

# UroImAgen

## Tratado de **Urología** en Imágenes

Reservados todos los derechos de los propietarios del copyright.

Prohibida la reproducción total o parcial de cualquiera de los contenidos de la obra.

© **Editores: Ángel Villar-Martín, Jesús Moreno Sierra, Jesús Salinas Casado**

© Los autores

© Editorial: LOKI & DIMAS

El contenido de esta publicación se presenta como un servicio a la profesión médica, reflejando las opiniones, conclusiones o hallazgos de los autores. Dichas opiniones, conclusiones o hallazgos no son necesariamente los de Almirall, por lo que no asume ninguna responsabilidad sobre la inclusión de los mismos en esta publicación.

**ISBN:** 978-84-940671-7-4

**Depósito legal:** M-24989-2013

Patrocinado por:



Soluciones pensando en ti

# DIAGNÓSTICO Y PROTOCOLO DEL MANEJO RADIOLÓGICO DEL CÓLICO NEFRÍTICO

INTRODUCCIÓN.....	3
EPIDEMIOLOGÍA.....	4
FISIOPATOLOGÍA .....	4
ETIOLOGÍA.....	6
DIAGNÓSTICO: CLÍNICA .....	7
DIAGNÓSTICO: PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.....	8
Estudios en servicios de urgencias .....	8
Análisis de sangre y orina elemental.....	8
Estudios radiológicos de urgencia.....	9
Estudios de forma diferida.....	14
DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL .....	17
TRATAMIENTO .....	18
BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA .....	22



# DIAGNÓSTICO Y PROTOCOLO DEL MANEJO RADIOLÓGICO DEL CÓLICO NEFRÍTICO

*Ángel Domínguez Álvarez, Pilar Pérez Sanz, R. Saiz Martínez, José Carlos Castaño Llana.*

*Servicio de Radiodiagnóstico. Hospital Universitario Ramón y Cajal. Madrid.*

## INTRODUCCIÓN

El Cólico Renal (CR) es una urgencia urológica frecuente.

Según el grupo de urolitiasis de la Asociación Española de Urología, el cólico nefrítico tiene una prevalencia en la población general de 3,8% y supone un 3,5% de todas las urgencias hospitalarias. Más de un 12% de la población sufrirá un CR durante su vida, siendo la tasa de recurrencia alrededor de un 50%.

Es un síndrome clínico agudo producido por la obstrucción brusca, parcial o total de la vía urinaria. La causa más frecuente de esta obstrucción aguda es la litiasis, provocando una distensión aguda del sistema colector. Existen otras muchas causas de obstrucción, las más frecuentes son coágulos, papila renal desprendida o iatrogenia quirúrgica.

## EPIDEMIOLOGÍA

Están descritos múltiples predisponentes:

- En relación con desbalance ingesta-salidas: incremento de frecuencia de desencadenamiento de crisis reno ureteral a primera hora de la mañana y en verano. Mayor en los pacientes con ingesta escasa como los ancianos.
- Raza: caucásicos frente a raza negra.
- Asociación familiar: se aprecia un incremento hasta 3 veces mayor de cólicos en familiares de primer grado.
- Trastornos del metabolismo óseo: inmovilización, hipertiroidismo, enfermedad de Paget, sarcoidosis, mieloma, enfermedades digestivas (ileítis, resección intestinal).
- Fármacos: quimioterapia oncológica de litiasis úrica; vitamina D, calcio y furosemida de litiasis cálcica; inhibidores de la anhidrasa carbónica de litiasis de fosfato cálcico; cálculos de origen medicamentoso (triamterene, sulfamidas, nitrofurantoína, indinavir).

## FISIOPATOLOGÍA

La obstrucción ureteral brusca condiciona un incremento de presión dentro de la vía urinaria. Esta distensión es captada por los quimiorreceptores y mecanorreceptores presentes en la submucosa y en la lámina propia de la cápsula renal peripielica, pelvis renal y uréter proximal.

Los impulsos nerviosos son transportados hacia las raíces medulares D11- L2, en dirección al sistema nervioso central. La distribución por dermatomas del dolor renal explica la irradiación del dolor desde las fibras espinales a las fibras aferentes renales y ureterales y las fibras sensitivas desde la piel, a las regiones correspondientes a aquellas zonas inervadas por los

nervios genitofemoral, ilioinguinal e iliohipogástrico. El cortejo vegetativo se justifica por las conexiones existentes entre los plexos renal, celíaco y mesentérico.

Aunque durante la primera hora y media se ha evidenciado una elevación del Flujo Sanguíneo Renal (FSR) y de la Presión Ureteral (PU), de forma paralela, debido a vasodilatación preglomerular, secundaria a un aumento de prostaglandina E2 (PGE2) y prostaciclina I2 (PGI2), parece tener cierta importancia el papel del óxido nítrico y la inhibición de AHD.

A partir de las cinco horas el FSR y la PU disminuyen por la vasoconstricción preglomerular que aumentará las resistencias intrarrenales, mediado por angiotensina II, tromboxano-A2, ADH y endotelinas-1.

Por tanto, el uso de espasmolíticos para calmar el dolor podría considerarse, no sólo de escasa utilidad, sino que inhibirían el peristaltismo ureteral retardando la eliminación de la litiasis.

Si la obstrucción persiste de forma prolongada (2 a 6 semanas) podría producirse una anulación funcional renal irreversible si no se ponen en marcha las medidas terapéuticas que aseguren la derivación de la vía urinaria.

