

Aspectos nutricionales en el paciente con prevalencia litiásica, en niños y adultos: Más que una revisión sistemática de la literatura

Frank Julio Cárdenas Gándara¹  Angela María Méndez Carvajal²  Andrea Juliana Araque Alarcón³  Astrid Natalia Hurtado Cerón⁵ 

1 Angela María Méndez Carvajal*, Fundación Universitaria Sanitas, aangela191@hotmail.com
2 Andrea Juliana Araque Alarcón, Fundación Universitaria San Martín, juliaraque_84@hotmail.com
3 Astrid Natalia Hurtado Cerón, Universidad ICESI, astnathurtado@hotmail.com

Historia del Artículo:

Recibido el 10 de enero de 2021

Aceptado el 05 de noviembre de 2021

On-line el 20 de enero de 2022

Palabras Clave: Urolitiasis, Cálculos renales, Nefrolitiasis, Macronutrientes, Micronutrientes, Adultos y Niños.

Keywords:

Urolithiasis, Kidney stones, Nephrolithiasis, Macronutrients, Micronutrients, Adults and Children.

Resumen

La litiasis renal es una patología caracterizada por la formación de cristales con una composición diferente para cada paciente portador de litiasis, es notable el incremento de esta patología en la práctica clínica en los últimos años, siendo más frecuente su incidencia en la sociedad occidental pero esto se debe a diferentes factores que influyen de forma notoria en la formación de cálculos como lo es: edad, sexo, raza, índice de masa corporal (IMC), algunos medicamentos e incluso el clima y el pilar más importante en medicina como lo es la alimentación.

Esta última representa un impacto en la sociedad ya que está de la mano de algunas patologías como lo es la obesidad, síndrome metabólico los cuales no discriminan edad de presentación. Además, se explicará cómo los macro y micronutrientes juegan un papel fundamental en la prevención o formación de litios, también se ve la importancia de mantener una adecuada ingesta de líquido diario como forma preventiva para litiasis.

Abstract

Renal lithiasis is a pathology characterized by the formation of crystals with a different composition for each patient with lithiasis, it is remarkable the increase of this pathology in clinical practice in recent years, being its incidence more frequent in Western society due to different factors that notoriously influence the formation of calculations such as: age, sex, race, body mass index (BMI), some medications and even the weather and medicine most important pillar: feeding.

The latter represents an impact on society since it is hand in hand with some pathologies such as obesity, metabolic syndrome which do not discriminate on age of appearance. In addition, it will be explained how macro and micronutrients play a fundamental role in the prevention or formation of lithium, as well as the importance of maintaining an adequate daily fluid intake as a preventive way for lithiasis.

* Autor para correspondencia:

Frank Julio Cárdenas Gándara*, Escuela Latinoamericana de Medicina email: drfrankcardenasg@gmail.com

Cómo citar:

Cárdenas et al. Aspectos nutricionales en el paciente con prevalencia litiásica, en niños y adultos: Más que una revisión sistemática de la literatura. S&EMJ. Año 2022; Vol. 5: 47-67.

Introducción

La urolitiasis es una patología que en los últimos años está en ascenso, dado por un diagnóstico más oportuno o en ocasiones por hallazgos incidentales como suele suceder en la edad pediátrica, además se conoce que la alimentación occidental hace más propensa a la población para a una mayor litogénesis, siendo los hombres los más afectados en un 12% en comparación con las mujeres en un 6% también si presentan antecedentes familiares de cálculos urinarios genera un factor predisponente adicional, en la población pediátrica las malformaciones de las vías urinarias junto a la infección de vías urinarias son factores litogénicos, se evidencia que los cálculos renales no solo están conformados por calcio como se creía en un principio, estos están clasificados como cálculos cálcicos y no cálcico, siendo los primeros con mayor incidencia de oxalato y los segundo por estruvita y cistina.

Entre otros factores que contribuyen a la litiasis urinaria esta la obesidad que como bien indica la OMS es la pandemia del siglo XXI, ya que genera un factor de riesgo no solo para urolitiasis, sino para otras enfermedades como patologías de riesgo cardiovascular que alteran la calidad de vida, llevando a complicaciones graves de salud, pero esto se genera por un desequilibrio en la ingesta de alimentos, incrementando el consumo de alimentos pocos saludables como lo son las comidas chatarras, aunque también es válido aclarar que en países en vía de desarrollo con accesibilidad a alimentos saludables se encuentra limitado por el alto precio de estos o su baja distracción, ya que en ocasiones el mal estado de la malla vial impide llevar alimentos a todo lo largo y ancho del país.

Es importante recalcar que en el ejercicio médico, tal vez se olvida que algunos fármacos también son litogénicos como lo son las quinolonas, Sulfamidas, cefalosporina, aminopenicilinas, inhibidores de la proteasa e inhibidores no nucleósidos en la transcriptasa inversa, por lo que se deben usar con precauciones en este tipo de población, además se tiene que reconocer de forma oportuna cuando un apaciente requiere remisión a especialidad de urología para un tratamiento oportuno para evitar futuras complicaciones.

En cuanto a las recomendaciones nutricionales se tiene que dejar claro que lo que más genera impacto es la ingesta de líquido, pero no cualquier líquido ya que algunos son litogénicos, las frutas y verduras aportan micronutrientes importantes en la inhibición de la fase de cristalización de la litogénesis, en cuanto a los macronutrientes solo es tener una ingesta normal sin excesos y sin déficit para así poder hablar de una nutrición adecuada y enfocada a la eliminación de la litogénesis.

En el diagnóstico las imágenes diagnosticas utilizadas son diferente para la población pediatría siendo de elección la ecografía de vías urinarias y para la adultez la tomografía axial computarizada, encuentro al tratamiento se maneja según el diametro del cálculo si es menor o mayor de 20 mm, pero en el servicio de urgencias el manejo del cólico renal se debe tener claro.

Objetivo

Analizar los aspectos nutricionales relevantes en la prevención litiásica en niños y adultos.

Método

Se realizó una búsqueda sistemática con términos Mesh "Urolitiasis", "Cálculos renales", "Nefrolitiasis", "Macronutrientes", "Micronutrientes", "Adultos" y "Niños", en bases de datos PubMed, Google Scholarly y Science Direct. Se escogieron artículos publicados entre el 2001 hasta el 2021, en idioma inglés o español, posteriormente se revisaron los abstracts y conclusiones para identificar los aspectos más importantes para la prevención litiásica, de los cuales se seleccionaron 47 artículos que contenían información relevante para el desarrollo del tema como, estudios que relacionaban diferentes tipos de alimentos con la prevención o formación de litiasis renal.

Introduction

Urolithiasis is a pathology on the rise in recent years, given by a timelier diagnosis or sometimes by incidental findings, as usually happens in the pediatric age; it is also known that western nutrition makes the population more prone to greater lithogenesis, with men being the most affected in 12% compared to women in 6%, also, a family history of urinary stones generates an additional predisposing factor. In the pediatric population the malformations of the urinary tract together with the infection of the urinary tract are lithogenic factors, it is evident that kidney stones are not only made up of calcium as originally believed, but these are also classified as calcium and non-calcium stones, being the first of the highest incidence of oxalate and the second by struvite and cystine.

Among other contributing factors to urinary lithiasis is obesity, which as the WHO indicates, is the pandemic of the XXI century, since it generates a risk factor not only for urolithiasis, but for other diseases such as cardiovascular risk pathologies that alter the quality of life, leading to serious health complications, but this is generated by an imbalance in food intake, increasing the consumption of unhealthy foods such as junk foods, although it is also valid to clarify that in developing countries with accessibility to healthy foods is limited by the high price of these or their low distraction, since

sometimes the poor state of the roads prevents food from being carried far and wide of the country.

It is important to emphasize that in the medical practice, perhaps it is forgotten that some drugs are also lithogenic such as quinolones, sulfa drugs, cephalosporin, aminopenicillins, protease inhibitors and non-nucleoside inhibitors in reverse transcriptase, so they should be used with precautions in this type of population, in addition it has to be recognize in a timely manner when a patient requires referral to urology specialty for timely treatment to avoid future complications.

As per the nutrition recommendations, it must be made clear that what generates the most impact is the intake of liquid, but not any liquid since some are lithogenic, fruits and vegetables provide important micronutrients in the inhibition of the crystallization phase of lithogenesis, as for macronutrients it is a matter of getting a normal intake without excesses and without deficit in order to talk about adequate and focused nutrition to the elimination of lithogenesis.

In the diagnosis, the diagnostic images used are different for the pediatric population being the ultrasound of the urinary tract and for adulthood the computed axial tomography the most commonly used, as for the treatment, this is managed according to the diameter of the cálculo if it is less or more than 20 mm, but in the emergency department the management of renal colic must be clear.

Objective

To analyze the relevant nutritional aspects in lithiasic prevention in children and adults.

Method

A systematic search was carried out with the Mesh terms "Renal cells", "Nephrolithiasis", "Macronutrients", "Micronutrients", "Adults" and "Children" In Databases PubMed, Google Scholar and Science Direct. Articles published between 2001 and 2021, in English or Spanish, were chosen, then abstracts and conclusions were reviewed to identify the most important aspects for lithiasis prevention, from which 47 articles were selected that contained relevant information for the development of the topic, such as studies that related different types of foods with the prevention or formation of renal lithiasis.

Carácter epidemiológico

En los últimos años se ha descrito una mayor presentación de cálculos renales con una prevalencia mundial del 4 - 20%, en diversos estudios se encontró que la sociedad occidental tiene una incidencia elevada por la dieta que consumen, mientras que en

países como Asia se presenta 1-5%, Arabia Saudita con un 20.1%, Europa 5-9%, EE. UU. 13%, Norteamérica y Canadá con un 12%. Se considera que los hombres tienen un 12% de padecer urolitiasis por lo menos una vez en la vida comparado con mujeres en un 6%. (2, 5, 18, 22) Los factores de riesgo para la presentación de los cálculos renales varían según la geografía, sexo, edad, su composición, genética, consumo de medicamentos y la alimentación. (7)

La composición de los litios se puede dividir en cálculos cálcicos que sería aproximadamente entre el 70 al 80% de litios renales que corresponden a oxalato y fosfato de calcio, en cambio los litios no cálcicos son de ácido úrico, estruvita (fosfatos aminos magnesianos) y cistina. Por ejemplo, en Paraguay un análisis morfológico de litiasis urinaria de 50 pacientes evidencio que eran de oxalocálcica (Figura 1). (1, 20, 28)

En EE. UU. en promedio de 5-15% de la población presentará un episodio de cólico renal antes de los 70 años con recurrencia espontanea del 14% al año, 35% a los 5 años, 52% a los 10 años y 75% a los 20 años. En México se encontró que cerca del 59.6% terminan en nefrectomía y representa la tercera causa de enfermedad renal crónica en la ciudad de Yucatán, México. Es muy raro una mortalidad por urolitiasis, pero sus complicaciones en un 1-2% derivan en diálisis. (18,20,22,35)

La prevalencia de litiasis en pediatría está entre el 2 al 10% además el 7% es diagnosticado antes de los 16 años y el 13 % de los casos se diagnostica por hallazgo incidental, teniendo un predominio de presentación en varones, aunque alguna literatura difiere e indica que es igual en ambos sexos en la infancia. (10,15)

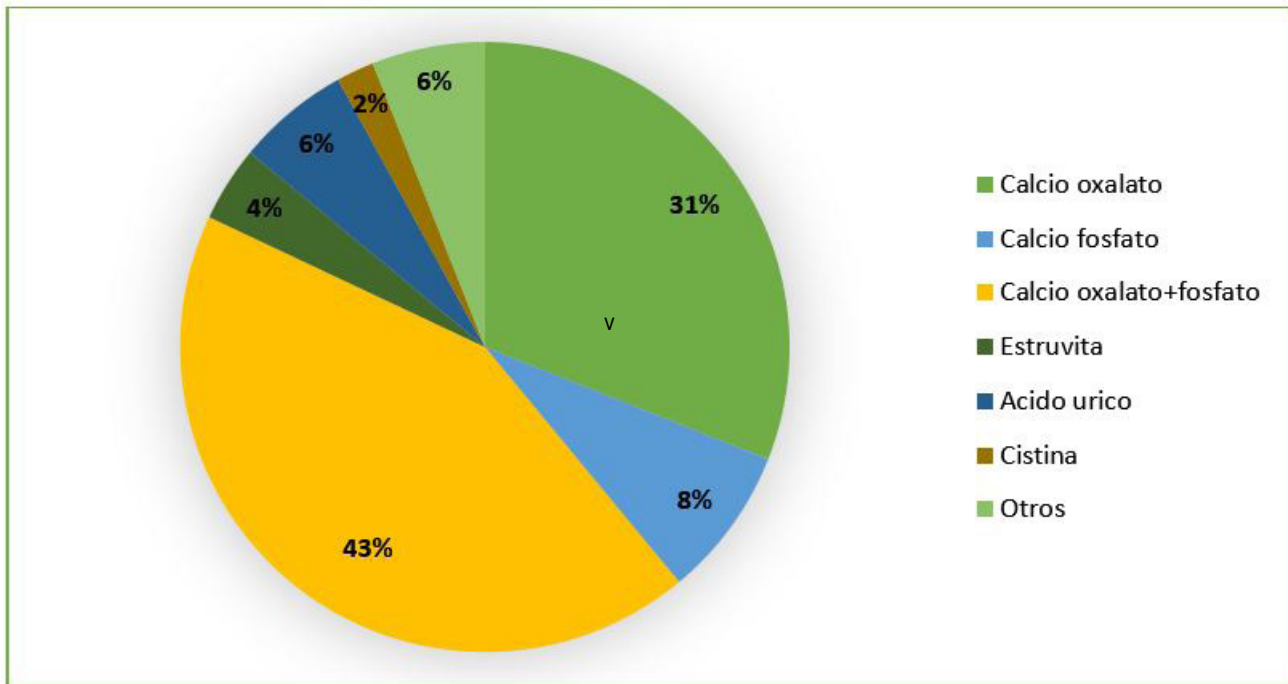
Es cierto que es una patología poco frecuente en la infancia, pero en los últimos años su incidencia ha venido en ascenso, las principales causas descritas son: factores genéticos, ambientales, infecciones urinarias, alteraciones en las vías urinarias, aumento del IMC y alimentarios, constituyen un 90% de la litiasis renal en los niños. (4,12, 17)

