

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

“CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS, MANIFESTACIONES CLÍNICAS, MÉTODOS
DIAGNÓSTICOS Y MEDIDAS TERAPÉUTICAS, DE LOS PACIENTES DE 0 A 18 AÑOS,
CON DIAGNÓSTICO DE LITIASIS RENAL, ATENDIDOS EN EL HOSPITAL NACIONAL
DE NIÑOS DR. CARLOS SÁENZ HERRERA, EN EL PERIODO DE ENERO 2000 A
DICIEMBRE 2018.”

Trabajo de graduación sometido a la consideración de la Comisión Director del Posgrado
en Pediatría para optar al grado académico en Especialista en Pediatría.

DRA. GLORIANA CHACÓN RETANA

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

Diciembre 2019


DEDICATORIA

A mi familia, por su apoyo incondicional y por siempre estar a mi lado durante todos estos años.

AGRADECIMIENTOS

A Dios, a mi papá, mi mamá, mis hermanas, compañeros y amigos de residencia, mi tutora Dra. Sara Fernández.

“Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Pediatría de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Pediatría.”



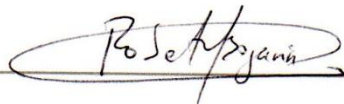
Dra. Sara Fernández Rojas

Profesora Guía



Dra. Andrea Gutiérrez Vargas

Lectora



Dr. Roberto Bogarín Solano

Director Coordinador del Programa de Posgrado en Pediatría



Gloriana Chacón Retana

Sustentante

“

TABLA DE CONTENIDOS

Portada.....	I
Dedicatoria.....	II
Agradecimientos	III
Tabla de contenidos	V
Resumen.....	VI
Summary.....	VII
Lista de gráficos.....	VIII
Lista de abreviaturas	IX
Introducción	1
Justificación	4
Objetivos	5
Objetivo general:	5
Objetivos específicos:	5
Materiales y métodos.....	6
Fuentes de financiamiento	9
Resultados	10
Discusión.....	14
Conclusiones	30
Limitaciones y sesgos.....	31
Recomendaciones	32
Gráficos.....	33
Anexos	36
Bibliografía.....	41

RESUMEN

La litiasis renal es la presencia de cálculos en el tracto urinario, ocurre por la formación y precipitación de cristales debido a un desequilibrio en la orina entre sustancias promotoras y las sustancias inhibitorias, asociado a cambios en el pH, la temperatura y la concentración de la orina y a una baja ingesta de líquidos.

Esta patología ha presentado un aumento en su incidencia en los últimos 25 años. Se trata de una patología multifactorial, con manifestaciones clínicas variadas (dolor lumbar, dolor abdominal y hematuria principalmente). El diagnóstico usualmente se hace por medio de ultrasonido renal y de vías urinarias, además de un estudio metabólico y de la composición del lito.

Se han descrito como principales características del lito un tamaño promedio entre 0.5 mm y 35 mm, compuesto por oxalato de calcio, de localización unilateral, predominantemente izquierdo y en el tracto urinario superior.

Su manejo puede ser conservador, farmacológico o quirúrgico. Las tasas de recurrencia son de aproximadamente un 50%.

En nuestro medio, no existen estudios previos sobre la incidencia o presentación clínica de litiasis renal en niños.

Este es un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional. La información se obtuvo mediante la revisión de expedientes clínicos de los pacientes atendidos en los servicios de emergencias quirúrgicas, emergencias médicas, consulta externa de nefrología, urología, pediatría general y en el área de hospitalización del Hospital Nacional de Niños. Se obtuvo una muestra de 106 pacientes.

Entre los principales resultados se obtuvo un predominio del género masculino, con una edad promedio de 6.6 años, eutróficos, de nacionalidad costarricense y del área de San José. Además, se evidenció un aumento en el número de casos en los últimos 5 años. Los principales factores de riesgo identificados fueron anomalías del tracto urinario, AHF y cirugía urológica previa. El principal método de diagnóstico por imagen fue el ultrasonido. Los gases venosos y el control metabólico fueron normales en la mayoría de los pacientes. El principal hallazgo en el EGO fue pH urinario alcalino, mientras que en la orina de 24hrs fue el gasto urinario bajo, hiperfosfaturia, hipomagnesuria e hipercalciuria. A la mayoría de los pacientes no se les realizó el estudio de composición del cálculo. Las principales etiologías fueron la metabólica, desconocida y malformaciones de las vías urinarias. En cuanto a las características del lito se describe principalmente un tamaño mayor a 6 mm, unilateral, derecho y localizado más frecuentemente en región pielocalicial. El principal tratamiento realizado fue el quirúrgico. La mayoría de los pacientes no presentaron recidiva.

Se observa un claro aumento en la frecuencia de casos de litiasis renal en la población pediátrica a lo largo de los años, teniendo una influencia multifactorial en su etiología. Hay un predominio de presentación en pacientes costarricenses comparado con extranjeros. Hay que enfatizar en la importancia de realizar el estudio metabólico completo. Se necesitan estudios complementarios para conocer el perfil litogénico de nuestra población, así como los factores que influyen en el mismo, el cual es diferente a la población mundial.

SUMMARY

Renal lithiasis is the presence of stones in the urinary tract, occurs by the formation and precipitation of crystals due to an imbalance in the urine between promoter substances and inhibitory substances, associated with changes in pH, temperature and concentration of the urine and a low fluid intake.

This pathology has presented an increase in its incidence in the last 25 years. It is a multifactorial pathology, with varied clinical manifestations (low back pain, abdominal pain and hematuria). The diagnosis is usually made by means of renal ultrasound and urinary tract, in addition to a metabolic study and the composition of the litho.

An average size between 0.5 mm and 35 mm, composed of calcium oxalate, unilateral location, predominantly left and in the upper urinary tract, have been described as main features of the litho.

Its management can be conservative, pharmacological or surgical. Recurrence rates are approximately 50%.

In our environment, there are no previous studies on the incidence or clinical presentation of renal lithiasis in children.

This is a retrospective, descriptive and observational study. The information was obtained by reviewing the clinical records of the patients treated in the surgical emergency services, medical emergencies, outpatient nephrology, urology, general pediatrics and in the hospitalization area of the National Children's Hospital. A sample of 106 patients was obtained.

Among the main results, a predominance of the masculine gender was obtained, with an average age of 6.6 years, eutrophic, Costa Rican nationality and San José area. In addition, there was an increase in the number of cases in the last 5 years. The main risk factors identified were urinary tract abnormalities, AHF and previous urological surgery. The main method of diagnostic imaging was ultrasound. Venous gases and metabolic control were normal in most patients. The main finding in the EGO was alkaline urinary pH, while in 24-hour urine was low urinary output, hyperphosphaturia, hypomagnesuria and hypercalciuria. The majority of patients did not have the calculus composition study. The main etiologies were metabolic, unknown and malformations of the urinary tract. As for the characteristics of the litho, a size greater than 6 mm is described, unilateral, right and more frequently located in the pielocalicial region. The main treatment was surgical. The majority of patients had no recurrence.

There is a clear increase in the frequency of cases of renal lithiasis in the pediatric population over the years, having a multifactorial influence on its etiology. There is a predominance of presentation in Costa Rican patients compared to foreigners. The importance of carrying out the complete metabolic study must be emphasized. Complementary studies are needed to know the lithogenic profile of our population, as well as the factors that influence it, which is different from the world population.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de la frecuencia de casos según año de diagnóstico de los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N=106 pacientes).....	33
Gráfico 2: Distribución de los signos y síntomas más frecuentes en los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N= 106 pacientes)	34
Gráfico 3: Hallazgos en la orina de 24 horas en los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N=77 pacientes)	34
Gráfico 4: Distribución de la localización del cálculo renal en los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N= 95 pacientes)	35

LISTA DE ABREVIATURAS

- EDUS: expediente digital único en salud
- TAC: tomografía axial computarizada
- CUMS: cistouretrografía miccional seriada
- PIV: pielograma intravenoso
- mm: milímetros
- mg: miligramos
- mEq: miliequivalentes
- kg: kilogramos
- h: horas
- cc: centímetros cúbicos
- m²: metros cuadrados
- g: gramos
- HNN: Hospital Nacional de Niños
- RVU: reflujo vesico ureteral
- AHF: antecedente heredo familiar
- UUP: unión uretero piélica
- ECP: encefalopatía crónica no progresiva
- DVP: derivación ventrículo peritoneal
- ITU: infección del tracto urinario
- EGO: examen general de orina



Autorización para digitalización y comunicación pública de Trabajos Finales de Graduación del Sistema de Estudios de Posgrado en el Repositorio Institucional de la Universidad de Costa Rica.

Yo, Gloriana Chacón Retana, con cédula de identidad 114650613, en mi condición de autor del TFG titulado Características epidemiológicas, manifestaciones clínicas, métodos diagnósticos y medidas terapéuticas, de los pacientes de 0 a 18 años, con diagnóstico de litiasis renal, atendidos en el Hospital Nacional de Niños Dr Carlos Saenz Herrería, en el periodo de enero 2000 a diciembre 2018. Autorizo a la Universidad de Costa Rica para digitalizar y hacer divulgación pública de forma gratuita de dicho TFG a través del Repositorio Institucional u otro medio electrónico, para ser puesto a disposición del público según lo que establezca el Sistema de Estudios de Posgrado. SI NO *

*En caso de la negativa favor indicar el tiempo de restricción: _____ año (s).

Este Trabajo Final de Graduación será publicado en formato PDF, o en el formato que en el momento se establezca, de tal forma que el acceso al mismo sea libre, con el fin de permitir la consulta e impresión, pero no su modificación.

Manifiesto que mi Trabajo Final de Graduación fue debidamente subido al sistema digital Kerwá y su contenido corresponde al documento original que sirvió para la obtención de mi título, y que su información no infringe ni violenta ningún derecho a terceros. El TFG además cuenta con el visto bueno de mi Director (a) de Tesis o Tutor (a) y cumplió con lo establecido en la revisión del Formato por parte del Sistema de Estudios de Posgrado.

INFORMACIÓN DEL ESTUDIANTE:

Nombre Completo: Gloriana Chacón Retana

Número de Carné: B79248 Número de cédula: 114650613

Correo Electrónico: glori1491@hotmail.com

Fecha: 6-1-2020 Número de teléfono: 88604469

Nombre del Director (a) de Tesis o Tutor (a): Sara Fernández Rojas

FIRMA ESTUDIANTE

Nota: El presente documento constituye una declaración jurada, cuyos alcances aseguran a la Universidad, que su contenido sea tomado como cierto. Su importancia radica en que permite abreviar procedimientos administrativos, y al mismo tiempo genera una responsabilidad legal para que quien declare contrario a la verdad de lo que manifiesta, puede como consecuencia, enfrentar un proceso penal por delito de perjurio, tipificado en el artículo 318 de nuestro Código Penal. Lo anterior implica que el estudiante se vea forzado a realizar su mayor esfuerzo para que no sólo incluya información veraz en la Licencia de Publicación, sino que también realice diligentemente la gestión de subir el documento correcto en la plataforma digital Kerwá.