Cuando la presión dentro del sistema urinario supera un nivel, se puede desencadenar una rotura de la vía urinaria a nivel de los fórnix caliciales, con formación de una colección o urinoma. En función del volumen de la orina, los sistemas venosos y linfáticos del espacio intersticial tendrán mayor o menor capacidad de reabsorber el líquido extravasado.

## ETIOLOGÍA

- Litiasis: hasta un 90%. La composición de los mismos más habitual es:
  - Oxalato cálcico puro.
  - Mixtos de oxalato y fosfato cálcico.
  - Estruvita (fosfato amónico magnésico).
  - Ácido úrico: radiotransparentes, se pueden disolver alcalinizando la orina.
  - Cistina, que son muy poco radiodensos o radiotransparentes.
- Estenosis de la unión pieloureteral.
- Coágulos.
- Masa tumoral: tumor renal, urotelial.
- Necrosis papilar.
- Enfermedades intestinales: apendicitis, diverticulitis, enfermedad de Crohn.
- Trastornos ginecológicos: quistes o tumoraciones de ovario.
- Masas o lesiones retroperitoneales.
- Fibrosis retroperitoneal.
- Vasculares: aneurismas aortoiliacos, uréter retrocado.
- Iatrogenia: secundario a cirugía abierta o laparoscópica.

Las zonas más frecuentes donde suelen impactar los cálculos son en las áreas de estrechamiento o acodamiento natural de la vía urinaria: cálices renales, unión pieloureteral, cruce ureteral con los vasos ilíacos, cruce ureteral con el ligamento ancho y unión ureterovesical.

## DIAGNÓSTICO: CLÍNICA

El diagnóstico del cólico nefrítico es típicamente clínico y las pruebas complementarias complejas de urgencias se reservan en los casos de dolor refractario, sospecha de complicación (fiebre) o diagnóstico dudoso.

Clínicamente, lo más característico del cólico nefrítico es el dolor. Se trata de un proceso doloroso de inicio brusco, unilateral en fosa lumbar, que se suele irradiar a genitales o cara interna del muslo. Es independiente del movimiento y la postura. Es frecuente encontrar todo un cortejo vegetativo asociado (náuseas, vómitos, sudoración), agitación, polaquiuria, urgencia miccional e íleo paralítico.

Aunque el dolor, en ocasiones, es el síntoma que nos orienta al diagnóstico, puede localizarse de forma atípica simulando cualquier otra patología abdominal. Cuando el cálculo se encuentra en la porción media del uréter derecho, el dolor se irradia al punto de McBurney, pudiendo simular una apendicitis. En el lado izquierdo, se puede parecer a una diverticulitis o a otras enfermedades del colon descendente o sigma.

La hematuria macroscópica no es un dato habitual aunque puede comprobarse microscópica hasta en un 9-33 % de los casos. Tampoco existe una proporcionalidad entre la intensidad de la hematuria y la gravedad del cólico o grado de obstrucción.

En la exploración, hallaremos un abdomen blando y depresible, sin signos de irritación perirrenal por lo general. En ocasiones, la agitación del paciente por el dolor intenso puede desorientarnos al mostrar signos de defensa voluntaria. La puñopercusión renal es positiva.

Mediante anamnesis, interrogaremos acerca de antecedentes personales y familiares sobre cólico, hematuria, expulsión de arenilla o factores predisponentes.

De forma general, se realiza un diagnóstico clínico apoyado por los resultados de un sedimento urinario y placa simple de vías urinarias compatibles. Tan sólo en caso de sospecha de un cólico complicado o diagnóstico incierto, se procede a realizar pruebas complementarias más complejas.

Pensaremos que se trata de un cólico complicado en los casos con dolor refractario al tratamiento, fiebre u oligoanuria. También se tratarán como cólicos complicados aquellos pacientes portadores de malformaciones de la vía urinaria, monorrenos o cirugía previa.

## DIAGNÓSTICO: PRUEBAS COMPLEMENTARIAS

### Estudios en servicios de urgencias

El estudio de urgencias está encaminado a la aproximación al diagnóstico clínico, etiológico (de manera somera) y a descartar aquellos pacientes que precisarán manejo quirúrgico urgente (cólico complicado), de aquéllos que se podrán estudiar y tratar de manera ambulatoria.

### Análisis de sangre y orina elemental

- Sedimento urinario: podemos encontrar restos hemáticos, cristales en relación con litiasis, nitritos, piuria, etc.
- Analítica de sangre: se solicita en los pacientes con sospecha de crisis renoureteral complicada. A través del recuento leucocitario y bioquímica básica podemos comprobar la correcta función renal (creatinina en plasma), alteraciones iónicas (sodio y potasio), presencia de leucocitosis, anemia, etc. Si se sospecha infección asociada (fiebre, leucocitosis intensa, alteración hemodinámica, signos de sepsis), o se prevé posible necesidad de derivación urgente (insuficiencia renal importante y progresiva), se extraen pruebas de coagulación.

## Estudios radiológicos de urgencia

El estudio de la nefrolitiasis mediante técnicas radiológicas está en constante evolución y desarrollo. Se ha incrementado el número de centros con disponibilidad de un escáner de urgencias y estudios recientes informan de la utilidad del TAC sin contraste como técnica gold-estándar sustituyendo a la clásica urografía intravenosa. Por estos motivos, a día de hoy, los protocolos clásicos están siendo modificados y precisan revisión sistemática.

