



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO
FEDERICO GÓMEZ

CURSO CLÍNICO Y PRÓNOSTICO EN PACIENTES PEDIÁTRICOS
DIAGNOSTICADOS CON UROLITIASIS EN EL HOSPITAL INFANTIL
DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ EN LOS ÚLTIMOS 10 AÑOS

T E S I S

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

PEDIATRÍA

P R E S E N T A

DRA. CADENA PERALTA JEOVANA SANDIBEL

DIRECTOR Y ASESOR DE TESIS:

DRA. IRMA ESTHER DEL MORAL ESPINOSA

TUTOR METODOLÓGICO

MTRO. ALFONSO REYES LÓPEZ

Ciudad de México, FEBRERO DEL 2017



[Firma manuscrita]



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE FIRMAS

DRA. REBECA GÓMEZ CHICO VELASCO
DIRECTORA DE ENSEÑANZA Y DESARROLLO ACADÉMICO



DRA. IRMA ESTHER DEL MORAL ESPINOSA
MÉDICO ADSCRITO AL DEPARTAMENTO DE NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA

MTRO. ALFONSO REYES LÓPEZ
INVESTIGADOR DEL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

ÍNDICE

Tema	Página
Dedicatoria	5
Resumen	6
Antecedentes	22
Planteamiento del problema	25
Justificación	26
Objetivo general	27
Objetivo específico	28
Metodología	29
Cronograma	38
Resultados	39
Conclusión	54
Consideracione éticas	56

Límites del estudio	57
Anexos	58
Bibliografía	59

DEDICATORIA

A la vida por permitirme lograr la satisfacción de ejercer la medicina en los seres humanos más pequeños, en quienes vierto todo mi conocimiento, entusiasmo, y oportunidades de seguir aprendiendo.

A mi familia por comprender mi compromiso hacia los niños, por ser el complemento que hizo que esté realizando esta tesis para poder ser pediatra, y la tolerancia que hacía a mí siempre mostraron.

A cada una de las personas que recorrieron conmigo este compromiso, desde el principio, por hacer este sueño aún mejor.

A cada uno de los niños que me permitieron aprender algo más, ya sea de pediatría o acerca de la felicidad, por hacer los días más ligeros y llenos de esperanza. Por hacerme ver el sol a través de las ventanas.

RESUMEN

El presente trabajo de tesis se trata acerca de del curso clínico y pronóstico de los pacientes a quienes se les diagnóstico urolitiasis en los últimos 10 años en el hospital Infantil de México Federico Gómez, y que cumplen con los criterios de inclusión del presente estudio.

Se resumen los datos clínicos más importantes, lo estudios diagnósticos más utilizados para el diagnóstico de urolitiasis, las alteraciones metabólicas más frecuentes encontradas en el perfil de litiasis, alteraciones en el Examen General de Orina, electrolitos séricos, niveles de PTH, y de Vitamina D al inicio y al final del estudio. Esto con el objetivo de identificar más tempranamente el diagnóstico y así prevenir complicaciones como la insuficiencia renal crónica.

Es un estudio observacional retrospectivo longitudinal en donde se incluyen todos los pacientes diagnosticados con urolitiasis que sigan viendose en consulta externa del servicio de Nefrología al menos en los últimos 6 meses, que se les haya estudiado el perfil de litiasis, se haya encontrado la causa metabólica de la misma y se vigilen las complicaciones.

MARCO TEORÍCO Y CONCEPTUAL DE UROLITIASIS EN PEDIATRÍA

Definición

Se define como la presencia de cálculos de diferente composición química, formas y tamaños en los cálices renales, infundíbulos y pelvis renal, así como en el sistema urinario. (1) Es de etiología múltiple y contribuyen en su génesis factores hereditarios, ambientales, dietéticos, anatómicos, metabólicos e infecciosos. (2)

La urolitiasis es una patología que consiste en la aparición de cálculos de distinta composición química en el riñón y en las vías urinarias, como consecuencia de un proceso complejo en el que intervienen desajustes fisiológicos de tipo bioquímico, caracterizados por el aumento de factores promotores y la disminución de factores inhibidores de cristalización de diversos componentes urinarios. (3)

Epidemiología

En México, se refiere entre 12 y 17 casos nuevos al año, según la unidad hospitalaria de referencia. En Yucatán, la urolitiasis es frecuente en población pediátrica, ocupa el segundo lugar entre los motivos de consulta por enfermedad en pediatría y se observa un promedio de 27 casos nuevos por año. (4) Se reporta también un caso por cada 250 admisiones hospitalarias al área de pediatría, y se refiere un caso por cada 48 ingresos a pediatría. (5)

Puebla y Quintana Roo son áreas endémicas; solo 1 % corresponde a población \leq 18 años de edad. (1)

En la edad pediátrica la urolitiasis es considerada una enfermedad rara, sin embargo en los recientes años la incidencia de litos renales y ureterales han ido en incremento, la prevalencia se encuentra entre 2 y 3 % y la enfermedad litiasica recurrente tiene una prevalencia de 6.5 a 54 %. (6)

La urolitiasis es un padecimiento con frecuencia mundial variable, la cual oscila entre 3.6 a 16.9 casos/10,000 habitantes. En Norteamérica se refiere que la frecuencia de urolitiasis en pediatría es baja, en una proporción aproximada de 1:50 y 1:75 con respecto a la observada en adultos y que la incidencia en el paciente pediátrico varía entre un caso por 1,000 a un caso por 7,600 ingresos hospitalarios. En el Reino Unido se han reportado de 10 a 12 casos nuevos por año en niños. Así como la urolitiasis es poco frecuente en algunas áreas geográficas, en países como Turquía y Tailandia es un problema endémico. (2)

Factores de riesgo

Los factores de riesgo identificados para presentar litiasis renal son historia familiar de litiasis, resistencia a la insulina, hipertensión, hiperparatiroidismo primario, gota y acidosis metabólica crónica; así como anomalías anatómicas del tracto urinario, hipercalciuria, hiperuricosuria, hiperoxaluria e hipocitruria. (1)

La alta prevalencia de urolitiasis renal se debe al desarrollo de diferentes factores como la baja ingesta de líquido y altas calorías, ingesta de proteína animal o predisposición genética a enfermedad litiasica. Solo el 1 % puede presentar riesgo de infecciones renales severas con litiasis recurrente y falla renal crónica. (7) El intervalo entre recurrencias es variable con aproximadamente 10 % durante el primer año, 35 % en 5 años y un 50 % en 10 años. (8)

Los factores familiares pueden ser importantes en el mínimo número de casos de urolitiasis. El receptor de vitamina D puede ser potencialmente importante en niños con urolitiasis. (8).

La hipercalciuria y la hipocitruria son considerados los factores de riesgo más importantes para urolitiasis. El citrato se une con el calcio urinario para formar un compuesto soluble que disminuye la posibilidad de unirse al calcio ionizado necesaria para la formación de oxalato de calcio y la cristalización de fosfato. (9)

Manifestaciones clínicas

Puede referirse dolor abdominal, disuria, tenesmo vesical, retención urinaria, infección de vías urinarias recurrentes, así como la presencia de hematuria macroscópica; otros casos pueden tener presentación atípica como hiporexia, falta de crecimiento y desarrollo, reducción en la media de peso y talla. (2)

En el Hospital Johns Hopkins Children's entre junio de 1979 y junio de 1989 fueron evaluados niños con urolitiasis donde los principales síntomas fueron: dolor abdominal en un 58 %, hematuria con un 28 %, infección en vías urinarias en un 47 %, en el 86 % de los pacientes los cálculos fueron secundarios a un preexistente condición y solo en el 14 % no fue encontrada la causa de la formación de estos. (10)

Las manifestaciones clínicas observadas son llanto al orinar, retención urinaria y hematuria en asociaron con infección urinaria; esto se relaciona con el tiempo de evolución prolongado, de manera que se está obligado a descartar litiasis urinaria en los niños con infección urinaria recurrente. Los datos clínicos varían según la localización anatómica de los cálculos: si el problema es alto, el llanto al orinar y la hematuria son datos sugestivos; si es bajo, predominan el pujo para orinar, la polaquiuria y la retención urinaria. (11)

Con la formación de cálculos en el sistema urinario, se refieren la hipercalciuria, anomalidades en el metabolismo del ácido úrico, la hipocitraturia, la hiperoxaluria y la ingesta de sodio. (4)

Las anomalidades en el metabolismo del ácido úrico también están asociadas con urolitiasis por ácido úrico y oxalato de calcio, siendo dependientes de la formación de cálculos múltiples factores de riesgo identificables, los cuales afectan la solubilidad del ácido úrico y oxalato de calcio. La excreción de ácido úrico en niños

se ha valorado mediante la comparación de la concentración de ácido úrico en la orina con la concentración de creatinina en la misma. (4)

Fisiopatología

Existen factores fisicoquímicos en la orina que desempeñan un papel importante en el complejo proceso que da origen a una litiasis renal. Para que se forme un cálculo es necesario que la orina esté supersaturada con respecto a la sal que va a constituir el futuro cálculo. La supersaturación de una sal en orina se define como aquella energía libre o fuerza termodinámica necesaria para que se produzca la cristalización de dicha sal. El primer proceso que tiene lugar en la formación de un cálculo es la nucleación, que no es más que el paso cinético inicial que permite la transformación de un líquido en un sólido en una orina supersaturada. La precipitación de las sales se inicia alrededor de partículas existentes previamente en la orina (detritos celulares, cilindros hialinos, otras especies cristalinas), que al ir aumentando de tamaño forman los embriones del cristal, los cuales si siguen creciendo, formarán un núcleo estable. Todo este proceso se conoce con el nombre de nucleación heterogénea, que es la que normalmente ocurre en la orina. Hay dos fenómenos íntimamente relacionados con la nucleación heterogénea. El primero de ellos es la nucleación secundaria, es decir, la nucleación de nuevos cristales sobre superficies preexistentes de su propia especie. El segundo fenómeno se conoce con el nombre de epitaxia, en donde material de un tipo de cristal precipita sobre la superficie de otro diferente. Así, por ejemplo, el urato sódico o el fosfato cálcico actuando como agentes nucleantes pueden hacer precipitar a los cristales de oxalato cálcico. Un caso de epitaxia especial es el que ocurre con el ácido úrico y el urato sódico que promueven la deposición de oxalato cálcico sin epitaxia, es decir, en ausencia de partículas de urato. Tras la nucleación se producirá el crecimiento del cristal, que supone la incorporación gradual de las unidades que van a constituir el futuro cristal a lugares específicos del núcleo. En las soluciones supersaturadas como la orina, este proceso es favorable y se produce con gran facilidad. Una vez

