4C muestra el hallazgo de un cálculo usando la tomografía computarizada.

Figura 4. Estudios de imagen en pacientes con urolitiasis



Las flechas señalan: 4A Ultrasonido Renal que muestra un cálculo con una sombra acústica posterior (S). 4B Radiografía que muestra la presencia de cálculos de estruvita y 4C Tomografía computarizada sin medio de contraste que muestra una litiasis en el riñón izquierdo (flecha).
Fuente: Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. (13) Shastri S, Patel J, Sambandam KK, Lederer E. (7)

Anteriormente, se usaba de primera instancia la pielografía de eliminación y la radiografía simple de las vías urinarias para diagnosticar la litiasis. Sin embargo, estos métodos de evaluación tienen sus desventajas. Por ejemplo, ambas exponen a los pacientes a la radiación ionizante. Adicionalmente, la radiografía simple es útil para identificar litos radiopacos, pero no es muy útil en el caso de litiasis radiolúcidas como lo son los litos de ácido úrico o si existe una sobreposición de otras estructuras que puedan dificultar la interpretación de la imagen. Actualmente, se recomienda el ultrasonido o ecografía como primera línea para el diagnóstico. Este es un método no invasivo que reduce la exposición a radiación ionizante en pacientes pediátricos. Posteriormente se necesita hacer una tomografía computarizada de abdomen sin medio de contraste para confirmar el diagnóstico. [13]

Diagnóstico Diferencial

Ya que el cólico renal en pacientes pediátricos se puede manifestar de forma atípica, es importante destacar diagnósticos diferenciales como la pielonefritis aguda. Esta es una infección del parénquima renal que se caracteriza por fiebre con posible presencia de escalofríos, dolor en el flanco, dolor a la puño percusión en el ángulo costovertebral (Signo de Giordano positivo), disuria y urgencia urinaria. [17] La apendicitis es la inflamación del apéndice, causada por una obstrucción del lúmen del mismo por hiperplasia linfoide o por fecalitos. Esta se caracteriza por dolor abdominal que empieza en el epigastrio y migra al cuadrante inferior derecho, que se alivia en reposo e incrementa al cambiar de posición o deambular. Otros síntomas de la apendicitis son anorexia, náuseas, vómitos y fiebre. (18) También se tiene que considerar el infarto renal. Es un padecimiento poco frecuente, pero

su clínica es similar al cólico renal. El infarto renal se debe a la oclusión de la arteria renal. El daño que se causa depende del grado de obstrucción e isquemia que se presenta. Se caracteriza por dolor abdominal agudo de gran intensidad en los flancos abdominales, dolor lumbar, náuseas, vómitos, fiebre e incluso síntomas de irritación urinaria como disuria. [19] Otros diagnósticos que se deben excluir incluyen la lumbalgia mecánica, diverticulitis, embarazo tubarico y el cólico renal. [13] Es importante conocer estos diagnósticos porque la clínica de la litiasis en pacientes pediátricos se puede llegar a confundir con estos padecimientos.

Tratamiento

El tratamiento de la urolitiasis ha avanzado con el desarrollo de nuevas tecnologías que permiten la eliminación de la obstrucción de una manera menos invasiva. Estas intervenciones mejoran los resultados y disminuyen las complicaciones que se pueden presentar. Se espera que con el desarrollo tecnológico en el futuro pueda mejorar el tratamiento quirúrgico que se le puede ofrecer a los pacientes pediátricos e incluso poder evitar la recurrencia.