- **Radiografía simple de abdomen (Rx)**

Debemos valorar las estructuras óseas, la distribución del patrón aéreo intestinal, las líneas renopsoas (las masas pelvianas o procesos retroperitoneales difuminan o borran su contorno); forma, contorno, tamaño y situación de las siluetas renales; escoliosis de concavidad ipsilateral; posibles imágenes radiopacas sugestivas de cálculos a nivel renal o ureteral.

Tiene una sensibilidad entre un 45-60 % para la detección de cálculos uretrales por lo que tiene una utilidad limitada. Las litiasis radiotransparentes (ácido úrico puro), de tamaño inferior a 2-4 mm o microlitiasis (popularmente llamadas “arenilla”), no son visualizadas con eficacia mediante esta técnica.

Hasta en 10% de los casos, el origen de la obstrucción no es una litiasis y de modo inverso, todas las imágenes radiopacas en el abdomen no tienen por qué estar ubicadas dentro del sistema urinario (**Figura 1**).



**Figura 1.** Rx simple de abdomen: cálculos coraliformes bilaterales.

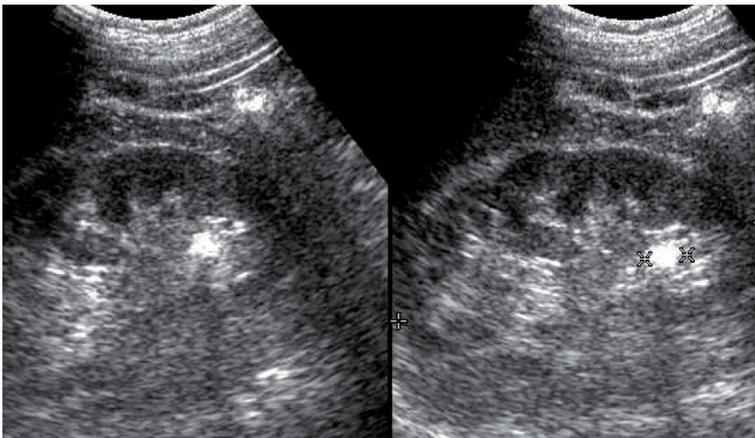
- **Ecografía abdominal**

Es la prueba más útil para el estudio de una uropatía obstructiva en la urgencia al ser incruenta, rápida, económica y eficaz.

Su uso en el cólico renal simple no es obligado pero sí cuando el cuadro es complicado o con dudas diagnósticas de la causa obstructiva.

Con esta prueba podremos valorar:

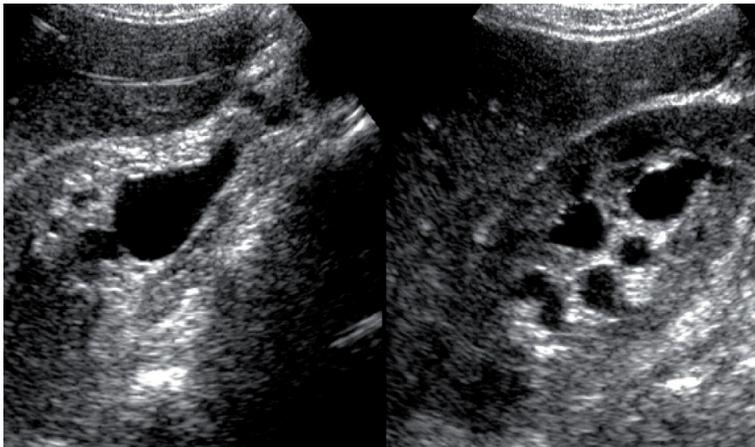
- Estado de la vía urinaria.
- Grosor del parénquima renal: su adelgazamiento nos orienta hacia la cronicidad o larga evolución de la obstrucción, isquemia renal o secuela de proceso infeccioso-inflamatorio previo.
- Localización y tamaño del cálculo (**Figura 2**): incluso radiotransparentes no visualizados con la radiografía simple.



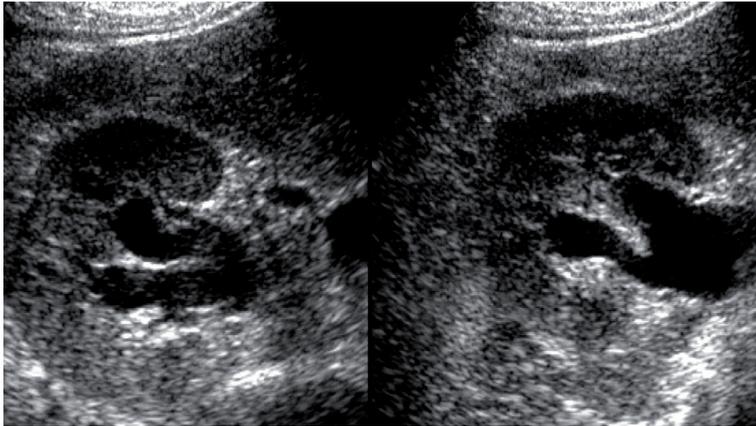
**Figura 2.** Litiasis renal no obstructiva. Imagen hiperecoica con sombra acústica posterior en el grupo calicial inferior.

- Ecografía *doppler* color: algunos autores la emplean para calcular el índice de resistencia renal, pudiéndose apreciar un índice de resistencia superior a 0,7 o superior en un 10% al riñón normal en los riñones obstruidos. Debido a la ausencia de contraindicaciones y efectos secundarios, el estudio con *doppler* estaría indicado en el seguimiento de pacientes tratados con LEOC, embarazo y nefrolitiasis infantil. Sin embargo, otros ensayos no evidencian una diferencia significativa en los índices de resistencia en los riñones obstruidos frente a los que carecen de obstrucción.