Durante la revisión literaria se encontró un estudio observacional en el estado de santa Catalina en la ciudad de Brasil, donde se tomó una muestra total de 40 pacientes entre septiembre del 2016 a octubre del 2017 entre edades de 2 a 19 años diagnosticados con urolitiasis confirmada con imagen ya sea por ecografía o tomografía computarizada, donde se encontró que la edad media para el diagnóstico de cálculos renales fue de 7.2 años. (31)

Pasos de litogénesis

- Sobresaturación

Figura 1: Distribución de los tipos de litiasis.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de B. Rodrigo Orozco Dr., M. Carolina Camaggi Tuerca. Evaluación metabólica y nutricional en litiasis renal. Revista Médica Clínica Las Condes. 2010 julio; 21(4):567-577. (1)

La sobresaturación se considerada como la alteración en concentraciones entre los solutos que son el 2 - 9% del peso del cálculo, con el agua que generan los riñones y esta solución creada tiene una concentración superior a la solubilidad, pero necesita de una actividad química media por iones que permitan un adecuado equilibrio, ahora si se crea un desequilibrio de la actividad de iones, como un aumento esto permite que la orina se sobresature favoreciendo a la formación de litiasis renal. (11, 22)

La actividad química de iones está regulada por el ph y el volumen urinario. Donde un ph bajo favorece la fase sólida de ácido úrico y ph alto favorece los litios de fosfato cálcico, el volumen urinario puede contribuir diluyendo o concentrado la orina lo que implica que cumpla un papel de importancia en la litogénesis. (11, 22)

- Formación

En esta fase, gracias al desequilibrio de la actividad de iones que crea la sobre saturación aumenta la nucleación que contribuirá al crecimiento y a agregación de cristales creando mayor posibilidad de formación de litiasis renal. (11)

Para hablar de la formación tenemos que conocer los dos tipos de nucleación: homogénea y heterogenia. La nucleación homogénea favorece la unión del mismo tipo de cristal para la formación de un cálculo, pero este proceso necesita de gran gasto energético

mientras que la nucleación heterogénea requiere de menor gasto energético y cualquier cristal sirve para la formación, pero deben tener una estructura similar, a esto se denomina epitaxia. (11,20,22)

Los cálculos inician su formación en el lumen tubular posteriormente se fija al uroepitelio y a medida que aumenta de tamaño forman las plas de *Randall* en la superficie papilar las encargadas de proporcionar un lugar para el depósito de cristales y finalizar en cálculo. (13,14,22,29)

- Inhibidores

Se tiene conocimiento de algunas sustancias encargadas de inhibir la fase anterior o también conocida en alguna literatura como inhibidores de la cristalización (Tabla 1), estas sustancias son aniones que se fijan a la superficie de las placas de *Randall* impidiendo la adherencia de cristales, un claro desequilibrio facilita la formación de litiasis renal. (13,22)

Cuadro clínico

Las manifestaciones clínicas cambian según la edad del paciente y es más difícil de interpretar en los menores de 14 años, ya que no tienen la misma presentación de síntomas como en el adulto con el cólico renal, además se pueden enumerar algunos síntomas que pueden compartir fiebre (tempranita >38 grado centígrados) si se asocia a infección de vías

Tabla 1: Funciones de los inhibidores de la cristalización.

| Inhibidores | Nucleación | Agregación | Crecimiento |
|--------------------------------|------------|------------|-------------|
| Citrato | X | ✓ | ✓ |
| Pirofosfato | X | X | ✓ |
| Nefrocalcina | ✓ | ✓ | ✓ |
| Proteína Tamm-Horsfall | X | X | ✓ |
| Glicosaminoglicanos | X | ✓ | ✓ |
| Uropontina | ✓ | ✓ | ✓ |
| Proteína rica en ácido urónico | ✓ | X | ✓ |
| Péptido de protombina F1 | X | ✓ | ✓ |

Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Ximena Atilano Carsi, María de los Ángeles Espinosa Cuevas. Aspectos nutriólogicos en la litiasis renal: relevancia de otros nutrientes diferentes al calcio. *Nutrición Clínica*. 2013; 6(3):270-82. (22)

urinarias, episodios eméticos, retención urinaria y disuria. (11, 27)

En los niños cerca del 90% presentan síntomas, siendo el dolor abdominal el más importante y es secundario al desplazamiento del cálculo por las vías urinarias, durante este recorrido puede desencadenar hematuria macro y microscopia en el 56% de los niños menores de 5 años; mientras que en el lactante se manifiesta como llanto incontrolable lo que puede hacer sospechar también en cólico del lactante y puede acompañarse de pujo al orinar, polaquiuria y retención urinaria. (11, 17, 27, 29)

Adolescente y los adultos comparten la misma sintomatología de cólico nefrótico el cual es importante dejar presente, se trata de un dolor abdominal de gran intensidad intermitente que puede o no estar localizado en fosa iliaca y se puede irradiar desde la zona lumbar en un 40 a 70% de los casos hacia el escoto o labios, también puede acompañarse de hematuria en un 22,4% de los casos y en un 20% de síndrome miccional. Pero no podemos olvidar las patologías que hacen un diagnóstico diferencial (Tabla 2). (4, 11,15)

Tabla 2: Diagnóstico diferencial del cólico renal.

| |
|---------------------|
| Pielonefritis aguda |
| Apendicitis aguda |
| Cólico biliar |
| Lumbalgia mecánica |
| Diverticulitis |
| Embarazo tubárico |
| Cólico intestinal |
| Infarto renal |

Fuente: Tomado y editado con fines académico de Ricardo Susaeta, David Benavente, Fernando Marchant, Renato Gana. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. *Revista Médica Clínica Las Condes*. 2018; 29(2): 197-212. (4)

Es muy raro que un paciente con litiasis debute en forma de obstrucción urinaria aguda (Figura 2) para esto tenemos que recordar las vías urinarias ya que es relevante por los tres estrechamientos anatómicos (Figura 3) donde el uréter progresivamente se estrecha en dirección distal, los cuales son: Primero En la unión

Figura 2: Urografía, se aprecia enclavamiento de cálculos en ambas uniones pieloureterales (fechas negras superiores). En el lado derecho se observa, un cálculo en el caliz inferior y otro en el trayecto uretral, tambien dos cateteres pigtail.



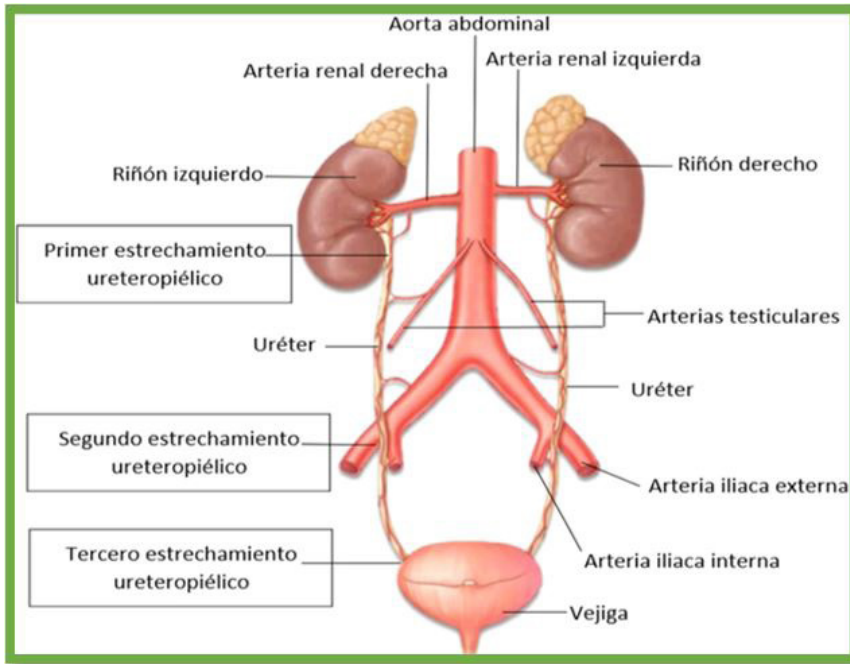
Fuente: Tomado y editado con fines académicos de J. I. Perez Candas, M. A. Ordoñez Alonso, V. M. García Nieto. La litiasis renal y la prediliasis en la edad pediátrica. *Acta pediátrica*. 2014; 7(3): 119 - 132. (29)

pieloureteral, segundo En la zona donde la uretra pasa por los vasos iliacos y tercero La unión ureterovesical. (11, 29, 48)

Indicaciones para remitir a urología: (12)

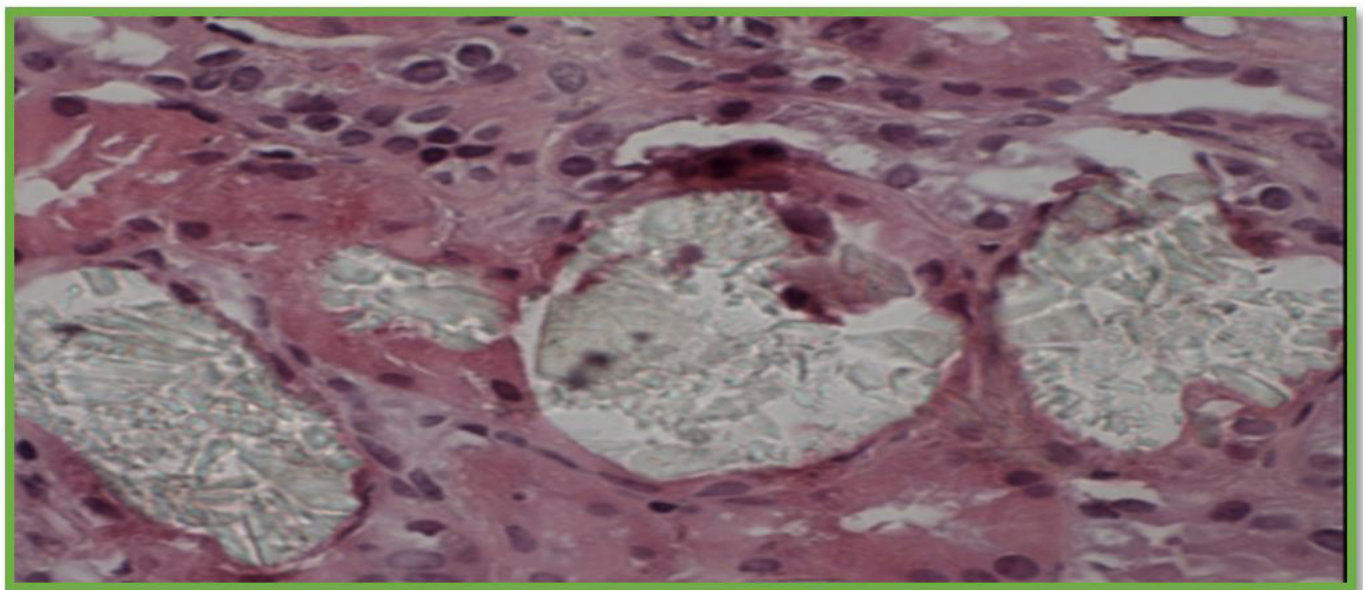
- 1. Cálculo mayor de 10 mm
- 2. Cálculo que genere dilatación del sistema excretor (sin importar tamaño de éste)
- 3. Cálculo con infección de las vías urinarias
- 4. Cálculo en la pelvis renal con riesgo de obstrucción
- 5. Paciente con cálculos y anomalías en vías urinarias

Figura 3: Anatomía de vías urinarias.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Richard L. Drake, A. Wayne Vogl, Adam W.M. Gray anatomía para estudiantes, edición 2a, editorial Mosby año 2010. (48)

Figura 4: Nefropatía por oxalato que se evidencia por biopsia de riñón trasplantado que muestra cristales de oxalato de calcio en los túbulos dilatados.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Geraghty R, Wood K, Sayer JA. Depósito de cristales de oxalato de calcio en el riñón: identificación, causas y consecuencias. Urolitiasis. 2020; 48(5):377-384. (47).

