

DIAGNÓSTICO Y MANEJO DE LITIASIS RENALES EN ADULTOS Y NIÑOS

DIAGNOSIS AND MANAGEMENT OF RENAL STONES IN ADULTS AND CHILDREN

DR. RICARDO SUSAEТА (1), DR. DAVID BENAVENTE (2), DR. FERNANDO MARCHANT (3), DR. RENATO GANA (4)

(1) Departamento de Urología, Clínica Las Condes. Prof. Agregado U de Chile, Director Programa Patología Litiásica. Santiago, Chile.

(2) Médico Internista, Intensivista y Nefrólogo, Clínica Las Condes. MBA U. Adolfo Ibáñez, Diplomado en PADE y Economía en Salud Cepal –Flacso. Santiago, Chile.

(3) Departamento de Urología, Clínica Las Condes. Prof. Asistente Departamento de Urología, U. de Chile. Santiago, Chile.

(4) Urologo Infantil Clínica Las Condes. Jefe de Cirugía Pediátrica, Hospital San Juan de Dios. Santiago, Chile.

Email: rsusaeta@clinicalascondes.cl

RESUMEN

La litiasis urinaria representa una patología importante en la práctica urológica y requiere de un abordaje multidisciplinario. Su incidencia es del 10%, afecta a un grupo etario extenso, con factores que pueden influir en su aumento en determinados lugares.

Su diagnóstico aparece como hallazgo en controles rutinarios de salud o a través del síndrome de cólico renal, cuadro característico y de consulta frecuente en los servicios de urgencia. Su etiología no está del todo definida, siendo las hipótesis más aceptadas, las alteraciones excretoras del riñón sumada a factores ambientales y hábitos. El estudio incluye exámenes de laboratorio para descartar complicaciones como infecciones e insuficiencia renal. Las imágenes determinan el volumen de la litiasis, su ubicación y densidad, para decidir de qué manera resolver el caso, ya sea de manera espontánea o activa mediante distintos tipos de intervenciones quirúrgicas.

La tomografía computarizada sin contraste se considera como el estándar de oro para el diagnóstico por imágenes de la litiasis urinaria.

Los tratamientos se plantean según las distintas situaciones clínicas: manejo médico del cólico renal y terapia expulsiva para resolución espontánea del cuadro; manejo quirúrgico, cuyas técnicas más frecuentes son la nefrolitotomía o ureterolitotomía endoscópica rígida o flexible, litotripsia extracorpórea (LEC), nefrolitotomía percutánea (NLP), y finalmente el estudio etiológico de la litiasis urinaria y medidas de prevención.

En niños, la incidencia de litiasis urinaria es menor que en adultos, sin embargo, las consecuencias de esta enfermedad pueden ser desastrosas. La etiología es fuerte-

mente asociada a factores genéticos. Actualmente los tratamientos quirúrgicos son similares a los practicados en pacientes adultos.

Palabras clave: Litiasis urinaria, cólico renal, tomografía computarizada sin medio de contraste, terapia expulsiva, ureterolitotomía endoscópica rígida o flexible, litotripsia extracorpórea, nefrolitotomía percutánea.

SUMMARY

Urinary stones represent an important pathology in urological practice and requires a multidisciplinary approach. Its incidence is close to 10%, affecting a wide range of age groups, with several factors that can influence its incidence in certain places. The stones can be diagnosed as a radiologic finding in routine health checks or during an episode of renal colic, a frequent consultation in emergency services. Its etiology is not completely understood. The most accepted hypothesis involves excretory alterations of the kidney added to environmental factors and habits. The study of patients with urinary stones includes laboratory tests that aim at ruling out complications such as infections and renal insufficiency. The imagenology intends to determine the volume of stones, its location and density to help to decide how to resolve the case, either spontaneously or actively through different types of surgical interventions. Currently, non-enhanced computed tomography is considered the gold standard for diagnosing urinary stones. The treatments are proposed according to the different clinical situations: medical management of renal colic and expulsive therapy for spontaneous resolution of the

symptoms; surgical management, where the most frequent techniques are rigid or flexible endoscopic ureterolithotomy extracorporeal shock-wave lithotripsy (ESWL), percutaneous nephrolithotomy (PNL), and finally the etiological study of urinary stones and preventive measures. In pediatric patients, the incidence of urinary lithiasis is lower than in adults, however, the consequences of this disease can be disastrous. The etiology is strongly associated with genetic factors. Currently, the surgical treatments are similar to those practiced in adult patients.

Key words: Urinary stones, renal colic, non-enhanced computed tomography, expulsive therapy, rigid or flexible endoscopic ureterolithotomy, extracorporeal shock-wave, percutaneous nephrolithotomy.

INTRODUCCIÓN

La litiasis urinaria es una de las afecciones más frecuentes que tiene que enfrentar no solo el urólogo sino también el médico general, sobre todo en el servicio de urgencia. Por otro lado, la medicina actual permite diagnosticar litiasis urinarias como hallazgos en exámenes de rutina, tanto de laboratorio como de imagenología, en pacientes que no han presentado síntomas pero que pueden estar expuestos durante su vida al dolor y a complicaciones derivadas de la presencia de litiasis.

En las últimas décadas ha habido grandes avances en el manejo quirúrgico de la litiasis urinaria gracias al desarrollo de la endourología en la miniaturización de la tecnología endoscópica y el avance de los métodos de fragmentación y pulverización de las litiasis.

Si bien, estos avances terapéuticos solucionan puntualmente los problemas causados por una litiasis, ha habido un incremento significativo en la incidencia y prevalencia de litiasis urinaria (1,2) y en el gasto anual por dicha patología (3). Por lo anterior, es importante incluir en el manejo de estos pacientes terapias profilácticas médicas y nutricionales. En este artículo primero pondremos en contexto esta patología con una breve reseña de la situación epidemiológica de la litiasis urinaria y su fisiopatología. Luego se describirán y analizarán cuáles son las mejores herramientas que permiten diagnosticar la presencia de litiasis urinaria y las posibles causas metabólicas y nutricionales en adultos y niños. Finalmente analizaremos cuáles son las opciones de tratamiento y prevención del punto de vista médico y los tratamientos quirúrgicos mínimamente invasivos desarrollados en las últimas décadas. Estas técnicas han desafiado y reemplazado en gran medida a la cirugía convencional “abierta” y la litotripsia extracorpórea iniciada en la década de los 80’.

Epidemiología

Durante las últimas dos décadas se ha producido un aumento significativo en la frecuencia de la patología urolitiásica especialmente en países occidentales. Hoy en día, en Estados Unidos de Norteamérica, las personas tienen una probabilidad de 10-15% de presentar un episodio de litiasis urinaria durante su vida adulta (4,5). En Chile no contamos con datos demográficos reales ya que los reportes existentes están enfocados a describir los avances en el tratamiento de la patología y no a describir las características demográficas ni a recabar los datos estadísticos. Tanto la frecuencia como la composición de los cálculos, son dependientes de la edad y el género del individuo. A pesar de que la mayoría de los casos se ven en adultos, han existido cambios epidemiológicos y cada vez más pacientes debutan a edades más tempranas (6). Existe un aumento en la incidencia de litiasis urinaria durante la cuarta y sexta década de la vida, siendo infrecuente antes de los 20 años de edad (7). La gran mayoría de los cambios epidemiológicos se asocian con modificaciones en la dieta y los estilos de vida actuales. Hoy en día existe una clara asociación entre el aumento en el índice de masa corporal, el padecer diabetes mellitus y el riesgo de desarrollar urolitiasis (8,9). Históricamente se ha descrito que la litiasis urinaria es más frecuente en hombres, afectando a los hombres dos a tres veces más que a las mujeres (10,11). Sin embargo, importantes cambios en la prevalencia por género han sido reportados durante la última década. Un estudio publicado por Scales y cols demuestra un cambio en la relación hombre-mujer de 1.7:1 a 1.3:1, con un aumento de un 17% de los egresos hospitalarios por litiasis renal o ureteral en mujeres y un descenso de los egresos en 8,1% en hombres entre 1997 y 2002. Atribuyen dichos cambios a modificaciones ambientales principalmente relacionados con la dieta (12). Estudios que comparan la prevalencia e incidencia de urolitiasis en diferentes razas dentro de un mismo país, solo han sido llevados a cabo en EE.UU. (13). Las cifras tanto de prevalencia como incidencia son más altas entre individuos de raza blanca, seguidos de los hispanicos, afroamericanos y asiáticos. La mayor prevalencia de enfermedad litiásica se encuentra en zonas áridas y de altas temperaturas como son los ambientes desérticos y tropicales. Si bien la distribución geográfica tiende a seguir factores climáticos, los factores dietéticos probablemente son más significativos en la génesis de la litiasis urinaria. Considerando los cambios climáticos y el calentamiento global, se estima que para el año 2050 habrá un aumento de 1 a 1.5 millones de casos de litiasis relacionados con el clima y se ampliará el área geográfica de mayor incidencia hacia el norte de EE.UU. (14). Se ha observado un aumento en la tasa de formación de litiasis urinaria en individuos expuestos a mayor temperatura y deshidratación (15). Es conocido el hecho que una mayor ingesta de líquido previene la formación de litiasis renales (16,17). La recomendación del aumento de ingesta de líquido en individuos con un primer episodio de litiasis urinaria y el consecuente aumento de la diuresis diaria, produce una disminución significativa de la tasa de recurrencia de litiasis (18).

ESTUDIO METABÓLICO DE EL PACIENTE CON LITIASIS RENAL

Los pacientes con litiasis urinaria se clasifican en bajo y alto riesgo (Tabla 1). En el primer episodio de litiasis el paciente debe realizarse un estudio bioquímico básico en orina sangre y estudio de composición de la litiasis (Tabla 2), que nos ayuda a decidir si se trata de un paciente de alto o bajo riesgo.