Debe distinguirse la verdadera uropatía obstructiva aguda (**Figura 3 y Figura 4**) de otros procesos como ectasias crónicas residuales, reflujo vesicoureteral, dilatación residual después de aliviar la obstrucción o sobredistensión de la vejiga, sobre todo en mujeres. La historia clínica y la radiografía simple nos servirán de apoyo en el diagnóstico radiológico en especial en el estudio de litiasis ureterales del tercio medio.



**Figura 3.** Dilatación de grupos caliciales.



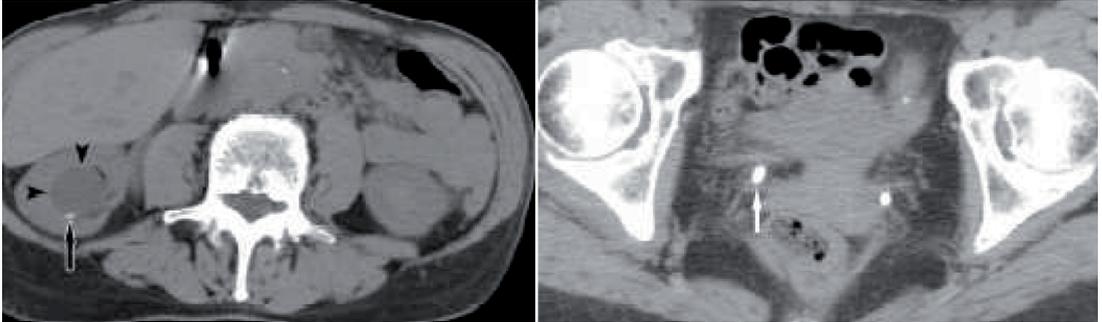
**Figura 4.** Dilatación de la pelvis y cálices renales por litiasis localizada en uréter lumbar.

- **Uro-TC abdomino-pélvico**

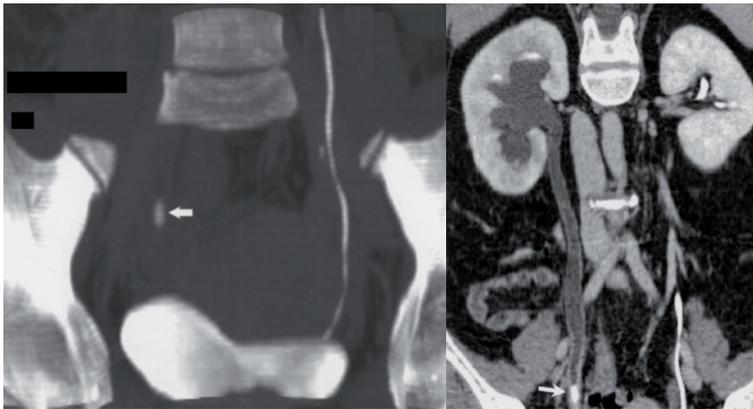
Permite objetivar la existencia de otros procesos que justifiquen el cuadro, confirmar y graduar la existencia de una uropatía obstructiva, valorar tamaño y situación de la litiasis radiotransparentes que no se ven en la placa simple.

Presenta una sensibilidad de hasta el 98% y una especificidad de hasta un 100% según algunos estudios.

Según un estudio realizado en la comunidad valenciana la combinación de clínica compatible y signos de litiasis obstructiva en la TC abdominal (**Figura 5 y Figura 6**) presentaba una sensibilidad y especificidad de 100% frente a un 100% de sensibilidad y 90% de especificidad para la ecografía, siendo la TAC la técnica más exacta para la detección de litiasis ureteral.



**Figura 5.** En la imagen de la derecha se identifica una hidronefrosis con cálculo no obstructivo renal. La imagen de la izquierda, a nivel pélvico, demuestra una litiasis en uréter distal derecho, causante de la hidronefrosis.



**Figura 6.** Paciente con cólico renal y hematuria. En la ecografía se identificaba hidronefrosis derecha sin visualizar causa obstructiva. En el Uro-TC se aprecia la litiasis en tercio distal del uréter derecho, así como la ausencia de opacificación del mismo.

En el caso de litiasis, se pueden evidenciar algunos signos indirectos de obstrucción como dilatación ureteral y renal, trazos de líneas de grasa perirrenal, líquido perirrenal y el signo del anillo en las partes blandas (edema periureteral).

En aquellos pacientes alérgicos a contrastes iodados o con insuficiencia renal se puede realizar TC sin contraste intravenoso, siendo una alternativa diagnóstica la Uro-RM.

## Estudios de forma diferida

- **Urografía Intravenosa (UIV)**

Permite estudiar el desarrollo temporal del nefrograma, retraso en la aparición del contraste en el sistema pielocalicial, dilatación ureteral proximal en la zona de la obstrucción y posible identificación de la causa (**Figura 7 y Figura 8**).

Actualmente, la ecografía y/o Uro-TC han disminuido significativamente sus indicaciones.