formados los cristales tiene lugar el proceso de agregación o unión de los cristales entre ellos con la formación final de una masa sólida que con el tiempo se hace visible, es decir, se forma un cálculo. La formación de cristales ocurre en todas las personas. Una vez formados, atraviesan la vía urinaria en unos minutos y son eliminados sin dificultad. Para que sea posible la formación de un cálculo es necesario que se produzca la retención del cristal, para lo cual el cristal debe adherirse a las células tubulares o epiteliales mediante un complejo proceso, que todavía no se entiende en su totalidad, y donde van a desempeñar un papel importante la lesión celular producida por el propio cristal y la acción de algunas sustancias (mucoproteínas), que tras polimerizarse actúan como un pegamento. Tras la fijación, se depositan alrededor del cristal material orgánico e inorgánico, haciéndose cada vez más grande hasta formar un verdadero cálculo. Las situaciones que facilitan la estasis urinaria (malformaciones urinarias) y la infección favorecerán la fijación del cristal. En la orina existe una serie de sustancias modificadoras de la cristalización, que se comportan como inhibidores o como promotores de la misma. Dentro de los inhibidores, unos van a actuar disminuyendo la supersaturación de la orina, formando complejos solubles como, por ejemplo, el citrato con el calcio (citrato cálcico) y el magnesio con el oxalato (oxalato magnésico), reduciendo de esta manera la supersaturación del oxalato cálcico. Otros inhibidores actúan como adsorbentes en la superficie de los cristales previamente formados, alterando las propiedades fisicoquímicas y eléctricas de dichas superficies, e inhibiendo la velocidad de crecimiento y de la agregación de los mismos. Entre ellos tenemos que mencionar a los glucosaminoglucanos, la nefrocalcina, la proteína de Tamm-Horsfall, la uropontina, etc. Por el contrario, las sustancias promotoras aumentan la supersaturación urinaria como ocurre cuando existe una concentración anormalmente elevada de los componentes litogénicos (hipercalciuria, hiperuricosuria o hiperoxaluria). Otros promotores, como las mucoproteínas, los uromucoides, etc., favorecen la velocidad de crecimiento y de la agregación de los cristales al alterar las propiedades fisicoquímicas de los mismos. Algunas sustancias pueden actuar como promotores en una fase de la litogénesis y como inhibidores en otra fase.

Normalmente existe un equilibrio entre los inhibidores y los promotores, y como consecuencia no se forman cálculos. Cuando este equilibrio se rompe, se inicia el proceso litógeno. Actualmente se sabe que la orina es una solución metaestable, donde el umbral de supersaturación por encima del cual comienza la cristalización de forma espontánea se denomina producto de formación, y a la línea que separa la fase de subsaturación de la supersaturada, producto de solubilidad. El intervalo que se encuentra entre el producto de formación y el producto de solubilidad se conoce con el nombre de zona metaestable de supersaturación, donde a pesar de que la orina está supersaturada, debido al equilibrio existente entre los inhibidores y los promotores, no se forma la energía libre suficiente para que se produzca la cristalización espontánea. Si por los motivos que sean se produce un predominio urinario de las sustancias inhibitoras, el producto de formación se eleva y la zona metaestable de supersaturación se hace más amplia, lo que equivale a decir que son necesarios valores más elevados de saturación urinaria para que se produzca la cristalización y la formación de cálculo. Por el contrario, si existe un predominio de los promotores, el producto de formación desciende y la zona metaestable es menor o, lo que es lo mismo, son necesarios valores de saturación menores para que se produzca la cristalización y la formación de cálculos. (12)

Podemos concluir diciendo que la hipersaturación urinaria es una condición necesaria para la formación de un cálculo, pero no suficiente, de tal manera que a un mismo nivel de saturación, si predominan los inhibidores hay menos riesgo de cristalización y de litiasis, y si predominan los promotores el riesgo es mayor. En este sentido, estudios recientes realizados en niños han demostrado que los pacientes litiásicos tienen niveles de glucosaminoglucanos disminuidos cuando se comparan con pacientes hipercalciúricos y niños normales. Otros estudios han demostrado que la menor incidencia de litiasis de oxalato cálcico en la edad pediátrica podría ser atribuida, entre otros factores, a la existencia de un producto de formación urinario y unos niveles urinarios de los inhibidores de bajo peso molecular (citrato, magnesio), más elevados en el niño que en el adulto. Se ha demostrado, además, que las macromoléculas urinarias (glucosaminoglucanos,

nefrocalcina, etc.) tienen un efecto inhibitor de la agregación del oxalato cálcico y de la adhesión del cristal a las células tubulares, más potente en el niño que en el adulto. (12)

La evaluación del riesgo de la formación de litos urinarios depende de la susceptibilidad individual de cristalizar oxalato de calcio, tomando en cuenta que la composición de estos son de oxalato de calcio. Sin embargo los datos publicados entre esta asociación en pediatría son escasos. (13).

Recientemente se ha introducido causas monogenéticas basadas en la fisiopatología como causas de urolitiasis, sin embargo estos rasgos mendelianos solo constituyen el 2 % y el 10 % de la formación de litiasis renal en adultos y niños respectivamente. (14)

Diagnóstico

Después de realizar la historia clínica y la exploración física, los estudios iniciales de un paciente con litiasis urinaria deben incluir examen general de orina con búsqueda intencionada de oxalato, citrato, amonio, sulfato, cistinuria y cristaluria, urocultivo cuantificación de creatinina, urea, ácido úrico, electrolitos, calcio total, calcio iónico, fósforo y magnesio en sangre y orina, gasometría capilar y, cuando existe hipercalciuria o hipofosfatemia, cuantificación de niveles de paratohormona. (4)

Los estudios de gabinete deben incluir urografía excretora, ultrasonido renal y tomografía computarizada helicoidal sin contraste, a fin de visualizar el lito e identificar los tipos de cálculo y las distintas localizaciones. (4)

El estudio por técnicas de imagen inicial nos permite detectar anomalías estructurales del tracto urinario como causa de la litiasis, la cual sería

consecuencia de la estasis urinaria y de la infección provocada por la malformación. (12)

Con relativa frecuencia las malformaciones urinarias coexisten con alteraciones metabólicas. Por otro lado, las técnicas de imagen nos ayudan a localizar el cálculo en la vía urinaria y a conocer sus características (radiopaco, radiotransparente), lo que nos podrá ayudar a conocer la etiología de la litiasis. Gracias a estas técnicas podremos conocer el grado de obstrucción y la funcionalidad del riñón afectado. Desde el punto de vista morfológico, la angiorresonancia puede ser un técnica de gran utilidad. (12)

Análisis urinario

Siempre que sea posible se recogerán dos muestras de orina de 24 h y tras cada una de ellas una micción aislada (segunda micción de la mañana), prolongando el ayuno de la noche. Entre la orina de 24 h y la micción aislada se realizará una extracción de sangre para análisis. En el lactante y el niño pequeño, donde la recogida de orina minutada es extremadamente difícil, el estudio se realizará en orina de micción aislada. Con el fin de que el estudio bioquímico refleje lo más exactamente posible la situación metabólica del paciente, se realizará en régimen ambulatorio, bajo la dieta libre y en las condiciones de vida habituales del niño. Deberá esperarse a que el paciente permanezca asintomático y fuera de la fase aguda del cuadro clínico que motivó el diagnóstico. Siempre que sea posible, un mes antes del estudio se suspenderá todo medicamento que pueda provocar cambios en la composición química de la orina. Tanto en la sangre como en la orina de 24 h se determinará: creatinina, urea, ácido úrico, iones, calcio total y calcio iónico, fósforo y magnesio. En la sangre se realizará además una gasometría capilar, y cuando exista hipercalciuria o hipofosfatemia, una hormona paratiroidea intacta. En la orina se determinará también: pH, oxalato, citrato, amonio, sulfato y CO₂ total. En la orina de micción aislada se determinará: pH, cociente calcio/creatinina, test de Brand para la detección de la cistinuria,

sedimento para valorar la cristaluria y urocultivo para detectar una infección urinaria. (12)

Por último, siempre que se pueda se hará un perfil de pH urinario durante 3-4 días, determinando el pH con tira reactiva, en domicilio antes del desayuno, antes de la comida y antes de la cena. El perfil de pH urinario nos aportará datos importantes en cuanto al diagnóstico etiológico de la litiasis. El pH alcalino favorece la precipitación de fosfato cálcico y fosfato amonicomagnésico, y nos hará pensar en una litiasis infectiva o en procesos que cursan con cálculos de fosfato cálcico como la acidosis tubular distal o el hiperparatiroidismo primario. Por el contrario, como el ácido úrico precipita más fácilmente en las orinas ácidas, ante un pH < 5,5 hemos de pensar en una alteración del metabolismo de las purinas. La cistina también precipita mucho más fácilmente en una orina ácida. La solubilidad del oxalato cálcico no es influenciada de forma importante por el pH urinario. (12)

La principal fuente de error al realizar un estudio metabólico se deriva de la recogida incorrecta de la orina de 24 h. (19)

En primer lugar, la diferencia entre el aclaramiento de creatinina y el filtrado glomerular renal estimado por la talla debe ser inferior al 30%. En segundo lugar, la creatinuria del paciente expresada en mg/kg/24 h tiene que ser igual a la de los controles normales para su grupo de edad. Estos valores varían con la edad y, por lo tanto, no se puede utilizar un valor único como en ocasiones se recomienda en la bibliografía. (19)

Un análisis del lito y una evaluación de orina de 24 horas adecuada, nos podrían hacer el diagnóstico de los desordenes metabólicos, se pueden identificar hiperparatiroidismo, acidosis tubular renal y dependiendo del resultado se derivara al especialista competente. (7)

Para poder realizar un estudio metabólico correcto, es imprescindible disponer de valores de referencia propios de la excreción urinaria de los metabolitos

litogénicos (calciuria, uricosuria, oxaluria, citraturia, etc.), ya que dicha excreción depende de múltiples factores, variando entre las distintas publicaciones de la bibliografía. Debe realizarse un estudio fisicoquímico que valore las saturaciones de las distintas sales disueltas en la orina. Actualmente se considera que dichas saturaciones son un índice de gran utilidad para conocer el riesgo de cristalización y el riesgo litógeno de un paciente con litiasis, y para comprobar la eficacia del tratamiento. Por último, el perfil metabólico de la litiasis renal en el niño recuerda al descrito en el adulto, lo que sugiere que la predisposición a la litiasis renal comienza en la niñez. La detección precoz de las alteraciones metabólicas que existen en estos pacientes no solamente conseguirá disminuir la incidencia de la litiasis renal en el niño, sino también en el paciente adulto. (20)

Hiper calciuria

La hiper calciuria se define con un límite de 200 mg en 24 horas o una excreción de calcio mayor a 4 mg kg día o una relación Ca:Cr mayor de 0.21 mg/mg, en una muestra reciente de orina, esto basado en una restricción dietética baja en calcio, sodio y proteínas animales. (16) Se establecen como límites normales, según la edad, los siguientes: (21)

De 0 a 6 meses: <0,80 mg:mg o <2,3 mmol: mmol (mg:mg x 2,83 = mmol:mmol).

De 7 a 12 meses: <0,6 mg:mg o <1,7 mmol: mmol.

De 12 a 24 meses: <0,5 mg:mg o 1,4 mmol: mmol.