TABLA 1. Factores de alto riesgo de formación de Litiasis

FACTORES GENERALES

- Litiasis en edades tempranas (Niños y adolescentes)
- Familia formadora de litiasis
- Litiasis de brushita
- Litiasis de ácido úrico y urato
- Litiasis con infección
- Monorreno

PATOLOGÍAS ASOCIADAS A LA FORMACIÓN DE LITIASIS

- Hiperparatiroidismo
- Síndrome metabólico
- Nefrocalcinosis
- Enfermedad renal poliquística
- Enfermedades gastrointestinales (Bypass jejunio-ileal, resección intestinal, enfermedad de Crohn, malabsorción intestinal, hiperoxaluria entérica posterior a derivación urinaria, cirugía bariátrica)
- Sarcoidosis
- Lesionados medulares, vejiga neurogénica

CAUSAS GENÉTICAS DE FORMACIÓN DE LITIASIS

- Cistinuria (Tipo A, B y AB)
- Hiperocalcemia primaria
- Acidosis tubular renal
- 2.8-Dihidroxiadenuria
- Xantínuria
- Síndrome de Lesch-Nyhan
- Fibrosis quística

LITIASIS SECUNDARIA A FÁRMACOS

- Acetazolamida
- Topiramato
- Vitamina C en altas dosis
- Suplementación de Calcio*

ANORMALIDADES ANATÓMICAS ASOCIADAS CON FORMACIÓN DE LITIASIS

- Estenosis piel ureteral
- Divertículo calicilar, quiste calicilar
- Estrechez ureteral
- Reflujo vésico ureteral
- Riñón en herradura
- Ureterocele

* Leve aumento del riesgo aunque el beneficio en la salud ósea podría ser más importante en individuos con bajo y alto riesgo de osteoporosis. Guías de la Asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2017

TABLA 2. Estudio bioquímico básico en primer episodio de urolitiasis

ESTUDIO EN ORINA

Tira reactiva o "Dipstick" o Sedimento urinario

- Glóbulos rojos
- Glóbulos blancos
- Nitritos
- pH Urinario
- Urocultivo

ESTUDIO EN SANGRE

- Creatininemia
- Uricemias
- Calcio ionizado
- Electrolitos plasmáticos (Na, K)
- Proteína C reactiva
- Protrombina/INR

(Se debe agregar el estudio de composición de la litiasis.)

Guías de la Asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2017

Las ventajas de efectuar el estudio metabólico son poder diagnosticar enfermedades extrarrenales, detectar alteraciones metabólicas, prevenir las recurrencias aplicando programas de profilaxis, disminuyendo así la morbilidad de la patología litiasica.

De esta forma se puede implementar un tratamiento adecuado que permita reducir costos causados por hospitalizaciones y procedimientos. Es discutida la conducta a tomar luego de un primer episodio de cólico renal. Pak aconseja la realización de un estudio completo ante el primer episodio para diagnóstico de enfermedades subyacentes tales como hiperparatiroidismo primario secundario a hipercalcemia secundaria a acidosis tubular renal, cistinuria, hiperoxaluria, entre otros. (19). Además, considera que el costo del estudio, con la instauración de un tratamiento profiláctico, cuando es necesario, es inferior al de la remoción del cálculo o al impacto económico producido por el cólico renal. Las guías internacionales recomiendan que éste debe efectuarse ante el primer episodio de litiasis renal en las siguientes situaciones: Antecedentes familiares de litiasis renal, paciente monorreno, paciente con nefropatía crónica, litiasis complicada con necesidad de remoción de cálculo, presencia de uno o más cálculos adicionales, cuando el paciente expresa deseo de evitar la recidiva, pacientes con enfermedades subyacentes como la gota, enfermedades intestinales, osteoporosis, fracturas patológicas, úlcera gástrica, antecedentes de hipertensión arterial de reciente comienzo e infecciones recurrentes del árbol urinario. Se recomienda al menos una recolección de orina de 24 horas, aunque la mayoría de los protocolos efectúan al menos la recolección de 2 orinas de 24 horas (20). El estudio es conveniente efectuarlo, no antes de transcurrido un mes luego del cólico renal o de una instrumentación del árbol urinario. Si no se arriba a un diagnóstico es aconsejable repetirlo a los cuatro meses de ocurrido estos eventos (Tabla 3).

TABLA 3. Estudio metabólico dirigido

Exámenes en sangre	Orina de 24 horas
Calcemia iónica	Calciuria
Fosfemia	Uricosuria
PTH intacta	Citraturia
Nivel de vit D	Oxaluria
Uricemia	Magnesuria
Magneemia	Creatininuria
Bicarbonato Venoso	Sodio
Electrolitos plasmáticos	Sulfatos
	Ph en orina fresca
	Urocultivo

Guías Europeas de urolitiasis 2017

ANÁLISIS DEL CÁLCULO

Según distintos estudios la composición de los cálculos es en un 40-60% de oxalato de calcio, 5-30% de fosfato de calcio, 10-20% fosfato amónico magnésico, 10-15% de ácido úrico puro y 2% de cistina. El análisis puede ser por método físico químico, o mejor aún cristalográfico. El análisis cristalográfico dará una información retrospectiva de la dinámica del proceso litogénico.

TRATAMIENTO DEL PACIENTE FORMADOR DE LITIASIS RENALES**Recomendaciones generales para los pacientes formadores de litiasis**

Consisten en mantener una alta ingesta de líquido, frutas, verduras y alimentos ricos en fibra, controlar la ingesta proteica y de carbohidratos y disminuir la ingesta de sal.

A. RECOMENDACIONES NUTRICIONALES

1. Ingesta de líquidos: La ingesta de líquidos es un componente crítico en la prevención de la formación de litiasis renal, ya que en su patogenia es trascendental el aumento en la concentración de los cristales en la orina. La ingesta de líquidos debe permitir orinar al menos 2 litros por día (21), lo que se logra ingiriendo de 2.5 a 3 litros diarios (22).

2. Ingesta de sodio: Un consumo elevado de sodio incrementa la excreción urinaria de calcio y disminuye la excreción de citrato, favoreciendo la cristalización de los cristales de oxalato de calcio (23). La ingesta de sodio debería ser reducida a 100mEq, lo que corresponde a 5 gramos de sal por día (22,24).

3. Ingesta de oxalato: Una restricción de oxalato dietario

(presente en frutos secos, espinacas, acelgas, berenjenas, coliflor, apio, sopa de tomates, frutillas, chocolate y granos enteros) puede beneficiar a pacientes que forman cálculos de oxalato de calcio. En algunos pacientes la absorción de oxalato dietario puede verse aumentada, debido a una deficiencia en la enzima bacteriana de la Oxalobacter Formigenes que degrada el oxalato en el intestino (25). A diferencia de la recomendación tradicional de una dieta baja en calcio (400 mg/día) para pacientes que presentan litiasis renal, estudios recientes demuestran que una dieta alta en calcio está asociada con un menor riesgo de formación de cálculos, además de contribuir a preservar la densidad ósea (26). En pacientes con litiasis renal que presentan una absorción intestinal normal de calcio, no se observa un aumento de la calciuria con dietas altas en calcio, debido a la disminución compensatoria de calcitriol, que reduce la absorción intestinal de calcio. Por el contrario, la restricción de calcio aumenta la secreción de vitamina D, que incrementa la reabsorción de hueso y promueve la hipercalcemia. El citrato es un inhibidor de la cristalización del oxalato y fosfato cálcicos. El citrato se encuentra principalmente en frutas y jugos cítricos, y su excreción urinaria se ve aumentada al mantener una dieta adecuada en potasio (que además reduce la excreción urinaria de calcio). El fitato, presente principalmente en productos ricos en fibras como cereales de grano entero, legumbres y verduras, también desempeñaría un papel protector en la formación de cálculos, ya que su unión al calcio urinario inhibe la formación de cristales de oxalato y fosfato de calcio (21-23).

B. RECOMENDACIONES FARMACOLÓGICAS

1. Ingesta de vitamina C: La vitamina C incrementa la producción y excreción de oxalato. Un estudio reciente encontró que hombres que consumieron suplementos de Vitamina C, en dosis de 1000mg o más por día, incrementaron en un 40% el riesgo de formación de cálculos, comparados con los hombres que consumieron menos de 90mg/día (la ingesta dietética recomendada). Por ende, los suplementos en dosis altas deben evitarse en aquellos pacientes con mayor excreción urinaria de oxalato.

2. Ingesta de Magnesio: La ingesta de magnesio reduce la absorción de oxalato dietario e inhibe la formación de cristales de oxalato de calcio. Su incremento en la dieta ha sido asociado con una disminución del riesgo del 30% de formación de cálculos en hombres, no así en mujeres (21).

3. Ingesta de ácido fólico: La Vitamina B6 es un cofactor en el metabolismo del oxalato y su déficit puede incrementar la producción de oxalato y la oxaluria. Se ha observado que en mujeres, las dosis altas de Vitamina B6 pueden reducir el riesgo de formación de cálculo, pero no se ha identificado su rol en hombres (27).

RECOMENDACIONES PARA SITUACIONES ESPECÍFICAS

a. Litiasis cálcica (oxalato y fosfato de calcio): En caso de pesquisar hipercalcemia, se recomienda utilizar un diurético tiazídico. Se ha utilizado la hidroclorotiazida (25-50mg/día), clortalidona (25-50mg/día) o indapamida (1.25 a 2.5mg/día). Estos fármacos causan una reducción en la calciuria (de hasta 50%) mediante un aumento de la reabsorción de calcio a nivel del túbulo proximal. Esto se traduce en una clara reducción del riesgo de litiasis (28). Además al lograr un balance positivo de calcio, se produce un aumento de la densidad ósea y una reducción del riesgo de fractura. Para potenciar sus efectos debe acompañarse de una restricción de sodio (<3gr al día). Conviene evitar la hipokalemia, que podría reducir la citraturia, por lo que se recomienda suplementar con citrato de potasio. Si la calciuria persiste elevada a pesar de estas medidas, se puede agregar amiloride (5-10mg/día), que tiene el efecto de aumentar la reabsorción de calcio a nivel del túbulo colector cortical. Debe evitarse el Triamterene por la posibilidad de precipitación urinaria. En el caso de hiperuricosuria, existe un rol positivo del Alopurinol en reducir el riesgo de litiasis, por mecanismos no claros. Actualmente se sabe que el ácido úrico no actúa como “nido” para el crecimiento de litiasis cálcica. Por lo tanto, ya no se recomienda alcalinizar la orina para incrementar su solubilidad.

b. Hipocitraturia, el objetivo terapéutico es aumentar su excreción urinaria. Esto se puede lograr al alcalinizar el plasma mediante citrato de potasio o bicarbonato de potasio y medidas dietéticas (29). Es importante señalar que el cloruro de potasio no tiene un efecto similar.

c. Hiperoxaluria, debe manejarse según la causa probable. Por ejemplo, en caso de hiperoxaluria entérica se recomienda una dieta específica y el uso de carbonato de calcio con las comidas (1 a 4gr/día), como quelante del oxalato. Si bien un porcentaje bajo de calcio puede absorberse, el efecto en reducir la absorción de oxalato es mucho mayor. También se ha utilizado la colestiramina por su efecto quelante de sales biliares y oxalato, pero los efectos adversos limitan su uso. Es importante considerar el volumen urinario que es el denominador de la concentración que alcanzan en la orina estos factores. Por ejemplo aun si la calciuria de 24 horas es normal, pero el volumen urinario es bajo, se pueden alcanzar concentraciones elevadas de oxalato de calcio y por ende mayor riesgo de litiasis. En esta situación, si no se logra aumentar el volumen urinario en forma consistente, pudiera ser útil reducir la calciuria mediante una tiazida.