- **Gammagrafía renal**

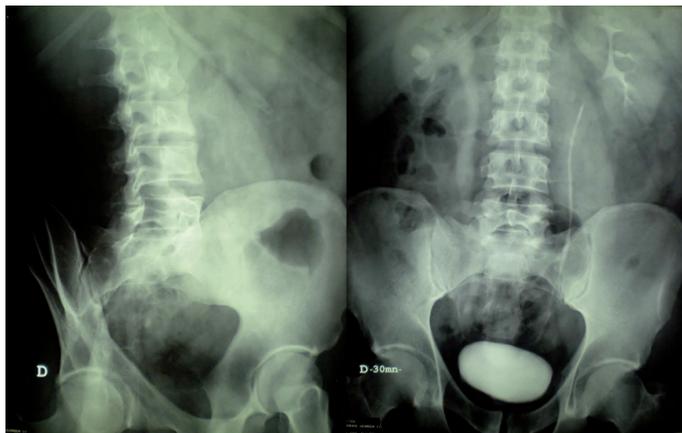
Los estudios isotópicos se realizan cuando se precisa hacer una valoración funcional, porque no esté bien observada por otros métodos diagnósticos o porque estén contraindicados.

El análisis con Tecnecio 99-DMSA es un simple método semicuantitativo para monitorizar cambios locales en la función renal después de la litotricia.

- **Uro-RM**

Combinada con la RM convencional, permite realizar una valoración global del sistema urinario (**Figura 9**).

Se puede emplear como una técnica de imagen alternativa cuando los contrastes iodados están contraindicados, así como en pacientes pediátricos y embarazadas, para evitar las radiaciones ionizantes.



**Figura 7.** Litiasis en uréter distal derecho que condiciona una hidronefrosis ureteropielocalicial grado III.



**Figura 8.** En la placa simple se identifica una imagen compatible con litiasis en tercio superior de uréter izquierdo. La UIV demuestra el defecto de replección en el uréter (flecha), e hidronefrosis renal izquierda.

Otra de sus aplicaciones sería en el estudio de la uropatía dilatada en pacientes con condiciones anatómicas alteradas como, por ejemplo, en neovejiga ileal.

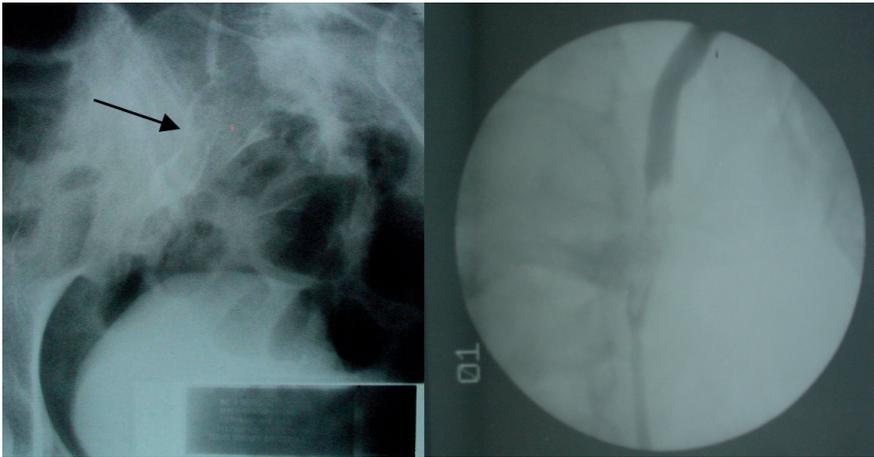
- **Pielografía**

Se emplean en casos con sospecha de lesiones dentro de la vía urinaria cuando no se ha alcanzado el diagnóstico de certeza con pruebas previas (**Figura 10**), para la toma de citología urinaria selectiva o durante el proceso de derivación urinaria para resolver la obstrucción como método diagnóstico-terapéutico.

- Pielografía anterógrada: a través de una nefrostomía percutánea.
- Pielografía retrograda: previa tutorización ureteral de forma retrograda, se infunde contraste a través de un catéter mediante escopía. Nos permite ver la morfología de la vía urinaria, comprobar la obstrucción de la vía urinaria y estudiar su causa.



**Figura 9.** Litiasis ureteral no obstructiva. Pequeño defecto de replección en tercio proximal de uréter izquierdo. Hidronefrosis grado II con visualización del uréter distal al defecto, por tanto, no obstructiva. El defecto correspondía a una litiasis en la placa simple.



**Figura 10.** Paciente con clínica de CRU y uropatía obstructiva unilateral de origen no litiasico. Detalle de UIV: imagen de defecto de repleción en uréter ilíaco con paso de contraste distal. La imagen de la derecha es una pielografía retrógrada del paciente anterior, que confirma el defecto. Se trataba de un pólipo fibroepitelial.

## DIAGNÓSTICO DIFERENCIAL

Una parte muy importante de este cuadro es el diagnóstico diferencial, al existir procesos graves que pueden catalogarse erróneamente como cólicos nefríticos. Se debe descartar:

- Alteraciones renales no obstructivas causantes de dolor: pielonefritis aguda, embolia-infarto renal.
- Dolores secundarios a procesos abdominales:
- Apendicitis aguda.
- Cólico biliar, colecistitis.
- Perforación intestinal.

- Diverticulitis.
- Cuadros funcionales digestivos.
- Pancreatitis aguda.
- Lumbalgia, lumbociatalgia.
- Artrosis y otros procesos óseos.
- Dolores de patología torácica.
- Aneurisma de aorta roto y trastornos vasculares.
- Cuadros genitourinarios.
- Deferentopididimitis aguda.
- Torsión del cordón espermático.
- Trastornos ginecológicos: torsión de ovario, embarazo extrauterino, salpingitis.

## TRATAMIENTO

Los objetivos del tratamiento del cólico nefrítico son: aliviar el dolor, lograr el restablecimiento del flujo urinario, eliminar la causa de la obstrucción de la vía urinaria y descartar posibles complicaciones.