≥2 años: <0,21 mg:mg o <0,59 mmol:mmol.

Hipocitraturia

El citrato actúa inhibiendo la nucleación espontánea de los cristales de oxalato cálcico y fosfato cálcico, así como la nucleación heterogénea de oxalato cálcico y urato monosódico. Además impide el crecimiento de los cristales cálcicos, actuando sobre su superficie. De especial importancia es el índice calcio:citrato, ya

que se ha visto que un índice superior a 0,33 mg:mg condiciona un riesgo de cristalización. (21)

El citrato urinario debe ser ajustado a la creatinina que deben ser ajustadas para la edad, siendo los valores normales en hombres de 180 mg por 1.73 m² de superficie corporal en 24 horas y de 250 mg por 1.73 m² de superficie corporal en mujeres respectivamente. (17) La hipocitraturia en pediatría es usualmente definida como menos de 400 mg / g de creatinina. Otra definición más restrictiva ajusta los niveles de citrato a menos de 180 mg/g de creatinina independientemente del género o menos de 125 mg/g de creatinina en niños y menos de 300 mg/g de creatinina en niñas, en aquellos con acidosis tubular renal. Estudios de investigación en urolitiasis en pediatría reportan la hipocitraturia como la anomalía metabólica acompañante encontrada hasta en el 63 % de los pacientes. (9).

Hiperoxaluria

La hiperoxaluria es otra alteración metabólica asociada, la Asociación Canadiense de Urología la refiere hasta en el 21% de los niños con litiasis urinaria; favorece la precipitación y la formación de los cálculos de oxalato de calcio, por lo que debe ser estudiada en todo paciente con este diagnóstico. (4)

El aumento en la concentración plasmática de oxalato se traduce en aumento en la cantidad del mismo en orina (hiperoxaluria), ya que el riñón es su vía principal de eliminación. Solo el 10-15% del oxalato proviene de la dieta, el resto deriva del metabolismo hepático. La hiperoxaluria puede ser causada por alteraciones en las vías enzimáticas implicadas en el metabolismo del oxalato o por un aumento en la absorción intestinal del mismo.

La causa principal y más seria de hiperoxaluria son los defectos enzimáticos hereditarios. En estos casos la excreción urinaria de oxalato es > 45 mg/día/1,73

secundarias en general, son formas menos graves (< 70 mg/dl) y no suelen desarrollar oxalosis sistémica. (18)

Hiperuricosuria

La hiperuricosuria se presenta en la edad pediátrica una incidencia mucho menor que en el adulto. La hiperuricosuria idiopática es una causa muy infrecuente de urolitiasis en la edad pediátrica (4-8%). El aumento de ácido úrico en orina puede ser secundario al aumento de la concentración plasmática del mismo (lisis tumoral, errores innatos del metabolismo como el síndrome Lesch-Nyhan o la glucogenosis, exceso de ingesta proteica), o producirse por aumento en la pérdida renal de esta sustancia asociada a drogas o causas genéticas. (21)

El estado del ácido úrico en orina es muy dependiente del pH, de tal forma que en presencia de valores inferiores a 5,5 permanece en su forma no dissociada e insoluble, con el consiguiente riesgo de cristalización de sales úricas. Por otro lado, en orinas con pH básico, un exceso de ácido úrico también puede constituir un factor de riesgo litógeno, ya que actúa como nucleante heterogéneo en la formación de cálculos de sales cálcicas. (21)

Cistinuria

Supone un 2-6% de todas las litiasis infantiles. Es una enfermedad AR que condiciona un fallo en la reabsorción tubular de aminoácidos dibásicos (cistina, arginina, lisina y ornitina), teniendo todos ellos, excepto la cistina, buena solubilidad. (21).

Hipomagnesuria

La hipomagnesuria se diagnostica con una excreción urinaria menor de 35 mg en orina de 24 horas, es una causa rara de litiasis en pediatría, la entidad se

caracteriza por hipocitraturia debida a la acidosis intracelular, que condiciona la disminuci3n de magnesio, y por un volumen urinario menor, siendo los efectos combinados de estas alteraciones las que originan los c3lculos. (22)

Valores normales de los par3metros urinarios en poblaci3n infantil

Par3metro	Valor normal
Calciuria	<4 mg/kg/24 horas ^(a)
Citraturia	≥4,5 mg/kg/24 horas ^(b) >320 mg/24 horas/1,73 m ^{2(c)}
Magnesuria	≥1 mg/kg/24 horas ^(d)
Fosfaturia	<1000 mg/24 horas/1,73 m ^{2(e)} <21,6 mg/kg/24 horas ^(f)
Uricosuria	≤815 mg/24 horas/1,73 m ^{2(g)}
Oxaluria	≤40 mg/24 horas/1,73 m ^{2(h)}

Cano M, Ochoa M, Value of urinary metabolic study in patients with recurrent renal stones. Study in or a Health Area.

Tratamiento

El tratamiento m3dico despu3s de la fase aguda depende de la etiolog3a de la litiasis. En todos los pacientes se deben llevar a cabo medidas generales como aumento de la ingesta de l3quidos y limitaci3n del consumo de alimentos con alto contenido de sodio, oxalatos (cacao, t3, nueces, espinacas), prote3nas y calcio. (1)

El tratamiento farmacol3gico puede ser con citrato de potasio, tiazidas, alopurinol y agentes quelantes como la D-penicilamina. Para el tratamiento quir3rgico existen diferentes alternativas como la litotricia extracorp3rea, procedimiento con el que se trata a m3s de 95 % de los casos; tambi3n se puede realizar endoscopia que

consiste en el acceso renal directo por vía percutánea a nivel lumbar, o nefrolitotomía percutánea por medio de una punción renal. Finalmente, la cirugía abierta se reserva para los pacientes en quienes ha fallado la litotricia extracorpórea o la cirugía endoscópica. (1)

Se recomienda el incremento en la ingesta de líquidos, ya que previene la recurrencia de urolitiasis. El uso de terapia farmacológica como diuréticos, citratos o alopurinol se reserva para pacientes en los que el incremento de ingesta de agua ha fallado, aunque hay moderada evidencia de que estos fármacos reduzcan el riesgo de recurrencia de urolitiasis. La combinación del tratamiento con otros agentes no resulta ser más benéfica que la monoterapia. (6)

Una baja ingesta de proteína animal en la dieta previene la acidosis causada por la separación del azufre contenido en los aminoácidos de las proteínas. En estudios japoneses la formación de litos se correlaciona con el aumento de consumo de proteína animal en la dieta. Algunos estudios observacionales han sugerido que la restricción de calcio en la dieta incrementa la formación de litos y que la suplementación con calcio puede ser benéfica. (8)

Complicaciones

Existen pocos informes en población pediátrica sobre las posibles complicaciones de la urolitiasis, entre las cuales destacan el dolor abdominal recurrente (27 %), la pielonefritis crónica (7 %) y la falla renal crónica (12.5 %). (24)

La litiasis urinaria, aunque considerada como rara en niños, también se ha descrito entre las causas de IR; diversas publicaciones nacionales e internacionales que refieren las causas de insuficiencia renal en niños, no mencionan la asociación entre ésta y la litiasis urinaria. (23)

La urolitiasis recurrente aumenta la frecuencia de insuficiencia renal crónica, considerando también como factores de riesgo no hacer un diagnóstico oportuno y no realizar las intervenciones apropiadas para el tratamiento de urolitiasis. (25)

La insuficiencia renal como complicación de urolitiasis aumenta con pacientes que padecen enfermedades hereditarias (cistinuria, hiperoxaluria primaria, enfermedad de Dent), cálculos primarios de estruvita, y litiasis relacionada a infecciones asociadas con anomalías anatómicas y funcionales; así mismo, las recidivas de los cálculos con episodios de infección de vías urinarias recurrentes. (23)

ANTECEDENTES

La incidencia de la litiasis renal en el niño, aunque mucho menor que en el adulto, no se conoce bien. Depende de factores genéticos, raciales, nutritivos, etc.; y varía ampliamente según la zona geográfica. En estudios tanto europeos como americanos se ha estimado que oscila entre 0,13 y 1,52 casos por cada 1.000 admisiones hospitalarias. Ocurre a todas las edades, aunque con mucha menor frecuencia por debajo de los 2 años, y a diferencia del adulto, apenas existen diferencias entre ambos sexos. (12)

La localización de los cálculos también varía según las distintas áreas geográficas. En Europa y Estados Unidos el 90% de los casos se localizan en la vía urinaria superior, mientras que en los países en vías de desarrollo (sudeste asiático y zonas de África) lo hacen preferentemente en la vejiga (litiasis vesical endémica).

La composición de estos últimos es casi siempre de urato amónico, y su etiología, a diferencia de los países desarrollados, está en relación con una dieta rica en cereales, hipoproteica y pobre en fosfatos. Se ha comprobado que cuando en un país subdesarrollado mejora el nivel de vida, se produce una disminución de los cálculos vesicales y un aumento en el número de cálculos localizados en la vía urinaria superior. En los países desarrollados los cálculos vesicales son excepcionales, y cuando aparecen, son la consecuencia de anomalías anatómicas o funcionales de la vía urinaria inferior (vejiga neurógena, patología uretral, vejiga ileal, etc.). Finalmente, la litiasis renal tanto en el niño como en el adulto se caracteriza por sus frecuentes recurrencias, que según distintos estudios oscila entre el 7 y el 54%. (12)

La litiasis urinaria en pediatría es una entidad poco frecuente, y no se conoce con certeza su prevalencia. A pesar de su rareza el pediatra debe pensar en esta entidad con datos clínicos sugestivos, ya que las complicaciones son fatales y a fin de evitar un daño renal irreversible. (2)

La disponibilidad de terapia menos agresiva ha reducido a un 5% las indicaciones quirúrgicas, abriendo nuevas perspectivas, en el tratamiento de la urolitiasis en la infancia. (2)

En México son pocos los estudios efectuados en niños con litiasis urinaria, no se refieren alteraciones metabólicas en una serie de 170 casos y Villegas y colaboradores sólo mencionan en 5 de 90 casos con litiasis urinaria; en Yucatán, observaciones no publicadas sugieren que la uricosuria tiene un papel importante en la presentación de la enfermedad. (4)

Una de las limitantes de la mayoría de los estudios de litiasis urinaria en pediatría es no contar en el momento con los estudios adecuados ya que no se contaba en ese momento con los recursos de laboratorio para su determinación. (4)

En Yucatán, la litiasis urinaria ocupa el segundo lugar como causa de consulta por problema de vías urinarias en niños, suele asociarse a infección urinaria, y algunos casos se han complicado con insuficiencia renal, lo cual obliga a determinar las causas metabólicas de la misma para tomar las medidas pertinentes y así evitar las recurrencias y/o prevenir la aparición de la misma. (4)

El tratamiento integral de la litiasis renal incluye no solamente la eliminación del cálculo de la vía urinaria, sino también la realización de un estudio metabólico completo que ponga en evidencia cuáles son sus causas, lo que nos permitirá llevar a cabo un tratamiento etiológico correcto y evitar la aparición de recurrencias. (12)

En conclusión, a pesar de los grandes esfuerzos llevados a cabo en los últimos años para poder explicar por qué algunos niños producen cálculos urinarios y otros no, todavía hoy la patogenia de la litiasis renal no está totalmente aclarada.