a. Litiasis de ácido úrico: El manejo de la litiasis úrica se basa en reducir la ingesta de purinas, mantener un débito urinario mayor de 2 litros, alcalinizar la orina y el uso de Alopurinol. Si se mantiene el pH urinario sobre 6.5 la mayoría del ácido úrico se encuentra en la forma de urato

que es mucho más soluble. Esto se puede lograr mediante el uso de las sales de citrato o bicarbonato de potasio. Este tratamiento no solo previene la aparición de nuevas litiasis, sino que puede disolver las ya preexistentes. Es importante señalar que las sales de sodio (bicarbonato de sodio o citrato de sodio), no tienen un efecto similar, ya que puede incrementar la calciuria y el riesgo de litiasis (30). El uso crónico de Alopurinol, que reduce la producción de ácido úrico, se reserva para pacientes que excretan más de 1000 mg de ácido úrico al día y que no responden a la hidratación y terapia alcalinizante.

e. Litiasis de estruvita: Este tipo de litiasis, también es conocida como litiasis coraliforme o asociada a infección. Este último nombre se debe a su estrecha relación con la presencia de infección urinaria por bacterias que degradan la urea. La litiasis se compone habitualmente de estruvita (fosfatoamoniomagnesiano) y/o apatita (carbonato de calcio). Esta litiasis puede crecer rápidamente, en un periodo de semanas a meses, comprometiendo los cálices y la pelvis renal. El tratamiento médico es coadyuvante al tratamiento quirúrgico y consiste en tratar la infección urinaria, con terapias antibióticas en general de larga duración (31). Cuando se desconoce la composición química es razonable asumir que la litiasis es cálcica. En este contexto, los pacientes se deben manejar según las alteraciones pesquiasadas en la evaluación metabólica. Si se encuentra hipercalcemia, se sugiere utilizar un diurético tiazídico. Si hay hipocitraturia se suplementa con citrato de potasio, siempre que el pH en la orina no sea mayor de 6.5. Esto debido a que el pH alcalino favorece la formación de cálculos de fosfato de calcio. En caso de encontrar hiperoxaluria o hiperuricosuria, se sugiere partir con manejo nutricional.

Diagnóstico y tratamiento en el adulto

Gracias a la medicina preventiva se ha visto un aumento de hallazgos de diferentes patologías en pacientes asintomáticos. Esto incluye la presencia de litiasis renales asintomáticas hasta en un 10% de la población (32,33). Sin embargo, el síntoma más relacionado a la litiasis urinaria y que marca para siempre a quien lo sufre es el cólico renal. Es uno de los dolores más intensos que puede sufrir un individuo. Se trata de una urgencia urológica que requiere de un rápido diagnóstico y tratamiento. El dolor se produce por la obstrucción aguda del uréter y la distensión de la mucosa. La distribución del dolor que típicamente se localiza en la región lumbar, flanco, fosa ilíaca, área inguinal, cara interna del muslo y genitales ipsilaterales es debido a la inervación compartida por distintos órganos con el tracto urinario (34). No siempre el dolor se inicia en la misma ubicación, pudiendo iniciarse como dolor genital. Puede acompañarse de gran agitación, náuseas, vómitos, taquicardia y distensión abdominal por disminución del

peristaltismo visceral debido a la relación de plexos renales celíacos y mesentéricos.

En la anamnesis es importante indagar con respecto a antecedentes familiares (25% tienen familiares con historia de litiasis), episodios anteriores y su lateralidad, composición de litiasis previas, hematuria macroscópica y expulsión espontánea de litiasis. Por otro lado, se debe indagar con respecto a situaciones o enfermedades causantes de litiasis urinaria como algunas enfermedades digestivas (enfermedad inflamatoria intestinal, ileitis, cirugía con resección de íleon, entre otros), sarcoidosis, mieloma, antecedentes de cirugía bariátrica o tratamientos oncológicos y uso de diuréticos o fármacos que produzcan litiasis tales como el triemterene, sulfamidas o el indinavir (35) (Tabla 1). Si bien el cólico renal puede no manifestarse en su forma típica, es de vital importancia realizar un buen diagnóstico diferencial. En la Tabla 4 se resumen las patologías que pudieran confundirse con un cólico renal. Dentro de estos, debemos destacar la pielonefritis aguda y la pionefrosis. La infección en presencia de hidronefrosis puede desencadenar un cuadro séptico generalmente a gérmenes gram negativos con alta morbimortalidad e incluso llegar a producir destrucción supurativa del riñón que se denomina pionefrosis (36).

Laboratorio

Al menos un 70% de los pacientes con cólico renal presentarán hematuria microscópica o macroscópica (37,38). Esto se puede demostrar con un recuento microscópico o con una tira reactiva de orina que ha demostrado ser un método barato y comparable con la microscopía. (39). La leucocituria puede estar presente debido a la reacción inflamatoria producida

por la litiasis y no necesariamente por una infección agregada, siendo la tira reactiva de alta sensibilidad y especificidad. Por otro lado, la presencia de nitritos es indicativa de infección bacteriana, pero puede no ser detectada con la tira reactiva. Creemos que, en lo posible, debe realizarse un Hemograma y una Proteína C reactiva para descartar una infección agregada que puede no ser clara en la historia ni en el examen de orina debido a una obstrucción importante de la vía urinaria. Por otro lado, es importante evaluar la función renal con una creatininemia plasmática especialmente en monorrenos, cólico renal bilateral y en caso de realizar imágenes con medio de contraste. En caso de planificar una cirugía percutánea, laparoscópica o abierta es importante considerar si el paciente está con algún tratamiento anticoagulante y evaluar el tiempo de Protrombina/INR y tiempo parcial de tromboplastina (TTPK) (Tabla 2)

Imágenes

La evaluación por imágenes es fundamental para realizar un diagnóstico preciso y así plantear las opciones de tratamiento. Las imágenes nos informan de la ubicación, tamaño, relación con otros órganos y dureza de la litiasis. En el pasado usábamos, de rutina, la pielografía de eliminación y la radiografía renal y vesical simple (Figura 1B). Si bien la radiografía simple nos puede ayudar a identificar litiasis radiopacas previo a una litotripsia extracorpórea, no es capaz de identificar litiasis radio lúcidas (ácido úrico) y la superposición de otras estructuras (óseas e intestino) dificulta la localización de la litiasis o pueden confundirse con otras estructuras radiopacas como son los flebolitos (40, 41). El uso del ultrasonido o "ecografía" para el diagnóstico de litiasis, es un método no invasivo, rápido, sin exposición a radiación ionizante que nos informa sobre el grado de obstrucción de la vía urinaria y puede identificar litiasis radio lúcidas sobretodo en el riñón y la vejiga. (Figura 1A). Tiene una sensibilidad de 45% y especificidad de 94% en litiasis ureterales. Se ha utilizado como primera línea para determinar la necesidad del uso la tomografía computarizada abdomino pelviano sin medio de contraste o "PIELO TAC" en los servicios de urgencia (42). Por otro lado, es de gran utilidad en el diagnóstico de litiasis en las embarazadas y en los niños en quienes es importante reducir la exposición a radiaciones ionizantes. Sin embargo, la ecografía tiene limitaciones al compararla con el PIELO TAC ya que es menos precisa en determinar el tamaño de la litiasis, es operador dependiente y es menos eficaz en la detección de litiasis uretrales. La recomendación de las Guías Europeas de Urolitiasis 2017, en un paciente con cólico renal, es el uso en primera instancia de la ecografía renal y pelviana, pero se debe confirmar el diagnóstico con un PIELO TAC (Figura 1C). Este examen ha reemplazado a los exámenes antes mencionados y es capaz de detectar casi todos los tipos de litiasis (Excepto cálculos de Indinavir) incluyendo los radios lúcidos con una especificidad y sensi-

TABLA 4. Diagnóstico diferencial del cólico renal

Pielonefritis aguda
Apendicitis aguda
Cólico biliar
Lumbalgia mecánica /HNP
Diverticulitis
Embarazo tubario
Cólico intestinal
Infarto renal

Guías de la asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2017.

bilidad mayores a 95% (43-45). Ya que la exposición a radiación ionizante es una preocupación en estos pacientes, se han creado protocolos de baja dosis sin perder capacidad diagnóstica logrando determinar el tamaño, densidad de la litiasis y su relación con otros órganos. El valor predictivo positivo llega a 99% y el valor predictivo negativo es de 90% reduciendo la exposición a rayos hasta en un 75%. Si es necesario conocer más de la anatomía del sistema colector y verificar si la litiasis se encuentra en las cavidades, descartar un divertículo calicilar y que no se trata de una calcificación parenquimatosa,

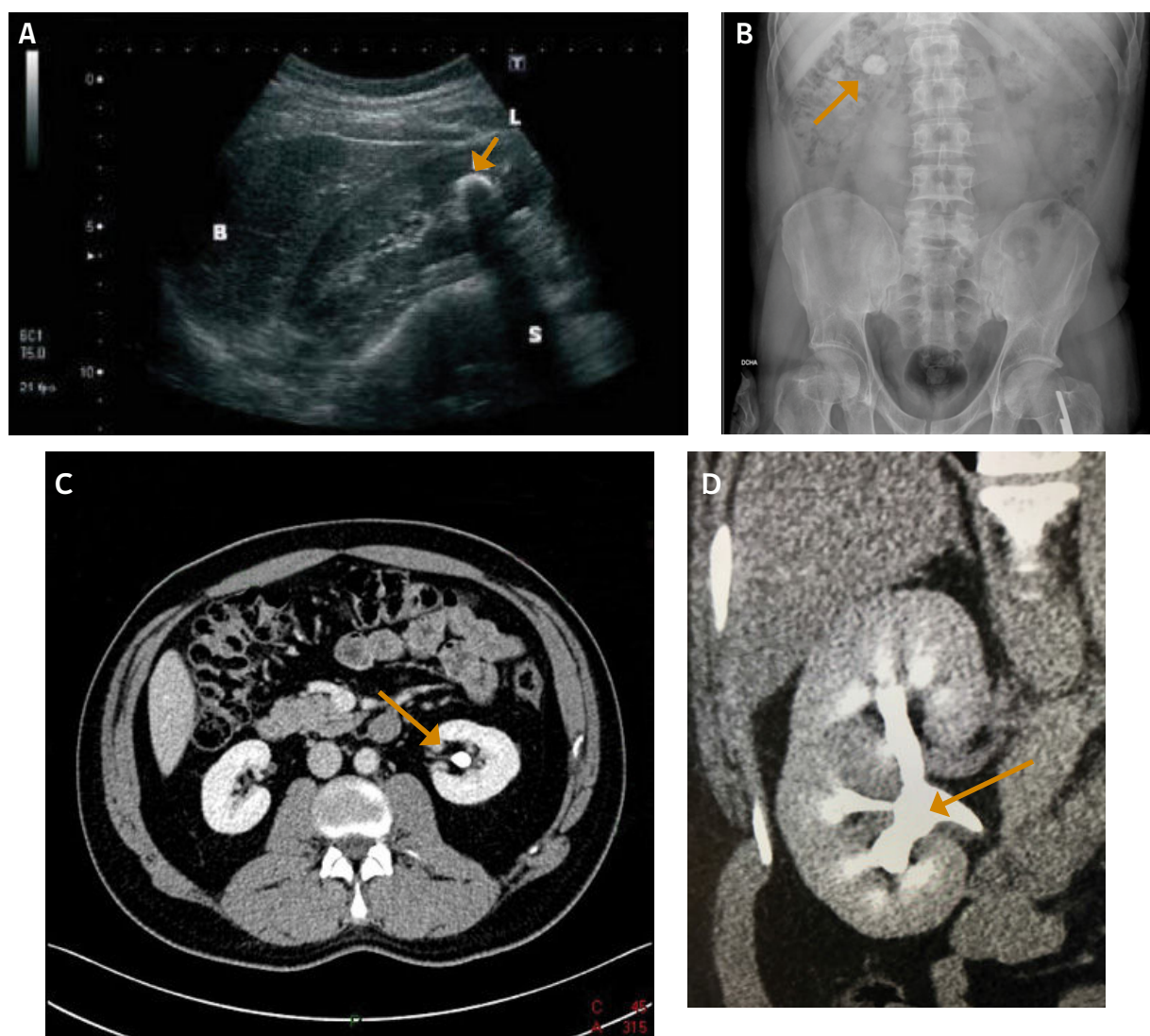
tomografía computarizada abdominal y pelviana con medio de contraste y fases tardías de eliminación, que llamamos "URO TAC", es el examen de elección (Figura 1D).