Factores de riesgo

- **Hiper calciuria:** Anomalia metabólica que aumenta la concentración, se debe a un exceso de calcio en la orina de 24 horas superior a 4 mg/kg/día; la hiper calciuria idiopática se le conoce como la causa más frecuente tanto en niños como adultos su diagnóstico se realiza con la exclusión además tiene un componente genético autosómico dominante, El análisis de la relación calcio: creatinina (Ca:Cr). (20,21,29)

- **Hiperoxaluria:** Anomalia metabólica que aumenta la concentración, el ácido oxálico es un metabolito de origen hepático (Figura 4 y 5) está presente en los riñones y solo el 10 a 15% proviene de la alimentación además la podemos dividir en 2 tipos: entérica y primaria. (22,29)

La hiperoxaluria entérica se debe a que los ácidos grasos largos más sales biliares aumentan la permeabilidad colónica de oxalato ya que los ácidos grasos se unen al calcio y dejan el oxalato libre para absorción esto ocurre en algunas patologías como el síndrome de malabsorción, enfermedad de Crohn,

Figura 5: Urografía, muestra el caso de un niño con un gran cálculo renal izquierdo compuesto de oxalato de calcio.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de A Cueva Martínez, PM Braun, FJ Martínez Portillo, J Hoang-Böhm, KP Junemann, P. Alken, KU Kohrmann. Tratamiento de la urolitiasis en niños y adolescentes con litotricia extracorpórea y procedimientos urológicos adyuvantes. Arco Esp Urol. 2001; 54 (1): 45-52. (16)

bypass intestinal. Mientras que la hiperoxaluria primaria es secundaria a un defecto enzimático que conlleva a la sobreproducción endógena de oxalato. (22)

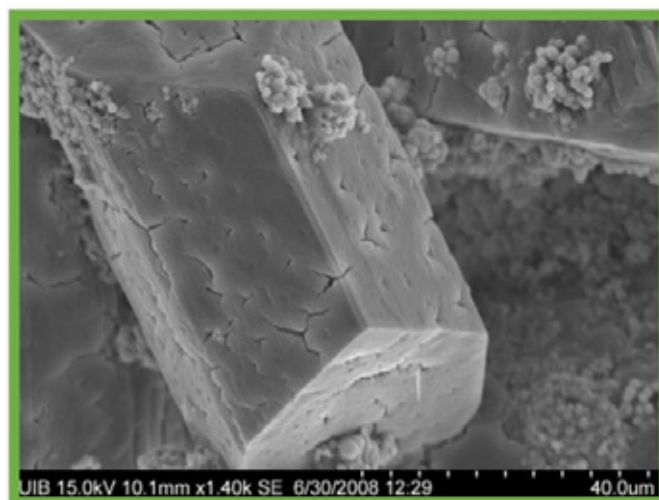
- **Hiperuricosuria:** Anomalia metabólica que aumenta la concentración del ácido úrico que es el producto final de las purinas y se encuentran en carnes rojas, pescados y mariscos representando el 35% de la litiasis, promoviendo la cristalización de oxalato de calcio por medio de la epitaxia; en los niños esto ocurre en un 4 a 8%. (20, 29)

- **Cistinuria:** Trastorno autosómico recesivo de aminoácidos y se trata de la incapacidad que prestan los túbulos renales proximales para reabsorber cuatro aminoácidos básicos: cistina, ornitina, lisina y arginina; la cistina tiene una escasa solubilidad. Debe sospecharse en niños con litiasis renal recurrente y representa el 2 a 6% de los casos en esta población, niveles de cistina superiores a 18 mg/g de creatinina. (20, 21, 29)

- **Hipercitraturia:** Alteración metabólica por concentración baja, es un inhibidor de los cristales de calcio y su crecimiento al unirse al calcio y formar complejos solubles. Puede ser secundaria a acidosis tubular distal, acidosis metabólicas, síndromes diarreicos y fibrosis quística. (20, 29)

- **Hipomagnesiuria:** Alteración metabólica por concentración baja, el magnesio forma complejos de oxalatos disminuyendo el oxalato libre para evitar la unión al calcio y reducir la supersaturación. (20, 29)

Figura 6: Cristal de estruvita donde se observa marcas en "Y" facilitando su identificación junto a zonas pequeñas de esferulitos de hidroxapatita.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de J. I. Perez Candas, M. A. Ordoñez Alonso, V. M. Garcia Nieto. La litiasis renal y la prediliasis en la edad pediátrica. Acta pediátrica. 2014; 7(3): 119 - 132. (29)

- **Estruvitas:** Son litios de origen infeccioso y se componen de fosfato, amonio y magnesio (Figura 6), están presentes solo si las bacterias son ureasa es decir que hidrolizan la urea y la transforman en aminoácido y CO₂, por ejemplo, bacterias como proteus, klebsiella, serratias, enterobacter o pseudomonas, representan el 15 a 25% de cálculos en niños. (11, 22, 29)

- **Malformaciones de vías urinarias:** Las más importantes son la estenosis pieloureteral con una incidencia de 16 al 44.7% de urolitiasis en pacientes también está el doble sistema o válvulas uretrales de uréter posterior; producen una estasis urinaria y disminución de flujo urinaria favoreciendo infecciones por proteus, morganella, klebsiella y cálculos renales. (10, 19, 29)

- **Volumen urinario:** Una reducción incrementa la concentración y saturación de los solutos favoreciendo la urolitiasis, además el ph urinario ácido <5.5 contribuye a la formación de litios de ácido úrico y cistina que se presenta en deshidratación, cetosis, pérdida de bicarbonato, pero un ph alcalino >6.8 aumenta el riesgo de formación de litios de fosfato de calcio y estruvita que se presentan en acidosis tubular renal distal e infecciones por ureasas positivas. (20,46)

- **Fármacos:** Provocan solo entre 1 a 2% de los cálculos renales por medio de dos mecanismos de acción, primero favorecer la cristalización: el medicamento es poco soluble y se excreta en grandes cantidades a nivel renal como inhibidores de proteasa (indinavir) o antibióticos (sulfadiazina) (Tabla 3). Segundo efecto metabólico del medicamento como lo es a mayores dosis de vitamina D, suplementos de

Tabla 3: Fármacos que pueden generar cálculos renales.

| Medicamento | Clase | Mecanismo de acción | Acción nefrolitiasica |
|---|---|--|---|
| Antibióticos | Sulfamidas (sulfadiazina, sulfasalazina y sulfametoxazol) | Inhibe el crecimiento bacteriano al inhibir la síntesis de ácido fólico a través de un antagonismo competitivo por el PABA. Se une a la albúmina generando a una hipoalbuminemia aumenta las concentraciones plasmáticas y urinarias del fármaco libre, aumentando la posibilidad de cristalización. | Para la sulfadiazina a una dosis usual de 4 gr al día necesita 16 L de orina con pH 5,5 para disolver todo el fármaco, pero si aumentamos el pH urinario de 5,5 a 7,5 aumentará la solubilidad evitando la formación de cálculos urinarios. (49) |
| | Cefalosporinas (Ceftriaxona) | Cefalosporina de 3 ^o generación, bactericida, inhibe la síntesis de la pared celular de las bacterias específicamente por unión a unas proteínas bacterianas llamadas "proteínas ligandos de la penicilina" (PBPs). La ceftriaxona es un anión que a altas concentraciones en sangre puede unirse al calcio y formar un precipitado (ceftriaxonato de calcio) insoluble, que conduce a la seudolitiasis biliar y a la nefrolitiasis. | La nefrolitiasis inducida por ceftriaxona ocurre a los 8-10 días de tratamiento con dosis de 50-100 mg/kg/día. Entre los 5 y 21 días después de la suspensión de ceftriaxona, el cálculo es eliminado de la vesícula y de las vías urinarias. (50) |
| | Amino-penicilinas (Amoxicilina y Ampicilina) | Inhiben la síntesis de peptidoglicano de la pared bacteriana, por medio de "proteínas ligandos de la penicilina" (PBPs) localizadas en la membrana interna de la pared bacteriana. | Se especula que la alteración inducida por los antibióticos en el microbioma intestinal podría cambiar el metabolismo de macronutrientes, favoreciendo la litogénesis por medio de la cristalización. (51) |
| | Quinolonas (Norfloxacino y Ciprofloxacino) | Interferir en la síntesis del ADN, conduciendo a muerte celular bacteriana mediante la fragmentación cromosómica ¹³ . Penetran la pared celular a través de porinas, inhibiendo la replicación bacteriana al interactuar con dos enzimas; ADN girasa y topoisomerasa IV, las cuales son necesarias para realizar el superenrollamiento del ADN. | |
| Inhibidores de la proteasa | Indinavir Lopinavir Darunavir Raltegravir Atazanavir Ritonavir | Los inhibidores de la proteasa (IP) bloquean la proteasa (una enzima del VIH). Al bloquear la proteasa, los IP evitan que el nuevo VIH (inmaduro) se convierta en un virus maduro capaz de infectar a otros linfocitos (otras células) CD4. | Resultado de la precipitación del fármaco, surgiendo de la cristalización que sirve como nido para la nucleación heterogénea que lleve a la formación de otros tipos de cálculos, principalmente oxalato cálcico. (52) |
| Inhibidores no nucleósidos en la transcriptasa inversa | Efavirenz | Inhibidor no nucleósido de la transcriptasa inversa de primera línea en el tratamiento inicial de pacientes con infección por VIH-1. Inhibe la elongación del DNA complementario y la replicación viral. | |

Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Yohana Gil Giraldo, Laura Salanova Villanueva, Martín Giorgi. Nefrolitiasis por sulfadiazina; menos frecuente, pero igual de agresiva. NefroPlus. 2021; 13(1): 99-102. (33)

calcio, que se administran durante el climaterio en mujeres con el fin de prevenir y tratar la osteoporosis y disminuir la pérdida de mineral óseo (33,41)

- **Obesidad:** Es un factor modificable, que en la actualidad tiene una aparición mucho más temprana, la organización mundial de la salud (OMS) la denomina "pandemia del siglo XXI", también es la enfermedad crónica no transmisible más frecuente, en diferentes estudios se evidenció que aumenta el riesgo cardiovascular a un 68%, y es una patología frecuente por la accesibilidad que tiene la población a comida chatarra y la facilidad y practicidad que esta ofrece. (33, 37, 44)

En pacientes con obesidad (IMC ≥ 30) se encontró alterado: ácido úrico, sérico, fósforo urinario, ácido úrico urinario, oxalato urinario, citrato úrico y en los pacientes con sobrepeso (IMC ≥ 25) se encontró: ácido úrico sérico, ácido úrico urinario y citrato urinario, lo que evidencia la predisposición que tiene esta población tanto en niños como adultos a desarrollar urolitiasis sintomática. (3,6)

- **Genética:** Es un factor no modificable, se habla del riesgo relativo que tienen las personas con antecedente familiares de cálculos renales para su formación el cual equivale a un 25% frente a quienes no tienen historia familiar de urolitiasis; en un estudio de cohortes donde se evalúa el antecedente familiar de litiasis y su incidencia en antecedentes personales demostró que de 37.999 participantes hombres en un periodo de 8 años solo 12.8% contaban con antecedente familiar de urolitiasis de los cuales solo el 7.8% reportaron antecedente personal de cálculos renales.(13)

Aspectos nutricionales

Para tener un abordaje más completo del tema se decidió dividir en subtemas importantes los cuales son: macronutrientes, micronutrientes y líquidos.