INTRODUCCIÓN

La litiasis renal o urolitiasis se define como la presencia de cálculos en el tracto urinario, ocurre por la formación y precipitación de cristales debido a un desequilibrio en la orina entre sustancias promotoras (como el calcio y el oxalato) y las sustancias inhibitorias (como el citrato, el fosfato y el magnesio). Intervienen también otros factores como cambios en el pH urinario, la temperatura y la concentración de la orina, así como una baja ingesta de líquidos. (1, 2, 3)

Es una patología con una prevalencia entre 2-10% en la población pediátrica, con una incidencia que va en aumento en los últimos 25 años (4% por año), en especial en la población adolescente. (1, 3, 4, 5)

Entre los múltiples factores de riesgo para el desarrollo de urolitiasis se han descrito los antecedentes heredo familiares, anomalías estructurales del tracto urinario, cirugías urológicas, inmovilización, encefalopatía crónica no progresiva, epilepsia, malnutrición, fibrosis quística, espina bífida, acidosis tubular renal, dieta cetogénica, deshidratación, uso de fármacos, hipervitaminosis C y D, hiperparatiroidismo, malignidad y cetoacidosis diabética. (4, 5, 6)

Las manifestaciones clínicas más frecuentes observadas son dolor lumbar, dolor abdominal generalizado o a nivel de flancos, hematuria, vómitos, infección de las vías urinarias, disuria, fiebre, irritabilidad, retención aguda de orina o falla renal. En el 13% de los pacientes el diagnóstico es de manera incidental, ya que se presentan sin síntomas. (1, 4)

El principal medio de diagnóstico son los estudios por imágenes, siendo la primera línea el ultrasonido renal o de vías urinarias. (4).

Se recomienda siempre que sea posible analizar el lito. (1) El tamaño promedio oscila en un rango de 0.5 mm a 35 mm, se componen principalmente de oxalato de calcio, seguido de fosfato de calcio; la mayoría son unilaterales, predomina el lado izquierdo, y se localizan más frecuentemente en el tracto urinario superior. (1, 4, 7, 8)

Las principales etiologías descritas son anormalidades metabólicas (principalmente hipocitraturia, hipercalciuria e hiperoxaluria), alteraciones estructurales del sistema urinario como el reflujo vesicoureteral, vejiga neurogénica, estenosis de la unión uretero piélica o uretero vesical, hidronefrosis y quistes renales. También las infecciones urinarias son causas frecuentes de litiasis y algunos casos son de etiología idiopática. (3, 4)

En pacientes que se encuentren estables se recomienda un manejo conservador como fluidoterapia, analgesia, profilaxis antibiótica y otros tratamientos farmacológicos como citrato de potasio, piridoxina, o terapia expulsiva con bloqueadores de canales de calcio o alfa bloqueadores. El tratamiento quirúrgico está indicado en casos de fallo en la expulsión espontánea del lito o fallo del tratamiento médico, también si el lito es muy grande o si causa obstrucción de la vía urinaria, cuando produce infecciones urinarias recurrentes, así como en el paciente monorroreño o que curse con dolor intratable. Las técnicas quirúrgicas más utilizadas son la ureteroscopía con extracción con o sin láser, litotricia extracorpórea por ondas de choque, litotomía abierta, nefrolitotomía percutánea, colocación de stent o litotricia percutánea. (1. 4)

Las tasas de recurrencia son altas, aproximadamente un 50%, ocurren generalmente en los primeros 3 años después del evento inicial y en su mayoría en pacientes con anormalidades metabólicas. (4)

En nuestro medio, no existen estudios sobre la incidencia o presentación clínica de litiasis renal en niños, sin embargo, al igual que se menciona en la literatura, se ha observado un incremento en el número de casos que se presentan en los servicios de emergencia, por ello es de nuestro interés investigar esta patología, para así conocer las características epidemiológicas, clínicas, diagnósticas y terapéuticas de los pacientes atendidos con

litiasis renal en el Hospital Nacional de Niños, para facilitar un diagnóstico y abordaje temprano.

JUSTIFICACIÓN

La importancia de esta investigación es que Costa Rica no cuenta con ningún estudio sobre incidencia o presentación clínica de la litiasis renal en población pediátrica, sin embargo, se ha observado un ascenso en la incidencia de la misma en las últimas décadas.

Este estudio recolectará la información de las características epidemiológicas, manifestaciones clínicas, métodos diagnósticos y medidas terapéuticas, de los pacientes de 0 a 18 años, con diagnóstico de litiasis renal, atendidos en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, en el periodo de enero 2000 a diciembre 2018.

Esta información brindará al personal de salud datos estadísticos locales sobre esta patología poco sospechada en la población pediátrica, permitiendo así establecer un diagnóstico y manejo temprano de la misma.

OBJETIVOS

Objetivo general:

Caracterizar la epidemiología, manifestaciones clínicas, métodos diagnósticos y medidas terapéuticas, de los pacientes de 0 a 18 años, con diagnóstico de litiasis renal, atendidos en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, en el periodo de enero 2000 a diciembre 2018.

Objetivos específicos:

1. Conocer las características epidemiológicas.
2. Identificar los factores de riesgo y comorbilidades.
3. Describir las manifestaciones y presentación clínicas.
4. Conocer los métodos utilizados para el diagnóstico.
5. Analizar las características de los estudios metabólicos y del cálculo en las vías urinarias.
6. Identificar la etiología de la litiasis renal.
7. Describir los tipos de tratamientos utilizados.
8. Identificar las características de los pacientes con recidivas de litiasis renal.

MATERIALES Y MÉTODOS

Consiste en un estudio retrospectivo, descriptivo y observacional.

La información se obtuvo mediante la revisión de los expedientes clínicos (físicos y digitales) de los pacientes atendidos en los servicios de emergencias quirúrgicas, emergencias médicas, consulta externa de nefrología, urología, pediatría general y en el área de hospitalización.

Los criterios de inclusión fueron pacientes de 0 a 18 años, con diagnóstico de litiasis renal, nefrolitiasis, cálculo o lito renal o de vías urinarias, atendidos en el periodo de enero del año 2000 a diciembre del año 2018, en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera. Se aplicó como criterio de exclusión, pacientes con expediente incompleto, de los cuales no se pudo obtener más del 50% de las variables de interés del estudio.

Las variables epidemiológicas para analizar fueron el género, edad al diagnóstico, procedencia, nacionalidad y el año del diagnóstico.

Los factores de riesgo y comorbilidades que se investigaron fueron estado nutricional, antecedentes familiares de nefrolitiasis, prematuridad, anormalidades del tracto urinario, inmovilización, desórdenes neurológicos, intervenciones quirúrgicas urológicas, epilepsia, malnutrición, osteogénesis imperfecta, fibrosis quística, miopatía, retraso mental, espina bífida, deshidratación, enfermedad inflamatoria intestinal, intestino corto, lesiones medulares, dieta cetogénica, uso de fármacos, hipervitaminosis C y D, malignidad y cetoacidosis diabética.

Se analizaron manifestaciones clínicas que se presentaron al diagnóstico tales como el dolor abdominal, dolor lumbar o en flancos, la presencia de hematuria macroscópica y/o microscópica, disuria, infección tracto urinario, fiebre, vómitos, irritabilidad, expulsión del lito, oliguria y /o anuria.

Se identificaron los métodos diagnósticos utilizados como la radiografía de abdomen, ultrasonido de abdomen y vías urinarias, o bien la tomografía axial computarizada.

Los estudios complementarios analizados para tratar de establecer la etiología del diagnóstico fueron: gases venosos, función renal y electrolitos séricos, examen general de orina y el estudio metabólico de la orina de 24 horas.

Para el análisis metabólico de la orina de 24h se consideraron las siguientes definiciones y valores. (5, 9, 10, 11)

1. Hipercalciuria: una relación calcio/creatinina >0.8 en <12 meses, >0.53 entre 1-3 años, >0.4 entre 3-5 años, >0.3 entre 5-7 años y >0.21 en >7 años, así como una excreción urinaria >4 mg/kg peso a cualquier edad.
2. Hiperoxaluria: una relación oxalato/creatinina $>260-288$ entre los 0-6 meses, $>110-139$ entre los 7-24 meses, >80 entre 2-5 años, $>60-65$ entre los 5-14 años, >32 en >16 años, así como una excreción urinaria >45 mg/1.73 m²/24h a cualquier edad.
3. Cistinuria: una relación cistina/creatinina >180 en <1 mes, >112 entre 1-6 meses, >38 en >6 meses, así como una excreción urinaria en <10 años: >13 mg/1.73 m²/24h y >10 años: >48 mg/1.73 m²/24h.
4. Hiperuricosuria: una relación ácido úrico/creatinina >2.2 en <1 año, >1.9 entre 1-3 años, >1.5 entre 3-5 años, >0.9 entre 5-10 años, >0.6 en >10 años, así como una excreción urinaria <815 mg/1.73 m²/24h en >1 año.
5. Hipocitraturia: una relación citrato/creatinina $<0.20-0.42$ entre los 0-5 años, $<0.14-0.25$ en >10 años o una excreción urinaria <0.14 g/1.73 m²/24h a cualquier edad.
6. Hipomagnesuria: una relación magnesio/creatinina <0.12 en >2 años, o una excreción urinaria <88 mg/1.73 m²/24h.
7. Hipernatruria: excreción urinaria de sodio >3 mEq/kg/24h a cualquier edad, así como una excreción fraccionada de sodio $>1\%$.
8. Reabsorción tubular de fósforo (RTP): se calcula con la siguiente fórmula, $(1 - \text{fósforo urinario} \times \text{creatinina plasmática} \times 100 / \text{fósforo plasmático} \times \text{creatinina urinaria})$, su valor normal es mayor a 75%.
9. Volumen normal de diuresis según edad: lactantes 750cc/24h, <5 años 1000cc/24h, 5-10 años 1500cc/24h, >10 años más de 2000cc/24h.

Según todas las variables clínicas y de laboratorio analizadas se establecieron las siguientes categorías diagnósticas: litiasis de causas metabólicas, por malformaciones de

la vías urinaria o renal (estenosis de la unión uretero-piélica), por causa de infecciones urinarias, por cirugías previas de las vías urinarias o de causa idiopática.

Se analizaron las características del lito tales como el tamaño, composición, localización y número, así como el número de recurrencias durante el periodo de estudio.

El estudio fue aprobado por el Comité Ético Científico del HNN con el código CEC-HNN-031-2018.

El software utilizado para la introducción de datos fue StataCorp versión 14.2, con el número serial de licencia 401406265114.

FUENTES DE FINANCIAMIENTO

La realización de este estudio no representa ningún gasto para la institución de la Caja Costarricense del Seguro Social, ya que consiste en revisión de datos de expedientes físicos o electrónicos.

Los gastos de papelería e impresión fueron cubiertos en su totalidad por los investigadores, así como aquellos relacionados con la presentación final de los resultados en sesión de protocolo.

Esta investigación no contó con medios de financiamiento externo.

RESULTADOS

Se reclutó un total de 113 pacientes con el diagnóstico de litiasis renal, de los cuales se excluyeron 7 según los criterios establecidos, quedando un total de 106 pacientes para el análisis de los datos.

En cuanto al género se determinó que un 57,5% (n=61) de los pacientes fueron hombres.

El promedio de edad al momento del diagnóstico fue de $6,6 \pm 3,8$ años, con un rango de edad entre 0,3 y 14,6 años. El 75% (n=80) de los pacientes tenían 3,2 años o más.

El 31,1% (n=33) de los pacientes residían en la provincia de San José, seguido por Guanacaste con un 18.9% (n=20) y Cartago con 16% (n=17).

En relación con la nacionalidad el 97,2% (n=103) de los pacientes fueron costarricenses, un 2.8% (n=3) de los pacientes eran extranjeros (n=1 El Salvador, n=2 Nicaragua).

La distribución de la frecuencia de litiasis según el año de presentación se describe en el gráfico número 1.

En cuanto al estado nutricional se observó que el 55,6% (n=45) de los pacientes tenían un estado nutricional normal, el 25.9% (n=21) presentó un estado nutricional deficitario (en riesgo de desnutrición, desnutrición o falla para progresar) y el 18.5% (n=15) presentaba sobrepeso u obesidad.

El 55,7% (n=59) de los pacientes no presentaron ningún factor de riesgo asociado.