TRATAMIENTO

Manejo del dolor

En el caso de un episodio de cólico renal, lo primero que se debe resolver es el dolor. (46). En el servicio de urgencia debemos ser eficientes en calmar el dolor. Los antiinflamatorios no esteroidales (AINE) son los más efectivos en el tratamiento del cólico renal incluso comparado con opioides

FIGURA 1. Imágenes utilizadas en el diagnóstico de litiasis urinaria



- A) Ultrasonido: Litiasis renal con sombra acústica. La flecha muestra litiasis renal.
 B) Radiografía renal y vesical simple. La flecha muestra litiasis renal radiopaca.
 C) Tomografía Axial Computarizada Abdominal sin medio de contraste. La flecha muestra una litiasis en pelvis renal izquierda.
 D) "URO TAC" que muestra fase tardía con eliminación de medio de contraste en vía urinaria alta (Flecha)

(47). El uso de AINE en bolo endovenoso (EV) es una excelente primera opción en vez de opioides. Es frecuente el uso de antiespasmódicos endovenosos y por vía oral (VO) lo que suele ser contraproducente en el caso del tratamiento expulsivo ya que inhibe el peristaltismo ureteral, y aumenta el íleo intestinal causado por reflejo vagal. En caso de usar opioides es mejor evitar el uso de Petidina por las náuseas y vómitos que puede desencadenar. Posterior al cuadro agudo, el uso de AINE (ev o vo) asociado a paracetamol alternado es una excelente opción cuando se decide tratamiento expulsivo ambulatorio. El uso de este tipo de fármacos deben evitarse en pacientes con insuficiencia renal, intolerancia o antecedente de hemorragia digestiva alta y ser prudentes en pacientes con antecedentes cardiovasculares (48,49). Aunque existe controversia, hay evidencias que en el caso de decidir un tratamiento conservador expulsivo en una litiasis ureteral distal, el uso de alfa-bloqueadores (Tamsulosina 0,4mg al día) puede reducir el dolor, especialmente en litiasis de mayor tamaño (50).

Tratamiento activo para litiasis renales

No existe aún consenso acerca del tratamiento que debe realizarse en una litiasis renal asintomática no complicada. La necesidad de tratamiento depende de muchos factores como la ubicación, tamaño de la litiasis, crecimiento de la litiasis, expectativas o preferencias del paciente y presencia de dolor o complicaciones. La tabla 5 resume las causas para realizar un tratamiento activo en litiasis renal asintomática.

Si el paciente no tiene una de las condiciones anteriores, la litiasis mide <10mm y están ubicadas en cálices inferiores, se puede hacer seguimiento anual y evaluar su crecimiento (51). En caso de tratarse de litiasis de ácido úrico se puede realizar quimio lisis en aquellos casos que presenten orina

TABLA 5. Causas de tratamiento activo de litiasis renales asintomáticas

Crecimiento de la litiasis
Litiasis en paciente de alto riesgo de formación de litiasis
Obstrucción secundaria a litiasis
Infección
Dolor o hematuria secundaria a litiasis
Litiasis mayores a 15mm
Litiasis menores a 15mm en que la observación no es una opción
Preferencia del paciente
Comorbilidad
Situación social del paciente (Profesión, viajes)

Guías de la asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2017

ácida usando citrato por vo o bicarbonato de sodio ajustando el pH urinario entre 7 y 7,2. Este tratamiento debe controlarse con imágenes y se puede complementar con el uso de alfa bloqueadores para facilitar la expulsión a nivel del uréter distal. Cuando la opción terapéutica no es el tratamiento expulsivo, existen diferentes opciones mínimamente invasivas para el tratamiento de las litiasis renales.

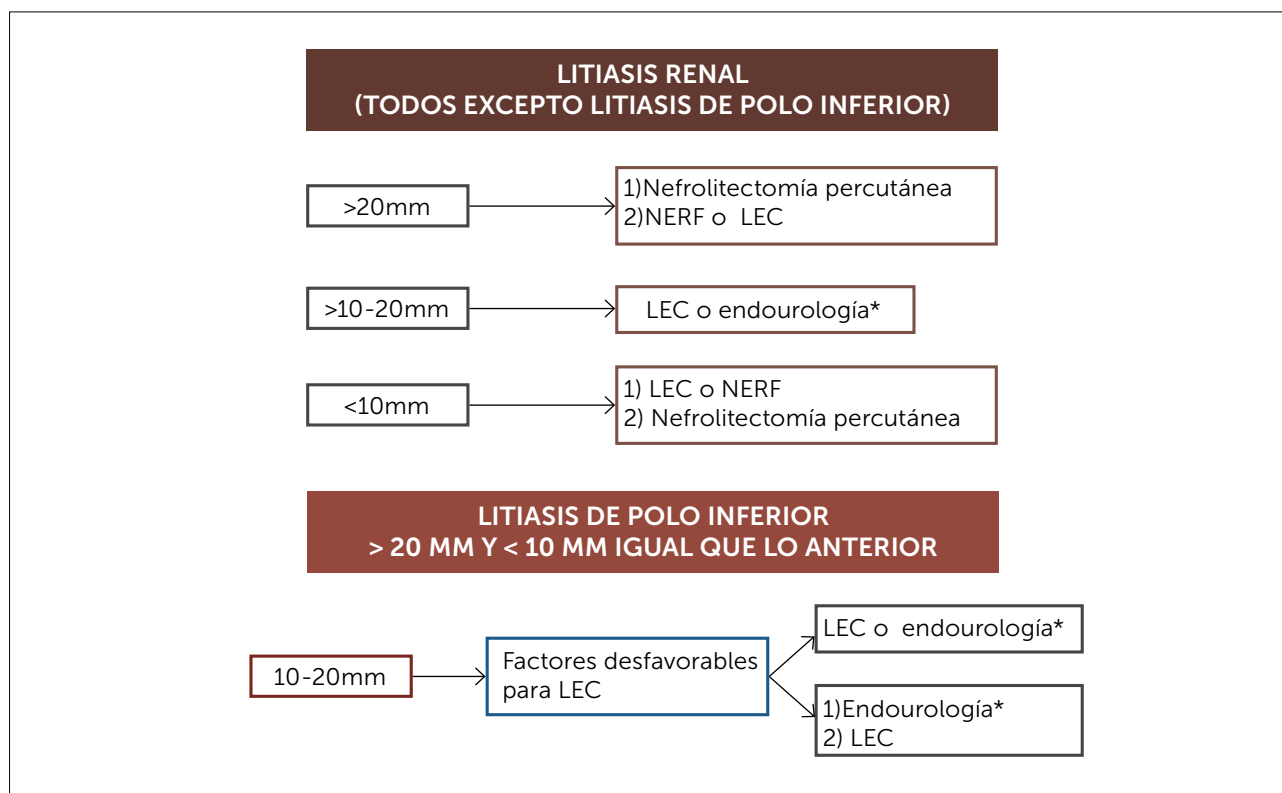
LITOTRIPSIA EXTRACORPÓREA (LEC) Y ENDOUROLOGÍA EN CÁLCULOS RENALES

La LEC es uno de los tratamientos más usados en el tratamiento de litiasis desde la década de los 80'. Consiste en la emisión de ondas de choque pulsadas de alta energía y corta duración que convergen en un punto determinado usando una interface acuosa. La onda de choque fractura el cálculo por acción directa y por la erosión causada por las burbujas de cavitación. La onda fragmenta el cálculo, pero también puede producir daño en el tejido renal.

El resultado de la LEC depende del tipo de litotriptor y como se utilice, tamaño del cálculo, composición y ubicación de éste. Otro factor es la constitución física del paciente, siendo la obesidad una distancia mayor a 10cms. entre la piel y el cálculo lo que empeora los resultados.

Esta técnica tiene buenos resultados en litiasis renales menores a 20mm, excepto para las litiasis de polo inferior con malas condiciones de drenaje de los fragmentos residuales (52-54) (Figura 2). Está contraindicado realizar una LEC en pacientes embarazadas por potenciales efectos en el feto (55), en pacientes con discrasias sanguíneas (56), infección urinaria no tratada, malformaciones esqueléticas y obesidad que imposibiliten una buena fragmentación, aneurismas cercanos a la litiasis (57) y obstrucción distal a la litiasis.