Macronutrientes

Se comprende como fuente energética y componente esencial para la vida, de igual manera estos se subdividen en proteínas, carbohidratos y lípidos. (39)

- **Proteínas:** Posterior a la ingesta de estos nutrientes en el cuerpo ya sea por proteína animal o vegetal, se crea un aumento en la filtración glomerular, en oxalato, ácido úrico, calcio en orina reduciendo el pH y citrato como consecuencia se genera una acidosis, la cual produce una reabsorción ósea haciendo que el calcio se filtre al glomérulo y el ácido genera una inhibición en la absorción del calcio en el túbulo distal. (22, 31, 45)

Además, el efecto de hipercalcémico de proteínas es elevado si sus principales aportantes son aminoácidos sulfurados y metionina ya que la primera forma complejos con el calcio e impide su absorción tubular que genera una hipercalcúria de igual manera la disminución de excreción de citrato se asocia con la acidosis producto de proteínas que favorece una mayor reabsorción de citrato a nivel tubular y disminuye su excreción urinaria (Figura 7). (9, 22,45)

- **Carbohidratos:** Estos junto con los lípidos son los encargados de mantener el peso adecuado, una ingesta de glucosa aumenta la calciuria y se relaciona con el tipo de hidrato de carbono que se ingiere, por ejemplo, una alimentación rica en sacarosa o sucrosa tiene mayor relación con nefrolitiasis en mujeres en comparación con hombres. (31,45)

La fructosa aumenta en un 20% el riesgo de litogénesis más cuando se acompaña de una ingesta baja de magnesio; se sabe que la fructosa incrementa la concentración de ácido úrico en plasma y orina, así como una disminución en la sensibilidad de insulina y esto en el riñón se traduce en un pH menor; el aumento de calciuria secundaria a carbohidratos mediado por acción de insulina al disminuir la reabsorción tubular de calcio. (45)

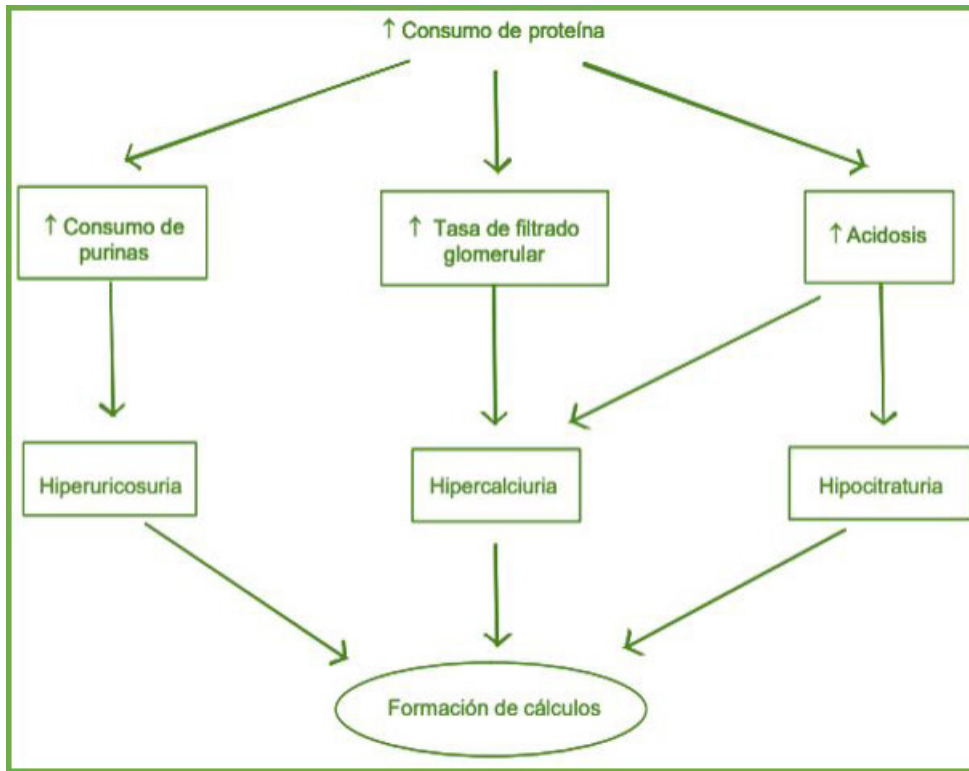
- **Lípidos:** Presenta una carga calórica del doble a comparación de los carbohidratos, pero en relación con la litogénesis no presentan un factor de riesgo significativo pero una dieta hiperlipídica genera un aumento en la tasa de sobrepeso y obesidad los cuales son factores de riesgo para urolitiasis, así como para enfermedades de riesgo cardiovascular. (9,31)

Recomendaciones de macronutrientes: No existe una combinación perfecta de macronutrientes para poder tener una dieta saludable(39) pero se recomienda tener una ingesta de 1g/kg/día de proteína ya sea de origen animal o vegetal, evitar dietas con restricciones proteicas ya que no se ha demostrado un beneficio en la disminución de urolitiasis. (45) En cuanto a los carbohidratos evitar el consumo de alimentos ricos en fructosa como: bebidas gaseosas, endulzantes y jugos de frutas comerciales entre otros. (9,45) Finalmente para los lípidos el objetivo es evitar un aumento en el IMC.

Micronutrientes

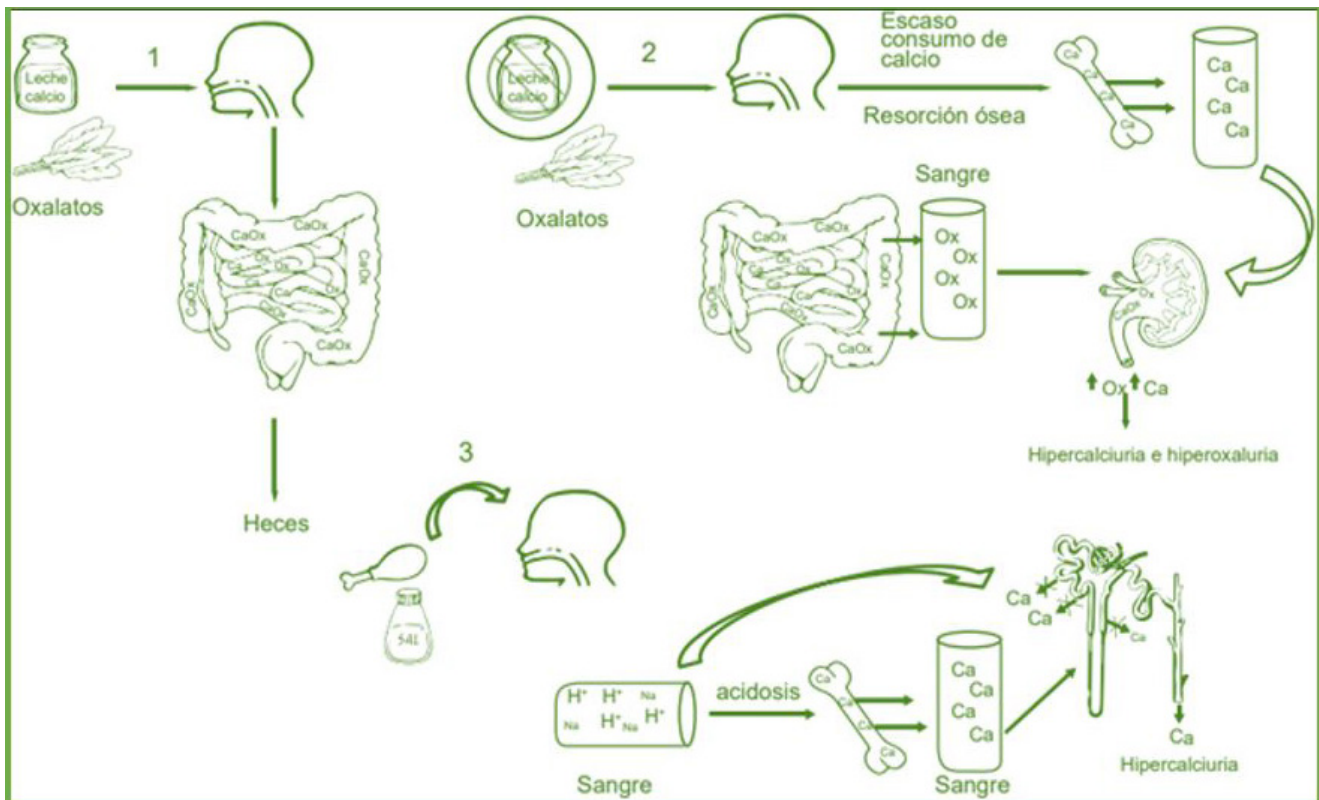
Son los minerales y vitaminas las cuales contribuyen a unas diferentes reacciones químicas en el cuerpo humano y solo se requieren pocas cantidades, además se ha demostrado que cumplen un papel importante para el neurodesarrollo de los niños (42). Estos se pueden enumerar de la siguiente forma: calcio, sodio, potasio, magnesio, citrato y oxalato.

Figura 7: Efecto litogénico de una dieta alta en proteínas.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Atilano Carsi Ximena, Espinosa Cuevas María de los Ángeles. Aspectos nutriólogicos en la litiasis renal: relevancia de otros nutrientes diferentes al calcio. *Nutrición Clínica*. 2013; 6(3):270-82. (22)

Figura 8: Determinantes dietéticos y fisiológicos de la hipercalciuria Ca: calcio, Ox: oxalatos, CaOx: oxalatos de calcio, H+: hidrogeniones, Na: sodio. 1: Dieta normal, 2: Dieta con restricción de calcio, 3: Dieta con exceso de sodio.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Atilano-Carsi Ximena. Manejo nutriólogico en el paciente con litiasis renal. *Revista Mexicana de Nutrición Renal*. 2018; 1(1): 35-44. (45)

- **Calcio:** Es el elemento con mayor compromiso en los cálculos renales, antes se creía que una restricción de este micronutriente (Figura 8) reducía la urolitiasis pero en estudios se evidencio todo lo contrario, de hecho la ingesta limitada de calcio es una factor importante en la litogénesis porque en estudios posteriores se enfocaron en una dieta con ingesta de calcio normal asociado a reducción de proteína y donde se evidencio una prevención en la litogénesis ya que causa una disminución en oxalato sin aumento de calciuria y reducción en la sobresaturación de oxalato de calcio. (Tabla 4) (8,26,31,45)

- **Sodio:** La ingesta de este elemento incrementa el sodio y calcio urinario, reduce el citrato urinario que conlleva a una saturación del urato de monosódico y fosfato calcio el cual contribuye a la cristalización de oxalato de calcio para la formación litiasica, el sodio y el agua se reabsorben a nivel del túbulo proximal lo que genera una reabsorción pasiva de calcio (22,45)

La ingesta de sodio en niños y adultos es elevada ya que los alimentos procesados están incluidos en la dieta contemporánea, asociado a esto está la accesibilidad y facilidad del consumo, algunos alimentos se evidencian en la Tabla 5. (31)

- **Potasio:** Una reducción de ingesta en la dieta cotidiana genera un factor de riesgo para la formación de cálculos renales ya que este reduce la excreción de calcio urinario y una ingesta de potasio normal tiene como acción la reabsorción a nivel tubular de fosfato e inhibir la síntesis de vitamina D lo que crea una disminución en la absorción de calcio en el intestino. (22)

- **Magnesio:** No es muy claro su acción en la litogénesis, pero en hipótesis se cree que su acción es inhibir la nucleación, crecimiento y excreción de cristales de oxalato, así como de fosfato calcio, también se cree que se puede unir al oxalato lo que impediría su absorción. (22,45)

- **Citrato:** Es un inhibidor de la cristalización de oxalato y fosfato de calcio, aumenta la excreción renal de magnesio y citratos oxidándolos a bicarbonato para aumentar el ph de la orina y así incrementan sus factores antilitogénicos urinarios. (24,31,45)

Se encuentran en frutas y jugos cítricos se pueden dividir por su concentración los más altos son: jugo de naranja, piña y limón, las concentraciones medias son jugo de arándanos y las bajas bebidas comerciales sabor a limón bajas en calorías, también existen suplementos de citrato, pero causan efectos adversos

Tabla 4: Requerimiento de calcio según edad.

| Grupo por edad | Requerimiento (g/kg/día) |
|------------------------|--------------------------|
| 1 - 3 meses | 2,5 |
| 3 - 6 meses | 1,5 |
| 6 - 9 meses | 1,2 |
| 9 - 12 meses | 1,1 |
| 1 - 14 años | 1 |
| 15 - 18 años (Hombres) | 0,9 (Máximo 65g/día) |
| 15 - 18 años (Mujeres) | 0,8 (Máximo 55g/día) |

Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Pautas nacionales de hipercalciuria. capítulo de nefrología de la sociedad venezolana de puericultura y pediatría. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 2007;70(1):28-31. (30)

Tabla 5: Alimentos con alto contenido de sodio.

| Alimentos ricos en sodio | Concentración de sodio |
|----------------------------|----------------------------|
| Chucherías saladas (chips) | 200 - 300 mg/30 g |
| Embutidos | 300 - 500 mg/90 g de Jamón |
| Quesos salados | 200 - 300 mg/30 g |
| Salsas envasadas | Kétchup 200mg/15cc |
| Hamburguesas | 700 - 1000 mg |
| Salchichas | 700 mg |
| Pizza | 600 - 1000 mg |

Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Pautas nacionales de hipercalciuria. capítulo de nefrología de la sociedad venezolana de puericultura y pediatría. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría. 2007;70(1):28-31. (30)

gastrointestinales muy molestos y los pacientes dejan el tratamiento. (22,45)

