



URO-TAC, MÁS ALLÁ DEL CÁLCULO

UNENHANCED TOMOGRAPHY OF THE URINARY TRACT, BEYOND THE STONES

Zoraida Restrepo¹
Felipe Múnera²
Silvia Villa Santamaría¹
Juan Esteban López Amaya³
Alejandra López López³

PALABRAS CLAVE (DeCS) RESUMEN

Tomografía computarizada
por rayos X
Sistema urogenital
Uréter
Cálculos

KEY WORDS (MeSH)

Tomography, X-ray
computed
Urogenital system
Ureter
Calculi

La tomografía no contrastada con énfasis en el tracto urinario (uro-TAC) ha reemplazado a la urografía excretora en la evaluación de los pacientes con síndrome doloroso sugestivo de urolitiasis, lo cual ha permitido realizar un diagnóstico de obstrucción en cualquier segmento del tracto urinario con alta especificidad y sensibilidad. A pesar de ser una técnica en la cual no se administra un medio de contraste oral o endovenoso, la uro-TAC provee importante información adicional sobre otras causas potenciales de los síntomas, incluso de enfermedades con gran impacto sobre la morbilidad y mortalidad de los pacientes. Nuestro objetivo es realizar una revisión de las imágenes de los hallazgos en la uro-TAC, describiendo algunas de las múltiples enfermedades que pueden constituir diagnósticos diferenciales de la urolitiasis.

SUMMARY

Unenhanced multidetector tomography has replaced excretory urography in the evaluation of patients with clinical suspicion of urolithiasis, allowing an accurate diagnosis of obstruction in all segments of the urinary tract. Although no oral or intravenous contrast medium is used, this technique provides important additional information that may explain the patient's symptoms, including diseases with significant impact on morbidity and mortality. The goal is to review the findings of urinary stone disease on unenhanced CT, as well as to illustrate the spectrum of alternative diagnosis in patients presenting with abdominal pain suggestive of urolithiasis.

Introducción

Los pacientes con urolitiasis pueden presentar los síntomas clásicos de cólico renal y hematuria; sin embargo, se debe tener en cuenta que también pueden estar asintomáticos o mostrar síntomas atípicos, como dolor abdominal difuso, náuseas, síntomas urinarios, dolor en el pene y testículos o labios vaginales, en el caso de la mujer, de acuerdo con los diferentes segmentos del sistema pielo-colector y uréter por donde va transitando el cálculo (1).

El síntoma más frecuente de los cálculos renales y ureterales, definitivamente, es el dolor, presente en el 85% de los pacientes. Este síntoma se genera por la distensión de la cápsula renal en un riñón hidronefrótico. Este dolor puede ser de intensidad variable: desde apenas perceptible y no localizado, hasta muy intenso. El dolor típico es generalmente intermitente y su localización depende del sitio de obstrucción litiásica. El dolor referido asociado al cólico renal suele iniciar en el flanco y se

¹ Médica radióloga, Centro Avanzado de Diagnóstico Médico (CEDIMED), Medellín, Colombia.

² Médico radiólogo, Jackson Memorial Hospital. Profesor de la Universidad de Miami, Estados Unidos.

³ Médico(a) residente de Radiología, Universidad CES, Medellín, Colombia.

irradia hacia la porción alta de la cara anterior del abdomen o se irradia hacia la región inguinal cuando se inicia en el uréter (2).

Por lo general, la urolitiasis afecta a personas entre los treinta y los sesenta años de edad, pero es tres veces más frecuente en los hombres que en las mujeres (2). Cuando se buscan cálculos en el árbol urinario, la atención se debe centrar en las zonas fisiológicas de estrechamiento de la luz de los uréteres, como son la unión uretero-pélvica y el borde del anillo pélvico, donde el uréter cambia de calibre mientras cruza los vasos ilíacos y la unión uretero-vesical (3). Sin embargo, existen un sinnúmero de patologías que pueden simular clínicamente una urolitiasis y se pueden identificar través de la uro-TAC de forma incidental, por ello es importante que el radiólogo, a pesar de hacer hincapié en el árbol urinario, analice las demás estructuras que quedan incluidas en el estudio.