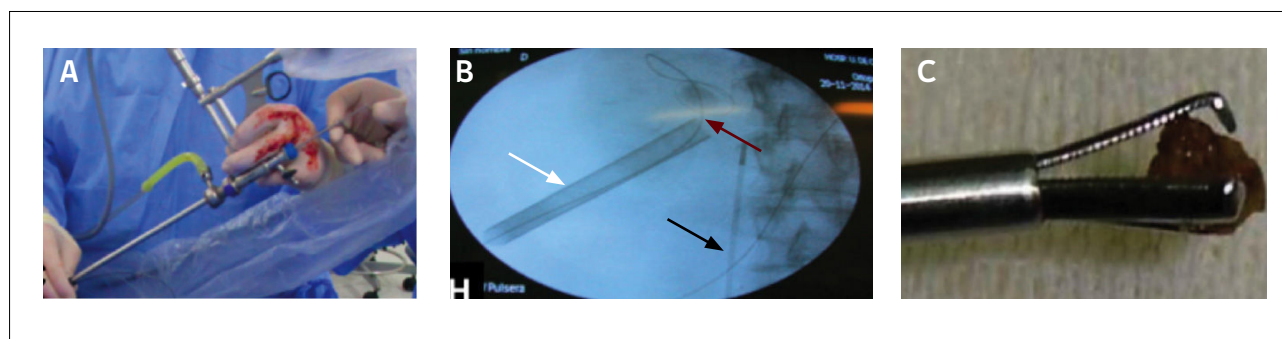
Se han desarrollado técnicas endourológicas como la nefrolitotomía percutánea (NLP) (Figura 3) y la nefrolitotomía endoscópica retrógrada flexible (NERF) (Figura 4) para ofrecer tratamientos más efectivos y mínimamente invasivos. Estas técnicas requieren de menos cantidad de procedimientos para dejar al paciente libre de cálculos. Es así como las litiasis >20mm deberían tratarse con cirugía percutánea (para evitar múltiples LEC y para evitar posibles cólicos o la llamada "calle de piedras" causada por múltiples fragmentos acumulados en el uréter) (58). Si bien la NERF no puede recomendarse como primera línea de tratamiento en litiasis >20mm, ya que disminuye la tasa libre de cálculos en un procedimiento, (59-61), debiera ser el tratamiento de primera línea cuando la cirugía percutánea está contraindicada. Existen muchos reportes de NERF en litiasis >2 cms, que en manos expertas logran muy buenos resultados, lo

FIGURA 2. Algoritmo de tratamiento de litiasis renal

LEC: Litotripsia extracorpórea, NERF: Nefroureterolitotomía endoscópica retroógrada flexible.

*Puede ser Nefrolitotomía endoscópica flexible o Nefrolitotomía percutánea.

Guías de la asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2017

FIGURA 3. Nefrolitotomía percutánea

A) Nefroscopio con pinza para extracción de cálculos por canal de trabajo.

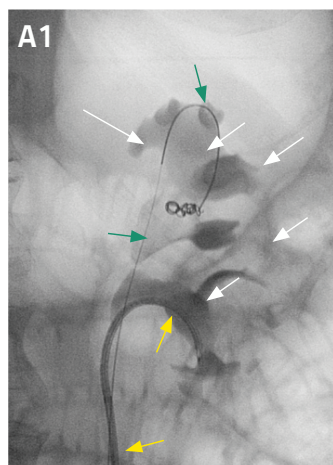
B) Radioscopia con vaina de acceso (flecha blanca), Guía de seguridad (flecha amarilla), litiasis radiopaca (flecha roja) y catéter uretral (flecha negra).

C) Pinza tridente con litiasis extraída a través de vaina de acceso.

que probablemente expandirá en el futuro la recomendación de esta técnica en cálculos de alto volumen (62-65). Para esto se requiere de cirujanos con gran experiencia y que la tecnología miniaturizada sea más eficiente, se puedan reducir los tiempos quirúrgicos y aumentar la tasa libre de cálculos en un solo procedimiento (66).

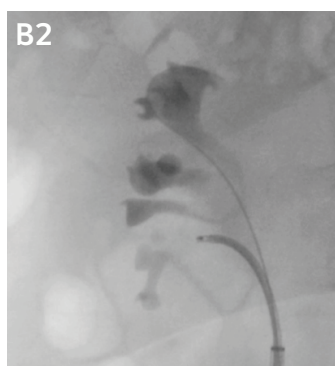
La cirugía percutánea sigue siendo el estándar de tratamiento para litiasis renales >20mm con diferentes tipos de equipos

y diámetros de accesos renales. Tradicionalmente los accesos renales son de un diámetro de 24 a 30 French, pero en los últimos años se ha desarrollado la cirugía "mini" percutánea (<18 French) para cirugías en adultos con reportes que muestran menor cantidad de complicaciones y alta eficiencia. El menor diámetro se ha relacionado con un aumento de la presión intrarenal durante la cirugía, pero esto no es tal si se utilizan nefroscopios miniaturizados que permiten un drenaje

FIGURA 4. Nefrolitectomía endoscópica retrógrada flexible (NERF)

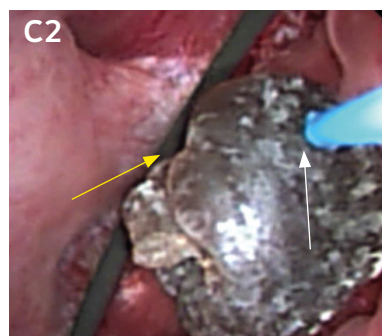
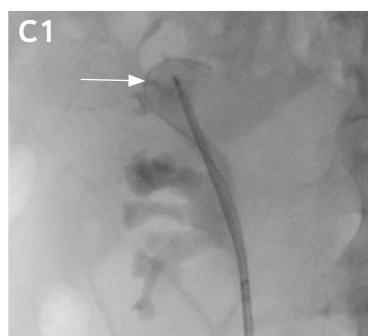
A1. Radiografía intraoperatoria: Sistema pielocalicilar contrastado (Pielografía ascendente, flechas blancas), con Guía de seguridad (Flechas verdes) y ureteroscopio deflexado en caliz inferior donde se realiza la fragmentación de la litiasis (flechas amarillas).

A2. Cirujano con ureteroscopio flexible digital (flechas blancas), realizando una Nefrolitectomía endoscópica retrógrada flexible digital.



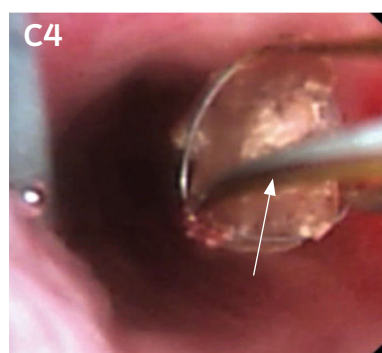
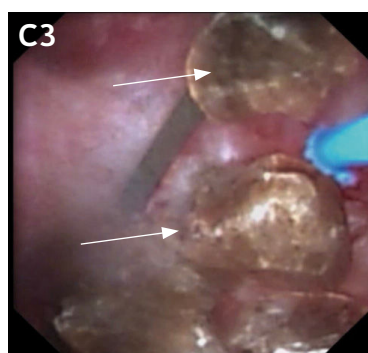
B1. Imagen endoscópica de canastillo de nitinol tomando litiasis de caliz inferior de 1cm de diámetro para reposicionar en caliz superior.

B2. Imagen radioscópica de canastillo de nitinol tomando litiasis de caliz inferior de 1cm de diámetro para reposicionar en caliz superior.



C1. Imagen radioscópica de reposicionamiento de litiasis en polo superior (flecha blanca) para fragmentación con Laser holmium.

C2. Laser holmium (flecha blanca) y litiasis previa a fragmentación (Flecha amarilla).



C3. Fragmentos de litiasis (flechas blancas).

C4. Retiro de fragmentos con canastillo (flecha blanca).

continuo durante la litotripsia intrarenal (67). La NLP está contraindicada en pacientes con infección urinaria no tratada, presencia de un tumor en el trayecto de acceso y en el embrazo. Si bien en manos expertas es una técnica eficiente y segura, no está exenta de complicaciones mayores. La tabla 6 muestra un resumen de las complicaciones en 11929 cirugías percutáneas (68).

Para la litiasis de polo inferior se debe tener algunas consideraciones especiales. Si bien la LEC es capaz de fragmentar las litiasis en dicha posición, la eliminación de los fragmentos es peor que en otras ubicaciones (pelvis renal, cálices medios o superiores). La tasa libre de cálculos del polo inferior post LEC varía entre 25 y 95% y depende mucho de la anatomía del polo inferior, tamaño y dureza del cálculo. Es por esto que la cirugía endoscópica es la técnica de preferencia, incluso en cálculos <10mm (69,70). La figura 1 resume el rol actual de la LEC, NERF y La PERC en el tratamiento de las litiasis renales, según la Guías Europeas de Urolitiasis 2017.

La Nefrolitotomía endoscópica flexible retrógrada es actualmente la técnica más utilizada en el tratamiento de las litiasis urinarias. Esto se debe a grandes avances tecnológicos como la miniaturización, capacidad de deflexión de los instrumentos flexibles, uso de insumos desechables de gran variedad y el desarrollo de imagen digital de alta resolución. Esto último ha permitido disminuir significativamente el tiempo quirúrgico (71-73.) La figura 1 muestra como la NERF es una primera o segunda opción en casi todas las ubicaciones y tamaños de litiasis renal.

La tasa de complicaciones en NERF ha sido reportada de un 9 a 25% (74,75), siendo la gran mayoría leves (Hematuria y fiebre) y que no requieren una intervención mayor.

TRATAMIENTO DE LITIASIS URETERALES

En general el paso de una litiasis al uréter es sinónimo de cólico renal. Una vez diagnosticado y tratado el cólico renal se debe evaluar si se realizará un tratamiento expulsivo o se debe intervenir para extraer la litiasis. Se estima que más del

90% de las litiasis menores de 4 mm son expulsadas espontáneamente en 40 días (74). Los cálculos entre 4mm y 10 mm pueden ser expulsados espontáneamente pero el paciente debe tener claro que esa posibilidad baja a medida que nos acercamos a los 10mm. Es muy difícil determinar cuál es el tamaño exacto para predecir la eliminación espontánea ya que depende la ubicación del cálculo en el momento del diagnóstico, las características del uréter, umbral del dolor, etc. El paciente debe estar muy bien informado y alerta ante signos de complicación (infección urinaria, dolor intratable, insuficiencia renal) y consultar oportunamente. Como mencionamos anteriormente la terapia expulsiva no debe incluir antiespasmódicos y se recomienda el uso de alfa bloqueadores (Tamsulosina 0.4mg al día vo) (76, 77) a pesar que existe controversia al respecto en cálculos ureterales distales menores a 5mm. (78,79). Se debe recomendar este tratamiento en cualquier litiasis ureteral (proximal y distal) pero especialmente en litiasis ureterales distales. El paciente debe hacer una vida normal, mantener una ingesta adecuada de líquido, conocer los potenciales efectos adversos de los alfa bloqueadores (Eyaculación retrógrada e hipotensión ortostática), y estar en contacto permanente con su médico tratante. A pesar que no existen estudios que lo demuestren, las guías europeas de uro litiasis aconsejan un mes de tratamiento y seguimiento periódico para evaluar la presencia de hidronefrosis y la ubicación de la litiasis. Se recomienda realizar un seguimiento con imágenes (PIELO TAC de baja dosis, ecografía y/o radiografía renal y vesical simple en caso de litiasis radiopacas) al mes de tratamiento para asegurar la eliminación del cálculo. De lo contrario se debe evaluar la necesidad de extraer la litiasis.