El principal objetivo del tratamiento para litiasis renal en pacientes pediátricos es eliminar la obstrucción y al mismo tiempo preservar la función renal de los pacientes. También se busca evitar la recurrencia y las complicaciones. [20] La elección de tratamiento se basa en el tamaño, la localización y la composición del lito, y es importante tomar en cuenta la anatomía del tracto urinario de los pacientes antes de seleccionar un tratamiento específico. [21] Uno de los pasos importantes es aumentar el volumen urinario para disminuir la concentración de sales urinarias. Se recomienda aumentar el consumo de líquidos para que el volumen urinario sea mayor a 2.5 litros al día. [6] En cuanto al manejo farmacológico, se ha aceptado la terapia médica de expulsión como tratamiento inicial para litos pequeños (<10 mm) localizados en la porción distal del uréter. [22] Los fármacos de primera opción para este tipo de tratamiento son los bloqueadores α-adrenérgicos, como la tamsulosina, silodosina y doxazosina. Se ha observado que estos fármacos mejoran la tasa y el tiempo de expulsión de los litos. La administración de analgésicos también puede ayudar a expulsar el lito y a reducir los cuadros de dolor. [21] Entre las recomendaciones para la Litiasis Cálcica ya sea ocasionada por litos de oxalato de Calcio o fosfato de Calcio, se recomienda el uso de un diurético tiazídico como la hidroclorotiazida acompañada de una restricción dietética de sodio a menos de 3 gramos por día. En el caso de que el paciente presente hiperoxaluria, se recomienda principalmente una dieta baja en alimentos ricos en oxalatos como las espinacas, nueces, papas y chocolates, además se debe acompañar con suplementación o un alto consumo de calcio, ya que este disminuye la absorción y excreción de oxalato y sirve como quelante de sales biliares y oxalato. Las recomendaciones en caso de presentar hipocitraturia se basan principalmente en aumentar la excreción urinaria del citrato alcalinizando el plasma a través de la

administración de citrato de potasio o bicarbonato de potasio. El citrato también se puede obtener a través de la ingesta de frutas y vegetales, sin embargo, la dieta por sí sola no tiene suficiente efecto. [13,6] Otras recomendaciones de tratamiento para los diferentes tipos de cálculos se pueden observar en la Tabla 3.

Tabla 3. Tratamiento y Recomendaciones a pacientes, según tipo de cálculo

Recomendaciones en situaciones específicas	
Tipo de cálculo	**Recomendación**
Litiasis Cálcica (Oxalato Calcio o Fosfato de Calcio)	En caso de hipercalciuria, se recomienda usar un diurético tiazídico (hidroclorotiazida) acompañado de una restricción dietética de sodio a menos de 3 gramos por día.
Hipocitraturia	Se busca aumentar la excreción urinaria alcalinizando el plasma. Esto se puede lograr con la administración de citrato de potasio o bicarbonato de potasio. También se pueden obtener a través de la ingesta de frutas y vegetales, pero la dieta por sí sola no tiene suficiente efecto.
Hiperoxaluria	Se recomienda una dieta baja en oxalatos. Estos se encuentran espinacas, nueces, papas y chocolates. Se debe acompañar por suplementación o un alto consumo de calcio, ya que disminuye la absorción y excreción de oxalato y sirve como quelante de sales biliares y oxalato.
Litiasis de ácido úrico	Se debe reducir la ingesta de purinas e incrementar el consumo alimentos alcalinos. Es importante la hidratación y mantener volumen urinario mayor a 2 litros al día. Se recomienda incrementar el pH urinario y mantenerlo entre 6.0 y 6.5 usando citrato de potasio, ya que esto previene la aparición nuevos cálculos. En pacientes excretando más de 1000 mg de ácido úrico al día se puede usar Alopurinol.
Litiasis de estruvita	Tratamiento coadyuvante al tratamiento quirúrgico. El manejo médico se basa en el tratamiento de la infección urinaria con antibióticos. Si se encuentra alguna alteración metabólica, el manejo es el tratamiento de la causa subyacente.
Litiasis de cistina	El manejo se basa en disminuir la concentración urinaria de cisteína a niveles debajo de 250 mg/L. Se logra incrementando consumo de agua a 3-4 litros de líquidos cada día y disminuyendo el consumo de sodio y de proteínas. Se puede usar el citrato de potasio para alcalinizar el pH urinario.