Los principales factores de riesgo encontrados fueron las anomalías del tracto urinario 22.6% (n=24), AHF de nefrolitiasis 17.9% (n=19) y las cirugías urológicas previas 7.5% (n=8), los desórdenes neurológicos, la epilepsia y espina bífida se observaron en un 4.7% (n=5) cada una.

La principal anomalía del tracto urinario detectada fue el doble sistema colector en un 46% de los casos (n=11), seguido por RVU e hidronefrosis, cada una con 25% (n=6).

El 80,2% (n=85) de los pacientes presentaron entre uno y dos signos o síntomas, los cuales se describen en el gráfico 2.

El 95.2% (n=101) de los pacientes fueron diagnosticados por medio de un estudio de imagen. De estos, el más utilizado fue el ultrasonido renal o de vías urinarias en un 89,4% de los casos (n=90). Se utilizó la radiografía de abdomen en un 3.3% (n=3) y el TAC en un 3.3% (n=3).

Se realizaron estudios de gases venosos en un 76,5% (n=81) de los pacientes, de los cuales un 84,6% (n=68) tuvieron un resultado normal. Se encontró acidosis metabólica solamente en un 6.4% (n=5).

A 91,7% (n=103) de los pacientes se les realizó un control metabólico y el 92,9% (n=96) de estos mostró resultados dentro de límites normales.

El examen general de orina se le realizó a un 87,3% (n=93) de los pacientes, de estos, 34,8% (n=33) tuvieron un estudio normal, se observó hematuria microscópica en un 24.7% (n= 23), piuria en el 18.2% (n=17), cristaluria en el 6.4% (n=6) de los cuales fueron 4 casos con cristales de oxalato de calcio, 1 paciente con cristales de ácido úrico, 1 paciente con cristales de fosfato triple. El 27.9% (n=26) de los pacientes tenía datos sugestivos de infección en el examen general de orina. El 65% (n=60) de las muestras tuvieron un pH urinario alcalino (entre 6-8) y el 35% (n=33) tuvieron un pH urinario normal (entre 5-5.5).

La orina de 24h, se realizó en el 72,5% (n=77) de los pacientes, de los cuales el 74.3% (n=57) presentaron un gasto urinario menor de lo esperado para la edad

El estudio metabólico de la orina de 24h se completó solamente en 77 pacientes, los hallazgos se describen en el gráfico 3.

Otros estudios diagnóstico realizados en el 47,1% (n=50) de los participantes fueron pielotAC 40.8% (n=20), cistouretrografía miccional seriada 30.6% (n=15), pielograma intravenoso 28.6% (n=14) y gammagrafía con ácido dimercaptosuccínico 24% (n=12).

Solamente al 10% (n=10) de los pacientes se le realizó estudio de composición del cálculo o lito, de los cuales 5 presentaron un cálculo con composición mixta, 3 con cálculo de oxalato de calcio, 1 con cálculo de fosfato de calcio y 1 paciente con cálculo de fosfato amónico magnésico.

El 81.1% (n=86) de los pacientes presentaron un cálculo renal mayor a 6 mm, siendo el tamaño más frecuente entre 6-10 mm en un 36.6% (n=42) del total de casos analizados.

No se demostró relación entre el tamaño de cálculo y los signos o síntomas clínicos como hematuria, infección del tracto urinario, fiebre y/o vómitos.

Al 89.6% (n=95) de los pacientes se les logró determinar la localización anatómica del lito, la cual se describe en el gráfico 4.

No se encontró relación entre la localización del cálculo a nivel pielocalicial ni en uréter distal con la incidencia de las manifestaciones clínicas.

El 56.6% (n=56) de los pacientes se les encontró un solo cálculo, el 30.8% (n=30) se les documentó de 2 a 5 cálculos y en un 13.1% (n=13) se presentaron litiasis múltiples.

En cuanto a la lateralidad del lito se observó que el 82.8% (n=77) de los pacientes tuvieron una presentación unilateral, con predominio del lado derecho en un 55,8% (n=43). No se encontró diferencia estadísticamente significativa entre un lado con respecto al otro. (Valor de Z = 1,450, valor de p = 0147)

A 75.4% (n=80) de los pacientes se les logró detectar al menos una causa de la litiasis, siendo la más frecuente la causa metabólica 54.7% (n=57), las malformaciones de las vías urinarias en un 16% (n=17), las infecciones urinarias y cirugías previas en un 1.9% (n=2) cada una, mientras que el 30.9% (n=32) fueron de etiología desconocida.

Se logró detectar un 7.5% (n=8) de los pacientes con etiologías múltiples para litiasis, de los cuales el 62% (n=5) con causas metabólicas y malformación de vías urinarias, 12.5% (n=1) con causa metabólica y cirugía previa de las vías urinarias, un 12.5% (n=1) con causa metabólica e infección de vías urinarias y un 12.5% (n=1) con malformación de las vías urinarias y cirugía previa de vías urinarias.

Al 94,2% (n=100) de los pacientes se les realizó algún tipo de tratamiento, de los cuales un 57,0% (n=57) requirió tratamiento quirúrgico para extracción del lito, mientras que en un 32% (n=32) se realizó un manejo expectante, un 11.3% (n= 11) recibió tratamiento farmacológico y quirúrgico en forma concomitante y 6.2% (n=6) recibió sólo tratamiento farmacológico.

En relación al tratamiento quirúrgico los más utilizados fueron la litotricia intracorpórea en un 61.2% (n=30) de los casos, la pielolitotomía abierta en 24.5% (n=12), pieloplastia en 14.3% (n=7) y cistolitotomía en 6.1% (n=3).

El citrato de potasio fue el tratamiento farmacológico que más se administró, en un 9.1% (N=3), mientras que tamsulosina, hidroclorotiazida y citrato de sodio solo se administró en 1 paciente cada uno respectivamente.

El 28.5% (n=30) de los pacientes presentó recidiva de la litiasis y se logró determinar que los pacientes con cálculos entre 11 a 15 mm tienen 4.5 veces más riesgo de recaer. (Chi-cuadrado = 10,2154, $p = 0,001$). También se encontró asociación entre el tratamiento expectante. (Chi-cuadrado = 5,4619, $p = 0,019$) y la recidiva, así como también con el tratamiento quirúrgico y recaída. (Chi-cuadrado = 6,6833, $p = 0,010$).

DISCUSIÓN

Los pacientes pediátricos con cuadros de litiasis renal son atendidos usualmente en los centros hospitalarios que cuentan con médicos especialistas capaces de atender esta patología (pediatras, cirujanos pediatras o urólogos), por estas razones es que no se cuenta con la totalidad de los casos atendidos por año a nivel nacional; sin embargo, en nuestro estudio si se logró abarcar la totalidad de los pacientes atendidos en el HNN, lo que permite extrapolar la frecuencia de presentación. Es de suma importancia recalcar además que esta es la primera investigación sobre esa patología a nivel pediátrico en Costa Rica.

Entre los estudios de litiasis renal en niños más destacados a nivel mundial se encuentran el de Routh et al (2010), Dwyer et al al (2012), Midhat et al (2014), Sas et al (2015), Issler et al (2017) Edvardsson et al (2017); estas son investigaciones con periodos de estudio de 25, 17, 22 y 28 años respectivamente, con poblaciones que oscilan entre 155 a 7921 pacientes. Estos estudios han demostrado un aumento en la incidencia de litiasis renal en los últimos 25 años; nosotros hemos logrado observar un aumento de casos a partir de los últimos 5 años (2014-2018). Esto se puede deber a una mayor sospecha diagnóstica en la población pediátrica, cambios en los hábitos dietéticos, factores ambientales y metabólicos, así como al uso de métodos de imagen diagnósticos más accesibles. (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)

En la bibliografía disponible no se logra establecer una verdadera diferencia de presentación entre los géneros. Issler, Sas, Vandervoort, Sarkissian, Midhat, Yang y Routh reportaron un predominio del género masculino, lo cual concuerda con lo concluido en nuestro estudio, sin embargo, Tasian, Edvardsson, Schwaderer, Matlaga y Dwyer reportan un predominio en el género femenino, especialmente en preadolescentes y adolescentes. (12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25)

En la población adulta la litiasis es más frecuente en hombres, sin embargo, se ha visto un aumento en el número de casos en mujeres, lo cual se ha explicado por un posible efecto litogénico de los estrógenos (influencia en excreción urinaria de calcio, citrato y en la saturación del oxalato de calcio), así como por el efecto hormonal sobre los adipocitos y

la mineralización ósea, lo cual puede influir también en la población puberal y adolescente. (12, 26, 27, 28)

Ward indica que hay un aumento de la incidencia de litiasis a mayor edad, especialmente en mujeres entre los 11 y 17 años, esto debido a cambios dietéticos, mayor ingesta de sodio y mayor uso de TAC como método diagnóstico. (29)

La investigación de Schwaderer documenta que tanto hombres como mujeres tienen un perfil de riesgo de desarrollo de litiasis similar entre sí con respecto a los niveles de oxalato, calcio, citrato en orina y los AHF. La única diferencia encontrada fue la mayor edad en las mujeres (promedio 14 años), así como la mayor presencia de piuria en el EGO. En el estudio de Ece hay un predominio de población femenina, lo cual asocian a que la principal causa de litiasis es la ITU. (21, 28)

El predominio en la población masculina se da principalmente en menores de 10 años. Cambareri reporta que los menores de 10 años asocian más causas metabólicas, contrario a los niños mayores o adultos, donde una de las principales causas es la baja ingesta de líquidos; como lo demuestra el estudio de Yang y Vicedo Cabrera en el que se documentó un gasto urinario menor en varones comparado con mujeres, especialmente cuando están expuestos a altas temperaturas. Nuestro estudio muestra un predominio del sexo masculino, lo que se puede relacionar con la etiología de la litiasis por una menor ingesta de líquidos y hábitos dietéticos; en cuanto al género femenino y su correlación con los cambios hormonales en la adolescencia, fue imposible demostrarlo en este estudio, ya que solo hay dos pacientes mayores de 13 años, por lo cual puede quedar excluido este predominio de adolescentes femeninas observado en otros estudios. (25, 26, 30, 31, 32)

El diagnóstico de urolitiasis en nuestro estudio se realiza principalmente en mayores de 3 años, lo cual coincide con los hallazgos de otros estudios. Issler indica que la edad promedio de presentación en niños es 4.4 años y en niñas es 7.2 años. En el estudio de Imran la edad media es de 7.5 ± 3.5 años mientras en la investigación de Velásquez la edad media es 7.5 años. (13, 33, 34)

Es difícil realizar el diagnóstico de litiasis en pacientes de menor edad, muy posiblemente por un menor reporte de manifestaciones clínicas por parte de los pacientes o una clínica

inespecífica que se comparte con múltiples patologías, así como una menor sospecha diagnóstica de esta patología por parte del personal de salud.