Existen 2 tipos de ureterosacopía: semirrígida y flexible. No existen contraindicaciones mayores para esta técnica excepto pacientes cursando con una infección urinaria o que no puedan ser anestesiados. La ureteroscopia semirrígida (URSem) se utiliza preferentemente en el uréter distal y tercio medio, pero puede utilizarse en todo el uréter. En general se utilizan instrumentos con un diámetro del extremo distal <9 French (1 French= 0.03mm) Utilizamos en general diámetros <7mm e incluso ureteroscopios de 4.5Fr para minimizar

TABLA 6. Complicaciones en cirugía percutánea

COMPLICACIONES	TRANSFUSIÓN	EMBOLIZACIÓN	URINOMA	PIEBRE	SEPSIS	COMPLICACIÓN TORÁCICA	LESIÓN ÓRGANO	MUERTE
RANGO	0 – 20%	0-1.5%	0-1%	0-32.1%	0.3-1.1%	0-11.6%	0-1,7%	0-0.3%
N=11929	7%	0.4%	0.2%	10.8%	0-.5%	1,5%	0.4%	0.05%

Guías de la asociación Europea de Urología para Urolitiasis 2017.

la manipulación ureteral. El objetivo de la ureteroscopía semi-rígida es remover la litiasis completa. Para esto se utilizan instrumentos en miniatura para fragmentar la litiasis o pulverizarla para posterior eliminación de arenilla. La fragmentación neumática da excelentes resultados en URSem pero el láser Holmio es capaz de fragmentar o pulverizar las litiasis ureterales de cualquier tipo y dureza. (80,81). Durante una URSem es posible que la litiasis o los fragmentos se desplacen al riñón, pero la buena utilización de la energía aplicada (láser holmio) evita lo anterior. De producirse es importante contar con un respaldo de instrumental flexible para acceder al riñón. Lo anterior respalda el concepto que el equipo de endourólogos debe dominar todas las técnicas y contar con todos los insumos e instrumentos para ofrecer todas las opciones de manejo intraoperatorio.

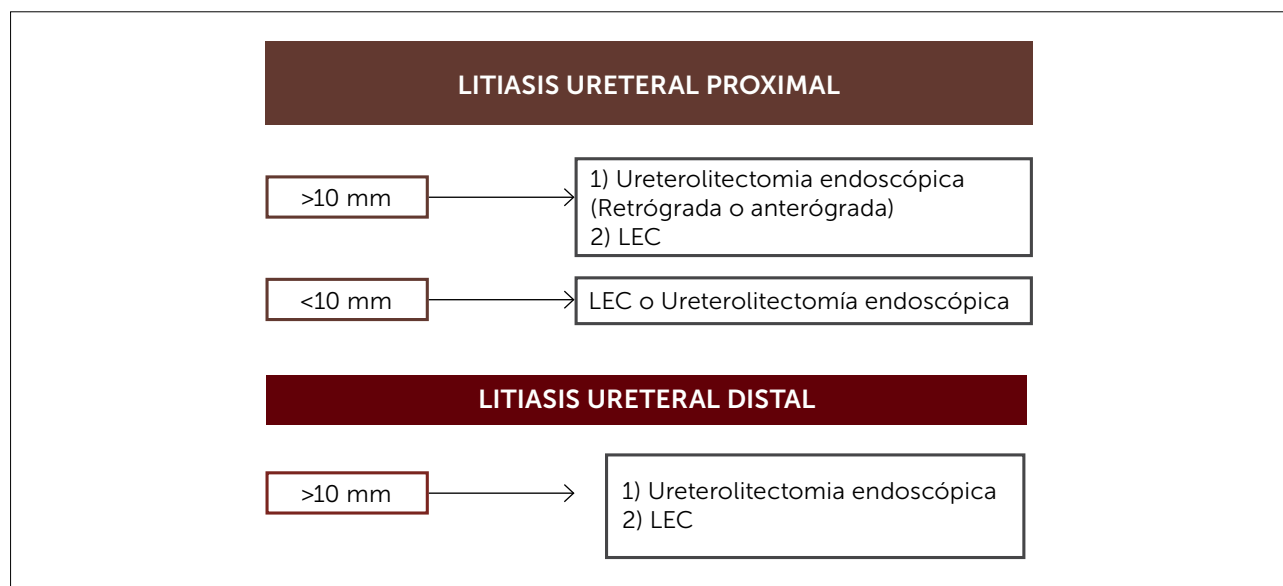
Si comparamos los resultados globales entre LEC y ureteroscopía en litiasis ureterales, ambas técnicas son comparables globalmente. Sin embargo, tanto en uréter proximal como en el uréter distal, las litiasis más grandes (>10mm) tienen mejores tasas libres de litiasis, en una sola intervención, cuando se realiza una ureterolitotomía endoscópica. La figura 5 muestra cuál es el tratamiento de preferencia según ubicación ureteral. Un factor que no está considerado en ese esquema es la dureza del cálculo expresado en Unidades Hounsfield en el Pieló TAC. Las litiasis que tienen >1000UH tienen menos probabilidades de éxito con una LEC a pesar que esto no es definitivo y puede variar según el tipo de litiasis y su arquitectura.

LITIASIS RENAL EN NIÑOS

Estudios epidemiológicos recientes muestran que en los últimos 10 años se ha producido un incremento de la incidencia de la litiasis renal en niños (82). Posibles explicaciones a este fenómeno incluyen cambios en los hábitos alimentarios en los países desarrollados y un aumento en la prevalencia de sobrepeso y obesidad en la población pediátrica (83,84). Se ha estimado que dicha incidencia oscila entre 0.13 y 1.52 casos por cada 1000 admisiones hospitalarias. Estos datos hay que valorarlos con precaución porque el 15-45% de los casos permanecen sin diagnosticar debido a la sintomatología inespecífica que se producen, sobre todo en los niños más pequeños.

La exacta incidencia de litiasis en pediatría se desconoce. Se cree que del total de individuos que sufren de litiasis, solo el 0.5 al 5% son niños. La prevalencia en la población adulta ha sido reportada en un 11% (85). Mientras que en los niños depende de la edad y ha sido reportada en aproximadamente 2-3% de la prevalencia de los adultos. En Chile existe un reporte (86) de la Dra. Lagomarsino publicado el año 2003, cuya incidencia correspondió a 1.6 de cada 1000 ingresos pediátricos en el Hospital Sotero del Río, y 4.27 de cada 100 ingresos nefrológicos, excluyendo los ingresos en la unidad de tratamiento intensivo. Según el Ministerio de Salud de Chile (Minsal) entre los años 2012 y 2015, 750 menores de 14 años han debido ser hospitalizados por cálculos renales y se suman los jóvenes de hasta 19 años con 1907 hospitalizaciones por litiasis urinaria. La causa de los cálculos en niños es multifactorial. Trastornos metabólicos (50%), anomalías anatómicas

FIGURA 5. Algoritmo de manejo de litiasis ureteral proximal y distal



(30%), infecciones del tracto urinario y factores endémicos. Las litiasis relacionadas con infección urinarias se diagnostican antes de los 6 años de edad y se asocian a malformaciones congénitas. La recurrencia llega al 50% dentro de los 5-6 años, pudiendo ser mayor en niños con trastorno metabólico. Dado el alto índice de recurrencia, todo niño con litiasis urinaria debe ser evaluado para detectar malformaciones congénitas y/o alteraciones metabólicas.

Diagnóstico

La presentación clínica depende de la edad del paciente. Es inespecífica en lactantes y niños pequeños destacando la fiebre, irritabilidad, vómitos y dolor abdominal. No es el clásico cólico renal del adulto o niños mayores. En niños mayores y adolescentes se presenta como cólico renal y hematuria. La hematuria macro o microscópica está presente en el 30-90% de los casos (87,88) pudiendo acompañar o no al dolor abdominal. A veces la infección urinaria puede ser lo único que nos haga a realizar estudios de imágenes que nos lleven a diagnosticar una litiasis.

Estudio de Imágenes

La **radiografía renal y vesical** simple solamente puede detectar los cálculos radiopacos y se considera que tiene una baja sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de urolitiasis, pero tiene importancia para la ubicación del cálculo durante la litotricia extracorpórea. La **ecografía renal y vesical** es la primera herramienta que debemos ocupar en la sospecha del paciente pediátrico con cálculos. Tiene la ventaja de que es una técnica fácil de realizar y no necesita radiaciones ionizantes. Además de localizar el cálculo, detecta dilataciones u otras anomalías estructurales la vía urinaria. Sin embargo, no es tan sensible como otras técnicas para detectar cálculos pequeños, sobre todo cuando están localizados en el uréter. Tampoco aporta datos sobre la función renal y es una técnica dependiente del observador (88).

Tomografía computarizada sin contraste

En pediatría tratamos de evitar la tomografía computarizada (TC) sin contraste (PIELO TAC) ya que utiliza radiaciones ionizantes. En general, lo solicitamos cuando en la ecografía se observa una dilatación de la vía urinaria y no se visualiza el cálculo.

Tratamiento

El objetivo del tratamiento debe ser la completa eliminación de los cálculos, prevención de la recurrencia o crecimiento de las litiasis existentes, preservación de la función renal, control de la infección urinaria, corrección de las posibles anomalías metabólicas y minimizar la morbilidad y tiempo de hospitalización.

Manejo conservador: Las litiasis menores o iguales a 3mm pueden ser expulsadas espontáneamente. En las litiasis de uréter distal de 4 mm o mayor, si el dolor está controlado con analgésicos orales, esta libre de infección se puede ofrecer un seguimiento estricto, con buena hidratación, para evaluar una posible expulsión en 4-6 semanas antes de indicar la extracción del cálculo. La literatura en adultos apoya los beneficios de la terapia médica expulsiva (MET). Aunque la experiencia en niños es limitada, un meta análisis reciente de 3 estudios randomizados y 2 estudios retrospectivos demostraron que el tratamiento con MET mejora las posibilidades de expulsión de cálculos ureterales y tiene baja tasa de efectos adversos (89-91).