Fuente: Elaboración propia en base a Ovares NS, Campos NS, Arens CM. [6] Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. [13]

En cuanto a las técnicas quirúrgicas, se busca siempre la opción menos invasiva para disminuir el riesgo de complicaciones que se puedan presentar. Los métodos mínimamente invasivos usados en intervenciones para pacientes pediátricos no difieren de los métodos usados en pacientes adultos. Estas incluyen la litotricia extracorpórea por ondas de choque, ureteroscopía, la cirugía retrógrada intrarrenal y la nefrolitotomía percutánea. Actualmente, solo se indica la cirugía abierta cuando no se puede extraer el lito a través de las técnicas menos invasivas o si el paciente tiene un defecto anatómico que necesita corrección. [23]

La litotricia extracorpórea por ondas de choque (LEOC) es el tratamiento de primera línea para el manejo de la mayoría de los pacientes pediátricos con cálculos renales de menos de 10 mm, cálculos en el uréter superior de menos de 15 mm y cálculos en la porción media o inferior del uréter con un diámetro menor a 10 mm. Las contraindicaciones de la LEOC en pacientes pediátricos son: la presencia de disfunción coagulatoria, enfermedad cardiopulmonar, obstrucción en las vías urinarias que impida el paso de los fragmentos del lito, infección de la vía urinaria descontrolada, diabetes, malformaciones esqueléticas, obesidad excesiva, insuficiencia renal y la presencia de un hemangioma alrededor del cálculo. Algunos pacientes pueden presentar hematuria, hematoma renal, cólicos renales e infecciones de las vías urinarias posterior a la LEOC. [24]

La nefrolitotomía percutánea (NLPC) se puede usar para la extracción de cálculos coraliformes parciales o completos, cálculos con un diámetro mayor a 20 mm y cuando la LEOC y la cirugía retrógrada intrarrenal no fueron útiles para el tratamiento. [14, 24] Se han desarrollado diferentes variaciones de la NLPC para poder ampliar su uso en poblaciones pediátricas y disminuir su morbilidad. Estas nuevas variaciones son la mini-NLPC, ultra-mini-NLPC, super-mini-NLPC y micro-NLPC. Las variaciones de la NLP usan instrumentos más pequeños para obtener acceso al riñón a través de la piel y disminuir el daño al parénquima renal. [15]

Durante la ureteroscopía, se usa un ureteroscopio que se pasa a través de la uretra, la vejiga y el uréter para observar y extraer los litos. Esta técnica se puede usar para el manejo de cálculos en la porción media y distal del uréter y puede llegar a ser más eficaz que la LEOC. Los factores que determinan la utilidad de esta técnica son la edad del paciente, su anatomía, el tamaño del cálculo y su localización. [24] El uso de ureteroscopia flexible en el tratamiento de urolitiasis pediátrica se ha asociado a mayores tasas de estados libres de cálculos comparado al uso de LEOC. Sin embargo, también se asocia a mayor tiempo de operación y tiempo de estancia hospitalaria. [25] La cirugía retrógrada intrarrenal (CRIR) puede ser usada para el tratamiento de litiasis en la región superior del

uréter y para cálculos intrarrenales con un diámetro menor a 20 mm. Esta técnica disminuye la exposición a radiación ionizante en pacientes pediátricos y las lesiones o trauma causado por otras técnicas porque sigue la anatomía natural de las vías urinarias. Sin embargo, debido al calibre estrecho del uréter en los niños, el acceso es más difícil. Algunas de las complicaciones que pueden surgir posterior a la CRIR debido a la dilatación del orificio ureteral son isquemia ureteral, perforación, reflujo vesicoureteral y estenosis ureteral. [24] En algunos casos, se puede realizar la ureterolitiasis laparoscópica asistida por robot, está indicada cuando hay anomalías renales congénitas o con cálculos complejos y una historia de intervenciones quirúrgicas anteriores. [26]