La mayoría de las investigaciones reportan un predominio en la población adolescente. En los estudios de Bush, Cambareri, Dywe, Lee y Schwaderer la edad promedio de los pacientes se encuentra entre 12 a 14 años, mientras que en el estudio de Novak el 72% de los pacientes son mayores de 11 años, Edvardsson reporta que el 68% de los pacientes tienen 13 años o más y Routh reporta una mayor frecuencia entre los 11 a 18 años. En la mayoría de estas investigaciones, hay un predominio de mujeres adolescentes, las razones del aumento de frecuencia en esta población son las mencionadas previamente en la discusión del género. Todas estas investigaciones abarcan población pediátrica hasta los 18 años, en nuestro estudio no se logró determinar la frecuencia en esta población dado que, por condiciones propias de la administración, los pacientes atendidos en nuestro centro usualmente son menores de 13 años. (14, 15, 26, 31, 35, 36)

Sas y Mai correlacionan la incidencia de litiasis entre pacientes que viven en región urbana contra los que viven en zona rural, sin lograr determinar diferencia. En la investigación realizada por Talavera, un 55.2% de los pacientes procedían de áreas urbanas, condición que relacionan a la proximidad de acceso al centro de salud. Nuestro estudio muestra una mayor frecuencia de casos en el área urbana, San José, siendo esta además la provincia con mayor cantidad de habitantes menores de 19 años. Se considera necesario determinar si hay otros factores que puedan influir en la mayor frecuencia de litiasis en esta población, como pueden ser la temperatura, ingesta de líquidos, tipo de dieta y genética. (12, 16, 17, 37, 38, 39, 40)

Estudios realizados en la población adulta han demostrado un aumento de la litiasis en los meses con temperaturas más altas, especialmente en varones, debido a un aumento en la pérdida de líquido transdermal, con reducción del volumen urinario, mayor reabsorción tubular de agua, un aumento de la osmolalidad urinaria y aumento de sales insolubles. También se ha encontrado asociación entre la mayor excreción urinaria de calcio, oxalato y fosfato de calcio en la época de verano. En la investigación de Maloney se corrobora

que el desarrollo de litiasis está más asociado a factores ambientales, dietéticos y genéticos que a la etnia de los pacientes. ((41, 42, 43, 44)

En nuestro estudio, se observa un predominio de pacientes de nacionalidad costarricenses versus pacientes extranjeros. Hay pocos estudios donde se indique la frecuencia de esta patología en niños latinoamericanos. En el estudio de Ward se comenta que la incidencia es mayor en blancos no hispanos, Tasian y Routh indican que un 2.5% y 11% de su población respectivamente eran latinos o hispanos, sin embargo, no especifican la nacionalidad de su población. Esta diferencia se puede deber a una condición dietética en el consumo de calcio, proteínas animales, sodio, oxalato, así como una diferencia en la ingesta de líquidos o a un componente genético, factores que no es posible analizar en este estudio. (16, 20, 29)

Durante el desarrollo de esta investigación se valora el estado nutricional en un momento estático en el tiempo, a pesar de no ser esta la condición ideal para valorar el estado nutricional en la población pediátrica se encuentra que no hay ninguna relación entre el desarrollo de litiasis con la obesidad u otra condición nutricional, coincidiendo esto con otras publicaciones pediátricas, situación muy diferente a lo reportado en la población adulta, donde la obesidad y el síndrome metabólico son factores de riesgo para la formación de cálculos renales. (13, 14, 15)

La revisión realizada por Carbone documenta que en los pacientes adultos con obesidad tienen una mayor excreción de oxalato, calcio, fosfato, sodio y ácido úrico. Además, tienen mayor riesgo de resistencia a la insulina, la cual provoca una mayor excreción de calcio y una síntesis y excreción de amonio disminuida, generando un descenso en el pH urinario a valores ácidos, con la consiguiente formación de litos, especialmente litos de ácido úrico. También presentan una dieta más alta en proteína animal y sodio. Boyd indica que la inflamación sistémica y el estrés oxidativo asociado a la obesidad y al síndrome metabólico son factores que influyen en la fisiopatología de la litiasis. (22, 45, 46)

La investigación de Murphy, analiza la relación entre obesidad y litiasis renal en niños, y logra determinar un perfil metabólico diferente al del adulto; los niños presentan mayor incidencia de hipocitraturia, hipomagnesuria, potasio urinario bajo, oxalato urinario bajo y

pH urinarios más bajos, no se demostró alteraciones en los niveles de ácido úrico en orina, lo cual si se observa en adultos. (47)

En nuestro estudio predominan los pacientes sin factores de riesgo asociados, lo cual demuestra que la litiasis es una patología multifactorial, donde también intervienen factores ambientales, sociales y dietéticos. En correlación con publicaciones internacionales los principales factores de riesgo siguen siendo los AHF y las anomalías del tracto urinario. (12, 13, 14, 15)

Los antecedentes heredofamiliares como factor de riesgo varían de una serie a otra. En la investigación de Issler el 30% de los pacientes tienen este tipo de antecedentes, mientras que Dwyer encuentra este factor en el 40% de la muestra. Velásquez y Vandervoort, observa este factor de riesgo entre un 48-50% de los pacientes, principalmente en menores de 10 años. (13, 14, 22, 34) Mai logra determinar que los pacientes que tienen AHF de litiasis tienen más riesgo de desarrollar la enfermedad comparado con la población que no tienen antecedentes. (38)

El estudio realizado por Midhat, en una región endémica Turca, tiene la frecuencia más alta de AHF con un 76%, y de estos el 40% con consanguinidad, sin embargo no encontró relación con la litiasis y asocia más este hallazgo a los factores ambientales, sociales y dietéticos que comparten las familias. Se sospecha litiasis de causa hereditaria en casos de consanguinidad, AHF de falla renal, recurrencia de la litiasis, clínica de disfunción tubular, dismorfismo, nefrocalcinosis e insuficiencia renal. (17, 24)

En nuestro estudio hay menores tasas de AHF comparado con la bibliografía internacional, lo cual refuerza aún más la influencia de los factores ambientales y dietéticos.

Las anomalías del tracto urinario con más frecuencia reportadas son el RVU, la hidronefrosis y la estenosis de la UUP. Si bien es cierto que nuestro estudio determinó el RVU y la hidronefrosis como las más predominantes, la frecuencia es baja comparada con otros autores tales como Sarkissian 4%, Edvardsson 10%, en los estudios de Sas y Vandervoort 13% e Issler 18%. La baja frecuencia reportada se debe a que este hallazgo tiene que estar asociado a otros factores como estasis de orina, obstrucción anatómica, infecciones del tracto urinario, sobresaturación en la orina, alteraciones pH urinario y bajo

volumen urinario; como lo documenta Bowen, donde un 95-99% de los pacientes con malformaciones del tracto urinario por sí solas no desarrollan litos. (4, 12, 13, 15, 22, 23, 48)

La poca frecuencia de anomalías del tracto urinario identificadas en nuestra población puede explicarse por la existencia en nuestro centro de protocolos para el manejo y estudio del paciente con infección urinaria, que favorecen una detección y abordaje temprano de las malformaciones del tracto urinario. (12, 13, 15, 21)

Respecto a las manifestaciones clínicas reportadas por nuestra población, coinciden con el estudio de Edvardsson quien encontró el dolor abdominal o en flanco en un 85%, seguido de hematuria en un 73%. En el estudio de Sas aproximadamente un 50% se presentó con dolor en flancos y lumbar, mientras que la hematuria y dolor abdominal fue la manifestación inicial en un 33% de los pacientes. Se observan algunas diferencias en lo que reportan otros autores como Issler quien en un 36% determinó la infección urinaria como manifestación más frecuente, dolor abdominal en un 32%, y un 27% con hematuria. Estas manifestaciones clínicas se deben al movimiento del cálculo en la vía urinaria, desarrollo de infección urinaria o a la obstrucción del tracto urinario. (12, 13, 15, 21)

Las manifestaciones clínicas, en la edad pediátrica en general, son muy variables e inespecíficas, principalmente en pacientes pequeños, debido a la dificultad de localizar o describir los síntomas. Esto difiere de la presentación clínica del adulto donde la sospecha de litiasis renal se correlaciona con la triada de hematuria macroscópica asociado a dolor abdominal o en flancos y vómitos. Estas diferencias también pueden deberse a que en la mayoría de los pacientes pediátricos hay una causa clara de la litiasis (metabólica, infecciones vía urinaria y anomalías del tracto urinario) comparado con el adulto, además que el desarrollo de los síntomas es más lento debido a que pasan largos periodos asintomáticos, así como la localización del lito. (13, 27, 49)

A un porcentaje significativo de pacientes de nuestra población, se les hizo el diagnóstico de forma incidental (asintomáticos), semejante a lo reportado por Issler (13%). La identificación del lito se obtiene en un estudio de imagen que se indicó por otra patología. Según este hallazgo, es importante considerar si un paciente asintomático amerita tratamiento o si amerita completar estudios para buscar la causa de la litiasis renal. Hay

estudios que indican que existe una asociación entre el hallazgo de litiasis renal de forma incidental o en pacientes asintomáticos, con la edad del mismo (menores de 5 años), esto debido al poco reporte de síntomas en estos niños. (13, 50, 51)

Las guías internacionales indican que el principal método diagnóstico para litiasis renal en la población pediátrica es el ultrasonido de vías urinarias, sin embargo, en un estudio realizado por Johnson en varios centros médicos de Estados Unidos, se documentó como principal método diagnóstico el TAC, así como el estudio de Dwyer y Ward, donde en un 82% se utilizó el TAC como método diagnóstico. Dwyer indica que el TAC detecta litos de menor tamaño (promedio 3.7 mm) comparado con otros estudios de imagen, que detectan litos de aproximadamente 5.2 mm o más. En los estudios realizados por Roberson, Van Batavia y Hernández, justifican el uso del TAC por tener una sensibilidad y una especificidad casi del 100%, mientras que el ultrasonido tiene una baja sensibilidad, debido a una baja detección de litos localizados en uréteres, además de que sus resultados se pueden ver afectados por la cantidad de tejido adiposo, así como por la interferencia de las asas intestinales. Por otro lado, el TAC brinda información anatómica útil en casos quirúrgicos. (14, 24, 29, 52, 53, 54)

En nuestro estudio el principal método diagnóstico de imagen utilizado fue el US renal y de vías urinarias, se justifica su uso por los protocolos de diagnóstico radiológico que solicitan evitar la exposición del paciente a radiación ionizante, además, el procedimiento como tal no amerita uso de sedación, hay disponibilidad en el HNN y se cuentan con buenos rangos de detección de litos.

Colleran recomienda el TAC solo en los casos donde el ultrasonido no logra detectar la litiasis renal con alta sospecha de la misma, o como ayudante en la toma de decisiones quirúrgicas. (55)

En relación con los estudios complementarios, en la revisión realizada por McKay indican que los hallazgos anormales en el control metabólico, encontrados en pacientes con litiasis renal, son principalmente alteraciones de la función renal asociados a enfermedad renal aguda o crónica, hipercalcemia o hipofosfatemia en casos de enfermedad de Dent o hiperparatiroidismo. También se puede encontrar hallazgos de acidosis tubular tipo 1 distal, tales como acidosis metabólica hiperclorémica, hipokalemia asociado a pH urinario

elevado (>5.5), hipercalciuria, hiperfosfaturia e hipocitraturia. En nuestro estudio, el análisis en gases venosos, control metabólico y electrolitos en su mayoría fueron normales. (34, 56, 57)

La mayoría de los estudios presentan pocas alteraciones en el control metabólico y electrolitos. Dwyer describe 2 pacientes (4%) con hipercalcemia, 1 paciente (2%) con hipercalcemia e hipocitraturia, 1 paciente (2%) con acidosis y 1 paciente (2%) con hipokalemia. Velásquez describe datos de acidosis metabólica e hiperuricosemia (7%), hipercalcemia (6%) con PTH normal. (14, 34)

La acidosis metabólica provoca un pH urinario ácido con mayor cristalización de ácido úrico, además de reducir la excreción urinaria de citrato. (34)

Susaeta y Geary indican que los hallazgos que se pueden encontrar en un examen general de orina de un paciente con litiasis son principalmente hematuria, leucocituria (la cual puede estar asociada a ITU o debido a la reacción inflamatoria producida por el lito), nitritos, proteinuria, cristaluria, osmolaridad aumentada (por deshidratación o baja ingesta líquidos) y alteraciones del pH urinario. (49, 57, 58)

El pH urinario es uno de los factores que contribuye en la formación de litos, si el pH es <6 se asocia a litos de ácido úrico y oxalato de calcio, pH >7 se asocia a litos de fosfato de calcio, pH ácido se asocia a litos de cistina, pH >8 se asocia a litos de estruvita y de urato de amonio y pH alrededor de 6.5 se asocia a litos de fosfato. En el caso del citrato, este se une al calcio en orinas con pH alrededor de 8. (49, 57, 59)

En nuestro estudio, las alteraciones en el pH fue el principal hallazgo en los EGO. Estos datos se correlacionaron con el análisis de composición del lito, realizado en 5 pacientes, obteniendo como resultado principalmente litos de oxalato de calcio en pacientes con pH urinario cercano a 6 y uno de fosfato de calcio en un paciente con pH urinario en 8. En el estudio de Velásquez un 21% de pacientes presentaron orina alcalina y un 20% orina ácida. (34)

Otros hallazgos recolectados a partir del EGO fueron datos sugestivos de ITU, hematuria y piuria. En el estudio de Issler no discuten los hallazgos del EGO, pero sí indican que un 21% de los pacientes tienen como etiología una infección urinaria, con mayor frecuencia

niños menores (4-6 años). Edvardsson reporta que 4% de los pacientes tuvieron infección urinaria, y Dwyer reporta una incidencia de 23%. (13, 14, 15)

Con la alta incidencia reportada de ITU relacionadas a litiasis es importante valorar la técnica de recolección de la muestra según la edad del paciente (descartar contaminación) y confirmar la infección urinaria con un urocultivo. En nuestro estudio no se analizó la técnica de recolección de las muestras de orina ni los urocultivos. (60)

La literatura indica que en todo niño con litiasis renal se debe realizar un estudio metabólico, el cual debe incluir una orina de 24 horas, después del primer episodio de litiasis renal, para determinar la etiología, dirigir el tratamiento y así disminuir la posibilidad de recidivas. (14, 30)

En nuestra muestra, a los pacientes que no se les realizó orina de 24h, fue principalmente a aquellos que no fueron referidos al servicio de nefrología.