El manejo de la crisis renoureteral es conservador salvo determinadas circunstancias. Un metaanálisis de la *American Urological Association (AUA)* determinó que las litiasis con un diámetro inferior a 5 mm serán expulsadas espontáneamente en un 98% de los casos. Las litiasis de tamaño superior a 7 mm presentan una menor probabilidad de eliminarse de manera natural. La tasa de expulsión completa espontánea puede ser de un 25%, 45% y 75% para uréter proximal, medio y distal, respectivamente.

El tiempo de expulsión también depende del tamaño de la litiasis. Cálculos con un diámetro superior a 2 mm son expulsados en un periodo medio de 7 días frente a litiasis de 4-6 mm que tardan en eliminarse unos 22 días.

La mayoría de los autores recomiendan no mantener un manejo conservador de una litiasis enclavada más allá de 4-6 semanas con el fin de reducir el riesgo de lesión renal.

En el servicio de urgencias se aliviará el dolor y se descartarán posibles complicaciones. El dolor se tratará con:

- Calor local.
- Analgesia: preferiblemente en un primer momento por vía parenteral (meperidina, AINEs, paracetamol, espasmolíticos, etc.). Tener en cuenta que el alivio va a ser temporal, por lo que habrá que dejar analgesia pautada.

El uso de espasmolíticos y agentes antimuscarínicos es muy discutido puesto que, basándonos en la fisiopatología, no se ha demostrado un alivio del dolor vs. placebo y se puede inferir que, su empleo de modo continuado, reduciría el peristaltismo ureteral, dificultando y aumentando el periodo expulsivo.

- Mantener un adecuado aporte hidroelectrolítico.
- Infiltración con anestésicos locales del dermatoma correspondiente: en casos resistentes a todo tipo de analgesia.
- Cobertura antibiótica: si hay sospecha de infección asociada, cirugía previa, signos de sepsis.
- Antieméticos.

Las posibles complicaciones del cólico nefrítico que se deben descartar y requieren tratamiento de manera urgente son:

- Infección: con riesgo de sepsis por uropatía obstructiva sobreinfectada con alta mortalidad, si no se asegura un correcto drenaje de la vía urinaria.
- Anuria obstructiva en pacientes monorrenos o con obstrucción bilateral alta.

En estos casos, va a ser preciso la derivación de la vía urinaria urgente con colocación de un catéter ureteral de manera retrógrada o nefrostomía percutánea.

Teniendo en cuenta los enunciados previos, en función de la gravedad de la clínica, el manejo del cólico nefrítico puede resumirse:

- Manejo conservador: pacientes asintomáticos y sin signos de complicación.

Se suelen remitir para estudio ambulatorio a la consulta de urología con analgesia pautada; el estudio radiológico inmediato vs. diferido en este grupo no parece mejorar las tasas de reingreso ni reduce la tasa de complicaciones.

Suele recomendarse ingesta progresiva abundante de líquidos evitando la sobrecarga brusca.

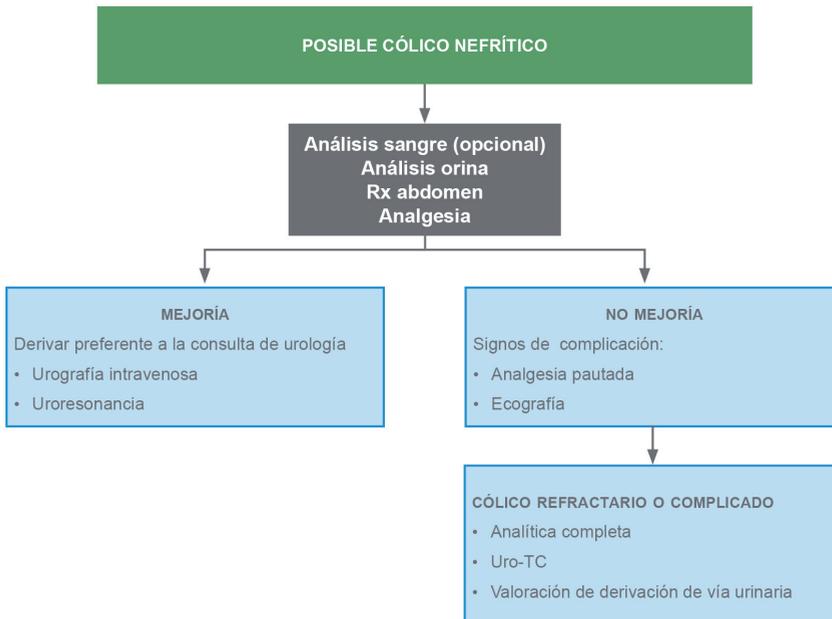
Si se sospecha la existencia de una litiasis radiotransparente, se alcalinizará la orina (por ejemplo: citrato potásico y ácido 1 cucharada/noche durante 1 mes o potásico 1 pastilla/día durante 1 mes).

En los cálculos localizados en el uréter yuxtavesical es muy útil añadir un tratamiento expulsivo durante 7 días con alfabloqueantes (relaja la zona de trígono y del uréter distal, Tamsulosina 1 cucharada/día). Asociado a un antiinflamatorio esteroideo suave (reduce el edema periureteral, deflazacort 1 comprimido/desayuno), con cuidado de no prolongarlo demasiados días (en torno a 7 días), o precisará pauta descendente de su dosis de forma progresiva de manera similar al uso de corticoides más potentes.