CONCLUSIONES

Es importante conocer sobre la urolitiasis en niños y adolescentes porque su incidencia va incrementando con el tiempo. Identificar este padecimiento tempranamente puede evitar las complicaciones que se pueden presentar en los pacientes pediátricos a largo plazo. Para esto, es de suma importancia evaluar los factores de riesgo que un paciente presenta para poder determinar el riesgo de litiasis o de recurrencia. A través de la evaluación metabólica, se puede identificar la etiología de la litiasis en pacientes pediátricos, pero el diagnóstico debe integrar la clínica, los hallazgos de laboratorio y de imagen. Se debe tomar en cuenta todos los factores del paciente e individualizar el tratamiento de cada paciente para así poder disminuir las complicaciones a largo plazo y mejorar la calidad de vida de los pacientes pediátricos con litiasis renal.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFÍAS

1. Alhasan K, Shalaby M, Albanna AS, Temsah MH, Alhayek Z, Abdalla MS, et al. Comparison of renal stones and nephrocalcinosis in children: findings from two tertiary centers in Saudi Arabia. Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2022 Jan 17;9. Available from: https://doi.org/10.3389/fped.2021.736308

2. Carvajal AM, López LM, Alarcón AJ, Cerón AN. Aspectos nutricionales en el paciente con prevalencia litiásica, en niños y adultos: Más que una revisión sistemática de la literatura. Scientific and Educational Medical Journal. 2022 May 5;5(2):47-67. Available from:https://medicaljournal.com.co/index.php/mj/article/download/85/182

3. Chacón-Retana Gloriana, Fernández-Rojas Sara. Litiasis renal en niños. Acta méd. costarric [Internet]. 2021 Mar [cited 2024 Mar 31] ; 63(1): 29-35. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0001-60022021000100029&lng=en.

4. Chávez JMH, Noboa EMC, Lima JCS, Vallejo DVC, Latorre L, De Lafont De Ostau León FR. Diagnóstico y evaluación de la litiasis pediátrica. Salud Ciencia Y Tecnología [Internet]. 2023 Sep 28;3:583. Available from: https://doi.org/10.56294/saludcyt2023583

5. Badilla García Jenny, Herrera Corrales Jorge Andrés. Litiasis urinaria en pediatria. Med. leg. Costa Rica [Internet]. 2019 Mar [cited 2024 May 05] ; 36(1): 118-126. Available from: http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-00152019000100118&lng=en.

6. Ovares NS, Campos NS, Arens CM. Nefrolitiasis: Evaluación Metabólica. Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos [Internet]. 2021 Feb 15; 5(1): 69-79. Available from: https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v5i1.262.

7. Shastri S, Patel J, Sambandam KK, Lederer E. Kidney Stone Pathophysiology, Evaluation and Management: Core Curriculum 2023. American Journal of Kidney Diseases [Internet]. 2023 Nov 1;82(5):617–34. Available from: https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2023.03.017

8. Viljoen A, Chaudhry R, Bycroft J. Renal stones. Annals of Clinical Biochemistry. 2019;56(1):15-27. https://doi.org/10.1177/0004563218781672

9. Abbas MAW, Sharif A, Akram M. Nephrolithiasis; Prevalence, Risk factors and Therapeutic Strategies: A Review. Deleted Journal [Internet]. 2019 Jan 3;3(1):90–5. Available from: https://doi.org/10.18689/mjiem-1000120

10. Sultan S, Aba Umer S, Ahmed B, Naqvi SAA, Rizvi SAH. Update on Surgical Management of Pediatric Urolithiasis. Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2019 Jul 03; 7(252). Available from: https://doi.org/10.3389/fped.2019.00252.

11. Injeyan M, Bidault V, Bacchetta J, Bertholet-Thomas A. Hydration and nephrolithiasis in pediatric populations: specificities and current recommendations. Nutrients [Internet]. 2023 Feb 1;15(3):728. Available from: https://doi.org/10.3390/nu15030728

12. Pierna M, Abdelgabar M, Fernández-Rivas R, Fernández-Burriel M. Cistinuria: sedimento de orina como herramienta diagnóstica. Advances in Laboratory Medicine [Internet]. 2020 Apr 27;1(2). Available from: https://doi.org/10.1515/almed-2019-0031

13. Susaeta R, Benavente D, Marchant F, Gana R. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2018 Mar 1;29(2):197–212. Available from: https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2018.03.002