Litotricia extracorpórea (LEC): Se recomienda, como primera opción de tratamiento en niños, la LEC en cálculos pielícos y ureterales proximales menores a 2cm y en cálculos menores de 1cm ubicados en cálices inferiores. Independiente de la ubicación del cálculo la tasa libre de cálculos es de 90% cuando son cálculos menores a 1cm, 80% cuando son entre 1-2cm y de 60% cuando son mayores a 2cm. La LEC es especialmente útil en los menores de 3 años. Estos resultados pueden deberse al poco tiempo de evolución del cálculo y la consiguiente menor dureza. Por otro lado, hay una mejor transmisión y menor dispersión de la energía debido a un menor volumen corporal. Finalmente, debido una mayor elasticidad ureteral existe mayor facilidad para la expulsión de fragmentos. En el caso de litiasis de uréter distal, la tasa libre de cálculos es de 84-100% pero con más de una sesión (8). Actualmente no existe consenso del máximo tamaño de fragmentos de cálculos residuales que sea considerado clínicamente relevante y por lo tanto no existe una definición clara de "tasa libre de cálculos". La presencia de fragmentos de cálculos residuales se ha correlacionado con un resultado clínico adverso. (89,91,92). El termino "fragmento residual clínicamente insignificante" no es apropiado en niños ya que la mayoría de estos pacientes se hacen sintomático y requieren de una re intervención.

Nefrolitotomía percutánea: En los últimos años hay cada vez más reportes de esta técnica en niños. Probablemente esto es consecuencia del surgimiento de técnicas mínimamente invasivas como la mini percutánea (hasta 15 Fr) y la micro percutánea. Estas consisten en el mismo acceso percutáneo, pero con instrumentos de menor calibre y la consiguiente reducción de traumatismo al tejido renal y menor riesgo de complicaciones. Estas técnicas tienen indicación en cálculos coraliformes, sobre todo en pacientes mayores de 3 años, en cálculos de polo inferior y cuando haya fallado la LEC. En niños es muy importante reducir al máximo los tiempos de irradiación durante el procedimiento, ya que las posibilidades que un niño vuelva a hacer cálculos durante su vida son altas.

Ureterorenoscopia: La disponibilidad, cada vez mayor, de instrumental endourológico pequeño nos ha permitido manejar la litiasis pediátrica usando técnicas endoscópicas. La técnica usada en niños es similar a la de los adultos. Se recomienda enérgicamente el uso de guías hidrofílicas y que el procedimiento sea hecho bajo visión directa. Se ha demostrado que las diferentes técnicas de litotricia como el ultrasonido, el neumático y el láser son seguras y efectivas en niños. El láser es el más adecuado en niños ya que al ser más delgado pasa fácilmente por los canales de trabajo más pequeños del instrumental pediátrico.

Todos los estudios que reportan el uso de la endoscopia para el tratamiento de los cálculos en niños, demuestran que es seguro y que no hay un riesgo significativo de estenosis ureterales ni de reflujo vesicoureteral. Un estudio multi institucional en el uso de ureteroscopia semirrígida para cálculos ureterales revela que el procedimiento es seguro y tiene una tasa de libre de cálculos del 90%. En la literatura hay un creciente número de reportes en el uso de ureteroscopia flexible en niños. Cálculos ureterales e intrarrenales se pueden tratar con esta técnica. La tasa de éxitos va entre 60 a 100% con una tasa de complicaciones muy baja. La cirugía intrarrenal retrograda (RIRS) tiene una tasa libre de cálculos igual a la LEC, pero con menor número de procedimientos a los 3 meses de seguimiento (89).

Video laparoscopia y/o cirugía robótica: Es un procedimiento de excepción y es indicado en cálculos pielícos mayores de 3cm. También se realiza en presencia de patología obstructiva asociada como la obstrucción pieloureteral con cálculos (89).

CONCLUSIONES

La litiasis urinaria es una condición frecuente, tanto en el hombre como la mujer y creciente en la población infantil, que no solo

puede causar gran dolor e infecciones urinarias graves sino daño de la función renal. Su etiología no está del todo definida, pero se cree que es una combinación de alteraciones en la excreción renal, factores ambientales y hábitos que, con una adecuada anamnesis, examen físico y apoyo de exámenes complementarios, puede diagnosticarse y tratarse a tiempo. Se diagnostica generalmente a través del síndrome de cólico renal, de consulta frecuente en los servicios de urgencia o como hallazgo en controles rutinarios de salud. Los exámenes de laboratorio e imágenes son indispensables para determinar la ubicación, características de la litiasis, descartar complicaciones y otras patologías asociadas que determinan el tratamiento a seguir.

Los avances más importantes en la patología litiásica tiene que ver en el diagnóstico y tratamiento y unificación de criterios de tratamientos.

La inclusión de la tomografía axial computarizada aumentó la capacidad de detección y determinar composición del cálculo, pero más importante aún, se utiliza para la decisión de que tipo de tratamiento quirúrgico se le aplicará al paciente. Su capacidad de entregar precisión anatómica y determinar el lugar exacto de la litiasis permiten elegir la mejor técnica quirúrgica para obtener la mejor tasa libre de cálculo.

Los tratamientos quirúrgicos han tenido una evolución desde la cirugía abierta a la mínimamente invasiva, con estadías hospitalarias extensas a casi ambulatorias, con complicaciones en bajo porcentaje.

La creación de guías clínicas basadas en evidencia de tratamiento, tanto médicas como quirúrgicas han permitido mejorar la tasa libre de cálculos de nuestros pacientes y poder realizar estudios aleatorizados prospectivos que permitan dar solidez a nuestra práctica.

Los autores declaran no tener conflictos de interés, en relación a este artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Romero V, Akpinar H, Assimos DG. Kidney stones: a global picture of prevalence, incidence, and associated risk factors. *Rev Urol* 2010;12:e86-96.
2. Yasui T, Iguchi M, Suzuki S, et al. Prevalence and epidemiologic characteristics of urolithiasis in Japan: national trends between 1965 and 2005. *Urol* 2008;71:209-13.
3. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. *Urologic Diseases in America project: urolithiasis*. *J Urol* 2005;173:848-57.
4. Norlin A, Lindell B, Granberg PO, Lindvall N. Urolithiasis. A study of its frequency. - *Scand J Urol Nephrol*. 1976;10(2):150-3
5. Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson CD, Sierakowski N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnoses in the United States. *Invest Urol*. 1978 May;15(6):438-41.
6. Scales CD Jr1, Smith AC, Hanley JM, Saigal CS; *Eur Urol*. 2012

- Jul;62(1):160-5. Prevalence of kidney stones in the United States.
7. Hiatt RA, Dales LG, Friedman GD, Hunkeler EM. Frequency of urolithiasis in a prepaid medical care program. *Am J Epidemiol*. 1982 Feb;115(2):255-65.
8. Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA*. 2005 Jan 26;293(4):455-62.
9. Assimos DG. Diabetes mellitus and kidney stone formation. *Rev Urol*. 2006 Winter;8(1):44.
10. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. *Urol*. 2005 Mar;173(3):848-57. Urologic diseases in America project: urolithiasis. *Kidney International*, Vol. 63 (2003), pp. 1817-1823.
11. Soucie JM, Thun MJ, Coates RJ, McClellan W, Austin H. Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States. *Kidney Int*. 1994 Sep;46(3):893-9.
12. Scales CD Jr, Curtis LH, Norris RD, Springhart WP, Sur RL, Schulman KA, Preminger GM. Changing gender prevalence of stone disease. *J Urol*. 2007 Mar;177(3):979-82.
13. Soucie JM, Thun MJ, Coates RJ, McClellan W, Austin H. Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States. *Kidney Int*. 1994 Sep;46(3):893-9.
14. Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. *Urol*. 2005 Mar;173(3):848-57. Urologic diseases in America project: urolithiasis. *Kidney International*, Vol. 63 (2003), pp. 1817-1823.
15. Blacklock NJ. The pattern of urolithiasis in the Royal Navy. *J R Nav Med Serv*. 1965 Summer;51(2):99-111.
16. Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. A prospective study of dietary calcium and other nutrients and the risk of symptomatic kidney stones. *N Engl J Med*. 1993 Mar 25;328(12):833-8.
17. Curhan GC. Dietary calcium, dietary protein, and kidney stone formation. *Miner Electrolyte Metab*. 1997;23(3-6):261-4.
18. Borghi L, Meschi T, Amato F, Briganti A, Novarini A, Giannini A. Urinary volume, water and recurrences in idiopathic calcium nephrolithiasis: a 5-year randomized prospective study. *J Urol*. 1996 Mar;155(3):839-43.
19. Pak CY, Poindexter JR, Adams-Huet B, Pearl MS. Predictive value of kidney stone composition in the detection of metabolic abnormalities. *Am J Med*. 2003 Jul;115(1):26-32.
20. Parks JH, Goldfisher E, Asplin JR, Coe FL. A single 24-hour urine collection is inadequate for the medical evaluation of nephrolithiasis. *J Urol*. 2002;167(4):1607-1612.
21. Taylor EN, Curhan GC. Diet and Fluid Prescription in Stone Disease. *Kidney Int* 2006; 70:835-9
22. Gerstenbluth RE, Resnick MI. Medical Management of Calcium Oxalate Urolithiasis. *Med Clin N Am*, 88:431-42, 2004.
23. Pak CYC. Medical Management of Urinary Stone Disease. *Nephron Clin Pract*, 98:49-53, 2004
24. Taylor EN, Fung TT, Curhan GC. DASH-Style Diet Associates with Reduced Risk for Kidney Stones. *J Am Soc Nephrol* 2009; 20:2253-9.
25. Pak CYC. Medical Management of Urinary Stone Disease. *Nephron Clin Pract*, 98:49-53, 2004.
26. Kaufman DW, Kelly JP, Curhan GC, Anderson TE, Dretler SP, Preminger GM, Cave DR. Oxalobacter formigenes may reduce the risk of calcium oxalate kidney stones. *J Am Soc Nephrol* 2008; 19(6):1197-203
27. Curhan GC, Willett WC, Knight EL, Stampfer MJ. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in younger women: Nurses' Health Study II. *Arch Intern Med* 2004; 164(8):885-91
28. Curhan GC, Willett WC, Speizer FE, Stampfer MJ. Intake of vitamins B6 and C and the risk of kidney stones in women. *J Am Soc Nephrol* 1999; 10(4):840-5.
29. Escibano J, Balaguer A, Pagone F, Feliu A, Roque I, Figuls M. Pharmacological interventions for preventing complications in idiopathic hypercalciuria. *Cochrane Database Syst Rev*, 21(1):CD004754, 2009.
30. Caudarella R, Vescini F. Urinary citrate and renal stone disease: the preventive role of alkali citrate treatment. *Arch Ital Urol Androl* 2009; 81(3):182-7.
31. Pak CY, Sakhaee K, Fuller C. Successful management of uric acid nephrolithiasis with potassium citrate. *Kidney Int*, 30:422-8, 1986.
32. Zanetti G, Paparella S, Trinchieri A, Prezioso D, Rocco F, Naber KG. Infections and urolithiasis: current clinical evidence in prophylaxis and antibiotic therapy. *Arch Ital Urol Androl*. 2008; 80(1):5-12.
33. Boyce CJ, Pickhardt PJ, Lawrence EM, et al. Prevalence of urolithiasis in asymptomatic adults: objective determination using low dose noncontrast CT. *J Urol* 2010; 183:1017-21.
34. Lorenz EC, Lieske JC, Vrtiska TJ, et al. Clinical characteristics of potential kidney donors with asymptomatic kidney stones. *Nephrol Dial Transplant* 2011; 26:2695-700.
35. Travaglini F, Bertolotti R, Gacci M, Rizzo M. Pathophysiology of renal colic. *Urol Int*. 2004;72 Suppl 1:20-23.
36. Wein A, Kavoussi L, Partin A, Peters C. *Campbell's Urology 11th Edition* 2012)
37. Corriere JN Jr, Sandler CM. The diagnosis and immediate therapy of acute renal and perirenal infections. *Urol Clin North Am* 1982;9:219-28.
38. Press SM, Smith AD. Incidence of negative hematuria in patients with acute urinary lithiasis presenting to the emergency room with flank pain. *Urology*, 1995;45:753-757.
39. Stewart DP, Kowalski R, Wong P, Krome R. Microscopic hematuria and calculus-related ureteral obstruction. *J Emerg med* 1990;8:693-695)
40. Kiel DP, Moskowitz MA. The urinalysis: A critical appraisal. *Med Clin North Am*, 1987;71:607-624)
41. Levine JA, Neitlich J, Verga M, et al. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. *Radiology* 1997;204:27-31.
42. Jackman SV, Potter SR, Regan F, et al. Plain abdominal x-ray versus computerized tomography screening: sensitivity for stone localization after nonenhanced spiral computerized tomography. *J Urol* 2000;164:308-10.
43. Dalziel PJ, Nobel VE. Bedside ultrasound and the assessment of renal colic: a review. *Emerg Med J* 2013;30(1):3-8.)
44. Chen MY, Zagoria RJ, Saunders HS, et al. Trends in the use of unenhanced helical CT for the acute urinary colic. *Am J Roentgenol* 1999;173(6):1447-50.
45. Hamm M, Wawroschek F, Weckermann D, et al. Unenhanced helical computed tomography in the evaluation of acute flank pain. *Eur Urol* 2001;39(4):460-5.
46. Pfister SA, Deckart A, Laschke S, et al. Unenhanced helical computed tomography vs. intravenous urography in patients with acute flank pain: accuracy and economic impact in a randomized prospective trial. *Eur Radiol* 2003;13(11):2513-20.
47. Phillips, E., et al. Emergency room management of ureteral calculi: current practices. *J Endourol*, 2009. 23: 1021.
48. Labrecque M, Dostaler LP, Rousselle R, Nguyen T, Poirier S. Efficacy of nonsteroidal anti-inflammatory drugs in the treatment of acute renal colic. A meta-analysis. *Arch intern Med*. 1994; 27,154(12):1381-1387
49. Krum, H., et al. Blood pressure and cardiovascular outcomes in patients taking nonsteroidal antiinflammatory drugs. *Cardiovasc Ther*, 2012.