Se trata de un proceso multifactorial donde todos los datos obtenidos del paciente tienen que ser valorados conjuntamente. (12)

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La urolitiasis en pediatría es un padecimiento que da diversas manifestaciones clínicas, y las complicaciones de la misma pueden ser mortales e irreversibles. Por tal motivo en el presente trabajo se resumen las principales y más frecuentes manifestaciones clínicas y se evaluara su pronóstico para que puedan se identificadas con mayor facilidad en la práctica clínica pediátrica.

También debido a la poca referencia que se hace de esta padecimiento en la edad pediátrica, es de utilidad hacer una recopilación de pacientes en un hospital de referencia para este padecimiento

JUSTIFICACIÓN

La importancia de realizar una tesis con el tema de litiasis urinaria en el paciente pediátrico radica en poder identificar la etiología, poder prevenir las complicaciones y poder describir signos y síntomas predominantes en los pacientes del Hospital Infantil de México, poder analizarlos respecto a estudios previos y establecer un antecedente que hasta el momento no está descrito en los pacientes de dicho Hospital.

A partir del análisis que se realice después del estudio, se podrá tener un antecedente acerca de esta patología, que si bien es infrecuente en la edad pediátrica, las complicaciones que son fatales pueden prevenirse si se identifica la entidad clínica desde un primer acercamiento con el paciente pediátrico.

Para una residente de pediatría quien aspira continuar con su preparación en nefrología pediátrica es importante la necesidad de identificar y comprender la litiasis urinaria en la edad pediátrica, poder entender las alteraciones metabólicas y poder entender el manejo adecuado de la misma.

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el curso clínico y pronóstico, en los niños a quienes se le diagnosticó litiasis urinaria en los últimos 10 años, en el Hospital Infantil de México, Federico Gómez, relacionando los factores de riesgo, las principales manifestaciones clínicas, las principales alteraciones metabólicas, el estudio de imagen más frecuente con el cuál se identificó litiasis urinaria, así como las principales complicaciones.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

Describir los signos y síntomas, así como las alteraciones metabólicas más frecuentes en pacientes diagnosticados con urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

Identificar las complicaciones comúnmente asociadas a pacientes con urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

Analizar el tipo de tratamiento que recibieron los pacientes con urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

METODOLOGÍA

Diseño de estudio: Observacional, descriptivo, y transversal.

Muestra: pacientes diagnosticados con litiasis urinaria en un periodo comprendió del 2005 al 2015, atendidos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.

Diseño de muestra: Pacientes que cuenten con todo el abordaje de litiasis renal, previamente descrito, para poder analizar todas las variables. Es decir una muestreo probabilístico sistemático.

Unidades de observación: serán observados todos los pacientes que cuenten con el diagnóstico de litiasis urinaria, en un periodo comprendido del 2005- 2015 en el Hospital Infantil de México, serán excluidos aquellos que no cuenten con las variables establecidas para esta estudio. Ver anexos

Definición y operacionalización de variables:

1. Cualitativas nominales:

Sexo: Son las características físicas, biológicas, anatómicas y fisiológicas de los seres humanos, que los definen como macho y hembra. Se reconoce a partir de datos corporales genitales.

Lugar de origen: lugar de donde procede originalmente una persona.

2. Cualitativas ordinales:

Hábitos dietéticos: Los hábitos alimentarios implican un rol significativo en la salud y enfermedad de un individuo, los cuales están condicionados por diversos

factores (el estado de salud, la situación económica, la sociedad, la cultura y la religión).

Antecedentes familiares de urolitiasis: familiares de primer y segundo grado, con antecedente médico de litiasis urinaria.

Cólico renoureteral: El cólico renal o crisis renoureteral suele aparecer de forma progresiva sobre la fosa renal afectada, irradiándose por el flanco hacia la ingle y genitales. El paciente generalmente se encuentra afectado, con dolor que no cede con reposo, por lo que el paciente cambia de postura continuamente. Puede acompañarse de sintomatología vegetativa como náuseas, vómitos y sudoración.

Hematuria macroscópica: La hematuria designa la presencia de hematíes o de sangre en la orina. Puede ser debida a una inflamación, a una lesión o a cualquier otra afección de un órgano del sistema urinario: los riñones, los uréteres, la vejiga, la uretra o la próstata en los hombres. Su presencia puede no ser visible a simple vista y se descubre con una tira reactiva urinaria, tira reactiva que se pone en contacto con la orina. En este caso hablamos de hematuria microscópica, en oposición a la hematuria macroscópica cuando la coloración de la orina es rosada o francamente roja. En caso de coloración anormal, se debe hacer una tira reactiva porque ciertos alimentos o medicamentos pueden ser responsables de una falsa hematuria. Generalmente, cuando la orina es de color rojo en el comienzo de la micción se sospecha de un origen bajo, una afectación de la uretra o de la próstata en el caso particularmente del hombre. Cuando la orina es roja al final de la micción, se discute un origen en la vejiga. En caso de orinas rojas durante toda la micción, cualquier afectación es posible, pero el riñón está implicado con frecuencia. Los cálculos renales y las infecciones urinarias son las principales causas de hematuria que también puede tener un posible origen canceroso.

Infección de vías urinarias: Engloba un grupo heterogéneo de condiciones que lo que tienen en común es la presencia de bacterias en la orina. Puede afectar a la uretra o la vejiga y a los uréteres, pelvis renal, cálices y parénquima renal (vías urinarias altas). Desde el punto de vista clínico en algunas ocasiones es difícil establecer el diagnóstico topográfico, especialmente en los niños pequeños, ya que la sintomatología suele ser muy inespecífica.

Insuficiencia renal: La insuficiencia renal aguda, se define, al igual que en el adulto, como disminución brusca del filtrado glomerular con incapacidad para mantener la homeostasia de líquidos y electrolitos. Difiere, sin embargo, en las cifras de urea y creatinina que se corresponden con esta situación. Varía a lo largo de la edad pediátrica, conforme madura la función renal, con características específicas en el período neonatal

Edema: Edema significa hinchazón causada por la acumulación de líquido en los tejidos del cuerpo. Suele ocurrir en los pies, los tobillos y las piernas, pero puede afectar todo el cuerpo.

Cirugía: Práctica médica que consiste en la manipulación mecánica de estructuras anatómicas mediante instrumental quirúrgico, con la finalidad de realizar un tratamiento o un diagnóstico. La cirugía también se refiere a una especialidad de la medicina.

Comorbilidad: Trastorno que acompaña a una enfermedad primaria. Implica la coexistencia de dos o más patologías médicas no relacionadas.

Ultrasonido renal: Estudio que se realiza colocando un transductor de ultrasonido sobre el abdomen para estudiar los riñones, uréteres y vejiga. Es un estudio no invasivo que requiere de una preparación sencilla para llenar la vejiga y obtener una dilatación adecuada de esta que permita estudiar su morfología y además determinar el residuo en la vejiga posterior a la micción.

Urografía excretora: Tipo especial de radiografía de los riñones, los uréteres y la vejiga.

Uro TAC: Es una técnica de imagen médica que utiliza radiación X para obtener cortes o secciones de objetos anatómicos con fines diagnósticos, especialmente de la vía urinaria.

Gamagrama renal: La gammagrafía renal utiliza pequeñas cantidades de materiales radiactivos llamados radiosondas, una cámara especial y una computadora para evaluar la función y anatomía de sus riñones, y para determinar si están funcionando adecuadamente. Puede brindar información única que generalmente es imposible de obtener con otros procedimientos por imágenes.

Litotricia extracorpórea: Consiste en la fragmentación de la litiasis mediante la aplicación de ondas de choque generadas y aplicadas externamente, es decir, fuera del cuerpo. Actualmente es el método de elección para el tratamiento de la litiasis alojada a cualquier nivel de la vía urinaria.

Litotomía: Operación quirúrgica que se realiza para extirpar un cálculo cuando no se puede eliminar mediante trituración ultrasónica.

Trasplante renal: El trasplante de riñón o trasplante renal es el trasplante de un riñón en un paciente con enfermedad renal avanzada. Dependiendo de la fuente del órgano receptor, el trasplante de riñón es típicamente clasificado como de donante fallecido (anteriormente conocido como cadavérico), o como trasplante de donante vivo.

3. Cuantitativas discontinuas

Proteinuria: En niños se considera normal una excreción de proteínas en orina 1 g/m² /día o >40 mg/ m² /hora y siempre es indicativa de enfermedad renal.

BUN (nitrógeno ureico en sangre): Por sus siglas en inglés, corresponde a nitrógeno ureico en la sangre. El nitrógeno ureico es lo que se forma cuando la proteína se descompone. Se puede hacer un examen para medir la cantidad de nitrógeno ureico en la sangre.

Cr (Creatinina): Es un producto de desecho en la sangre. Viene de proteína en su dieta y la descomposición normal de los músculos de su cuerpo. La creatinina se elimina de la sangre por los riñones y luego sale del cuerpo en la orina.

CO₂ T (CO₂ total): En el cuerpo, la mayor parte del CO₂ se encuentra en la forma de una sustancia llamada bicarbonato (HCO₃⁻); por lo tanto, el examen de CO₂ en la sangre es en realidad una medida del nivel de bicarbonato.

Na (sodio): Es uno de los electrolitos (iones libres) más importantes del organismo. Se localiza principalmente en el líquido extracelular. Sus funciones principales son regular la distribución del agua en el cuerpo, participar en la transmisión de los impulsos nerviosos de las neuronas y posibilitar las contracciones musculares.

K (potasio): Es el principal ion del interior de las células. Junto con el sodio constituye la bomba de sodio-potasio, elemento esencial para generar un potencial eléctrico en las membranas celulares. También interviene en el metabolismo de los hidratos de carbono y en la síntesis de las proteínas.

Cl (cloro): La sal común es cloruro de sodio. El cloro también se encuentra en el estómago en forma de ácido clorhídrico, un ácido muy fuerte que permite la digestión de las proteínas.

Ca (calcio): El calcio es el mineral más abundante del cuerpo. Aunque el 99% se encuentra en los huesos, también interviene en forma de ion (Ca^{2+}) en funciones importantes: 1) participa en transmisión neuromuscular funcionamiento de los músculos; 2) regula el tránsito de nutrientes a nivel de membrana celular; 3) es necesario para que se pueda producir una correcta coagulación sanguínea.

P (Fósforo): Es el segundo mineral más abundante del cuerpo. Se almacena principalmente en los huesos y en los dientes, combinado con el calcio. Un 15% está como iones fosfato en distintas partes del cuerpo, especialmente en los líquidos corporales y en los tejidos blandos. En las membranas celulares está presente en forma de fosfolípidos.