El principal hallazgo en la orina de 24h es el gasto urinario disminuido para la edad, esto obedece muy probablemente a una baja ingesta de líquidos, siendo este un factor de riesgo para la formación de litos debido a un aumento de la concentración de solutos urinarios, lo que induce a la cristalización de estas sustancias. Otra posible causa de este resultado es un mayor gasto por pérdidas insensibles, sobretodo en pacientes que residen en zonas calientes, o bien podría deberse a una recolección inadecuada de la muestra de orina. (12, 15, 30)

En el estudio de Sas un 53% de los pacientes presentaron un volumen urinario disminuido para la edad, asociado al hallazgo de hipercalciuria, hiperoxaluria e hipocitraturia, lo cual promueve la sobresaturación de fosfato de calcio y oxalato de calcio. Edvardsson demostró en un 59% de sus pacientes un volumen urinario bajo, de los cuales un 78% asociaban algún otro factor de riesgo metabólico. Chan encuentra que un 52% de los pacientes presentaron un volumen urinario bajo e indica que hay que ampliar estudios para valorar si se asocia a casos de deshidratación. El estudio de Bevill sobresale con un 89% de los pacientes que presentaron un volumen urinario bajo como principal hallazgo en la orina de 24 horas, concluyendo que el volumen urinario bajo es uno de los principales factores asociados a la formación de litos en niños. (10, 12 15, 61)

Otros hallazgos importantes en la orina de 24 horas en población pediátrica, reportados en la literatura, son la hipercalciuria (50-62%), hipocitraturia (68%), hiperoxaluria (20-21%), cistinuria (7-22%) e hiperuricosuria (8%). Estos reportes contrastan con nuestros resultados, donde los principales hallazgos fueron hiperfosfaturia, hipomagnesuria e hipercalciuria. (12, 13, 14, 15)

Yang documenta en un 11.3% de los pacientes el hallazgo de hipomagnesuria, siendo más frecuente la presencia de hipocitraturia y cistinuria. Velásquez describe hipocitraturia en un 70% de los casos, hipomagnesuria en 42% e hipercalciuria en 37%. Wumaner documenta hipomagnesuria en un 34.1% de los pacientes. El magnesio es un inhibidor de la cristalización de oxalato de calcio y fosfato de calcio, por lo que, la hipomagnesuria es un factor litogénico, más frecuentemente observado en orinas con $\text{pH} > 6.6$. Este aspecto tiene aún mayor peso en nuestro estudio, donde se encontró con mayor frecuencia un pH urinario > 6 . (25, 34, 62, 63)

La hiperfosfaturia se observa en un 18.4% de los pacientes del estudio de Imran, principalmente en niños de 0 a 5 años. Wumaner la documenta un 16.8% de sus pacientes. Este último autor considera que el perfil litogénico de su estudio se debe al clima caliente asociado a hábitos nutricionales. En un estudio realizado en Polonia por Szmigielska, en niños de 2 a 12 meses, se documentó hiperfosfaturia en un 25%. Esto puede ocurrir debido a una disminución de la reabsorción renal de fosfato, lo cual produce hipofosfatemia, aumentando la síntesis de vitamina D, lo que a su vez aumenta la absorción de fosfato y calcio a nivel intestinal, resultando en hipercalcemia. (33, 63, 64)

En cuanto a la hipercalciuria, la principal causa es la idiopática, también se puede asociar a acidosis tubular renal distal, disfunción tubular renal (síndrome de Dent, síndrome de Lowe), hipervitaminosis D, uso crónico de furosemida, dexametasona, síndrome de Bartter, síndrome de William e hiperparatiroidismo primario. En nuestro estudio la hipercalciuria observada impresiona ser de causa idiopática, ya que los pacientes se presentaron con niveles normales de calcio sérico. (49, 62)

Estas diferencias en el perfil de la orina de 24 horas en nuestra muestra pueden estar relacionado con la dieta, ingesta de líquidos, componente genético, así como a un perfil litogénico diferente en nuestra población.

A ningún paciente se le realizó el estudio de cistina en orina. En nuestro centro se solicita este estudio solo en casos de litos compuestos por cistina, cristaluria de cistina hexagonal, o presencia de litos bilaterales y coraliformes. Otros autores han observado la cistinuria en un rango de 4-22% de los pacientes. (13, 14, 15, 49)

La realización de estudios complementarios de gabinete, no son de uso frecuente en otros centros, muy posiblemente porque se utiliza el TAC como método diagnóstico; sin embargo, en nuestro medio es importante realizarlos para obtener información necesaria para el procedimiento quirúrgico (valorar tamaño exacto del lito, localización, datos de obstrucción), como estudios complementarios para los pacientes con malformaciones del sistema urinario, o bien como parte de los estudios que se realizan en los pacientes con infección urinaria. Tampoco se describe este tipo de estudios complementarios por otros autores, probablemente debido a la baja frecuencia que ellos encuentran de estas identidades como causantes de litiasis (malformaciones del tracto urinario <20% e ITU alrededor de 20%) (12, 13, 15).

El estudio de composición del cálculo es sumamente útil para definir la etiología, el tratamiento a seguir y así prevenir las recurrencias. En nuestra investigación, lamentablemente, a la mayoría de los pacientes no se les realizó este análisis, situación muy semejante a la reportada en la literatura, donde se encuentra que alrededor de un 41-87% de pacientes no se les realiza el estudio del lito, debido a la pérdida del mismo por una expulsión espontánea o posterior a procedimientos quirúrgicos donde se desintegra el lito. (12, 13, 14, 15, 25)

Según los estudios de composición reportados en la bibliografía predominan los litos de oxalato de calcio o fosfato de calcio (60%-79%), seguido por fosfato triple (8-17%), cistina (4-7%) y ácido úrico (1.6%). Issler presenta un predominio de litos de oxalato de calcio y fosfato de calcio, lo cual se asocia a la hipercalciuria e hiperoxaluria reportadas en la orina de 24 horas en 52% y 21% respectivamente. Dwyer también presenta como principal composición de lito el oxalato de calcio, lo cual asocia con hipercalciuria, baja ingesta de líquidos, alta ingesta de carne y alimentos con oxalato. Yang documenta que hay una mayor excreción de oxalato en niños mayores de 9 años, y esta podría ser una de las causas por las cuales el lito de oxalato de calcio no es el principal tipo en nuestro estudio, ya que la población oscila en un rango de menor edad, asociado también a factores

ambientales (dieta, ingesta de líquidos) y componentes genéticos. Los litos de composición mixta se observan principalmente en etiología infecciosa; según nuestros resultados esta es la tercera causa más frecuente, pero se debe considerar que la muestra de estudio de cálculo es muy pequeña. (12, 13, 14, 15, 25, 62)

Con respecto al tamaño del cálculo, el diámetro más frecuente fue mayor de 6 mm, resultado que coincide con el estudio de Vandervoot, que reporta un diámetro promedio de 7.1 mm, utilizando el ultrasonido como método de medición en ambos casos. Midhat documenta el diámetro más frecuente ≥ 3 mm en un 62% de los pacientes, principalmente en niños mayores de 1 año, donde también se utilizó el ultrasonido como primer método de imagen. En el estudio de Sas el diámetro del lito fue de 0.5 a 25 mm, en este estudio se utilizó tanto el TAC tanto como el US en la misma proporción. Dwyer encuentra un diámetro promedio de 4.2 mm, diagnosticado tanto por TAC como por US, sin embargo, el diámetro promedio detectado por medio del TAC fue menor (3.7 mm) comparado con el ultrasonido (promedio 5.2 mm). (12, 14, 17, 22)

Roberson documenta falsos negativos cuando se utiliza el US como método diagnóstico, principalmente en litos de 2.6 mm o menos, posiblemente porque se ha demostrado que los litos de 0-3 mm se expulsan espontáneamente en las siguientes 20 semanas. Este es un aspecto importante a considerar en esta investigación, ya que el método mayormente utilizado fue el US, por medio del cual se logra detectar litos de aproximadamente 5.2 mm o más, además se debe considerar la posibilidad de que ocurra una expulsión espontánea del lito, lo cual puede provocar que no se detecte por medio de estudios de imagen, así como también la edad del paciente, ya que se observan litos más pequeños en niños menores de 1 año, y en nuestro estudio solo un 5% de la muestra tiene esta edad. (52)

La principal localización de los litos en nuestro estudio fue pielocalicial, esto se relaciona con la literatura que reporta mayor incidencia en la vía urinaria superior (riñón y uréter). Issler y Ece localizan con mayor frecuencia los litos en el tracto urinario superior 81% y 65% respectivamente, Sarkissian, Edvardsson y Dwyer reportan más incidencia de litos a nivel de riñón y uréter (82%). (13, 14, 15, 21, 23)

El predominio en la localización de la vía urinaria superior puede estar asociado al tamaño del lito, como también a la forma de la pelvis renal, la cual se estrecha al pasar por el hilio

renal en su continuación con el uréter (unión ureteropélvica), siendo uno de los tres puntos donde los uréteres están comprimidos. (66)

La mayoría de los pacientes en nuestra muestra presenta un cálculo único, lo cual también se observa en otros centros, como en el estudio Vandervoot en un 69%, Edvardsson en un 53% y en el estudio de Sarkissian en un 80%. Issler refiere que en un 68% de los pacientes el lito fue único y un 24% fue bilateral, de los cuales el 47% asocio alteraciones metabólicas. La literatura indica que hay que sospechar de causas metabólicas genéticas en casos de litos bilaterales, por lo tanto, se hipotetiza que tiene que existir un factor local que influya en la presencia un lito unilateral. (13, 15, 22, 23)

Con respecto a la lateralidad, nuestro estudio difiere en cuanto a los estudios Midhat y el de Issler, donde el lito se localiza principalmente del lado izquierdo, mientras que el estudio de Sarkissian se correlaciona con el nuestro. Las únicas diferencias anatómicas en edad pediátrica a nivel renal son que el riñón derecho se encuentra un poco más abajo que el izquierdo (debido a la presencia el hígado), así como que el riñón izquierdo es más voluminoso que el derecho, sin embargo, estos factores no influyen en la localización del lito. (13, 17, 23, 67)

La principal etiología encontrada en esta investigación fue la metabólica, seguida por la idiopática y luego por malformaciones e infecciones urinarias, lo cual es congruente con otros estudios publicados, por ejemplo, Issler reporta que un 34% de los pacientes fueron de causa metabólica, el 44% con etiología desconocida (de los cuales un 19% con malformaciones urinarias y un 17% el antecedente de prematuridad). Sas y Dwyer detectan también como principal etiología la metabólica, seguida por la infecciosa. (12, 13, 14)

Sin embargo, el porcentaje de etiología infecciosa sí fue mayor en estudios internacionales comparado con el nuestro, Issler reporta la causa infecciosa en un 22%, principalmente en menores de 6 años, comparado con nuestra población donde la causa infecciosa se reporta apenas en un 1.9%. Esto puede deberse a una detección más temprana de los pacientes con riesgo de ITU recurrente, lo cual disminuye en forma general el porcentaje de pacientes con ITU en nuestro medio. (13, 14)

La causa idiopática o desconocida representó un alto porcentaje en nuestro estudio, situación que se puede deber a que los estudios metabólicos no se realizaron en el momento del diagnóstico de la litiasis, sino hasta su valoración en consulta externa de nefrología. Además, se debe considerar que las alteraciones en los estudios metabólicos se pueden ver de forma intermitente en el tiempo, no solo en un estudio aislado y en esta investigación solo se valoró el primer estudio de laboratorio realizado a los pacientes.