- 30: 342.
50. Bhala, N., et al. Vascular and upper gastrointestinal effects of non-steroidal anti-inflammatory drugs: meta-analyses of individual participant data from randomised trials. *Lancet*, 2013. 382: 769.
 51. Hollingsworth, J.M., et al. Alpha blockers for treatment of ureteric stones: systematic review and meta-analysis. *BMJ*, 2016. 355: i6112.
 52. Inci, K., et al. Prospective long-term followup of patients with asymptomatic lower pole caliceal stones. *J Urol*, 2007. 177: 2189.
 53. Sahinkanat, T., et al. Evaluation of the effects of relationships between main spatial lower pole calyceal anatomic factors on the success of shock-wave lithotripsy in patients with lower pole kidney stones. *Urology*, 2008. 71: 801.
 54. Danuser, H., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy of lower calyx calculi: how much is treatment outcome influenced by the anatomy of the collecting system? *Eur Urol*, 2007. 52: 539.
 55. Preminger, G.M. Management of lower pole renal calculi: shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy. *Urol Res*, 2006. 34: 108.
 56. Ohmori, K., et al. Effects of shock waves on the mouse fetus. *J Urol*, 1994. 151: 255.
 57. Streem, S.B., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy in patients with bleeding diatheses. *J Urol*, 1990. 144: 1347.
 58. Carey, S.W., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy for patients with calcified ipsilateral renal arterial or abdominal aortic aneurysms. *J Urol*, 1992. 148: 18.
 59. Pearle, M.S., et al. Prospective, randomized trial comparing shock wave lithotripsy and ureteroscopy for lower pole caliceal calculi 1 cm or less. *J Urol*, 2005. 173: 2005.
 60. Zheng, C., et al. Retrograde intrarenal surgery versus percutaneous nephrolithotomy for treatment of renal stones >2 cm: a meta-analysis. *Urol Int*, 2014. 93: 417.
 61. Karakoyunlu, N., et al. A comparison of standard PCNL and staged retrograde FURS in pelvis stones over 2 cm in diameter: a prospective randomized study. *Urolithiasis*, 2015. 43: 283.
 62. Donaldson, J.F., et al. Systematic review and meta-analysis of the clinical effectiveness of shock wave lithotripsy, retrograde intrarenal surgery, and percutaneous nephrolithotomy for lower-pole renal stones. *Eur Urol*, 2015. 67: 612.
 63. Geraghty, R., et al. Evidence for Ureterorenoscopy and Laser Fragmentation (URSL) for Large Renal Stones in the Modern Era. *Curr Urol Rep*, 2015. 16: 54.
 64. Hyams, E.S., et al. Flexible ureterorenoscopy and holmium laser lithotripsy for the management of renal stone burdens that measure 2 to 3 cm: a multi-institutional experience. *J Endourol*, 2010. 24: 1583.
 65. Riley, J.M., et al. Retrograde ureteroscopy for renal stones larger than 2.5 cm. *J Endourol*, 2009. 23: 1395.
 66. Akman, T., et al. Comparison of percutaneous nephrolithotomy and retrograde flexible nephrolithotripsy for the management of 2-4 cm stones: a matched-pair analysis. *BJU Int*, 2012. 109: 1384.
 67. Wendt-Nordahl, G., et al. Do new generation flexible ureterorenoscopes offer a higher treatment success than their predecessors? *Urol Res*, 2011. 39: 185.
 68. Lahme S1, Zimmermanns V, Hochmuth A, Janitzki V, Minimally invasive PCNL (mini-perc). Alternative treatment modality or replacement of conventional PCNL? *Urologe A*. 2008 May;47(5):563-8. doi: 10.1007/s00120-008-1708-3.
 69. Seitz, C., et al. Incidence, prevention, and management of complications following percutaneous nephrolitholapaxy. *Eur Urol*, 2012. 61: 146.
 70. Srisubat, A., et al. Extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) versus percutaneous nephrolithotomy (PCNL) or retrograde intrarenal surgery (RIRS) for kidney stones *Cochrane Database Syst Rev*, 2014. 11: CD007044.
 71. Preminger, G.M. Management of lower pole renal calculi: shock wave lithotripsy versus percutaneous nephrolithotomy versus flexible ureteroscopy. *Urol Res*, 2006. 34: 108.
 72. Binbay, M., et al. Is there a difference in outcomes between digital and fiberoptic flexible ureterorenoscopy procedures? *J Endourol*, 2010. 24: 1929.
 73. Humphreys, M.R., et al. A new world revealed: early experience with digital ureteroscopy. *J Urol*, 2008. 179: 970.
 74. Mitchell, S., et al. First digital flexible ureterorenoscope: initial experience. *J Endourol*, 2008. 22: 47.
 75. Preminger, G.M., et al. 2007 guideline for the management of ureteral calculi. *J Urol*, 2007. 178: 2418.
 76. Perez Castro, E., et al. Differences in ureteroscopic stone treatment and outcomes for distal, mid-, proximal, or multiple ureteral locations: the Clinical Research Office of the Endourological Society ureteroscopy global study. *Eur Urol*, 2014. 66: 102.
 77. Seitz, C., et al. Medical therapy to facilitate the passage of stones: what is the evidence? *Eur Urol*, 2009. 56: 455.
 78. Campschroer, T., et al. Alpha-blockers as medical expulsive therapy for ureteral stones. *Cochrane Database Syst Rev*, 2014. 4: CD008509.
 79. Pickard, R., et al. Medical expulsive therapy in adults with ureteric colic: a multicentre, randomised, placebo-controlled trial. *Lancet*, 2015. 386: 341.
 80. Furyk, J.S., et al. Distal Ureteric Stones and Tamsulosin: A Double-Blind, Placebo-Controlled, Randomized, Multicenter Trial. *Ann Emerg Med*, 2016. 67: 86.
 81. Leijte, J.A., et al. Holmium laser lithotripsy for ureteral calculi: predictive factors for complications and success. *J Endourol*, 2008. 22: 257.
 82. Pierre, S., et al. Holmium laser for stone management. *World J Urol*, 2007. 25: 235.
 83. David J. Sas Un Update on the Changin Epidemiology and Metabolic Risk Factors in Pediatric Kidney Stones Disease. *Clin J Am Soc Nephrol* (2011) 6: 2062-2068.
 84. V.Edvardsson et al. High Incidence of Kidney Stones in iceland children. *Pediatr Nephrol* (2005) 20:940-944.
 85. William G. Van't Hoff. Aetiological factors in Pediatric Urolithiasis. *Nephron Clin Pract* (2004) 98:c45-c48.
 86. Bernd Hope-Markus J. Kemper. Diagnostic examination of the Child with urolithiasis or neohrocalcinosis. *Pediatr Nephrol* (2010) 25:403-413.
 87. Edda Lagomarsino F Litiasis Urinaria en Pediatria *Rev Chil Pediatr* (2003) 74 (4); 381-388.
 88. Bove, P.Kaplan D, Dalrymple N., et al. Reexamining the value of hematuria testing in patients with acute flank pain. *J Urol*, 1999. 162:685.
 89. Lin, K., and Dowlin, S. (2016). Ultrasonography versus computed tomography for initial investigation of suspected nephrolithiasis. *CJEM*, 18(4), 315-318. doi:10.1017/cem.2015.110.
 90. EAU-ESPU Guidelines on Paediatric Urology marzo 2016.
 91. Velazquez, N., Zapata D, Wang HH, Wiener JS, et al. Medical expulsive therapy for pediatric urolithiasis: Systematic review and meta-analysis. *J Pediatr Urol* 2015 Dec;11(6):321-7.
 92. Francis X. Schneck, Michael C. Osto. *Capitulo 135. Surgical Management of Pediatric Stone Disease Campbell-Walsh Urology, Eleven Edition, hiladelphia, Elsevier 2016:3102-3120.*