En diferentes estudios se encontró que los niños consumen en promedio una porción de frutas por día de las 5 porciones recomendadas y esto es consecuente a la falta de accesibilidad que se tiene a este tipo alimentos en comparación con otros alimentos como los ya mencionados anteriormente que contienen alta ingesta de sodio. (30,37)

- **Oxalato:** el consumo deriva de la dieta con un promedio de 150mg/dl de los cuales solo el 8 al 12% se absorbe y la mayor parte se degrada por bacterias intestinales se elimina por heces. (22,45)

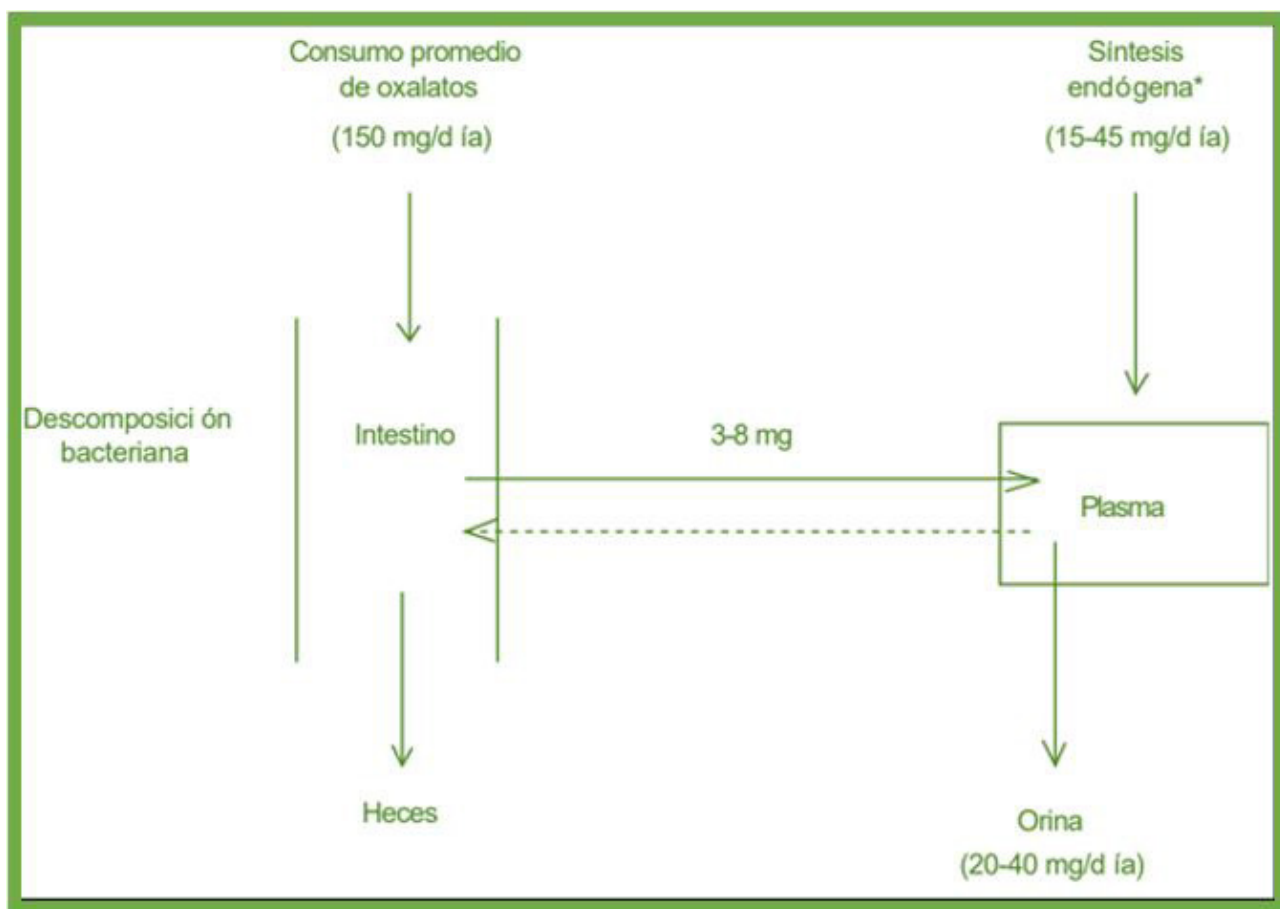
Es de gran importancia para la saturación de oxalato-calcio ya que el aumento de oxalato eleva la saturación de este conjunto contribuyendo a la litogénesis, el 60% de oxalato urinario proviene de glicina, glicolato e hidrociprolina pero del 25 - 30% es producto final del metabolismo del ácido ascórbico. (Figura 9)(22,45)

En las patologías de síndrome de malabsorción, síndrome de intestino corto, resección intestinal

y enfermedad de Crohn se presenta una mayor absorción de oxalato secundario a que las grasas que no se absorben aumentan la permeabilidad colónica a oxalato, ligan calcio para generar una mayor absorción de oxalato, en la alimentación se encuentra disponible el oxalato en: espinacas, nuez, té, chocolate, fresas y salvado de trigo, pero el tiempo de preparación afecta la cantidad de oxalato soluble. (22,45)

En esta revisión sistemática de la literatura se quiso realizar una comparación de guías alimentarias (Figura 10) entre una dieta vegetariana y la dieta *dietary approaches to stop hypertension* (DASH) se encontró que la población que tiene una dieta vegetariana en España y Portugal entre el 1.2 al 1.5%, mientras que en Reino Unido es del 7% y Alemania la practica en un 10%, esta conducta de alimentación favorece un IMC menor lo que es beneficioso para evitar el sobrepeso y la obesidad además que es dieta rica en fibra, magnesio, hierro férrico, ácido fólico, vitamina C y E, carotenos y flavonoides sería muy beneficiosa para la población con prevalencia litogénica pero una dieta vegetariana mal planeada trae problemas muy serios para la salud y el crecimiento lo que contribuiría a la desnutrición en vez de reducir las cifras de estas. (34,43)

Figura 9: Economía de los oxalatos. El asterisco indica el metabolismo a partir de glicina y ácido ascórbico.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Atilano Carsi Ximena, Espinosa Cuevas María de los Ángeles. Aspectos nutriólogicos en la litiasis renal: relevancia de otros nutrientes diferentes al calcio. Nutrición Clínica. 2013; 6(3):270-82. (22)

Figura 10: Ejemplo de representación gráficas de guía de alimentos.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Gabriel Oliveira Fuster, Montserrat Gonzalo Marín del tema 2 Requerimientos nutricionales del libro Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Tercera edición. Copyright 2017 de los autores, SEEN y Grupo Aula Médica. Todos los derechos reservados. Páginas 35-51. (38)

En cambio, la dieta DASH que es rica por su alta ingesta en frutas y verduras, moderada en productos lácteos, bajos en grasa y baja en proteína animal con una cantidad adecuada de proteína vegetal como legumbres y nueces representan una disminución en el riesgo de cálculos renales, así como una disminución de la presión arterial y el riesgo cardiovascular. (23)

Líquidos: Es un nutriente indispensable de la vida por lo que no se cuenta con un mecanismo de almacenamiento por esta razón consumimos líquidos

para evitar alteraciones en la homeostasis, es importante recordar que el ser humano es 55 a 60% agua en un adulto mientras que en niño es de 65 a 80% de agua y en prematuros un 90% de agua (Tabla 6). (36)

Una ingesta inadecuada de líquido es un factor de riesgo dietario para la formación de cálculos renales por la concentración de la orina por lo que es importante modificar las concentraciones para prevenir la litogénesis y se puede hacer por la disminución de soluto o elementos los cuales ya fueron nombrados previamente y el incremento del solvente en este caso volumen urinario el cual se recomienda 2 a 2,5 litros/día. (9, 22, 45)

Un incremento en la ingesta de líquido genera mayor volumen urinario, reduce la concentración, acorta el tránsito en la nefrona y el tiempo de contacto con la superficie de absorción, pero no todos los líquidos tienen esta función protectora (Tabla 7). (22, 45)

Los líquidos con factor protector se pueden explicar por medio de la inhibición de la hormona antidiurética ejercido por el alcohol, la cerveza, el vino y cafeína en el café y el té creando un aumento en el volumen urinario y una disminución de la concentración de solutos, en cambio, los líquidos litogénicos no es muy claro su mecanismo de acción por lo que se cree en la hipótesis que pueden deberse a la relación que existe con el contenido de carbohidratos. (45)

La leche materna es el primer líquido que consume un ser humano al nacer y cuenta con beneficios conocidos como la reducción de enterocolitis necrotizante (NEC), sepsis tardía, retinopatía del prematuro, displasia broncopulmonar y en relación por la urolitiasis se podría indicar que dada a la frecuencia de su ingesta condiciona un aumento del volumen y por ende disminución en las concentraciones urinarias. (40)

Tabla 6. Requerimiento diario de agua de acuerdo con edad.

| Edad | mL/kg | Total (L) |
|---------------|-----------|-----------|
| 1 mes - 1 año | 100 - 150 | 0,6 - 1 |
| 1 - 3 años | 100 - 120 | 1 - 1,4 |
| 4 - 8 años | 80 - 100 | 1,5 - 1,8 |
| NIÑOS | | |
| 9 - 13 años | 50 - 70 | 1,9 - 2,5 |
| 14 - 18 | 50 | 2,6 - 3,3 |
| NIÑAS | | |
| 9 - 13 años | 50 - 60 | 1,9 - 2,1 |
| 14 - 18 | 50 | 2,2 - 2,5 |

Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Dr. Miguel Ángel Rodríguez-Weber, Dr. José Luis Arredondo-García, Dr. Silvestre García-de la Puente, Dr. José Francisco González-Zamora, Dr. Carlos López-Candiani. Consumo de agua en pediatría. Acta Pediatr Mex 2. 2013; 34:96-101. (36)

Tabla 7: Tipo de bebida y posibles efectos sobre la formación de cálculos de calcio.

| Tipo de bebida | Riesgo putativo | Mecanismos propuestos |
|-----------------------|-----------------|--|
| Café y té | Disminuido | La cafeína interviene con la acción de la hormona antidiurética, lo que contribuye a una disminución de la concentración urinaria. |
| Alcohol | Disminuido | El alcohol inhibe la secreción de la hormona antidiurética, contribuyendo a una disminución de la concentración urinaria. |
| Leche | Disminuido | Unión del oxalato de la dieta en el intestino |
| Jugo de uva | Aumentado | Desconocido |
| Jugo de pomelo | Aumentado | Desconocido |

Fuente: Tomado y editado con fines académicos de ES Taylor, GC Curhan. Prescripción de dieta y líquidos en la litiasis. *Kidney International*. 2006; 70(5): 835-839. (25)

Otro factor relevante en la ingesta de líquidos son las diferentes ocupaciones que limitan la ingesta de este fluido o la limitación en la utilización de letrinas para la micción como: maestros, mineros, conductores, pilotos de avión y profesionales de la salud, con mayor incidencia en los profesionales que utilizan quirófanos y debido a las cirugías que realizan no pueden acceder a la letrina de forma oportuna ya que todo el esquema para prevenir infecciones en el quirófano se verían comprometidos, en la actualidad y gracias a la pandemia por covid-19 algunos profesionales deben hacer uso de trajes especiales para su bioseguridad, en áreas restringidas con pacientes de infecciones de vía aérea y no pueden acudir a letrinas cada vez que lo necesiten, porque tendrían que estar cambiando sus elementos de protección. (Tabla 8)(9)

Diagnóstico

El diagnóstico de litiasis renal se realiza por medio de imágenes (Figura 11) con el fin de dar diagnóstico

preciso y así plantear las opciones de tratamiento, pero con los años las nuevas tecnologías, han dejado en desuso algunas ayudas diagnósticas como lo fue la radiografía renal y vesical simple con la que se podía observar litiasis radio opacas previo a litotripsia extracorpórea, pero no se pueden identificar litiasis radio lucidas como cálculo por ácido úrico además que la superposición de estructuras anatómicas también influían de forma negativa para la localización de los litios. (4)