Tomografía no contrastada del abdomen con énfasis en el árbol urinario: uro-TAC

En la actualidad, la uro-TAC es la modalidad diagnóstica de elección cuando hay sospecha de urolitiasis y ha demostrado tener una sensibilidad del 97% y una especificidad del 95% (4), comparada respectivamente con un 67% y un 90% para la ecografía (5).

Los cálculos están compuestos principalmente por una combinación de oxalato y fosfato cálcico (34%), solo oxalato de calcio (33%), solo fosfato de calcio (6%), combinación de estruvita y apatita (15%), ácido úrico (8%) y cistina (3,6).

La mayoría de estos cálculos pueden detectarse de forma segura con tomografía axial computarizada (TAC); sin embargo, un grupo de cálculos presenta mayor dificultad para su detección, dentro de los cuales se encuentran los cálculos de inhibidores de proteasa, como son aquellos producidos por medicamentos antirretrovirales, como el indinavir, y los cálculos de matriz mucoide, que presentan una atenuación baja, similar a la de tejidos blandos y frecuentemente no son visualizados de manera directa en la uro-TAC (7-10).

A pesar de esto, se pueden encontrar signos secundarios de obstrucción de las vías urinarias (tabla 1) (11), como hidronefrosis, hidroureter, aumento del tamaño del riñón ipsilateral a la obstrucción, edema perinefrítico o periureteral y estriación de la grasa perinefrítica, que es usualmente evidente a las ocho horas de ocurrir el evento agudo (12).

Tabla 1. Utilidad de los signos secundarios

Signos secundarios	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Hidroureter	90	93
Estriación de grasa perirrenal	82	93
Hidronefrosis	83	94
Nefromegalia	71	89

La ausencia de hidroureteronefrosis tiene el valor predictivo negativo más alto para obstrucción (13). El *signo de la corona*

de tejidos blandos, también conocido como *signo del halo o reborde de tejidos blandos*, se encuentra en el 90% de los cálculos menores de ≤ 4 mm, y se hace más evidente cuando la obstrucción es distal; sin embargo, se debe tener en cuenta que se puede identificar en el 0%-8% de los flebolitos y, generalmente, está ausente en los cálculos mayores de 5 mm.

Cuando los flebolitos se encuentran cerca al trayecto ureteral, son difíciles de diferenciar de los cálculos urinarios (14), y si bien se han asociado con el *signo del cometa*, solo se encuentra en el 21% de los casos (15). Este signo puede ser visto también en los cálculos del árbol urinario, aunque con menos frecuencia (16). El signo del cometa se caracteriza por una imagen tubular en forma de cometa, con densidad de tejidos blandos que se extiende hasta una imagen calcificada. Esta imagen tubular corresponde a la región no trombosada de una estructura venosa asociada a un flebolito (17).