- Cirugía de derivación urinaria urgente en aquellos pacientes que presenten:
  - Insuficiencia renal grave, hiperpotasemia, insuficiencia cardiaca.

- Sepsis por uropatía obstructiva infectada.
  - Anuria.
  - Monorrenos.
- LEOC urgente. Algunos estudios aseguran la ventaja de la aplicación de la LEOC precoz en el tratamiento de litiasis ureterales alta vs. diferida, asegurando que es un procedimiento seguro que resuelve el dolor y la obstrucción disminuyendo la estancia hospitalaria. Los mejores resultados se obtienen en litiasis menores de 5 mm y situadas por debajo de los vasos ílfacos, a pesar de que, en litiasis de mayor tamaño y más proximales, los resultados también son mejores que difiriendo la LEOC.

Por tanto, la pauta de actuación en urgencias ante un cólico nefrítico, lo podemos observar en el siguiente esquema (**Tabla 1**).



## BIBLIOGRAFÍA CONSULTADA

- Al-Tawheed A, Al-Awadi KA, Kehinde EO, Loutfi I, Abdul-Haleem H, Al-Mohannadi S. Sectorial technetium-99m-dimercaptosuccinic acid scintigraphy for monitoring the effect of extracorporeal piezoelectric lithotripsy for calyceal calculi on regional renal function. [Journal Article] *Medical Principles & Practice*. 2003; Jul.-Sept. 12(3):145-50.
- Ather MH, Memon W, Rees J. Clinical impact of incidental diagnosis of disease on non-contrast-enhanced helical CT for acute ureteral colic. *Semin. Ultrasound CT MR*. 2005; Feb.26(1):20-3.
- Boari B, Manfredini R. Circadian rhythm and renal colic. *Recenti. Prog. Med*. 2003; 94(5):191-193.
- Curhan GC, Willett WC, Rimm EB, Stampfer MJ. Family history and risk of Kidney stones. *J. Am. Soc. Nephrol*. 1997; 8(10):1568-1573.
- Chauhan V, Eskin B, Allegra JR, Cochrane DG. Effect of season, age, and gender on renal colic incidence. *Am. J. Emerg. Med*. 2004; 22(7):560-563.
- Chowdhury FU, Kotwal S, Raghunathan G, Wah TM, Joyce A, Irving HC. Unenhanced multidetector CT (CT KUB) in the initial imaging of suspected acute renal colic: evaluating a new service. *Clin. Radiol*. 2007; Oct. 62(10):970-7.
- Erdogmus B, Bozkurt M, Bakir Z. [Diagnostic value of HASTE technique and excretory MR urography in urinary system obstructions]. [Turkish] [Comparative Study. English Abstract. Evaluation Studies. Journal Article] *Tanisa ve Giri Simsel Radyoloji: Tibbi Goruntuleme ve Giri Simsel Radyoloji Dernegi Yayin Organi*. 2004; Dec. 10(4):309-15.
- Esquena S, Millán F, Sánchez FM, Rousaud F, Marchant F, Villavicencio H. Cólico renal: Revisión de la literatura y evidencia científica *Actas Urol. Esp*. 2006; 30(3):268-272.
- Geavlete P, Georgescu D, Cauni V, Nița G. Value of duplex Doppler ultrasonography in renal colic. *Eur. Urol*. 2002; 41(1):71-78.

- Gravina GL, Costa AM, Ronchi P, Galatioto GP, Angelucci A, Castellani D, Narcisi F, Vicentini C. Tamsulosin treatment increases clinical success rate of single extracorporeal shock wave lithotripsy of renal stones. *Urology*. 2005; Jul. 66(1):24-8.
- Gurel S, Akata D, Gurel K, Ozmen MN, Akhan O. Correlation between the renal resistive index (RI) and nonenhanced computed tomography in acute renal colic: how reliable is the RI in distinguishing obstruction? *J. Ultrasound Med*. 2006; Sept. 25(9):1113-20; quiz 1121-3.
- Holdgate A, Oh CM. Is there a role for antimuscarinics in renal colic? A randomized controlled trial. *J. Urol*. 2005; 174(2):572-5; discussion 575.
- Holdgate A, Pollock T. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) versus opioids for acute renal colic. *Cochrane Database Syst. Rev.*(2):CD004137, 2005.
- Katz SI, Saluja S, Brink JA, Forman HP. Radiation dose associated with unenhanced CT for suspected renal colic: impact of repetitive studies. *AJR Am. J. Roentgenol*. 2006; Apr. 186(4):1120-4.
- Kim BS, Hwang IK, Choi YW, Namkung S, Kim HC, Hwang WC, Choi KM, Park JK, Han TI, Kang W. Low-dose and standard-dose unenhanced helical computed tomography for the assessment of acute renal colic: prospective comparative study. *Acta Radiol*. 2005; Nov. 46(7):756-63.
- Kravchick S, Bunkin I, Stepnov E, Peled R, Agulansky L, Cytron S. Emergency extracorporeal shockwave lithotripsy for acute renal colic caused by upper urinary-tract stones. *J. Endourol*. 2005; Jan.-Feb. 19(1):1-4.
- Lechevallier E, Dussol B, Bretheau D. *Enciclopedia Médico-Quirúrgica de Urología*, 2001.
- Li J, Kennedy D, Levine M, Kumar A, Mullen J. Absent hematuria and expensive computerized tomography case characteristics of emergency urolithiasis. *J. Urol*. 2001; 165:782-784.