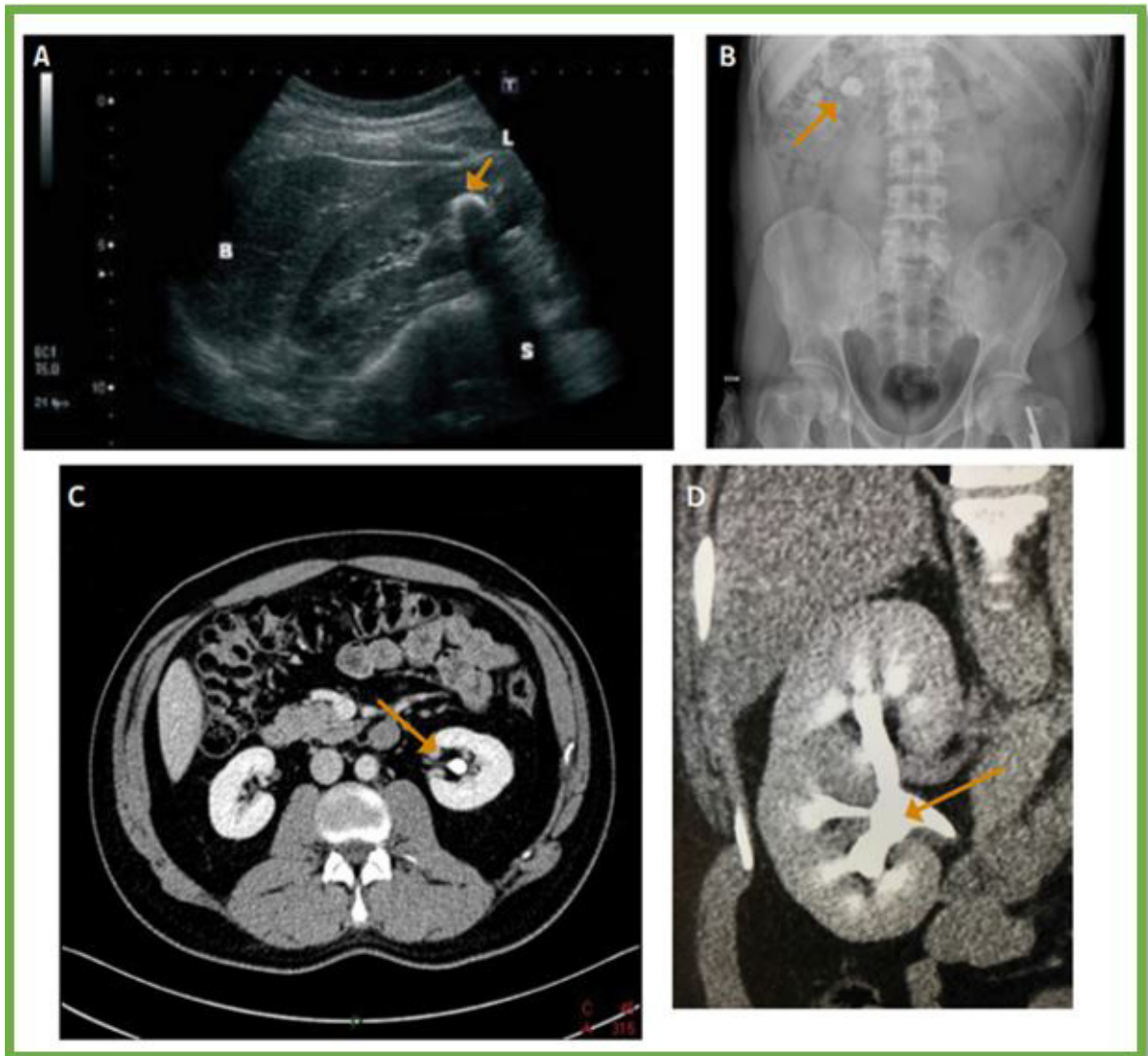
También encontramos la ecografía o ultrasonografía que da apoyo para el diagnóstico de cálculos, es un método no invasivo, rápido y operador dependiente; aporta información relevante de la litiasis para saber si existe o no obstrucción de las vías urinarias, se pueden observar litios radio lucidas, pero frente a litiasis ureterales presenta una sensibilidad del 45% y especificidad del 94% aun es la ayuda diagnóstica de elección en pediatría. (4)

Tabla 8: Recomendaciones nutricionales generales.

| Nutrientes | Recomendaciones |
|--------------------|---|
| Hidrato de carbono | 60 -65% de las calorías totales Mayor proporción de complejos |
| Lípidos | 25- 30% de las calorías totales |
| Proteínas | 1g/kg/día origen vegetal o animal |
| Calcio | 1.000 - 1.200 mg/día, de los cuales: 200 -250 mg por cada tiempo de comida |
| Oxalatos | 40 -50 mg/día Evitar alimentos ricos en oxalatos |
| Sodio | 100mEq o 2.300mg/día |
| Citrato | Consumo de frutas cítricas, especialmente limonada y naranja |
| Líquidos | >2.5Lt/día |
| Fibra | Aumentar consumo de fibra baja en oxalato, fruta y verduras |
| Magnesio | Recomendación diaria para adultos sanos |

Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Ximena Atilano-Carsi. Manejo nutricional en el paciente con litiasis renal. *Revista Mexicana de Nutrición Renal*. Revista Mexicana de Nutrición Renal. 2018; 1(1): 35-44. (45)

Figura 11: Apoyo diagnósticos para cálculos renales, A) Ultrasonido. La flecha muestra litiasis renal. B) Radiografía renal y vesical simple. La flecha muestra litiasis renal radiopaca. C) "PIELOTAC" la flecha muestra una litiasis en pelvis renal izquierda. D) "UROTAC" que muestra fase tardía con eliminación de medio de contraste en vía urinaria alta (Flecha).



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Susaeta Ricardo, Benavente David, Marchant Fernando, Gana Renato. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. Revista Médica Clínica Las Condes. 2018; 29(2): 197-212 (4).

Los diagnósticos de litiasis se confirman con una tomografía axial computarizada "TAC" se encuentra en la literatura que se menciona "PIELOTAC o UROTAC", el primero es un estudio que no requiere de medio de contraste, ni preparación previa solo tener la vejiga llena y tiene una duración e 10 a 15 minutos, es utilidad en el diagnóstico de litiasis en embarazadas y en pediatría se usa cuando en la ecografía se observa una dilatación de la vía urinaria y no se visualiza el cálculo, mientras que el UROTAC requiere de preparación con ayuno y uso de medio de contraste. (4)

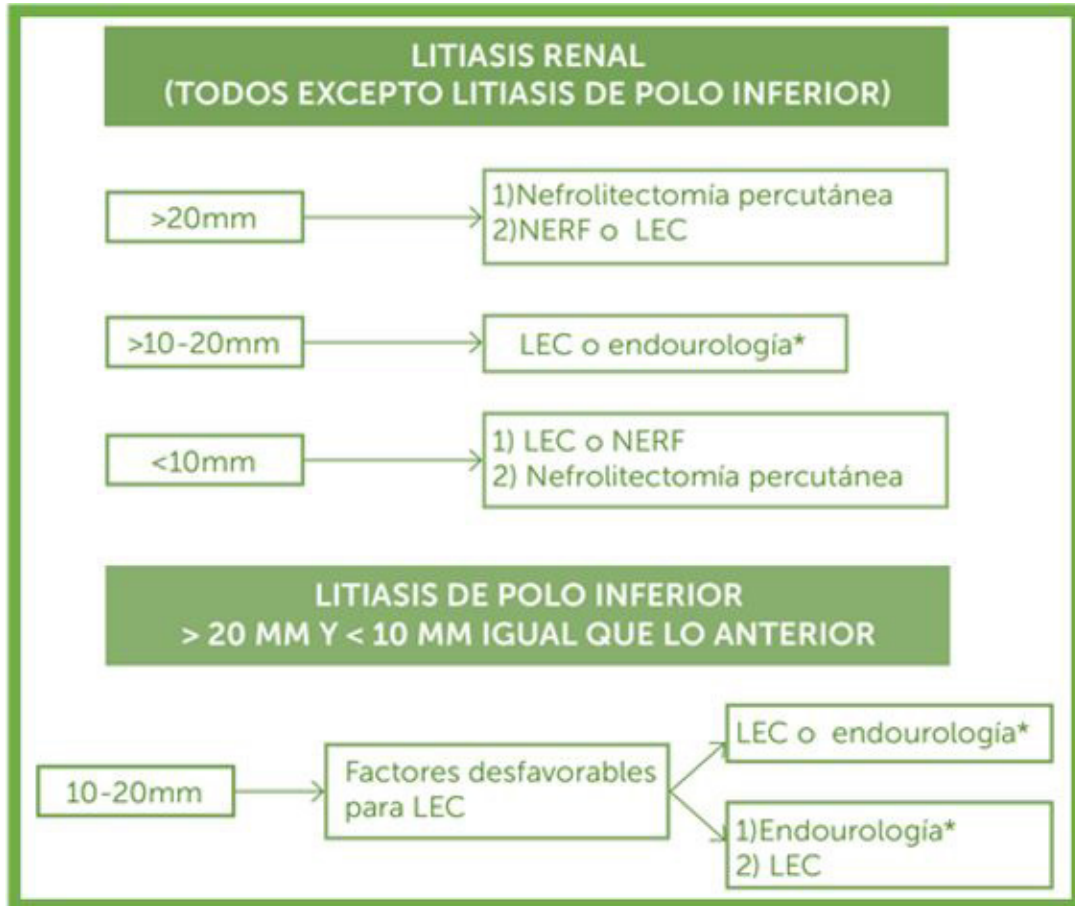
Tratamiento

Cuando ingresa al servicio de urgencias un paciente con cólico renal el primer paso es manejo para el dolor, los fármacos recomendados para la analgesia

son antiinflamatorios no esteroideos EV (AINES) ya que presentan mayor efectividad frente a opioides, en cambio los antiespasmódicos reducen el peristaltismo uretral evitando la eliminación del cálculo, otro fármaco usado en el manejo del cólico renal es la tamsulosina que es un alfa-bloqueadores que contribuye a la mejoría del dolor. (4)

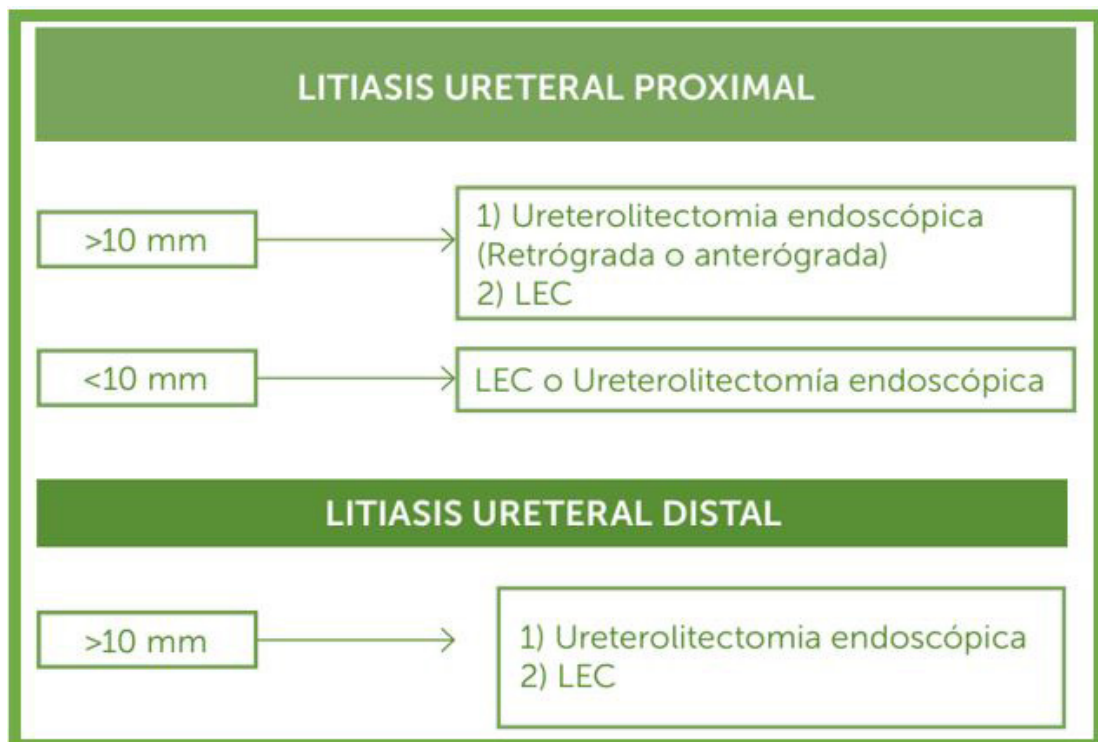
La litotripsia extracorpórea (LEC) realiza emisiones de ondas de choque de alta energía a corta duración fragmentando el cálculo, siendo útil en litios < 20 mm y esta contraindicada en mujeres embarazadas, discrasias sanguíneas, infecciones urinarias no tratadas, malformaciones esqueléticas y obesidad, en pediatría es el tratamiento de primera elección para la litiasis más en menores de 3 años debido a la evolución tan corta y menor dureza del cálculo. (Figura 12)(4)

Figura 12: Manejo con litotripsia extracorpórea (LEC).