Diagnósticos alternativos

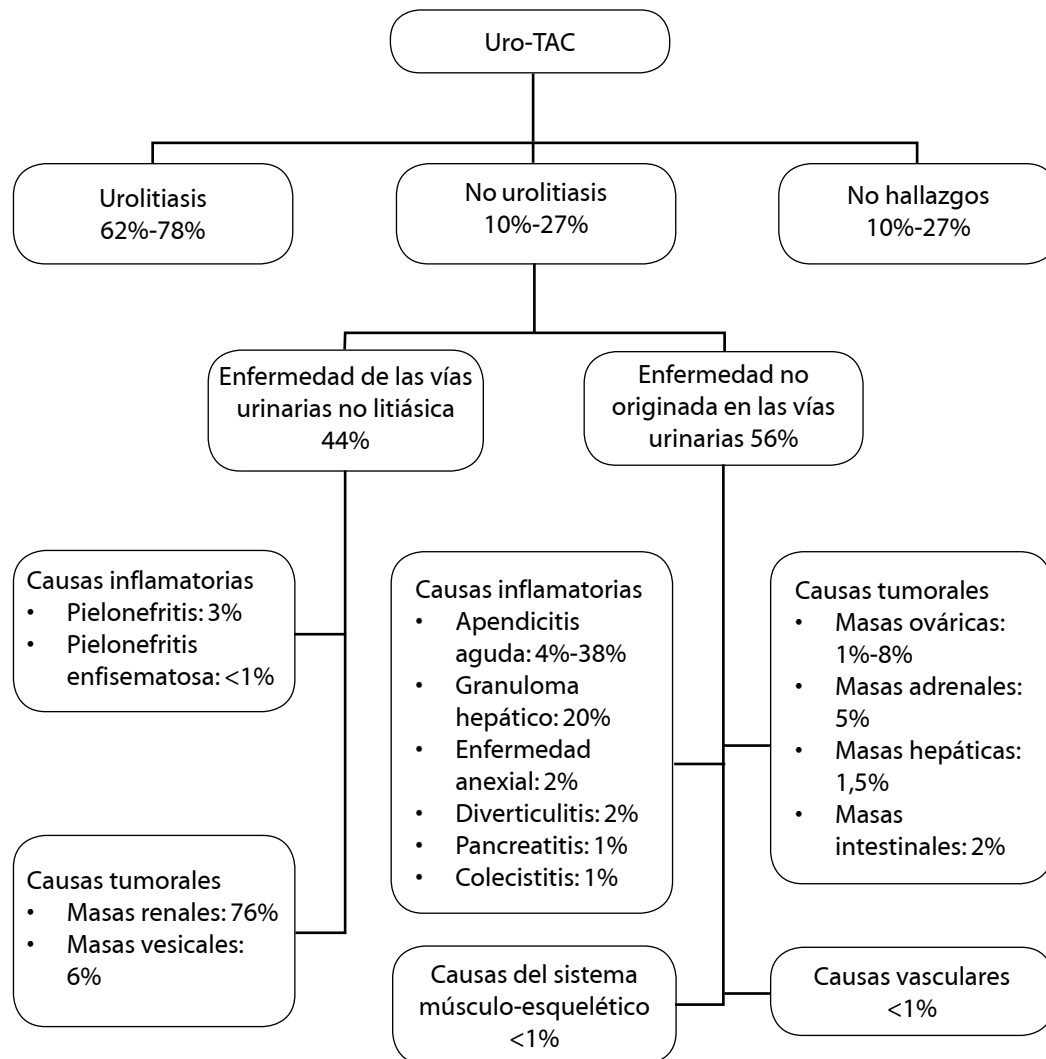
Aunque la urolitiasis es la principal causa de dolor agudo en el flanco, una gran variedad de anomalías también puede presentarse con dolor en esta zona. La TAC sin administración de medio de contraste es reconocida como la técnica de elección para dolor agudo en el flanco en la mayoría de los centros de atención hospitalaria (18-20).

La incidencia de urolitiasis en pacientes con dolor en el flanco es aproximadamente del 62%-69%. Se infiere, entonces, que cerca de la mitad de los pacientes con dolor lumbar agudo no tiene evidencia de litiasis en la exploración tomográfica (21). Entre estos pacientes, una causa alternativa de dolor en el flanco se encuentra en la uro-TAC, en aproximadamente un tercio de los casos (gráfico 1) (19, 22). En un estudio reciente, Ather y cols. demostraron la presencia de urolitiasis en el 78% de los pacientes con dolor agudo en el flanco. Se encontró una causa alternativa de dolor en el 9,9% de los pacientes: de ellos el 25,6% tenía más de un hallazgo adicional, y en el 1,2% se detectaron masas sólidas de forma incidental, lo cual nos habla una vez más de la importancia de valorar detalladamente las imágenes de la uro-TAC (5).

Los diagnósticos diferenciales más frecuentes son pielonefritis, masas renales, enfermedad anaxial y enfermedades digestivas, como apendicitis y diverticulitis (23). Algunos de los diagnósticos alternativos o adicionales son obvios, mientras otros no lo son tanto; por ello se deben examinar con detenimiento los estudios y así evitar errores diagnósticos. También es recomendable analizar cada uno de los cortes en ventana de pulmón y ventana para hueso, con el fin de detectar aire libre intraabdominal y lesiones óseas.