AU (ácido úrico): Residuo terminal del metabolismo del ácido nucleíco (ADN). Hay dos fuentes de ácido úrico: 1) la externa o exógena, y 2) la interna o endógena. La externa (15% del total) proviene de la alimentación. La interna (85% del total) proviene del propio organismo, cuando degrada las nucleoproteínas del metabolismo de las purinas.

Mg (magnesio): Es el segundo ion intracelular más abundante, después del potasio. Su función más destacada está relacionada con los enzimas ya que participa en su acción como cofactor y es vital para que realicen su función correctamente. El magnesio activa muchos enzimas.

FA (Fosfatasa alcalina): Es una enzima hidrolasa responsable de eliminar grupos de fosfatos de varios tipos de moléculas como nucleótidos, proteínas y alcaloides. El proceso de eliminar el grupo fosfático se denomina desfosforilación. Como

sugiere su nombre, las fosfatasa alcalinas son más efectivas en un entorno alcalino.

PTH (paratohormona): Corresponde a hormona paratiroidea o paratohormona. Es una hormona proteica secretada por la glándula paratiroides.

Orina al azar: Como marcador útil del metabolismo de las proteínas. Permite la evaluación de la insuficiencia renal

Oxalato: Anión del ácido oxálico. En presencia de calcio forma el oxalato cálcico, una sal muy poco soluble y difícil de eliminar por el organismo. Su acumulación en órganos internos provoca oxalosis.

Citrato: Sal o éster del ácido cítrico

pH: El pH es una forma de representar el carácter ácido, neutro o básico de una solución acuosa. El agua pura está levemente disociada en iones H^+ e iones OH^- por partes iguales. Cuando la cantidad de iones H^+ es mayor a la de iones OH^- la solución es ácida. En caso inverso la solución es básica.

DU (densidad urinaria): Gravedad específica de la orina o densidad urinaria es un análisis de orina que mide la concentración de todas las partículas químicas.

Albumina en orina: La albúmina es una proteína que se encuentra en la sangre. Cuando los riñones están sanos, no dejan que la albúmina pase a la orina. Cuando los riñones no funcionan bien, la albúmina pasa a la orina. Cuanto menos albúmina haya en la orina, mejor.

Hemoglobina en orina: Si el nivel de hemoglobina en la sangre se eleva demasiado, entonces dicha hemoglobina comienza a aparecer en la orina, lo cual se denomina hemoglobinuria.

Vitamina D: La vitamina D es un nutriente presente en ciertos alimentos que es necesario para la salud y para mantener los huesos fuertes. Para ello, ayuda al cuerpo a absorber el calcio (una de las piezas fundamentales de los huesos) de los alimentos y suplementos. Las personas que consumen vitamina D en cantidad muy escasa pueden tener huesos débiles, delgados y frágiles, un trastorno que se denomina raquitismo en los niños y osteomalacia en los adultos.

Cistatina C: La cistatina C puede utilizarse como alternativa a la creatinina y al aclaramiento de creatinina para detectar y monitorizar disfunciones renales en personas en las que se sospecha una posible enfermedad renal o en las que ya la padecen. Puede ser especialmente útil en aquellas situaciones en las que la medida de la creatinina no resulta adecuada, por ejemplo, individuos con cirrosis hepática, individuos muy obesos, malnutridos o con muy poca masa muscular. La medida de la cistatina C puede también mostrarse útil en la detección precoz de la enfermedad renal, especialmente cuando otras pruebas o parámetros todavía no se alteran y antes incluso de que aparezcan signos y síntomas.

4. Cuantitativas discontinuas:

Leucocitos en orina: El aumento en la incidencia de los glóbulos blancos (leucocitos) (valor normal: menos de 10 células/ ul) en la orina indica una infección del riñón o del tracto urinario.

Eritrocitos en orina: Si hay demasiados glóbulos rojos en la orina (eritrocitos) (valor normal: menos de 5 células/ μ l), existe la llamada hematuria.

Cilindros en orina: son estructuras cilíndricas que representan moldes del lumen tubular renal, y son los únicos elementos del sedimento urinario que provienen exclusivamente del riñón. Se forman primariamente dentro del lumen del túbulo contorneado distal y ducto colector a partir de una matriz de mucoproteínas de

Tamm-Horsfall. Su ancho está determinado por el lugar de formación, siendo más gruesos los del ducto colector, lo que sugiere mayor estasis al flujo urinario. La apariencia de los cilindros está influenciada por los materiales presentes en el filtrado al momento de su formación, y del tiempo que éste ha permanecido en el túbulo. Los diferentes tipos de cilindros son: hialinos, hemáticos, eritrocitarios, leucocitarios, de células epiteliales, granuloso, céreos, grasos, anchos.

Cristales en orina: Están formados por precipitación de sales en orina, a consecuencia de cambios de pH, temperatura y concentración que afectan su solubilidad. Pueden adoptar la forma de cristales verdaderos o presentarse como material amorfo. Su presencia rara vez tiene significado clínico de importancia, pero su correcta identificación es útil para detectar los pocos tipos de cristales que confieren per se una situación patológica como: enfermedades hepáticas, errores congénitos del metabolismo o daño renal causado por cristalización tubular de drogas o sus metabolitos. Los cristales son muy frecuentes en orina refrigerada. Para su identificación es útil reconocer su forma, en muchos casos característica, y el pH urinario, ya que algunas sales precipitaran sólo dentro de ciertos rangos de pH. Interesantemente, los cristales patológicos o anormales son encontrados sólo en orinas con pH neutro o ácido.

Selección de fuentes, métodos, técnicas e instrumentos de recolección de la información: La fuente será el archivo clínico del hospital Infantil de México, se analizarán los expedientes clínicos y se tomarán los datos de las variables ya descritas para poder registrarlos en la hoja de datos. Se utilizará como técnica la observación y se utilizará como instrumento un machote de hoja de recolección de datos, que contenga todas las variables en cuestión.

Plan de presentación de la información. Se presentará mediante cuadros y gráficos explicativos, dependiendo del tipo de variable que se quiera explicar.

Organización de la investigación o cronograma:

Fecha	Actividad
Junio- Agosto 2014	Fase conceptual y de planeación
Septiembre 2014 - Diciembre 2015	Fase de ejecución y descripción de resultados
Enero 2016 – Marzo 2016	Fase de análisis de resultados
Abril 2016 – Mayo 2016	Fase diagnóstica
Junio 2016	Fase resolutive
Julio 2016	Fase de evaluación y difusión

RESULTADOS

Sexo de los pacientes diagnosticados con urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

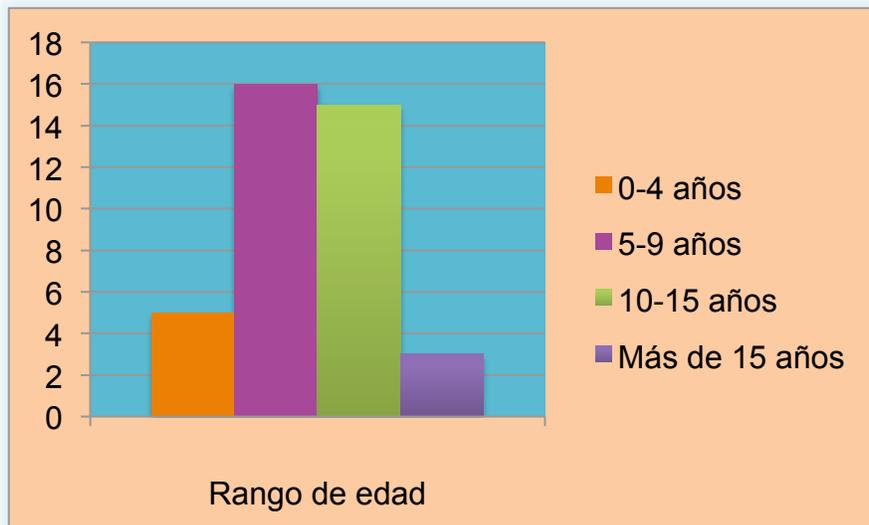
Sexo	Número de pacientes
Masculino	31
Femenino	8
Total	39



El mayor número de pacientes diagnosticados con urolitiasis es del sexo masculino, podemos notar que el más del 50 % del total de pacientes incluidos en el estudio.

Rango de edad de los pacientes al diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

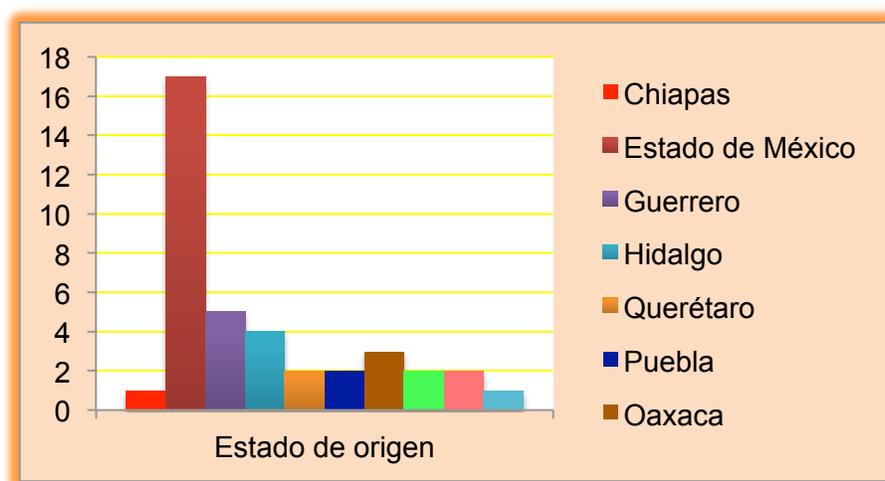
Rango de edad	Número de pacientes
0-4 años	5
5-9 años	16
10-15 años	15
Más de 15 años	3
Total	39



El rango de edad en la que se diagnóstico con mayor frecuencia urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez fue de 5 a 9 años, es decir la edad escolar de nuestros pacientes.

Estado de origen de los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

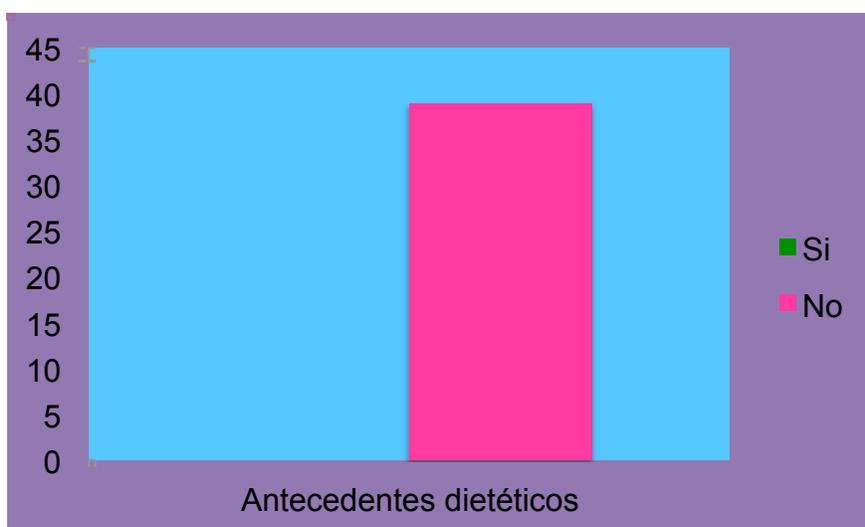
Estado de origen	Número de pacientes
Chiapas	1
Estado de México	17
Guerrero	5
Hidalgo	4
Querétaro	2
Puebla	2
Oaxaca	3
Veracruz	2
CDMX	2
Michoacán	1
Total	39



El estado de origen más frecuente de los pacientes diagnosticados con urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años es el Estado de México. Aunque esto no concuerda en lo encontrado a nivel nacional podría explicarse con la cercanía del hospital a dicho estado.