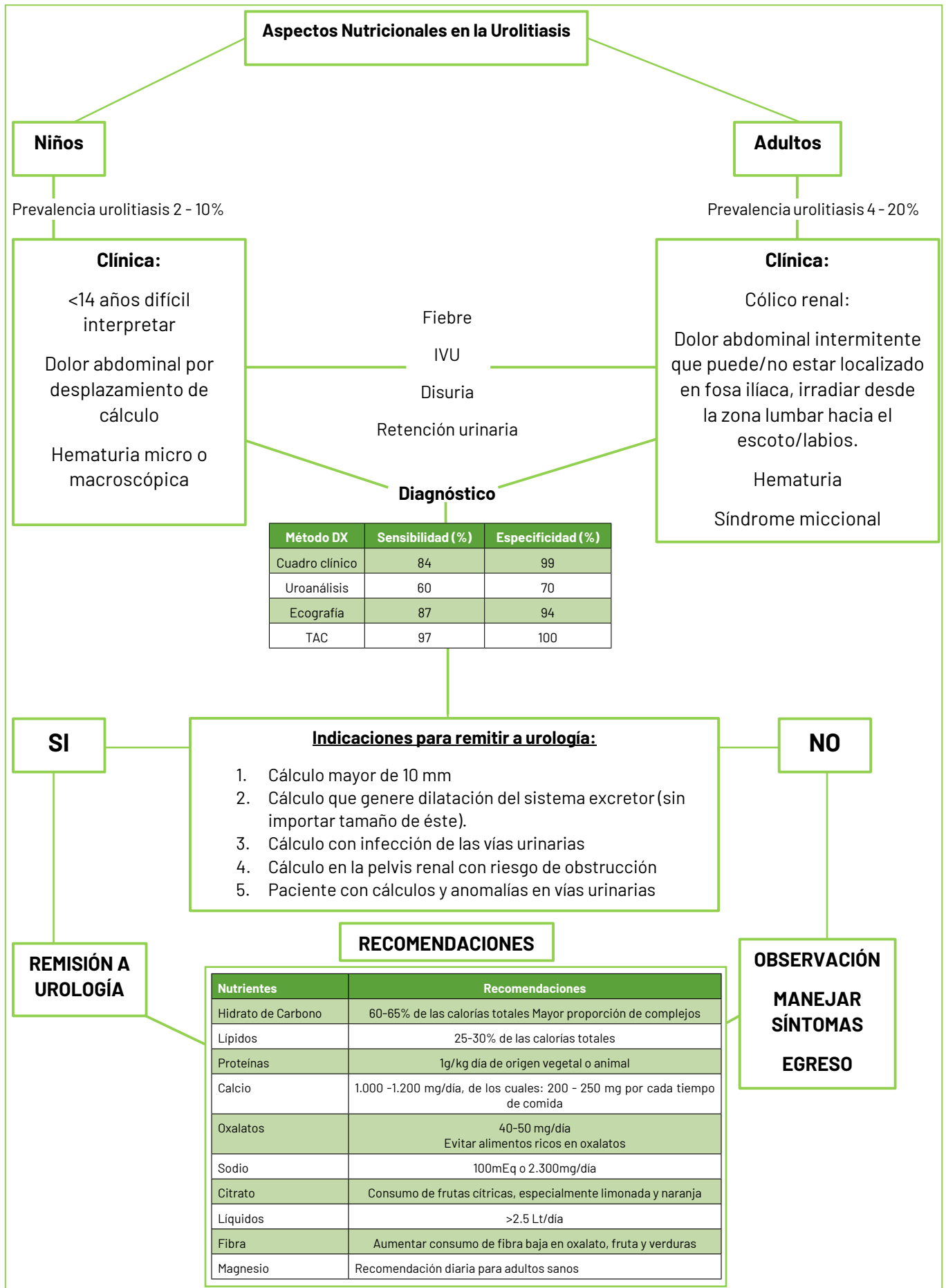
Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Susaeta Ricardo, Benavente David, Marchant Fernando, Gana Renato. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. Revista Médica Clínica Las Condes. 2018; 29(2): 197-212 (4)

Figura 13: Manejo con litiasis renal.



Fuente: Tomado y editado con fines académicos de Susaeta Ricardo, Benavente David, Marchant Fernando, Gana Renato. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. Revista Médica Clínica Las Condes. 2018; 29(2): 197-212 (4).

Anexo. Algoritmo de guía nutricional litiasica.



Fuente: Elaboración propia para fines académicos de esta revisión sistemática de la literatura.

Por otro lado, tenemos las nefrolitotomía percutánea (NLP) son técnicas menos invasivas y más efectivas, se emplean en litiasis >20 mm está contraindicada en pacientes con infección urinaria no tratada, tumor en el trayecto de acceso y en el embarazo. En pediatría esta indicación en cálculos coraliformes, pacientes mayores de 3 años, cálculos de polo inferior y fallado la LEC. (Figura 13)(4)

Conclusiones

En los aspectos nutricionales en el paciente con prevalencia litiásica, es importante reconocer que es una patología que está en ascenso con una incidencia menor en niños a comparación con adultos y que las manifestaciones clínicas en niños menores de 14 años son difíciles de interpretar a comparación con mayores de 14 años y adultos ya que su presentación es con cuadro de cólico renal, es importante reconocer los factores de riesgo que predisponen para la formación de cálculos renales algunos son modificables y otros no, por otro lado es hora de comprender que urolitiasis no es igual a cálculos de calcio ya que en esta revisión de la literatura se evidencio que la composición de los cálculos sin muchos y varían según los factores de riesgo y las conducta alimentarias que tenga la población siendo los occidentales la población con mayor infidencia litiasis.

En cuanto a las recomendaciones sobre que el que comer y para realizar educación a los pacientes durante el ejercicio médico, éstas son puntuales: primero la ingesta de líquido tiene que ser mayor a 2.5 litros al día especialmente agua ya que otros líquidos en vez de favorecer contribuyen a la litogénesis, segundo las frutas y verduras son ricas en micronutrientes que generan un incremento a nivel de vías urinarias favoreciendo la inhibición de la fase de cristalización de la litogénesis pero recordar que el sodio debe tener un consumo máximo de 2.3 mg/día ya que también es litogénico, y tercero en cuanto a los macronutrientes con los carbohidratos tener precaución con la fructosa que es un litogénesis además que ingestas grandes de carbohidratos puede desencadenar en otras patologías como diabetes, con las proteínas se recomienda una ingesta no mayor de 1g/kg/día con un buen aporte proteico vegetal y finalizando los lípidos no presentan un factor de riesgo significativo pero una dieta hiperlipídica genera un aumento en la tasa de sobrepeso y obesidad, los cuales son factores de riesgo para urolitiasis, así como para enfermedades de riesgo cardiovascular.

En el servicio de urgencias cuando se atiende un paciente con síntomas de cólico renal se debe tener claro que lo importante es el control del dolor para seguir con las imágenes diagnosticas, en pediatría se prefiere las ecografías ya que no se expone a los menores a irradiación en cambio en el adulto se puede iniciar con una ecografía pero se confirma el diagnóstico con un

TAC y según sus resultados se puede realizar una LEC a adultos con cálculos <20 mm y en pediatría a niños < 3 años mientras que la NPL se realiza en adultos con cálculos >20 mm y en pediatría a niños >3 años.

Responsabilidades morales, éticas y bioéticas

Protección de personas y animales

Los autores declaramos que, para este estudio, no se realizó experimentación en seres humanos ni en animales. Este trabajo de investigación no implica riesgos ni dilemas éticos, por cuanto su desarrollo se hizo con temporalidad retrospectiva. El proyecto fue revisado y aprobado por el comité de investigación del centro hospitalario. En todo momento se cuidó el anonimato y confidencialidad de los datos, así como la integridad de los pacientes.

Confidencialidad de datos

Los autores declaramos que se han seguido los protocolos de los centros de trabajo en salud, sobre la publicación de los datos presentados de los pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaramos que en este escrito académico no aparecen datos privados, personales o de juicio de recato propio de los pacientes.

Financiación

No existió financiación para el desarrollo, sustentación académica y difusión pedagógica.

Potencial Conflicto de Interés (es)

Los autores manifiestan que no existe ningún(os) conflicto(s) de interés(es), en lo expuesto en este escrito estrictamente académico.

Bibliografía

- Orozco B. Rodrigo, Camaggi Tuerca M. Carolina. Evaluación metabólica y nutricional en litiasis renal. Revista Médica Clínica Las Condes [Internet]. 2010 julio [citado el 01/02/2022]; 21 (4):567-577. Disponible en: [https://doi.org/10.1016/S0716-8640\(10\)70572-1](https://doi.org/10.1016/S0716-8640(10)70572-1)
- M.D. Servicio de Urología, Universidad del Valle, Cali, M.D. Universidad del Valle, Cali, M.D. Residente III año Servicio de Urología, Universidad del Valle, Cali. Manejo dietario para la prevención de urolitiasis. Urol Colomb [Internet]. 2014 [citado el 01/02/2022]; 23 (3): 214-218. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-urologia-colombiana-398-pdf-S0120789X14500597>
- MB Calao-Pérez, C.I. Villeda Sandoval, A. Gómez-Conzatti, G. Cortés-Aguilar, A.B. Enríquez-González, F. Rodríguez-Covarrubias. Frecuencia de alteraciones en el perfil de litiasis de pacientes con

- obesidad. *Revista Mexicana de Urología* [Internet]. 2014 [citado el 01/02/2022]; 74(5): 281-285. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.uromx.2014.09.006>
4. Susaeta Ricardo, Benavente David, Marchant Fernando, Gana Renato. Diagnóstico y manejo de litiasis renales en adultos y niños. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2018 [citado el 02/02/2022]; 29(2): 197-212. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.rmcl.2018.03.002>
 5. Negri Armando L, Spivacow Francisco R, Del Valle Elisa E. la dieta en el tratamiento de la litiasis renal bases fisiopatológicas. [Internet]. 2013 [citado el 02/02/2022]; 73(3): 267-271. Disponible en: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2275192/mod_resource/content/1/Renal%20lit%C3%ADase%20dieta.pdf
 6. Taylor Eric N, Stampfer Meir J, MD, DrPH; Curhan Gary C, MD, ScD. Obesidad, aumento de peso y riesgo de cálculos renales. [Internet]. 2005 [citado el 02/02/2022]; 293(4):455-462. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jama/article-abstract/200248>
 7. Trinchieri Alberto, MDOspedale A. Manzoni Via dell'Eremo. Epidemiología de la urolitiasis: una actualización. *Casos Clin Miner Bone Metab*. [Internet]. 2008 [citado el 02/02/2022]; 5(2): 101-106. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2781200/>
 8. Borghi Loris, Schianchi Tania, Meschi Tiziana, Guerra Ángela. Comparación de dos dietas para la prevención de cálculos recurrentes en hipercalciuria idiopática. *N Engl J Med* [Internet]. 2002 [citado el 02/02/2022]; 346:77-84. Disponible en: https://www.nejm.org/doi/10.1056/NEJMoa010369?url_ver=Z39.88-2003&rfr_id=ori:rid:crossref.org&rfr_dat=cr_pub%20%200www.ncbi.nlm.nih.gov
 9. Roswitha Siener. Nutrición y enfermedad de cálculos renales. *Nutrientes* [Internet]. 2021 [citado el 01/02/2022]; 13(6): 1917. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/13/6/1917>
 10. Chacón-Retana Gloriana, Fernández-Rojas Sara. Litiasis renal en niños. *Acta méd. Costarric* [Internet]. 2021 [citado el 01/02/2022]; 63 (1). Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S0001-60022021000100029&script=sci_arttext
 11. Badilla García1 Jenny, Herrera Corrales Jorge Andrés. litiasis urinaria en pediatría. *Revista medicina legal de costa rica* [Internet]. 2019 [citado el 01/02/2022]; 36 (1):118-126. Disponible en: <https://www.scielo.sa.cr/pdf/mlcr/v36n1/2215-5287-mlcr-36-01-118.pdf>
 12. Chacón-Retana Gloriana, Fernández-Rojas Sara. Urolitiasis en la edad pediátrica, un problema de salud en ascenso. *Revista Cubana de Pediatría* [Internet]. 2016 [citado el 02/02/2022]; 88(2):117-119. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/ped/v88n2/ped01216.pdf>
 13. García Perdomo Herney Andrés, Benavidez Solarte Paola, Posada España Paola. Fisiopatología asociada a la formación de cálculos en la vía urinaria. *Urol Colomb* [Internet]. 2016 [citado el 01/02/2022]; 25(2):109-117. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-urologia-colombiana-398-pdf-S0120789X16000046>
 14. García García Patricia María, Luis Yanesa María Isabel, García Nietob Víctor. Litiasis Renal. *Nefrología al día* [Internet]. 2019 [citado el 01/02/2022]; Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-litiasis-renal-242>
 15. M^a I Santos Ruiz, E Hidalgo-Barquero del Rosal, JM García Blanco. Urolitiasis en la infancia: revisión clínica y epidemiológica de los últimos años en nuestro medio. *Vox pediátrica* [Internet]. 2004 [citado el 01/02/2022]; 12(1):13-19. Disponible en: <https://www.spaoyex.es/sites/default/files/pdf/Voxpaed12.1pags13-19.pdf>
 16. A Cueva Martínez, PM Braun, FJ Martínez Portillo, J Hoang-Böhm, KP Junemann, P. Alken, KU Kohrmann. Tratamiento de la urolitiasis en niños y adolescentes con litotricia extracorpórea y procedimientos urológicos adyuvantes. *Arco Esp Urol* [Internet]. 2001 [citado el 01/02/2022]; 54 (1): 45-52. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/11296671/>
 17. Medina-Escobedo, Martha; Medina-Escobedo, Carolina; Martín-Soberanis, Gloria; Villanueva-Jorge, Salha; Hernández-Flota, Arsenio. Litiasis urinaria en lactantes. Seguimiento a cuatro años. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* [Internet]. 2008 [citado el 01/02/2022]; 46 (2): 195- 200. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/4577/457745520013.pdf>
 18. Sansores-España, Delia Juliana; Medina-Escobedo, Martha María de los Ángeles; Rubio Zapata, Héctor Armando; Romero-Campos, Sandra Guadalupe; Leal-Ortega, Gerardo Síndrome metabólico y litiasis urinaria en adultos: estudio de casos y controles. *Revista Médica del Instituto Mexicano del Seguro Social* [Internet]. 2020 [citado el 03/02/2022]; 58 (6): 657-665. Disponible en: www.redalyc.org/journal/4577/457769357004/457769357004.pdf
 19. García Nieto Victor, Huertes Díaz Beatriz, Escribano Subias Joaquín, Alarcón Alacio María Teresa, Gonzalez Rodríguez Juan David, Cabrera Sevilla José Eugenio. Agenesia renal unilateral. Nuevos argumentos acerca de la relación genética entre la urolitiasis y las malformaciones. *Anales de Pediatría* [Internet]. 2016 [citado el 03/02/2022]; 85(5): 240-246. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403315004014>
 20. Gilberto González V. Litiasis renal: estudio y manejo endocrinológico. *Revista Médica Clínica Las Condes* [Internet]. 2013 [citado el 03/02/2022]; 23 (5): 798-803. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0716864013702268>
 21. RJM Cobarde, CJ Peters, PG Duffy, D corrido, MJ Kellett, S choong, WG van't Hoff. Epidemiología de la enfermedad de cálculos renales pediátricos en el Reino Unido. *Archivos de Enfermedades en la Infancia* [Internet]. 2003 [citado el 03/02/2022]; 88: 962-965. Disponible en: <https://adc.bmj.com/content/88/11/962.long>
 22. Atilano Carsi Ximena, Espinosa Cuevas María de los Ángeles. Aspectos nutriólogicos en la litiasis renal: relevancia de otros nutrimentos diferentes al calcio. *Nutrición Clínica* [Internet]. 2013 [citado el 03/02/2022]; 6(3):270-82. Disponible en: <http://angelesespinosa.com.mx/publicaciones/06.pdf>
 23. Taylor EN, Fung TT, Curhan GC. La dieta estilo DASH se asocia con un riesgo reducido de cálculos renales. *J Am Soc Nephrol* [Internet]. 2009 [citado el 03/02/2022]; 20(10):2253-2259. Disponible en: www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC2754098/
 24. E.N. Taylor1G, C.Curhan. Fructose consumption and the risk of kidney stones. *Kidney International* [Internet]. 2008 [citado el 03/02/2022]; 73 (2): 207-212. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253815529517>
 25. ES Taylor, GC Curhan. Prescripción de dieta y líquidos en la litiasis. *Kidney International* [Internet]. 2006 [citado el 03/02/2022]; 70 (5): 835-839. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0085253815520358>
 26. Gary C. Curhan, MD, ScD; Walter C. Willett, MD, DrPH; Eric L. Knight, MD, MPH;. Factores dietéticos y el riesgo