El diagnóstico de enfermedades alternativas puede requerir complemento con la administración de medio de contraste intravenoso, ya sea para documentar definitivamente que la opacidad se encuentra en el uréter, para evaluar más a fondo alguna sospecha adicional (como pielonefritis o posible masa) o para buscar patología no litiásica en caso de que ningún cálculo se identifique en un paciente con síntomas inespecíficos. Kenney y cols. encontraron una frecuencia aproximada del 12% para esta práctica (24).

Gráfico 1. Datos estadísticos presentados en la literatura acerca de los hallazgos diagnósticos encontrados en la uro-TAC



Enfermedades del sistema genitourinario distintas de urolitiasis

Infecciones renales

Cuando se requieren imágenes por la sospecha de una urolitiasis asociada a una pielonefritis, la tomografía es la modalidad de elección. La uro-TAC puede identificar gas en las vías urinarias, cálculos, hemorragia, edema renal, masas inflamatorias y obstrucción (25). La pielonefritis inicialmente puede no tener ningún hallazgo en las imágenes (22); pero posteriormente se manifiesta con estriación de la grasa perirrenal (26), regiones hipodensas renales relacionadas con edema y aumento leve del tamaño renal. Menos frecuentemente se observan “bolsillos” de alta atenuación, que se

creo representan hemorragia en la TAC sin medio de contraste (27). Cuando se administra medio de contraste intravenoso, se logran diferenciar complicaciones como abscesos renales o perinefríticos (28).

La uro-TAC también es muy sensible en la detección de la pielonefritis enfisematosa, (figura 1), una infección necrotizante de los riñones, caracterizada por formación de gas dentro o alrededor de estos y que requiere cirugía urgente (29). La mayoría de los pacientes son diabéticos pobremente controlados y los pacientes no diabéticos generalmente son inmunosuprimidos o tienen una obstrucción de las vías urinarias secundaria a urolitiasis, neoplasias, entre otras causas.

La tomografía diagnóstica e identifica el tipo de pielonefritis enfisematosa que se correlaciona con su pronóstico. Los hallaz-



Figura 1. Hombre de 42 años de edad, diabético mal controlado, quien consulta por fiebre y dolor en el flanco derecho desde hace una semana. En la uro-TAC se encuentra aire en la luz de la pelvis renal y el uréter proximal derechos (flechas). Hallazgo compatible con una pielonefritis enfisematosa tipo I.

gos incluyen aumento del tamaño renal, pequeñas acumulaciones de gas en forma de burbujas o lineales, concentraciones de aire-líquido, acumulaciones líquidas y necrosis focal del parénquima renal (30). La pielonefritis enfisematosa tipo 1 (más agresiva) se caracteriza por destrucción del parénquima renal con ausencia de acumulaciones de líquido intra o extrarrenal. La tipo 2, en cambio, tiene acumulaciones de líquido intra y perirrenal con gas loculado intrarrenal o dentro del sistema colector urinario.

Tumores renales

En la actualidad, la mayoría de las masas renales diagnosticadas como cáncer son incidentalmente descubiertas. La evaluación del patrón de crecimiento puede ser útil en la caracterización inicial, que intenta clasificarlas como masas redondas o difusas que mantienen la forma reniforme del riñón (31). Las lesiones con densidad de tejidos blandos y redondas del riñón deforman su contorno y producen una joroba. El carcinoma de células renales (CCR) es el prototipo de lesiones sólidas y redondas, que causan el 90% de las neoplasias primarias renales (32) y, hoy en día, la mayoría son descubiertos de manera incidental (33).