Antecedentes dietéticos de los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

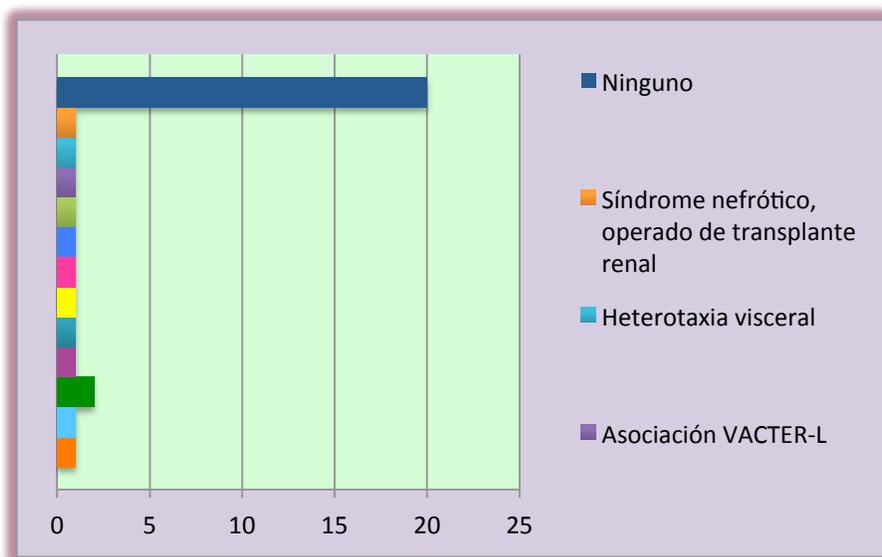
Antecedentes dietéticos	Si	No	Total
Número de pacientes	0	39	39



Aunque se sabe la relación entre urolitiasis y factores dietéticos, en nuestros pacientes no se pudo demostrar esta relación ya que ninguno de los pacientes se hace referencia a este factor de riesgo, sin embargo no excluye la posibilidad pues cabe las posibilidades de que el interrogatorio no estuviera adecuadamente dirigido.

Comorbilidades asociadas en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

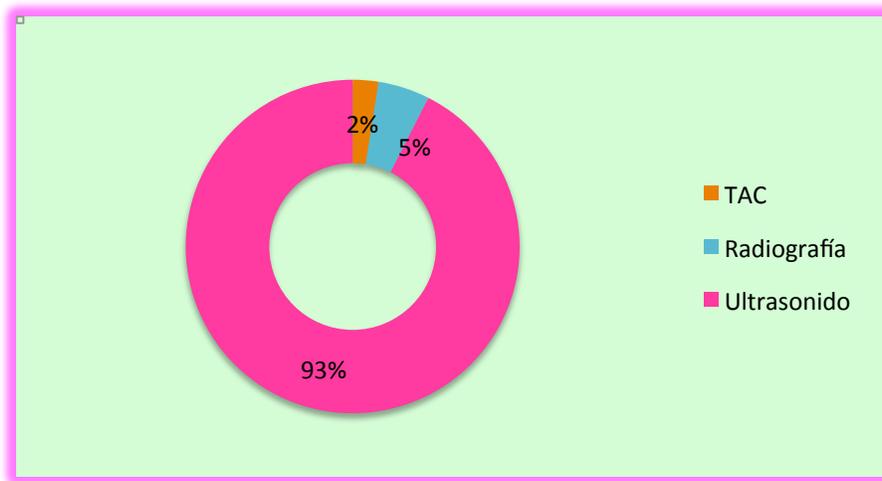
Comorbilidad asociada	Número de pacientes
Síndrome de Beckwith-Wiedemann y TDAH	1
Dengue clasico	1
Nefroalcalinosis	2
Trauma urogenital	1
Estenosis uretral	1
Conexión anomala de venas pulmonares	1
Hipoacusia	1
Ptíriasis	1
Síndrome hemolítico urémico	1
Asociación VACTER-L	1
Heterotaxia visceral	1
Síndrome nefrótico, operado de transplante renal	1
Ninguno	20
Total	39



De los 39 pacientes incluidos en el estudio la mayoría no tenía ninguna patología asociada a urolitiasis, sin embargo de los 19 pacintes que si la presentaron la mayoría se relacionaban con la patología en estudio, como hipoacusia, nefrocalcinosis, asociación VACTER-L, síndrome nefrótico, etc.

Estudio de imagen diagnóstico en los pacientes urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

Estudio diagnóstico	Número de pacientes	Porcentaje
TAC	1	2
Radiografía	2	5
Ultrasonido	37	95
Total	39	100



El estudio de imagen más utilizado para el diagnóstico de urolitiasis es el ultrasonido, dejando con 2 % a la tomografía y con el 5 % a la radiografía.

Tratamiento médico en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

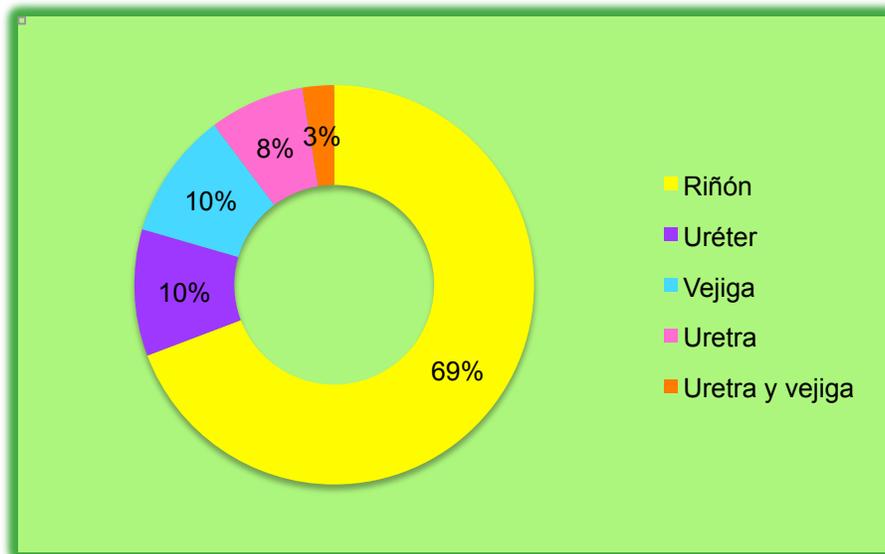
Tratamiento específico	Número de pacientes	Porcentaje
Citratos sin sodio	18	23
Hidroclorotiazida	3	4
Citratos e hidroclorotiazida	8	10
Piridoxina	2	2
Citratos sin sodio y piridoxina	2	3
Citratos sin sodio, piridoxina y vitamina D	2	3
Sustitución renal	1	1
Ninguno	3	4
Total	39	100



El tratamiento médico fue el más frecuente utilizado para la urolitiasis, de este los citratos sin sodio fue el más frecuente, seguido de citratos sin sodio e hidroclorotiazida, solo el 8 % de los pacientes no se ha utilizado ninguna de las opciones antes mencionadas. Sólo en un paciente se ha requerido la sustitución renal.

Región anatómica del lito en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

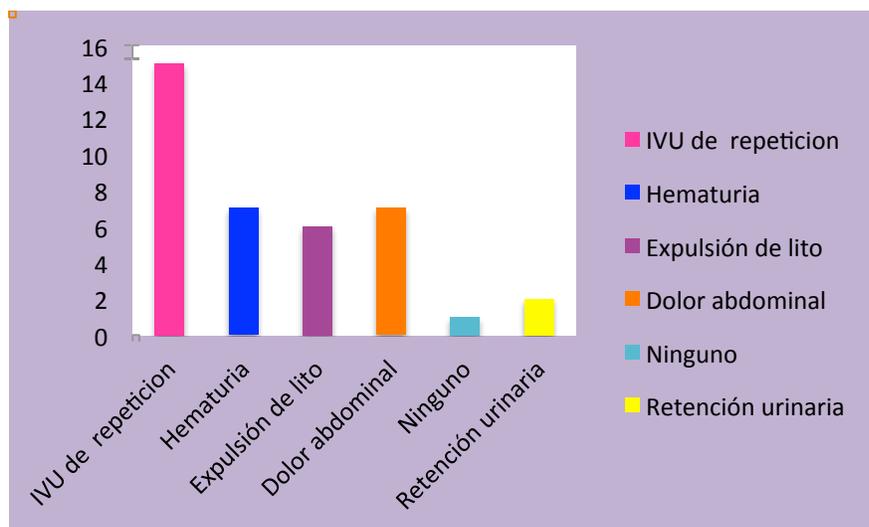
Región anatómica del lito	Número de pacientes	Porcentaje
Riñón	27	69
Uréter	4	10
Vejiga	4	10
Uretra	3	8
Uretra y vejiga	1	3
Total	39	100



La región anatómica más frecuente en la ubicación de lito fue riñón seguida de vejiga con 10 pacientes y uréter igualmente con 10 pacientes. En tres pacientes se encontró el lito en uretra.

Datos clínicos en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

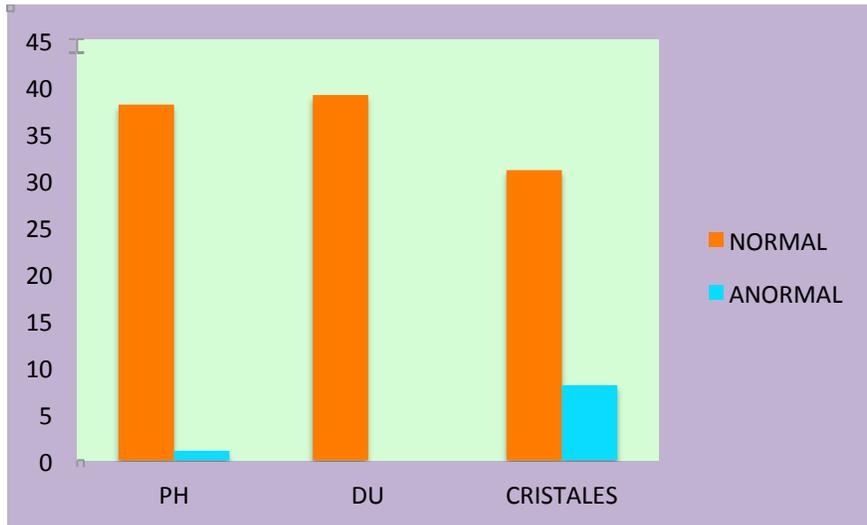
Datos clínicos	Número de pacientes
IVU de repetición	15
Hematuria	7
Expulsión de lito	6
Dolor abdominal	7
Ninguno	1
Retención urinaria	2
Total	39



Los datos clínicos que se encontraron con mayor frecuencia al diagnóstico de litiasis fueron las infecciones de vías urinarias de repetición, seguida de hematuria macroscópica, en 6 pacientes se presentó la expulsión de lito, y en 2 pacientes la retención urinaria.