La etiología metabólica ocurre por un aumento en la excreción urinaria de solutos, asociado a un gasto urinario bajo (por baja ingesta de líquidos o a episodios de deshidratación). Otros factores que influyen en la precipitación de solutos son el pH urinario y ausencia de sustancias inhibitorias (citrato, magnesio, sulfato). En este estudio los pacientes presentaron factores múltiples, como hipercalciuria e hiperfosfaturia (aumento excreción solutos urinarios), alteraciones pH urinario (principalmente alcalinos), bajo gasto urinario y disminución de sustancias inhibitorias en orina (hipomagnesuria). (49)

Las malformaciones de las vías urinarias, tanto funcionales como anatómicas, generan litiasis debido a la estasis de orina, que impide la eliminación o lavado de cristales ya formados que permanecen en la superficie del tejido urinario, además de que favorece un mayor riesgo de ITU. (49, 62)

La literatura indica que existen varios mecanismos para el desarrollo de litiasis en pacientes con ITU. Uno de ellos es la presencia de bacterias productoras de ureasa (Proteus, Morganella and Providencia spp y Klebsiella), ya que esta enzima inicia la formación del lito de estruvita o triple fosfato, por medio de la alcalinización de la orina, además la bacteria produce sustancias que forman parte de la matriz del lito, provoca hipocitraturia y aumentan los depósitos de oxalato de calcio. También se ha visto que el uso de antibióticos disminuye la concentración de Oxalobacter formigenes, con lo cual disminuye la absorción de oxalato. Otro factor es la estasis de orina, especialmente si se asocia a malformaciones de la vía urinaria. (49, 62, 65)

El hecho de que en un grupo importante de pacientes se detectara más de una causa para la litiasis, demuestra la variabilidad de esta patología en la población pediátrica, con un componente multifactorial, que amerita un estudio exhaustivo en esta población, así

como la modificación de múltiples factores como un aumento en la ingesta de líquidos, magnesio y citrato, reducir la ingesta de sodio (<2300 mg/día), reducir la ingesta de proteína animal sin eliminarla de la dieta, no exceder la ingesta de calcio, ya que se ha demostrado que con el adecuado manejo de los factores metabólicos se reduce el número de recidivas. (62)

En nuestro estudio, casi el 100% de la población recibió algún tipo de tratamiento, siendo el más frecuente el tratamiento quirúrgico, específicamente la litotricia extracorpórea. Este es también el principal método utilizado en el estudio de Edvardsson. Ace reporta esta técnica en 36 pacientes y Midhat en un 8.6% de los pacientes, sin embargo, no describen las características del lito ni discuten este apartado en ninguno de los 2 estudios. Por otro lado, Sas, Dwyer y Bush reportan como principal método quirúrgico la ureteroscopía. (12, 14, 15, 17, 21, 35)

La litotricia extracorpórea se recomienda en litos menores de 2 cm localizados en la región renal, pieocalicial y uréter proximal, criterio utilizado en esta investigación. (53)

En cuanto al tratamiento farmacológico el citrato se utiliza en casos de hipercalciuria, e hipocitraturia, ya que el citrato es un inhibidor de la cristalización de las sales de calcio, y se ha demostrado que previene la recurrencia de la litiasis. (25, 68)

Los diuréticos tipo tiazida (hidroclorotiazida) también se utilizan en casos de hipercalciuria, ya que induce la pérdida de agua y sal con reducción del volumen extracelular, provocando un mecanismo compensatorio, donde se reabsorbe calcio y se excreta sodio, provocando hipocalciuria. (68)

El estudio de Bush determina un aumento en el uso de la tamsulosina a partir del año 2002. La tamsulosina es un antagonista alfa adrenérgico, indicado en niños mayores de 5 años con litos ureterales y en vejiga que cursan sintomáticos. Tiene como mecanismo de acción dilatar el uréter distal y promover el paso espontáneo del lito, en especial litos menores de 10 mm, con pocos efectos adversos. Su poco uso en nuestro estudio se puede deber al tamaño promedio de los litos encontrados, los cuales son más pequeños, lo cual permite esperar una expulsión espontánea, así como también porque presentan una localización diferente (pielocalicial). (34, 35, 68)

La tasa de recidiva encontrada es significativamente menor comparada con la tasa de recidivas de otros centros. Se detecta que un 47% de los pacientes presentaron recidiva, de los cuales un 27% tuvo de 1 a 3 episodios de recurrencia y un 19% más de 3 episodios. En el estudio de Dwyer la tasa de recidiva es de aproximadamente un 44% y de estos el 46% requirió intervención quirúrgica. En un estudio realizado en Bélgica, por DeRuyscher, demostró que los pacientes asintomáticos tienen un menor riesgo de recurrencia, mientras que los pacientes inmovilizados, los que tienen litos más grandes y los que requieren cirugía en su primer episodio tienen más riesgo de recurrencia, por lo cual ameritan más seguimiento; este aspecto se correlaciona con nuestro estudio, pues se logró demostrar que hay mayor recurrencia en los pacientes con manejo quirúrgico y los que tienen litos entre 11 a 15 mm de diámetro. (12, 14, 19)

Esta menor tasa de recurrencia en nuestro estudio se puede deber al perfil litogénico, a la adherencia al tratamiento y a las medidas de prevención (dieta adecuada e ingesta de líquidos).

Finalmente se considera que es necesario completar más estudios en esta área, tomando en cuenta que los pacientes con etiología metabólica, la cual se sospecha en casos de litiasis bilateral, múltiple o con litos de gran tamaño, tienen más riesgo de recidiva. (13)

Sin embargo, con este estudio se logra tener una caracterización general de los pacientes pediátricos con litiasis renal en Costa Rica, así como las diferencias con otras poblaciones, lo cual brinda herramientas útiles para establecer un diagnóstico y abordaje temprano de esta patología.

CONCLUSIONES

Se observa un claro aumento en la frecuencia de casos de litiasis renal en la población pediátrica a lo largo de los años.

No se encuentra relación en la frecuencia de litiasis con el sexo, edad de diagnóstico, método diagnóstico y etiología con respecto a otros autores.

Existe un predominio de presentación en pacientes costarricenses comparado con extranjeros, lo que amerita futuros estudios para determinar los factores que influyen como la dieta, ingesta de líquidos y factores ambientales.

Se determina que la litiasis renal en pediatría tiene una influencia multifactorial.

Hay que enfatizar en la importancia de realizar el estudio metabólico completo (incluyendo el estudio de composición del cálculo) en todos los pacientes, para así brindar un abordaje más completo, conocer la etiología exacta y brindar un tratamiento más específico, lo cual puede ayudar a disminuir la tasa de recidivas.

Se necesita estudios complementarios para conocer el perfil litogénico de nuestra población, así como los factores que influyen en el mismo, el cual es diferente a la población mundial.

LIMITACIONES Y SEGOS

Este estudio tiene las limitaciones propias del diseño, al ser retrospectivo no se encuentra la totalidad de los datos en los expedientes, faltando detalles específicos importantes para el análisis de esta patología.

No abarca el 100% de la población menor de 18 años del país con diagnóstico de litiasis renal, ya que solo se estudiaron los casos valorados en HNN.

La solicitud de muchos exámenes se realiza hasta la primera visita con el especialista (nefrología, urología, pediatría), por lo cual, en muchas ocasiones el estudio metabólico se realiza incluso meses después del primer episodio, imposibilitando así determinar la causa del mismo.

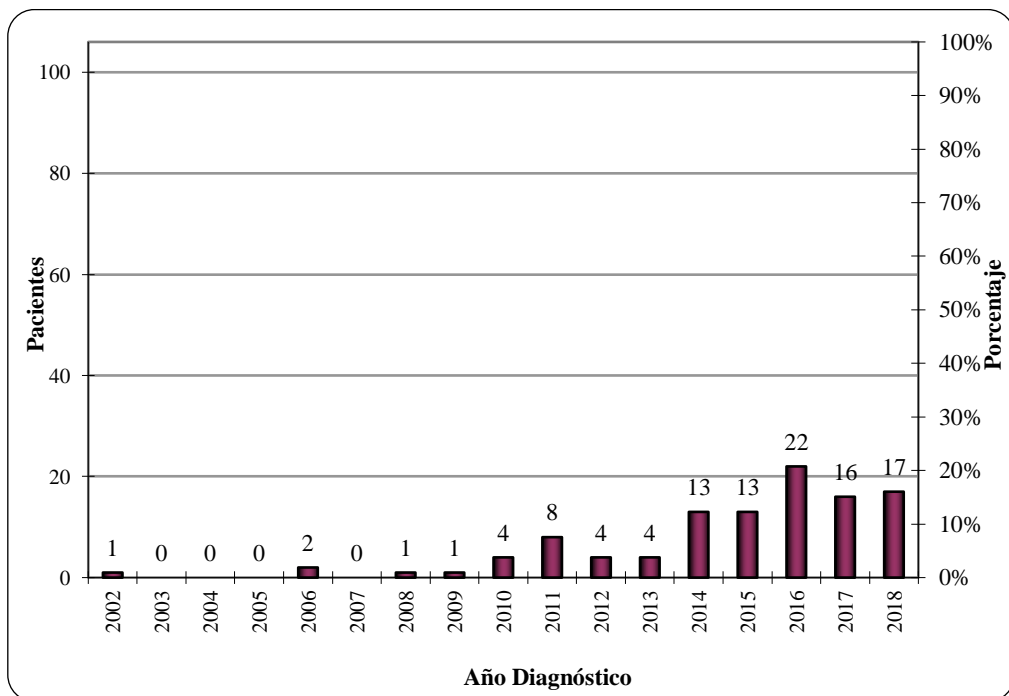
No se logra realizar estudios de composición del cálculo en todo paciente con expulsión espontánea o procedimiento quirúrgico, lo cual podría modificar el tratamiento del paciente.

RECOMENDACIONES

- Ante la sospecha de litiasis renal, realizar historia clínica dirigida, dando énfasis en factores de riesgo de esta patología.
- A todo paciente con el diagnóstico de litiasis renal se le debe realizar un estudio metabólico y de laboratorio completo.
- Realizar el estudio del cálculo renal en todo paciente que haya tenido expulsión del lito o al que se le haya realizado un procedimiento quirúrgico para la extracción del mismo.
- Siempre se debe valorar la asociación de infección urinaria con litiasis renal en niños menores de 5 años.