Cuando las lesiones son grandes, deforman el contorno renal evidentemente; sin embargo, si son pequeños no serán demostrados en la uro-TAC. Otra característica que se debe tener en cuenta es que hasta el 30% de los CCR pueden mostrar calcificaciones centrales y se deben diferenciar de las calcificaciones periféricas que están más asociadas con quistes benignos (34). Con esta apariencia redonda, los principales diagnósticos diferenciales son el angiomiolipoma y el oncocitoma: el primero contendrá grasa en su interior característicamente, aunque un 5% de estos tienen insuficiente grasa como para ser detectados en tomografía y generaran diagnósticos equívocos (35), y el segundo es la lesión benigna sólida, que no contiene grasa, más común, pues cuenta aproximadamente con el 5% de las neoplasias corticales renales (36). Son imaginológicamente indiferenciables del CCR, por lo cual continúan siendo las masas benignas más frecuentemente extirpadas quirúrgicamente (37).

Las lesiones que mantienen la forma reniforme del riñón durante su crecimiento pueden ser invisibles a la UroTAC. El carcinoma de células renales es un ejemplo típico de lesiones que mantienen la forma reniforme del riñón. Es la neoplasia urotelial más común y la segunda malignidad primaria renal. Cuenta con aproximadamente el 10% de los tumores de la vía urinaria superior (38). Se origina frecuentemente en la pelvis renal, seguido por las regiones infundibulares y caliciales (39). La mayoría de estos tumores son de bajo grado (40) y en la uro-TAC pueden mostrar una porción intraluminal hiperdensa respecto a la orina circundante, engrosamiento focal de la pared vesical o ureteral, invasión de la grasa del seno renal o una dilatación aislada del sistema colector. Todos estos hallazgos son indicadores sutiles de un carcinoma de células renales (41) (figura 2). Siempre se debe tener en cuenta que típicamente estos carcinomas no deforman el contorno renal (41,42).



Figura 2. Hombre de 53 años de edad con dolor en el flanco derecho irradiado a hipogastrio. Se había intensificado en las últimas 24 horas. El citológico de orina muestra hematuria microscópica. La uro-TAC evidencia una lesión sólida en la unión ureterovesical derecha (flecha) que ocasiona un ureterocele (cabeza de flecha) secundario. La lesión resultó ser un carcinoma de células transicionales.

Malformaciones del sistema urinario

Las anomalías de fusión de los riñones están divididas en ectopia cruzada fusionada y en riñón en herradura (figuras 3a y 3b). La frecuencia registrada de este último es de 1:400 personas (43). La posición anormal de los riñones y la irrigación alterada pueden enlentecer el drenaje del sistema colector y crear una predisposición para infecciones y cálculos de las vías urinarias (44). Otra causa que se puede encontrar en la uro-TAC como causante de dolor en el flanco es la estenosis congénita de la unión ureteropélvica (45).



Figura 3a. Hombre de 30 años de edad. Primer episodio de dolor en el flanco derecho intenso y continuo. La uro-TAC muestra riñón en herradura (cabezas de flecha) y cálculos bilaterales (flechas).

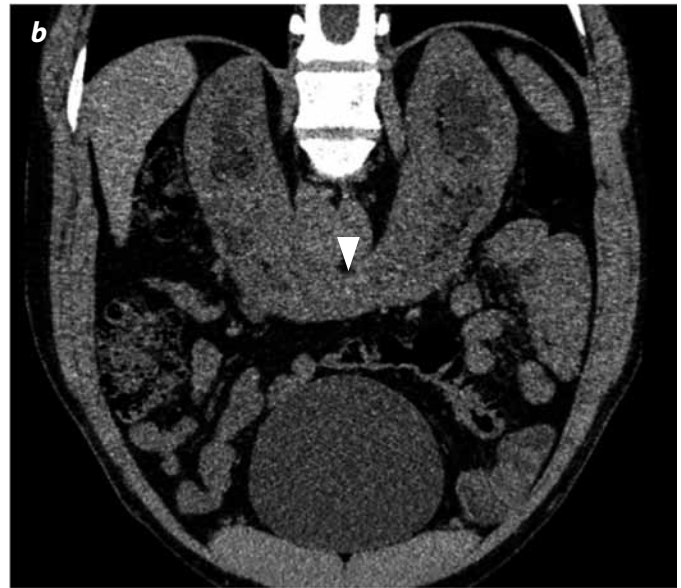


Figura 3b. Reconstrucción multiplanar coronal curva.