- Lindqvist K, Hellström M, Holmberg G, Peeker R, Grenabo L. Immediate versus deferred radiological investigation after acute renal colic: a prospective randomized study. *Scand. J. Urol. Nephrol.* 2006; 40(2):119-24.
- Ljunghall S, Danielson BG, Fellstrom B, Holmgren K, Johansson G, Wikstrom B. Family history of renal stones in recurrent stone patients. *Br. J. Urol.* 1985; 57(4):370-374.
- Masarani M, Dinneen, M. Ureteric colic: new trends in diagnosis and treatment. *Postgrad. Med. J.* 2007; Jul. 83(981):469-72.
- Moody TE, Vaughn ED Jr, Gillenwater JY. Relationship between renal blood flow and ureteral pressure during 18 hours of total unilateral urethral occlusion. Implications for changing sites of increased renal resistance. *Invest. Urol.* 1975; 13(3):246-251.
- Passas Martínez J, Rodríguez Antolín A, De la Rosa S. Ecografía en urología. *Actas Urol. Esp.* 2002; 26(9):650-665.
- Pepe P, Motta L, Pennisi M, Aragona F. Functional evaluation of the urinary tract by color-Doppler ultrasonography (CDU) in 100 patients with renal colic. *Eur. J. Radiol.* 2005; Jan. 53(1):131-5.
- Poletti PA, Platon A, Rutschmann OT, Schmidlin FR, Iselin CE, Becker CD. Low-dose versus standard-dose CT protocol in patients with clinically suspected renal colic. *AJR Am. J. Roentgenol.* 2007; Apr. 188(4):927-33.
- Poletti PA, Platon A, Rutschmann OT, Verdun FR, Schmidlin FR, Iselin CE, et al. Abdominal plain film in patients admitted with clinical suspicion of renal colic: should it be replaced by low-dose computed tomography? *Urology.* 2006; Jan. 67(1):64-8.
- 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.
- Ripolles T, Agramunt M, Errando J, Martínez MJ, Coronel B, Morales M. Suspected ureteral colic: plain film and sonography vs unenhanced helical CT. A prospective study in 66 patients. *Eur. Radiol.* 2004; Jan. 14(1):129-36.

- Rozanski TA, Edmondson JM. *Fluids and diuretics for acute ureteric colic*. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2005; 20;(3):CD004926.
- Sarmina I, Spirnak JP, Resnick MI. *Urinary lithiasis in the black population: an epidemiological study and review of the literature*. *J Urol.* 1987; 138(1):14-17.
- Shokeir AA, Abdulmaaboud M. *Prospective comparison of nonenhanced helical computerized tomography and Doppler ultrasonography for the diagnosis of renal colic*. *J. Urol.* 2001; 165(4):1082-1084.
- Shokeir AA, Mahran MR, Abdulmaaboud M. *Renal colic in pregnant women: role of renal resistive index*. *Urology.* 2000; 55(3):344-347.
- Shokeir AA. *Renal colic: new concepts related to pathophysiology, diagnosis and treatment*. *Curr. Opin. Urol.* 2002; 12(4):263-269.
- Soucie JM, Thun MJ, Coates RJ, McClellan W, Austin H. *Demographic and geographic variability of kidney stones in the United States*. *Kidney Int.* 1994; 46(3): 893-899.
- Sowter SJ, Tolley DA. *The management of ureteric colic*. *Current Opinion in Urology.* 2006, 16:71-76.
- Thomas A, Andrienne R. *Excruciating flank pain: "acute renal colic"*. *Rev. Med. Liege.* 2004; Apr. 59(4):215-20.
- Tombal B, Mawlawi H, Feyaerts A, Wese FX, Opsomer R, Van Cangh PJ. *Prospective randomized evaluation of emergency extracorporeal shock wave lithotripsy (ESWL) on the short-time outcome of symptomatic ureteral stones*. *Eur. Urol.* 2005; Mar. 47(6):855-859.
- Travaglini F, Bartoletti R, Gacci M, Rizzo M. *Pathophysiology of reno-ureteral colic*. *Urol. Int.* 2004; 72 Suppl. 1:20-23.
- Vela Navarrete R, García-Fisac JM. *Complete ureteral obstruction: delayed manometric response and its physiopathologic significance*. *Arch. Esp. Urol.* 1983; 36(6):383-390.

- Walsh PC, Retik AB, Vaughan ED, Wein AJ. *Campbell's Urology*. 8th ed. 2002.
- Wang JH, Shen SH, Huang SS, Chang CY. *Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urography in the evaluation of acute renal colic*. *J. Chin. Med. Assoc.* 2008; Jan. 71(1):30-6.
- Worster A, Richards C. *Fluids and diuretics for acute ureteric colic*. *Cochrane Database Syst. Rev.*(3):CD004926, 2005.
- Yilmaz S, Sindel T, Arslan G, Ozkaynak C, Karaali K, Kabaalioglu A, Luleci E. *Renal colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi*. *Eur. Radiol.* 1998; 8(2):212-217.
- Yoshioka I, Arichi N. *Spontaneous rupture of common iliac artery associated with fibromuscular dysplasia presenting with colic pain suggestive of ureteral stone*. *Acta Urologica Japonica*. 2007; Oct. 53(10):721-4.
- Zielonko J, Studniarek M, Markuszewski M. *MR urography of obstructive uropathy: diagnostic value of the method in selected clinical groups*. [Journal Article] *European Radiology*. 2003; Apr. 13(4):802-9.

Patrocinado por:



Soluciones pensando en ti