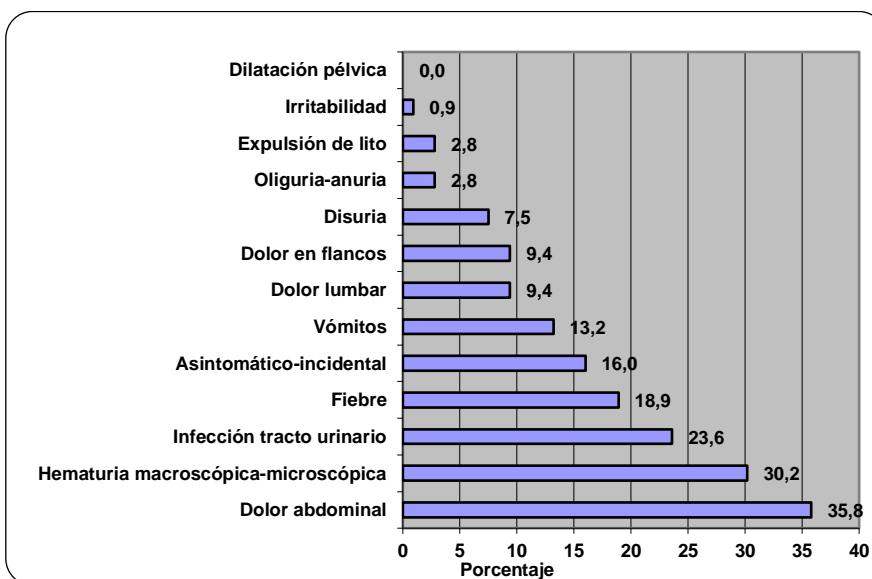
GRÁFICOS

Gráfico 1: Distribución de la frecuencia de casos según año de diagnóstico de los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N=106 pacientes)



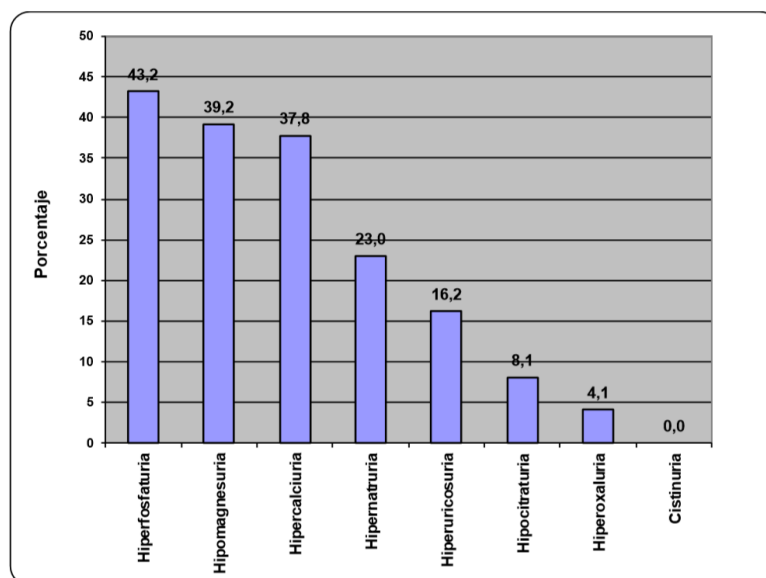
Fuente: Expedientes de pacientes, HNN

Gráfico 2: Distribución de los signos y síntomas más frecuentes en los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N= 106 pacientes)



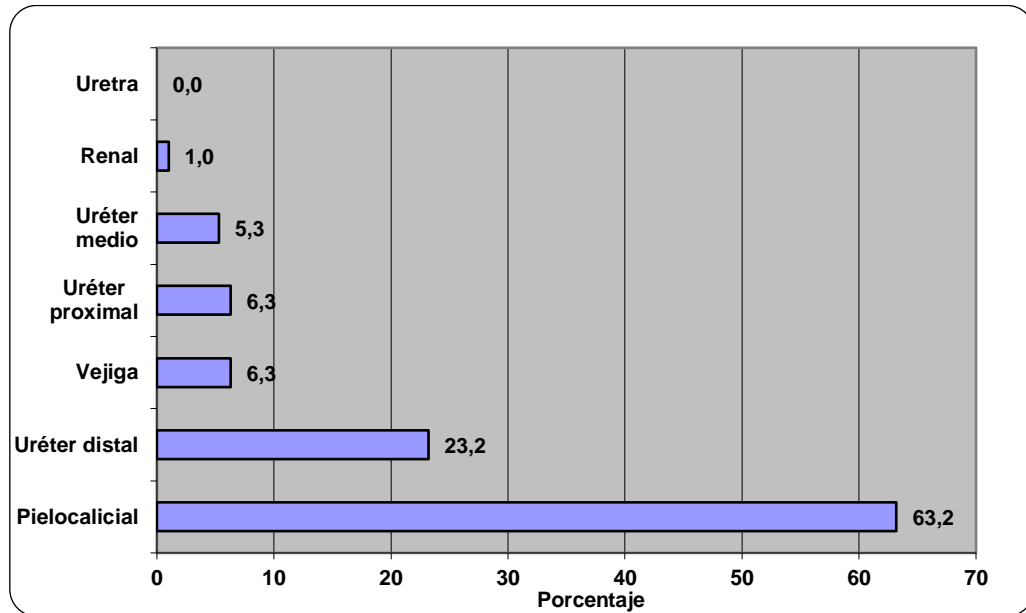
Fuente: Expedientes de pacientes, HNN

Gráfico 3: Hallazgos en la orina de 24 horas en los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N=77 pacientes)



Fuente: Expedientes de pacientes, HNN

Gráfico 4: Distribución de la localización del cálculo renal en los pacientes con diagnóstico de litiasis renal atendidos en el HNN, en el periodo de enero del 2000 a diciembre del 2018. Costa Rica. (N= 95 pacientes)



Fuente: Expedientes de pacientes, HNN

ANEXOS

ANEXO 1. HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Características epidemiológicas, manifestaciones clínicas, métodos diagnósticos y medidas terapéuticas, de los pacientes de 0 a 18 años, con diagnóstico de litiasis renal, atendidos en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera, en el periodo de enero 2000 a diciembre 2018.

Investigadores: Dra. Gloriana Chacón Retana, Dra. Sara Fernández Rojas

Criterios de inclusión:

- Pacientes atendidos en los servicios de emergencias médicas, quirúrgicas, servicio de consulta externa y de hospitalización con diagnóstico de litiasis renal (por medio de radiografía de abdomen, ultrasonido renal/días urinarias, tomografía axial computarizada o expulsión del cálculo), en el periodo de enero 2000 a diciembre 2018, en el Hospital Nacional de Niños Dr. Carlos Sáenz Herrera.
- Edad 0-18 años

Criterios de exclusión:

- Expediente clínico extraviado.
- Expediente electrónico o físico incompleto (menor del 50% de los datos disponibles)
- Pacientes ingresados con diagnóstico de litiasis renal y que al completar estudios se determinara otra causa.

Paciente califica para ser incluido en el estudio: _____SI _____NO

Número consecutivo del participante: # _____

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLÓGICAS

Género: 1. Femenino 2. Masculino 3. No determinado

Edad al momento del estudio _____años _____meses

Edad al momento del diagnóstico _____años _____meses

Procedencia: 1. San José () 2. Alajuela () 3. Heredia () 4. Cartago () 5. Puntarenas () 6. Limón () 7. Guanacaste ()

Nacionalidad: 1. Costarricense () 2. Extranjero () especificar _____

Año en qué se realizó el diagnóstico: _____

FACTORES DE RIESGO Y COMORBILIDADES

Peso al diagnóstico _____ kg Talla _____ cm

Estado nutricional: 1. Obesidad () 2. Sobrepeso () 3. Normal () 4. Riesgo de desnutrición () 5. Desnutrición () 6. FPP ()

Factores de riesgo: 1. AHF de nefrolitiasis (), 2. Prematuridad (), 3. Anormalidades del tracto urinario (), 4. Inmovilización (), 5. Desórdenes neurológicos (), 6. Intervenciones quirúrgicas urológicas (), 7. Epilepsia (), 8. Malnutrición (), 9. Osteogénesis imperfecta (), 10. Fibrosis quística (), 11. Miopatía (), 12. Retraso mental (), 13. Espina bífida (), 14. Deshidratación (), 15. Enfermedad inflamatoria intestinal (), 16. Intestino corto (), 17. Lesiones cordón médula espinal (), 18. Dieta cetogénica (), 19. Fármacos () especificar _____, 20. Hipervitaminosis C (), 21. Hipervitaminosis D (), 22. Malignidad (), 23. Cetoacidosis diabética ()

MANIFESTACIONES CLÍNICAS

Signos y síntomas: 1. Asintomático-incidental (), 2. Dilatación pélvica (), 3. Dolor abdominal (), 4. Dolor lumbar (), 5. Dolor en flancos (), 6. Hematuria macroscópica-microscópica (), 7. Disuria (), 8. Infección tracto urinario (), 9. Fiebre (), 10. Vómitos (), 11. Irritabilidad ()

MÉTODO DE DIAGNÓSTICO

Diagnóstico por imágenes: 1. Ultrasonido renal/vías urinarias (), 2. Radiografía de abdomen (), 3. TAC ()

ETIOLOGÍA

Etiología: 1. desconocida (), 2. Metabólica (), 3. Malformación o anomalía de vías urinarias (), 4. Infección urinaria, 5. Cirugía (vías urinarias) (), 6. Otra ()_____

ESTUDIO ETIOLÓGICO, METABÓLICO Y DEL CÁLCULO

Gases arteriales 1. No () 2. Si (), Hallazgo: _____

pH	
paCO ₂	
paO ₂	
HCO ₃	
Lactato	
Calcio iónico	

Control metabólico y electrolitos 1. No () 2. Si (), Hallazgo: _____

BUN	
Creatinina	
Sodio	
Potasio	
Cloruro	
Magnesio	
Calcio	
Fosfato	
Magnesio	
Ácido úrico	

Examen general de orina 1. No () 2. Si (), Hallazgo: _____

pH	
Densidad	
Nitritos	

Esterasa leucocitaria	
Leucocitos	
Eritrocitos	
Bacterias	
Cristales	
Cilindros	

Orina de 24 hrs 1. No () 2. Si (), Hallazgo: _____

Volumen urinario (mL/24 hrs)	_____	Normal Si (), No ()
Calcio	Relación calcio/creatinina: _____ Excreción urinaria: _____	Hiper calciuria Sí (), No ()
Oxalato	Relación oxalato/creatinina: _____ Excreción urinaria: _____	Hiper oxaluria Sí (), No ()
Cistina	Relación cistina/creatinina: _____ Excreción urinaria: _____	Cistinuria Sí (), No ()
Ácido úrico	Relación ácido úrico/creatinina: _____ Excreción urinaria: _____	Hiper uricosuria Sí (), No ()
Citrato	Relación citrato/creatinina: _____ Excreción urinaria: _____	Hipocitraturia Sí (), No ()
Magnesio	Relación magnesio/creatinina: _____ Excreción urinaria: _____	Hipomagnesuria Sí (), No ()
Sodio	Excreción urinaria de sodio: _____ Excreción fraccionada de sodio: _____	Hipernatruria Sí (), No ()

Fosfato	Reabsorción tubular de fósforo: _____	Normal Si (), No ()
---------	--	-----------------------

Otros estudios 1. No (), 2. Sí (), ¿Cuáles? y resultados:

Estudio composición cálculo renal: 0. No (), 1. Oxalato de calcio (), 2. Fosfato de calcio (), 3. Fosfato amónico magnésico (estruvita) (), 4. Cistina (), 5. Ácido úrico (), 6. Mixto ()