- de cálculos renales incidentes en mujeres más jóvenes. *Arch Intern Med.* [Internet]. 2004 [citado el 03/02/2022]; 164(8):885-891. Disponible en: <https://jamanetwork.com/journals/jamainternalmedicine/article-abstract/216978>
27. R. Areses Trapote, M.A. Urbieta Garagorri, M. Ubetagoyena Arrieta, T. Mingo Monge, D. Arruebarrena Lizarraga. Evaluation of renal stone disease: metabolic study. *An Pediatr* [Internet]. 2004 [citado el 03/02/2022]; 61(5):418-27. Disponible en: <https://analesdepediatria.org/es-evaluacion-enfermedad-renal-litiasica-estudio-articulo-S1695403304784179>
 28. Echagüe Gloria, Ruiz Irene, Rivas Lourdes, Zenteno Jorge, Guillén Rosa. Perfil de riesgo litogénico en pacientes con urolitiasis en Paraguay. *Rev Med Chile* [Internet]. 2016 [citado el 03/02/2022]; 144: 716-722. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rmc/v144n6/art05.pdf>
 29. Perez Candas J. I, Ordoñez Alonso M. A, Garcia Nieto V. M. La litiasis renal y la prediliasis en la edad pediátrica. *Acta pediatr aten prim* [Internet]. 2014 [citado el 04/02/2022]; 7 (3): 119 - 132. Disponible en: https://fapap.es/files/639-1112-RUTA/03_FAPAP_03_2014.pdf
 30. Pautas nacionales de hipercalciuria. capítulo de nefrología de la sociedad venezolana de puericultura y pediatría. Archivos Venezolanos de Puericultura y Pediatría [Internet]. 2007[citado el 04/02/2022]; 70(1):28-31. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=367935536006>
 31. Vieira, M. S., Francisco, P. C., Hallal, A., Penido, M., & Bresolin, N. L. Association between dietary pattern and metabolic disorders in children and adolescents with urolithiasis. *Jornal de pediatria*, [Internet]. 2020 [citado el 04/02/2022] 96(3), 333-340. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30731051/>
 32. Herrera MÁA, Álvarez CNA, Jiménez SR, et al. Nefrolitiasis: Una revisión actualizada. *Rev Clin Esc Med.* [Internet]. 2020[citado el 05/02/2022];10(3):11-18. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcliescmed/ucr-2020/ucr203b.pdf>
 33. Gil Giraldo Yohana, Salanova Villanueva Laura, Giorgi Martín. Nefrolitiasis por sulfadiazina; menos frecuente, pero igual de agresiva. *NefroPlus* [Internet]. 2021 [citado el 05/02/2022]; 13(1): 99-102. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-nefrolitiasis-por-sulfadiazina-menos-frecuente-articulo-X1888970021009910>
 34. Redecilla Ferreiro Susana, Moráis López Ana, Moreno Villare José Manuel. Recomendaciones del Comité de Nutrición y Lactancia Materna de la Asociación Española de Pediatría sobre las dietas vegetarianas. *An pediatr* [Internet]. 2020 [citado el 05/02/2022]; 92 (5): 306e1 - 306e6. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403319303789?via%3Dihub>
 35. Jiménez Herrero M. Carmen, Petkov Stoyanov Vladimir, Gutiérrez Sánchez M. José, Martín Navarro Juan A. itiasispor2,8-dihidroxiadenina,utilidaddelestudiogenético. *Nefrología.* [Internet]. 2020 [citado el 05/02/2022]; 39 (2): 111-222. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-linkresolver-litiasis-por-28-dihidroxiadenina-utilidad-del-S0211699518301486>
 36. Rodríguez-Weber Miguel Ángel, Arredondo-García José Luis, García-de la Puente Silvestre, González-Zamora José Francisco, López-Candiani Carlos. Consumo de agua en pediatría. *Acta Pediatr Mex 2*[Internet]. 2013 [citado el 06/02/2022]; 34:96-101. Disponible en: <http://revisioporpare.com/index.php/APM/article/view/6144>
 37. Ruiz Sánchez Eloína, Bañuelos Barrera Yolanda, Bañuelos Barrera Patricia, Álvarez Aguirre Alicia, Valles Verdín Ma. Mayela, Domínguez Chávez Claudia Jennifer. Porcentaje de grasa corporal en escolares y su asociación con el estilo de vida y macronutrientes. *RevCuid* [Internet]. 2015 [citado el 06/febrero/2022]; 6(2): 1022-1028. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2216-09732015000200002&lng=en.
 38. Oliveira Fuster Gabriel, Gonzalo Marín Montserrat. Requerimientos nutricionales del libro Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo. Tercera edición. Copyright 2017 de los autores, SEEN y Grupo Aula Médica. Todos los derechos reservados. Páginas 35-51. Disponible en: <http://sancyd.com/wp-content/uploads/2020/04/Dietoterapia-nutrici%C3%B3n-cl%C3%ADnica-y-metabolismo-Tercera-edici%C3%B3n-2018.pdf>
 39. Venn, Bernard J. Macronutrientes y salud humana para el siglo XXI. *Nutrients* [Internet]. 2020. [citado el 06/02/2022]; 12 (8): 2363. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2072-6643/12/8/2363#cite>
 40. Ceriani Cernadas J. M. (2018). Colostrum and breast milk in the neonatal period: The benefits keep adding up. Archivos argentinos de pediatría. [Internet]. 2018. [citado el 06/02/2022]; 116(4), 234-235. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30016015/>
 41. Aguilera J.R., Garza Ríos P, Sánchez Zepeda A. Calcio y vitamina D en la paciente climatérica. *Perinatología y Reproducción Humana* [Internet]. 2015 [citado el 06/02/2022]; 29(2): 83-87, Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0187533715000187>
 42. González, H. F., & Visentin, S. Micronutrientes, and neurodesarrollo: actualización. Archivos argentinos de pediatría [Internet]. 2016. [citado el 06/02/2022]; 114(6), 570-575. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27869417/>
 43. Cuellar Navarro Gustavo, Crespo Terán Ivón A., Gisbert Lopez Wilmer, Gutierrez Cortéz Isabel, Farfán Romero Juan Carlos, Mazzi Gonzales de Prada Eduardo. Efecto de la alimentación complementaria y micronutrientes en el estado nutricional del niño. *Rev. bol. ped.* [Internet]. 2006 [citado el 6/02/2022]; 45(1): 11-17. Disponible en: http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1024-06752006000100003&lng=es.
 44. Machado Karina, Teylechea Patricia, Bermúdez Amanda, Lara Jonathan, Geymonat Melania, Girardi Fabrizio, García Mariana, Vecchio Sebastián, Pirez Catalina. Consumo de bebidas en niños de cuarto año escolar y su relación con sobrepeso-obesidad. *Arch Pediatr Urug* [Internet]. 2018. [citado el 07/02/2022]; 89(S1):S26-S33. Disponible en: <http://www.scielo.edu.uy/pdf/adp/v89s1/1688-1249-adp-89-s1-26.pdf>
 45. Atilano-Carsi Ximena. Manejo nutricional en el paciente con litiasis renal. *Revista Mexicana de Nutrición Renal* [Internet]. 2018 [citado el 07/02/2022]; 1(1): 35-44. Disponible en: https://www.researchgate.net/profile/Ximena-Atilano/publication/348815090_ARTICULO_DE_REVISION/links/6011955ca6fdcc071b993627/ARTICULO-DE-REVISION.pdf
 46. Martínez García RM, Jiménez Ortega AI, Salas-González MD, Bermejo LM, Rodríguez-Rodríguez E. Intervención nutricional en el control de la colelitiasis y la litiasis renal. *Nutr Hosp* [Internet]. 2019. [citado el 07/02/2022]; 36(3):70-74. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.02813>
 47. Geraghty R, Wood K, Sayer JA. Depósito de cristales de oxalato de calcio en el riñón: identificación, causas y consecuencias. *Urolitiasis.* [Internet] 2020 [citado el 08/02/2022]; 48(5):377-384. Disponible en: <https://www>

- ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7496019/
48. Drake Richard L, A. Wayne Vogl, W.M Adam. Gray anatomía para estudiantes, edición 2a, editorial Mosby año 2010.
 49. Prada Álvarez, F. J. de la et al. Insuficiencia renal aguda por depósito de cristales de Sulfadiacina. An. Med. Interna (Madrid) [online]. 2007, vol.24, n.5, páginas:235-238. Disponible en: https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-71992007000500007
 50. Sierra M.C, Pereira Núñez D, Pacheco H, Juambeltz C. Complicaciones por pseudolitiasis vesicular y nefrolitiasis asociada a ceftriaxona. Reporte de caso. [online]. Cir Pediatr. 2020; 33: 149-152 Disponible en: https://www.secipe.org/coldata/upload/revista/2020_33-3ESP_149.pdf
 51. Cobián Guillermo, Buschiazzo Héctor O. ¿Está pensando en usar una quinolona? Mejor piénselo de nuevo. Fundación FEMEBA [online]. Año XXII N°2 2019. Disponible en: <https://www.fundacionfemeba.org.ar/blog/farmacologia-7/post/esta-pensando-en-usar-una-quinolona-mejor-pienselo-de-nuevo-47158>
 52. Traba Villameytide M^a L., Fernández-Guerrero M. Litiasis renal inducida por Indinavir. Actas Urol Esp [Internet]. 2004 Ago [citado 2022 Mar 27]; 28(7): 523-526. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S021048062004000700005&lng=es.