Enfermedades extraurinarias

Condiciones ginecológicas

Las enfermedades ginecológicas son aproximadamente el 10% de los diagnósticos alternativos (45). Dentro de las posibles enfermedades se encuentran quistes de ovario hemorrágicos (figura 4), que se ven en la tomografía no contrastada como masas de atenuación mixta, con un componente de alta atenuación (45-100UH) en topografía de los anexos, concentración líquido-líquido y, en caso de haber ruptura del quiste, se encontrará hemoperitoneo.



Figura 4. Mujer de 27 años de edad. Primer episodio de dolor en hipogastrio intenso y gravativo. Presenta dolor con la palpación profunda de hipogastrio. No hay signos de irritación peritoneal. La uro-TAC muestra una lesión aneal derecha (flecha) y líquido libre en la cavidad abdominal (cabezas de flecha). La paciente es llevada a cirugía y se encuentra un embarazo ectópico roto.

La enfermedad pélvica inflamatoria es una de las causas más comunes de dolor pélvico agudo en la mujer. La mayoría resulta de infecciones por afectación secundaria de una enfermedad vaginal causada por microorganismos aerobios y anaerobios (46). En la salpingitis aguda no complicada, los hallazgos tomográficos son prácticamente encontrar una pequeña cantidad de líquido en el fondo de saco, pero con la progresión hacia abscesos tuboováricos la uro-TAC mostrará masas aneales de baja atenuación con tabiques internos gruesos, asociados con frecuencia a una estructura serpentiforme que corresponde a la trompa de Falopio, dilatada y llena de pus, generalmente mejor visualizada en la tomografía contrastada (47). En la enfermedad pélvica inflamatoria, la uro-TAC puede demostrar tromboflebitis e incluso la diseminación de la inflamación hacia la región perihepática, hallazgo que también se conoce como síndrome de Fitz-Hugh-Curtis.

Las neoplasias de ovario, por ejemplo un teratoma (figura 5), también pueden ser fácilmente identificadas. La torsión tuboovárica es una emergencia ginecológica, con posibles presentaciones clínicas variadas, que consigue imitar enfermedades no ginecológicas. La uro-TAC puede ser el estudio inicial utilizado y mostrará desviación del útero hacia el ovario torcido, ascitis, obliteración de los planos grasos (48) y folículos periféricos múltiples en un ovario aumentado de tamaño e hiperdenso. Esta última característica ha sido atribuida a la congestión venosa dentro de este (49).

Enfermedades digestivas

La uro-TAC muestra una apéndice normal en el 80% de los pacientes que no tienen apendicitis (50); por esta razón los radiólogos deben estar familiarizados con su apariencia. No obstante, es necesario tener en cuenta que en pacientes con



Figura 5. Mujer de 30 años de edad. Dolor en hipogastrio continuo desde hace dos semanas que se ha intensificado en los últimos tres días. La uro-TAC muestra masa anexial izquierda de densidad heterogénea, contornos bien definidos y contenido graso. Diagnóstico de un teratoma de ovario (flecha).

escasa grasa intraabdominal es más difícil su visualización y la evaluación del apéndice es limitada (51). La apendicitis y la diverticulitis son las dos enfermedades más frecuentemente detectadas, pues representan aproximadamente del 10% al 12% de los diagnósticos alternativos (45). Ya que no es infrecuente encontrarse con apendicitis aguda en vez de urolitiasis, hay que familiarizarse con los hallazgos: un apéndice dilatado (mayor de 6 mm) (50) y lleno de líquido es el hallazgo tomográfico más específico (52) (figuras 6, 7a y 7b). Un apendicolito calcificado, estriación inflamatoria de la grasa periapendicular y pericecal o un absceso alrededor del apéndice también pueden visualizarse.



Figura 6. Hombre de 40 años de edad. Dolor en la fosa iliaca derecha, vómito, fiebre e hiporexia. La imagen axial de la uro-TAC muestra un apéndice con aumento de su diámetro, paredes gruesas y que se acompaña de estriación de la grasa periapendicular. Ello configura el diagnóstico de apendicitis aguda (flecha).