14. A. Solarios, A. Neisius, A. Petrík, B. Somani, K. Thomas, G. Gambaro. Guías de la Asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2023. Disponible en: https://caunet.org/guia-de-bolsillo-2023/#flipbook-df_42715/11/

15. Paraboschi I, Gnech M, De Marco EA, Minoli DG, Bebi C, Zanetti SP, et al. Pediatric Urolithiasis: current surgical strategies and future perspectives. Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2022 Jun 9;10. Available from: https://doi.org/10.3389/fped.2022.886425

16. Woźniak MM, Mitek-Palusińska J. Imaging urolithiasis: complications and interventions in children. Pediatric Radiology [Internet]. 2022 Dec 28; 53(4): 706-713. Available from: https://doi.org/10.1007%2Fs00247-022-05558-6.

17. González AST, Tinoco AKM, Dorado EC, Terranova CAV, Villacrés ADF. Intervención Médica en la Infección del Tracto Urinario en Niños. Revista Pertinencia Académica [Internet]. 2023 Marzo 31; 7(1). Disponible de: https://doi.org/10.5281/zenodo.7876552.

18. López SLG, Dalmau LPG, Delgado ZQ, Núñez BRR, et al. Apendicitis aguda en el niño: guía de práctica clínica. Revista Cubana de Pediatría [Internet]. 2020; 92(4). Available from http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S0034-75312020000400015&script=sci_arttext.

19. Zuluaga-Reyes AF, Hernández-Somerson MA, Cortés CA. Infarto renal idiopático. Medicina Interna de México [Internet]. 2021; 37(5): 884-889. Available from: https://doi.org/10.24245/mim.v37i5.3712.

20. Barzallo-Sánchez JL, Rico-Frontana E, Sánchez-Nuñez JE, Moreno-Cabrera JC, et al. Contemporary management of urinary tract stone disease in children within a high volume institution in Mexico. Cirugía y Cirujanos [Internet]. 2021 Jun 17; 89(4): 528-533. Available from: http://dx.doi.org/10.24875/CIRU.20001261.

21. Sun F, Bao X, Dong-Sheng C, Yao H, Sun K, Wang D, et al. Meta-Analysis of the safety and efficacy of A-Adrenergic blockers for pediatric urolithiasis in the distal ureter. Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2022 Apr 15;10. Available from: https://doi.org/10.3389/fped.2022.809914

22. Rodríguez P, Franco MA, Mesquita M. Anomalías metabólicas en las nefrolitiasis: manejo clínico y tratamiento en una población pediátrica hospitalaria. Pediatría (Asunción) [Internet]. 2022 Aug; 49(2): 97-103. Available from: https://doi.org/10.31698/ped.49022022005.

23. Destro F, Selvaggio GGO, Lima M, Riccipetitoni G, et al. Minimally Invasive Approaches in Pediatric Urolithiasis. The Experience of Two Italian Centers of Pediatric Surgery. Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2020 Jul 24; 8(377). Available from: https://doi.org/10.3389/fped.2020.00377.

24. Peng T, Zhong H, Hu B, Zhao S. Minimally invasive surgery for pediatric renal and ureteric stones: A therapeutic update. Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2022 Aug 18; (10)902573. Available from: https://doi.org/10.3389/fped.2022.902573.

25. Geraghty R, Lombardo R, Yuan C, Davis N, et al. Outcomes of Flexible Ureteroscopy vs Extracorporeal Shock Wave Lithotripsy for Renal Stones in Pediatric Patients: A European Association of Urology Urolithiasis Guidelines Systematic Review and Meta-Analysis. The Journal of Urology [Internet]. 2023 Dec 1; 210(6): 876-887. Available from: https://doi.org/10.1097/JU.0000000000003696.

26. Ballesteros N, Snow ZA, Moscardi PRM, Ransford GA, et al. Robotic Management of Urolithiasis in the Pediatric Population. Frontiers in Pediatrics [Internet]. 2019 Aug 22; 7(351). Available from: https://doi.org/10.3389/fped.2019.00351.