Anormalidades en el Examen General de Orina al inicio del estudio en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

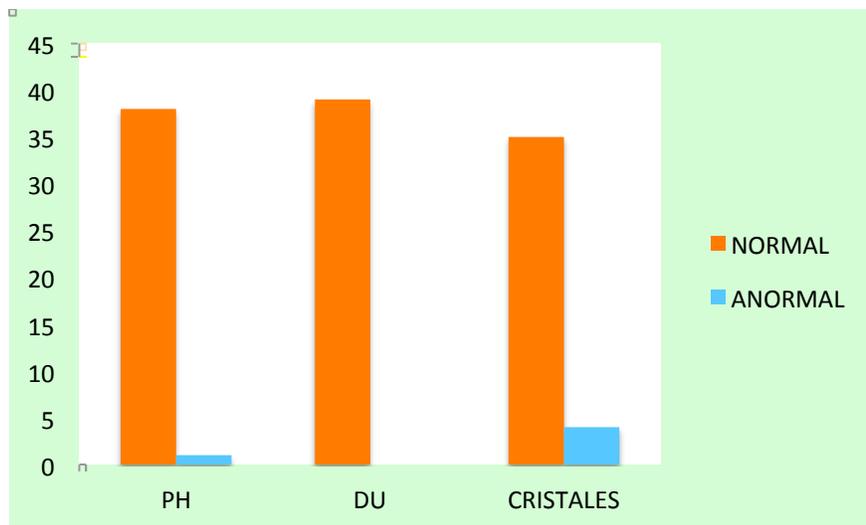
EGO	INICIO	
	NORMAL	ANORMAL
PH	38	1
DU	39	0
CRISTALES	31	8



La característica más alterada en el Examen General de Orina fueron los cristales, seguida del pH y por último la densidad urinaria, la cual no se vio afectada en ninguno de los pacientes.

Anormalidades en el Examen General de Orina al final del estudio en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

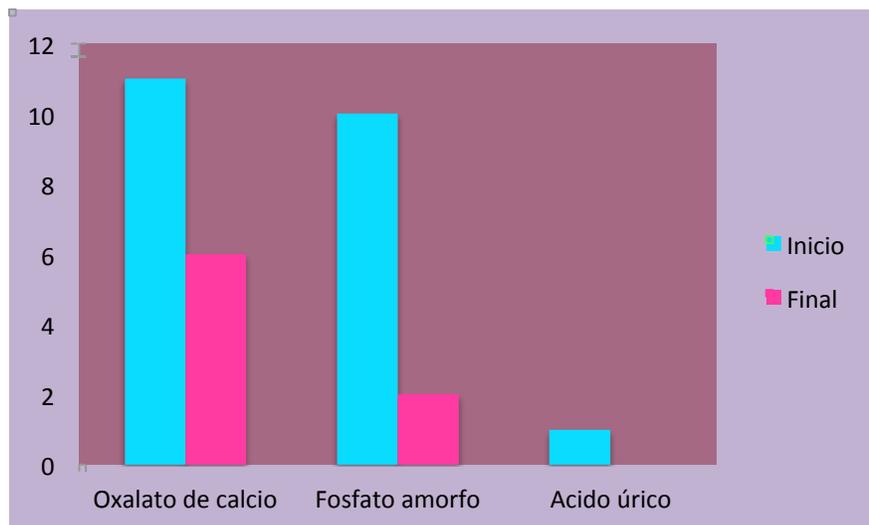
EGO	FINAL	
	NORMAL	ANORMAL
PH	38	1
DU	39	0
CRISTALES	35	4



La característica más alterada al final en el Examen General de Orina fueron los cristales, seguida de la densidad urinaria y finalmente la menos alterada fue la densidad urinaria.

Tipo de cristales encontrados en el Examen General de Orina al inicio y al final del estudio en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

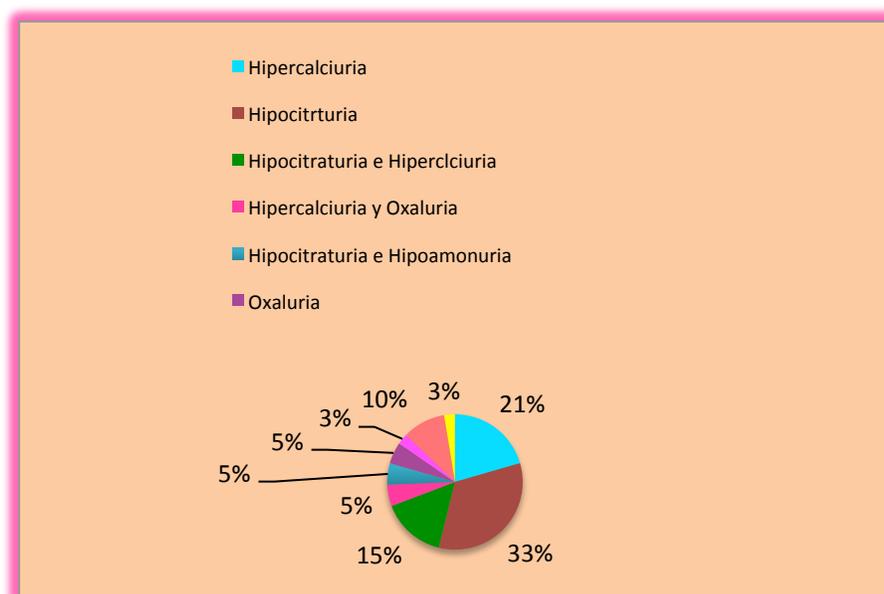
Cristales	Inicio	Final
Oxalato de calcio	11	6
Fosfato amorfo	10	2
Acido úrico	1	0
Total	28	8



El tipo de cristal más frecuentemente encontrado en el Examen General de Orina al inicio del estudio fueron los del oxalato de calcio al inicio y al final del estudio.

Alteración metabólica al inicio del estudio en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

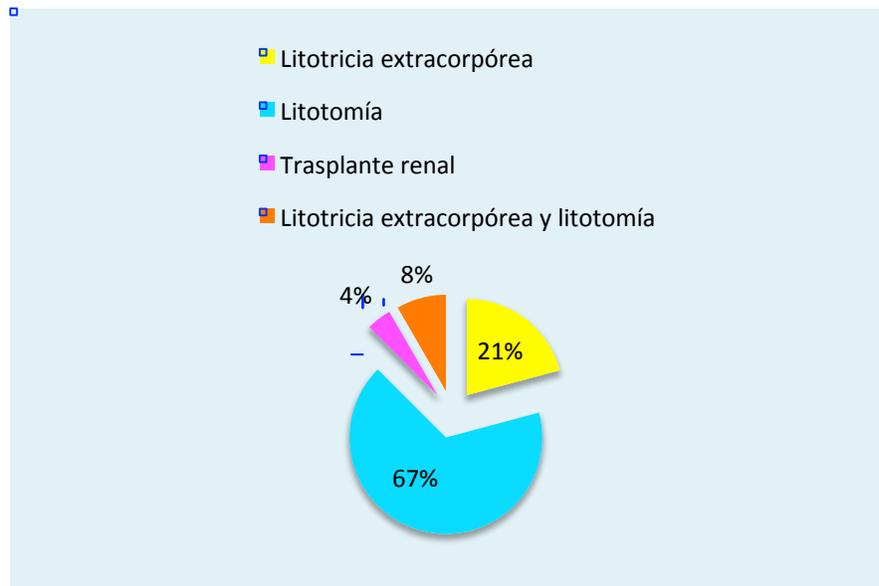
Alteración metabólica	Número de pacientes	Porcentaje
Hiper calciuria	8	21
Hipocitruria	13	33
Hipocitruria e Hiper calciuria	6	15
Hiper calciuria y Oxaluria	2	5
Hipocitruria e Hipoamonuria	2	5
Oxaluria	2	5
Hipofaturia e Hipomagnesuria	1	3
Hipocitruria e Hipomagnesuria	4	10
Hiper calciuria, Oxaluria y deficiencia de Vitamina D	1	3
Total	39	100



La alteración metabólica más encontrada al inicio del estudio fue la hipocitruria con el 33 % de los pacientes, seguida de la hiper calciuria con un 21 % de los pacientes. Solo un paciente con deficiencia de vitamina D. Y solo dos pacientes con oxaluria.

Tipo de tratamiento quirúrgico al inicio del estudio en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

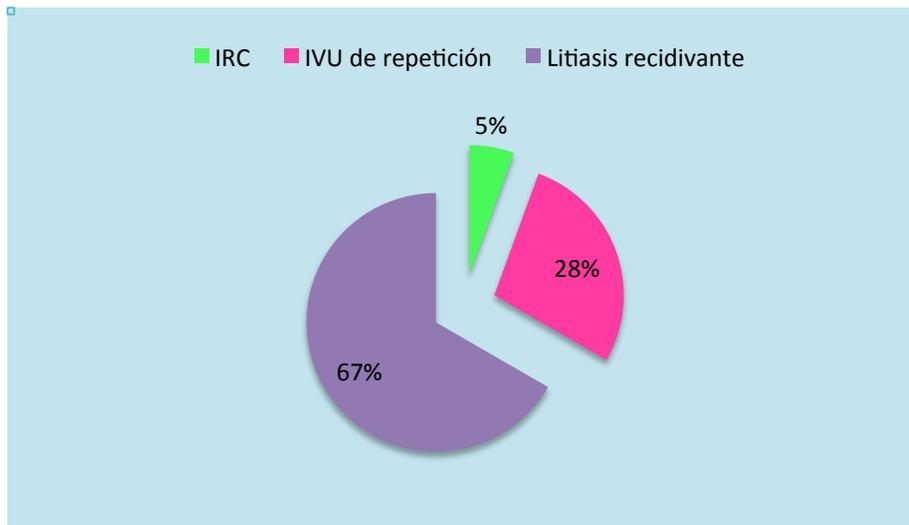
Tratamiento	Número de pacientes	Porcentaje
Litotricia extracorpórea	5	11
Litotomía	16	25
Trasplante renal	1	3
Litotricia extracorpórea y litotomía	2	61
Total	24	100



El tratamiento quirúrgico más frecuente fue la litotomía con 16 pacientes de los 24 en total que recibieron tratamiento quirúrgico, 5 pacientes recibieron litotricia extracorpórea, solo un paciente se le tubo que realizar trasplante renal.