CARACTERÍSTICAS DEL CÁLCULO

Tamaño del cálculo: 1. 0-5 mm (), 2. 5-10 mm (), 3. 10-15 mm (), 4. Más 15 mm ()

Localización del cálculo: 1. Renal (), 2. Pielocalicial (), 3. Uréter proximal (), 4. Uréter medio (), 5. Uréter distal (), 6. Vejiga (), 7. Uretra, 8. Unilateral (), 9. Bilateral ()

Número de cálculos: 1. 1 (), 2. mayor o igual a 1 ()_____

TRATAMIENTO

Tratamiento: 1. No (), 2. Sí (): expectante (), farmacológico (), quirúrgico ()
especificar_____

RECIDIVA

Recidiva: 1. Sí (), 2. No ()

Fecha de recolección de datos: _____

Investigador que recolecta los datos: _____

BIBLIOGRAFÍA

1. Marra G et al. Pediatric nephrolithiasis: a systematic approach from diagnosis to treatment. *J Nephrol*. 2019 Apr; 32 (2): 199-210
2. Shoag J et al. The new epidemiology of nephrolithiasis. *Adv Chronic Kidney Dis*. 2015 Jul;22(4):273-8.
3. Rodrigo M et al. Litiasis renal e hipercalciuria idiopática. *Protoc diagn ter pediatr*. 2014; 1:155-70.
4. Bowen D et al. Pediatric Stone disease. *Urol Clin A Am*. 2018; 45: 539-550
5. Marzuillo P et al. Why we need a higher suspicion index of urolithiasis in children. *J Pediatr Urol*. 2017 Apr; 13 (2): 164-171
6. Sighinolfi M et al. Drug-Induced urolithiasis in pediatric patients, *Pediatr Drugs*. 2019 Oct; 21 (5): 323-344.
7. González M et al. Abordaje de la litiasis en tracto urinario en niños, *Cir Pediatr* 2014; 27: 135-139
8. Moudi E et al. Pediatric nephrolithiasis: trend, evaluation and management: a systematic review. *Pediatric rev*, 2017, enero, 5 (1): e7785.
9. Habbig S et al. Nephrocalcinosis and urolithiasis in children. *Kidney International* (2011), 80, 1278-1291
10. Chan K et al. The ability of a limited metabolic assessment to identify pediatric stone formers with metabolic abnormalities. *J Pediatr Urol*. 2018, Aug; 14 (4): 331.e1-331.e6
11. Mir et al. Relación entre la percepción del consume oral de líquidos y el volumen urinario en población sana. *Rev pediatr aten prima*, 2017, 19, xx-xx.
12. Sas DJ et al. Clinical, demographic, and laboratory characteristics of children with nephrolithiasis, *Urolithiasis*. 2016 Jun;44(3):241-6
13. Issler N et al. Epidemiology of paediatric renal stone disease: a 22 year single centre experience in the UJ. *BMC Nephrol*. 2017; 18: 136.
14. Dwyer M et al. Temporal trends in incidence of kidney stones among children: a 25 year population based study. *J Urol*. 2012 Jul;188(1):247-52.
15. Edvardsson V et al. Incidence of kidney stone disease in Icelandic children and adolescents from 1985 to 2013: results of a nationwide study. *Pediatr Nephrol*. 2018 Aug;33(8):1375-1384.

16. Routh C et al. Epidemiological trends in pediatric urolithiasis at United States freestanding pediatric hospitals. *J Urol*. 2010 Sep;184(3):1100-4
17. Midhat A et al. Pediatric urolithiasis: metabolic risk factors and follow up results in a Turkish region with endemic stone disease. *Urolithiasis*. 2014 Oct;42(5):421-6.
18. Bonzo J et al. The emergency of kidney stone disease during childhood: impact on adults. *Curr Urol Rep*. 2017 Jun;18(6):44.
19. De Ruyscher C et al. Risk factors for recurrent urolithiasis in children. *J Pediatr Urol*. 2019 Oct 16. pii: S1477-5131(19)30310-9.
20. Tassian G et al. Kidney stone recurrence among children and adolescents. *J Urol*. 2017 Jan;197(1):246-252.
21. Ece A et al. Characteristics of pediatric urolithiasis in south-east Anatolia. *Int J Urol*. 2000 Sep;7(9):330-4.
22. VanDervoort K et al. Urolithiasis in pediatric patients: a single center study of incidence, clinical presentation and outcome. *J Urol*. 2007 Jun;177(6):2300-5.
23. Sarkissian A et al. Pediatric urolithiasis in Armenia: a study of 198 patients observed from 1991 to 1999. *Pediatr Nephrol*. 2001 Sep;16(9):728-32.
24. Hernandez J et al. Current trends, evaluation, and management of pediatric nephrolithiasis. *JAMA Pediatr*. 2015 Oct;169(10):964-70.
25. Yang D et al. Metabolic disturbances in Chinese children with urolithiasis: a single center report. *Urolithiasis*. 2017 Jun;45(3):285-290.
26. Novak T et al. Sex prevalence of pediatric kidney stone disease in the United States: An epidemiological investigation. *Urology*. 2009 Jul;74(1):104-7.
27. Mayans L. Nephrolithiasis. *Prim Care*. 2019 Jun;46(2):203-212.
28. Schwaderer A et al. Comparison of risk factors for pediatric kidney stone formation: the effects of sex. *Front Pediatr*. 2019 Feb 12;7:32.
29. Ward J et al. Pediatric urinary stone disease in the United States: The Urological diseases in American project. *Urology*. 2019 Jul;129:180-187.
30. Cesare M et al. Pediatric calculi: cause, prevention and medical management. *Curr Opin Urol*. 2018 Sep;28(5):428-432.
31. Cambareri G et al. National multi-institutional cooperative on urolithiasis in children: age is a significant predictor of urine abnormalities. *J Pediatr Urol*. 2015 Aug;11(4):218-23.

32. Matlaga B et al. Epidemiologic insights into pediatric kidney stone disease. *Urol Res.* 2010 Dec;38(6):453-7.
33. Imran K et al. Metabolic risk factors in pediatric stone formers: a report from an emerging economy. *Urolithiasis.* 2017 Aug;45(4):379-386.
34. Velásquez-Forero F et al. Risk factors evaluation for urolithiasis among children. *Boletín Médico del Hospital Infantil de México,* 2016, Jul-Aug: 73 (4): 228-236
35. Bush N et al. Hospitalizations for pediatric stone disease in United States, 2002-2007. *J Urol.* 2010 Mar;183(3):1151-6.
36. Lee A et al. Patient characteristics associated with completion of 24-hour urine analyses among children and adolescents with nephrolithiasis. *Urology.* 2019 May;127:102-106
37. Talavera J. Uso de la endourología para el manejo de litiasis renal en niños atendidos en el Hospital Infantil Manuel de Jesús Rivera “La Mascota”, enero 2015-diciembre 2016. Especialista en urología, Universidad Autónoma de Nicaragua. 2017.
38. Mai Z et al. Prevalence of urolithiasis among the Uyghur children of China: a population-based cross-sectional study. *BJU Int.* 2019 Sep;124(3):395-400.
39. INEC, Costa Rica en cifras, Costa Rica, 2018, tomado de: <http://inec.cr/sites/default/files/documentos-biblioteca-virtual/recostaricaencifras2018.pdf>
40. Patronato Nacional de la Infancia, Oficina de Planificación y Desarrollo Institucional. Estadísticas, Costa Rica, Población menor de edad según Censo 2011, tomado de: <https://pani.go.cr/transparencia/planificacion-institucional/962-poblacion-menor-de-edad-estadisticas-segun-censo-2011-1/file>
41. Eisner B et al. The effects of ambient temperature, humidity and season of year on urine composition in patients with nephrolithiasis. *BJU Int.* 2012 Dec;110(11 Pt C):E1014-7
42. Fakheri R et al. Ambient temperature as a contributor to kidney stone formation: implications of global warming. *Kidney Int.* 2011 Jun;79(11):1178-85
43. Vicedo-Cabrera A et al. Sex differences in the temperature dependence of kidney stone presentations: a population-based aggregated case-crossover study. *Urolithiasis.* 2019 Mar 21.
44. Maloney M et al. Ethnic background has minimal impact on the etiology of nephrolithiasis. *J Urol.* 2005 Jun;173(6):2001-4.

45. Carbone A et al. Obesity and kidney Stone disease: a systemic review. Obesity and kidney Stone disease: a systemic review.
46. Boyd C et al. The influence of metabolic syndrome and its components on the development of nephrolithiasis. Asian J Urol. 2018 Oct;5(4):215-222.
47. Murphy et al. Influence of BMI in nephrolithiasis in an Appalachian pediatric population: A single-center experience. J Pediatr Urol. 2018 Aug;14(4):330.e1-330.e8.
48. Sarica K. Pediatric urolithiasis: etiology, specific pathogenesis and medical treatment. Urol Res. 2006 Apr;34(2):96-101.
49. Geary D et al. Comprehensive pediatric nephrology. 1 edición. Filadelfia: Mosby Elseiver: 2008
50. Cassim R et al. Systematic radiologic detection of kidney stones in Canadian children: a new era of asymptomatic stones?. J Pediatr Urol. 2019 Oct;15(5):467.e1-467.e7
51. Alpay H et al. Urinary Stone disease in the first year of life: is it dangerous?, Pediatr Surg Int. 2013 Mar;29(3):311-6.
52. Roberson N et al. Comparison of ultrasound versus computed tomography for the detection of kidney stones in the pediatric population: a clinical effectiveness study. Pediatr Radiol. 2018 Feb 23.
53. Van J et al. Clinical effectiveness in the diagnosis and acute management of pediatric nephrolithiasis. Int J Surg. 2016 Dec;36(Pt D):698-704.
54. Johnson E et al. Nationwide emergency department imaging practices for pediatric urolithiasis: Room for improvement. J Urol. 2014 Jul;192(1):200-6.
55. Colleran G et al. Imaging in the diagnosis of pediatric urolithiasis. Pediatr Radiol. 2017 Jan;47(1):5-16
56. Santos F et al. Renal tubular acidosis. Curr Opin Pediatr. 2017 Apr;29(2):206-210.
57. McKay C. Renal Stone disease. Pediatr Rev. 2010 May;31(5):179-88.
58. Susaeta R et al. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. Revista médica Clínicas Las Condes. 2018 Mar-Abr; 29 (2): 197-212
59. Bhat D et al. Cystine urolithiasis in early childhood. Indian J Clin Biochem. 2019 Jul;34(3):361-362.
60. Balighian E. Urinary tract infections in children. Pediatr Rev. 2018 Jan;39(1):3-12.
61. Bevill M et al. The modern metabolic stone evaluation in children. Urology. 2017 Mar;101:15-20.

62. Rodriguez C et al. Educational review: role of the pediatric nephrologists in the work-up and management of kidney stones. *Pediatr Nephrol*. 2019 Jan 4.
63. Wumaner A et al. High incidence of urinary stones in Uyghur children may be related to local environmental factors. *J Pediatr Urol*. 2014 Apr;10(2):289-93.
64. Szmigielska A et al. Vitamin D and calcium homeostasis in infants with urolithiasis. *Adv Exp Med Biol*. 2019;1133:75-81.
65. García-Perdomo H et al. Fisiopatología asociada a la formación de cálculos en la vía urinaria. *Urol Colom*. 2016. May-Agost; 25 (2): 109-117
66. Drake R et al. Gray, Anatomía para estudiantes. 1 edición. Madrid: Elseiver. 2005.
67. Rodriguez L. Morfología y función renal. *Peditr Integral*. 2013; XVII (6): 433-440.
68. Goretti M et al. Management of pediatric primary urolithiasis. *Arch Latin Nefr Ped*, 2019; 19 (1): 3-22