Por otro lado, la diverticulosis afecta el 65% de los pacientes con dolor abdominal, alrededor de los 65 años; además, aproximadamente, el 25% de ellos desarrolla diverticulitis, eventualmente. La diverticulitis también se caracteriza de forma fácil en la tomografía no contrastada, y los hallazgos típicos incluyen inflamación de la grasa pericolónica en asociación con divertículos vecinos, aumento focal del grosor de la pared colónica, engrosamiento de la fascia adyacente y de la raíz del mesenterio sigmoideo (figura 8); además, se pueden observar abscesos intraabdominales (53), aunque estos siempre serán mejor caracterizados con la administración de contraste intravenoso.

Enfermedades hepatobiliares y pancreáticas

Tanto enfermedades malignas como benignas hepáticas se pueden presentar con dolor agudo en el flanco derecho. Entre las más frecuentes se encuentran los abscesos hepáticos y la ruptura de hemangiomas gigantes o de carcinomas hepatocelulares (54).

Los cálculos en la vesícula biliar son un hallazgo común incidental en la uro-TAC de pacientes con sospecha de cólico renal (55). En la actualidad, está claro que la ecografía es el examen de elección en este escenario. Los hallazgos más frecuentes son engrosamiento de la pared vesicular, líquido pericolecístico y estriación de la grasa circundante (56).

La pancreatitis es otro de los diagnósticos diferenciales importantes. Los hallazgos clásicos en la tomografía no contrastada incluyen aumento difuso del tamaño glandular por edema con mala definición de sus contornos, estriación de la grasa peripancreática y áreas de hipodensidad intraglandular, que se pueden explicar por necrosis focal (figura 9). En este contexto será necesario administrar medio de contraste intravenoso para evaluar complicaciones (57-58).

Enfermedades vasculares

Las más representativas y que amenazan la vida del paciente son la ruptura de un aneurisma de aorta abdominal y la disección de aorta (59). La primera se manifiesta como un área de alta densidad (más alta que la región intravascular) en la pared de un aneurisma de aorta, que se cree representa un signo de ruptura inminente, o una estriación periaórtica o hemorrágica (>60 UH) indicativa de sangrado activo (60). Con frecuencia, para diagnosticar una disección de aorta se necesita administrar medio de contraste intravenoso; pero en el caso de que el cuadro clínico sea atípico y se haya pedido una uro-TAC, se logrará ver una zona de alta atenuación en la pared de la aorta disecada o el desplazamiento de una calcificación intimal hacia la luz del vaso (figuras 10a y 10b). Otro hallazgo sutil, pero útil es identificar una estriación perinefrítica unilateral, que sugeriría un infarto renal por la disección de la aorta que afecta la arteria renal. Los signos secundarios de compromiso vascular intestinal incluyen engrosamiento de la pared intestinal, neumatosis y distensión de las asas intestinales (61). La hemorragia intra y retroperitoneal representa otra categoría de enfermedad vascular que puede aparecer en la uro-TAC y, dependiendo del contexto clínico, se puede sospechar.



Figura 7a. Hombre de 48 años de edad. Dolor en la región inguinal derecha desde hace un mes que ha aumentado en la última semana. Se observa saco herniario inguinal derecho. Dentro de este hay una imagen tubular de alta densidad con estriación de la grasa circundante (corte axial [flecha]).

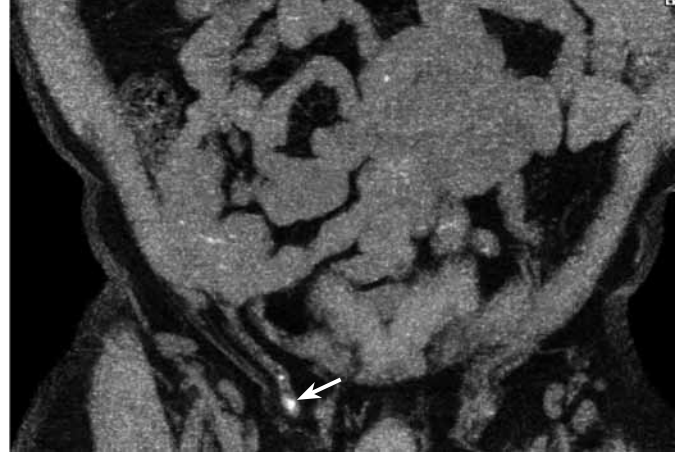


Figura 7b. Apéndice cecal herniada a través del canal inguinal y apendicito en su interior (flecha) (corte coronal con PMF).