Complicaciones en los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años.

Complicación	Número de pacientes	Porcentaje
IRC	1	5
IVU de repetición	5	28
Litiasis recidivante	12	67
Total	9	100



La complicación más frecuente fue la litiasis recidivante, solo en un paciente se presentó insuficiencia renal, y sólo en 5 paciente se presentó la infección en vías urinarias de repetición.

CONCLUSIÓN

El Sexo masculino predomina en pacientes diagnosticados con urolitiasis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez en los últimos 10 años, con un promedio de 14 años y media de 7.5, de un total de 39 casos. Es lo reportado en la literatura tanto en pacientes adultos como en pacientes pediátricos.

Es más frecuente en el grupo de edad de 5 a 9 años. Aunque no hay un grupo de edad en los pacientes pediátricos definida como el más frecuente, en nuestro estudio la edad escolar fueron los que más se diagnosticó urolitiasis.

Se encontraron distribuidos en ocho Estados de la República Mexicana, de los que el Estado de México resalta con la mayoría de los casos. Podría explicarse por la cercanía con la Institución y por área geográfica, ya que en nuestro país los estados con mayor frecuencia de urolitiasis es el estado de Yucatán.

Del total de no se encontró ningún antecedente dietético de importancia. No se pudo demostrar la relación directa de este antecedente como es bien descrita en toda la literatura, aunque no se puede descartar esta posibilidad ya que tal vez no se realizó un interrogatorio dirigido a indagar este aspecto.

Sólo en dos pacientes se encontró antecedente familiar directamente relacionado con el riesgo de padecer urolitiasis.

De los casos con comorbilidad la nefrocalcinosis se encontró en dos de los pacientes, otras patologías se relacionan con urolitiasis, sin embargo no se pudo encontrar una asociación directa.

Los síntomas más frecuentes encontrados que hicieron sospechar de urolitiasis fueron en primer lugar la infección en vías urinarias de repetición, seguida de la hematuria macroscópica y el dolor abdominal respectivamente. Concuerda con lo descrito en la literatura.

En cuanto a estudios de gabinete para el diagnóstico de urolitiasis a 37 pacientes se les realizó Ultrasonido, dos casos radiografía y un caso Tomografía Axial

Computarizada. Por lo tanto el método más frecuentemente y sensible utilizado para el diagnóstico de la urolitiasis es el ultrasonido.

Respecto al tratamiento médico de la urolitiasis se encontró que el mayor número de casos fueron manejados con Citratos sin sodio debido a la alteración metabólica más frecuente que fue la hipocitraturia.

El tratamiento quirúrgico más empleado fue la litotomía seguida de la litotricia, en 5 pacientes se utilizaron ambas técnicas.

De la región anatómica donde se encontró lito, el riñón fue el más encontrado con un total del 69 %.

De este grupo de estudio, 18 pacientes presentaron Infección de vías urinarias, tres casos además de dicha infección presentaron hematuria macroscópica. Se encontró mediana de 3,5, media y moda de 1.

Con alteración metabólica se encontraron 13 casos con Hipocitraturia, Hipercalciuria en 8 pacientes. De las asociaciones la hipocitraturia con hipercalciuria fue la más encontrada.

La complicación más frecuente fue la infección en vías urinarias, solo en un paciente se presentó insuficiencia renal crónica, la urolitiasis recidivante se presentó en 12 de los pacientes que representa el 67 %,

CONSIDERACIONES ÉTICAS

El presente estudio se realizó con el más debido respeto hacia la identificación de los pacientes implicados, se tomaron los datos más relevantes para nuestro estudio, sin hacer uso posterior de los mismos, o utilizarlos para otros fines.

Ya que este estudio fue retrospectivo no fue necesaria la autorización de los pacientes, sin embargo eso no significa que sus fueron utilizados indebidamente, si no más bien que no fue necesario ese requisito.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

La mayoría de los pacientes con diagnóstico de urolitiasis en el Hospital Infantil de México no cuentan con el protocolo adecuado para el diagnóstico. De los 54 pacientes encontrados en la base de datos, solo se pudo hacer uso adecuado de 28 expedientes que tenían todos los requisitos de las variables incluidas en este estudio.

No a todos los pacientes se realizó un perfil de urolitiasis y no se hizo uno de control, es decir no tenemos la alteración metabólica o si esta remitió después del tratamiento médico.

ANEXOS
HOJA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Nombre	Registro	Edad al diagnóstico
Fecha de nacimiento	Estado de Origen	Género
Peso	Talla	Edad

Antecedentes Familiares de urolitiasis o de insuficiencia renal crónica: si () No()

Observaciones: _____

Antecedentes dietéticos de importancia al momento del diagnóstico: _____

Clínica al diagnóstico (fecha del diagnóstico: _____)

Hematuria	Expulsión de lito	Infección de vías urinarias recurrentes	Dolor abdominal	

Comorbilidades: _____

Tratamiento farmacológico al diagnóstico: _____

Tratamiento actual: _____

Estudio de gabinete al diagnóstico: _____

Complicaciones: _____

ESTUDIOS DE LABORATORIO

DIAGNOSTICO	ACTUAL
BUN	
Cr	
CO2T	
Na	
K	
Cl	
Ca	
P	
Ac. urico	
Mg	
FA	
PTH	
Vitamina D	
Cistatina C	
ORINA AL AZAR O 24 HRS (volumen)	
Oxalato	
Citrato	
Ca	
P	
Mg	
Ac. úrico	
Creatinina	
E.G.O	

PH	D	LEU	ERI	HG	ALB	GLU	CE	B	CIL	CRIS	O	PH	D	LEU	ERI	HG	ALB	GU	CE	B	CIL	CRIS	O	

BIBLIOGRAFÍA

- 1.- Ubillo J, Bonilla J, Peña L, Zurita J, Cárdenas R, Serret J, Villasís M et al. Curso clínico y pronóstico en pacientes con urolitiasis en un hospital pediátrico. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. 2014;52 Supl 2:S68-73.
- 2.- Camacho J, Casas J, Amat A, Giménez A, García L et al. Litiasis renal en el niño. An Esp Pediatr 1996;44:225-228.
- 3.- Guillén R, Ruíz I, Stanley J, Ramírez A, Pistilli N, Valiente N, Luccini N. Evaluación metabólica de pacientes pediátricos con urolitiasis. Pediatría 2011;38: 87.
- 4.- Medina M, Villanueva J, Martín G, Medina G, León E, Arcos A, Correa C, Ibarra E. Factores de riesgo metabólico para litiasis urinaria en niños. Medigraphic 2009;34; 121-128.
- 5.- Martha M, Verónica L, Antonio D, Salha V. Insuficiencia renal secundaria a litiasis urinaria en niños. Bol. Med. Hosp. Infant. Mex. 2006; 63 (6): 395-401.
- 6.- Yigit A, Muat U, Selcuk Y. Current medical treatment in pediatric urolithiasis. Turk J Urol. 2013; 39: 253-263.
- 7.- Philippe J. Metabolic disorders: stones as first clinical manifestation of significant diseases. World J Urol. 2015; 33:187–192.
- 8.- Reynolds T. Chemical pathology clinical investigation and management of nephrolithiasis. J Clin Pathol. 2004; 58;134-140.
- 9.- Tadeusz P, Kirejczyk J, Konstantynowicz J, Kazberuk G, Plonski G, Wasilewska A, Laube N. Correspondence between Ca y calciuria, citrate level and pH urine in pediatric urolithiasis. Pediatr Nephrol. 2013; 28: 1079-1084.

- 10.- Gearhart J, Herzberg G, Jeffs R. Childhood urolithiasis. Experience and advances. *Pediatrics*. 1991; 87: 445–50.
- 11.- Medina M, Medina C, Martín G, Villanueva S, Hernández A, Litiasis urinaria en lactantes. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc* 2008; 46: 195-200.
- 12.- Areses R, Urbieto M, Ubetagoyena M, Mingo T, Arruebarrena D et al. Evaluación de la enfermedad renal litiásica. Estudio metabólico. *An Esp Pediatr* 2004; 61(5):418-27.
- 13.- Porowski T, Zoch W, Konstantynowicz J, Tarante K. A new approach to the diagnosis of children's urolithiasis based on the bonn risk index. *Pediatr Nephrol*. 2008; 23: 1123-1128.
- 14.- Ece A, Ozdemir E, Gurkan F, Dokucu AI, Akdeniz O. Characteristics of pediatric urolithiasis in South-East Anatolia. *Int J Urol*. 2000; 7: 330-4
- 15.- Qaseem A, Dallas P, Forciea M, Starkey M, Denberg T, et al. Nephrolithiasis in Adults: A Clinical Practice Guideline From the American College of Physicians. *Ann Intern Med*. 2014; 161: 659-667.
- 16.- Charles Y, Khashayar S, Orson W, Poindexter J, Beverley A. Defining hipercalciuria in nephrolithiasis. *Kidney International*. 2011; 80: 777-782.
- 17.- Kirejczyk J, Porowski T, Konstantynowicz J, Kozerska A, Nazarkiewicz A, Hoppe B, Wasilewska A. Urinary citrate excretion in healthy children depends on age and gender. *Pediatr Nephrol*. 2014; 29: 1575-1582.
- 18.- Lorenzo V, Torres A, Salido E. Hiperoxaluria primaria. *Nefrologia* 2014;34(3):398-412.

- 19.- García V, M.I. Yanes L, Arango P *et al.* Las pruebas básicas de función renal revisadas. ¿En el ocaso de la recogida de orina de 24 h en pediatría. *An Esp Pediatr* 2014;80(5):275-277.
- 20.- Medina-Escobedo M, Medina-Escobedo C, Martín-Soberanis G. Frecuencia de las enfermedades del sistema urinario en niños atendidos en un Hospital General en Yucatán, México. *Bol Med Hosp Infant Mex.* 2004; 61: 482-488.
- 21.- Jiménez R, Vicente C. Litiasis renal e hipercalciuria idiopática. *Protoc diagn ter pediatr.* 2014;1:155-70.
- 22.- Cano M, Ochoa M, Value of urinary metabolic study in patients with recurrent renal stones. *Study in or a Health Area. Actual Med.* 2014; 99: (793): 136-139.
- 23.- Gordillo-Paniagua G, Gómez-Chico R. Insuficiencia renal aguda. En: Gordillo G, Exeni R, de la Cruz J, editores. *Nefrología pediátrica.* 3ª ed. España: Elsevier Science; 2003: 439-51.
- 24.- Al-Busaidy S, Prem A, Medhat M, Al-Bulushi Y. Ureteric calculi in children: preliminary experience with holmium: YAG laser lithotripsy. *BJU Int.* 2004; 93: 1318-1323.
- 25.- Danpure Ch. Genetic disorders and urolithiasis. *Ur Clin North Am.* 2000; 27: 431-445.