Figura 8. Hombre de 50 años de edad. Dolor intenso en el flanco y en la fosa iliaca izquierda. La uro-TAC muestra engrosamiento de la pared colónica con pequeños divertículos (flecha), aumento de la densidad de la grasa adyacente (estrella) y engrosamiento del mesocolon sigmoides (cabeza de flecha), hallazgos que corresponden a diverticulosis del colon sigmoides con diverticulitis.



Figura 9. Hombre de 70 años de edad. Dolor abdominal lumbar intermitente desde hace una semana que en las últimas 24 horas se ha intensificado. Refiere antecedentes de urolitiasis. La uro-TAC muestra aumento en el calibre de la cola pancreática con mala definición de sus contornos y estriación de la grasa circundante (flecha). Estos cambios los causó una pancreatitis aguda.



Figura 10a. Hombre de 60 años de edad. Dolor en el flanco izquierdo. La uro-TAC muestra la aorta con aumento de su calibre y desplazamiento de calcificaciones intimales hacia una posición medial (flecha).



Figura 10b. La imagen contrastada confirma una disección de aorta abdominal (flecha).

Por lo general, la trombosis de la vena renal no se manifiesta como un cólico renal, aunque puede suceder y se debe tener en cuenta en pacientes con síndrome nefrótico, con una incidencia del 10%-40% (62).

Dolor músculo-esquelético

Las lesiones óseas como fracturas (figuras 11a y 11b) y metástasis pueden causar dolor agudo en el flanco. Por esta razón todas las uro-TAC deben ser revisadas en una ventana para hueso (45,63).

Condiciones misceláneas

La inflamación de las apéndices epiploicas, los infartos focales omentales (64), síndrome de heterotaxia (65), perforación intestinal, entre otros múltiples hallazgos incidentales, hacen parte de la diversidad de anomalías que se pueden evidenciar en la uro-TAC (figuras 12, 13a y 13b).

Conclusión

Al considerar la gran variedad de diagnósticos diferenciales que pueden imitar un cólico renal, el radiólogo debe estar muy atento al interpretar una uro-TAC con el objetivo de no pasar por alto importantes hallazgos. Para lograrlo es indispensable tener en cuenta algunas recomendaciones señaladas en la literatura como:

Estudiar las imágenes en la estación de trabajo en una ventana para tejidos blandos, siguiendo el uréter (si no está dilatado mide 2-3 mm) desde la pelvis renal, mientras cruza caudalmente anterior al músculo psoas, inicialmente lateral a la vena gonadal ipsilateral y luego en el abdomen inferior la vena gonadal cruza el uréter, de manera que este último avanza medialmente. En la pelvis el uréter avanza hacia la mitad de esta y luego antero-medial al triángulo.

Si hay dudas entre flebolito y cálculo, buscar signos secundarios y ayudarse con la ventana para hueso, porque los flebolitos pueden mostrar (aunque no siempre) un centro hipodenso en esta ventana.

Si se encuentra un cálculo, debemos informar su localización y medir su diámetro máximo y su densidad, puesto que la mayoría de los cálculos por encima de 5 mm y 300 UH son vistos desde la radiografía localizadora, y de esta manera se usan las radiografías para el seguimiento del cálculo (66); además, el tamaño y la localización de los cálculos son los dos factores pronósticos más importantes para sospechar el paso espontáneo del cálculo (67). En la tabla 2 se muestra el porcentaje del paso espontáneo de los cálculos ureterales de acuerdo con su tamaño y localización (68):

Tabla 2. Porcentaje del paso espontáneo de los cálculos ureterales

Tamaño		Localización	
<4	80%	Proximal	22%
4-6	59%	Medio	46%
>6	21%	Distal	71%

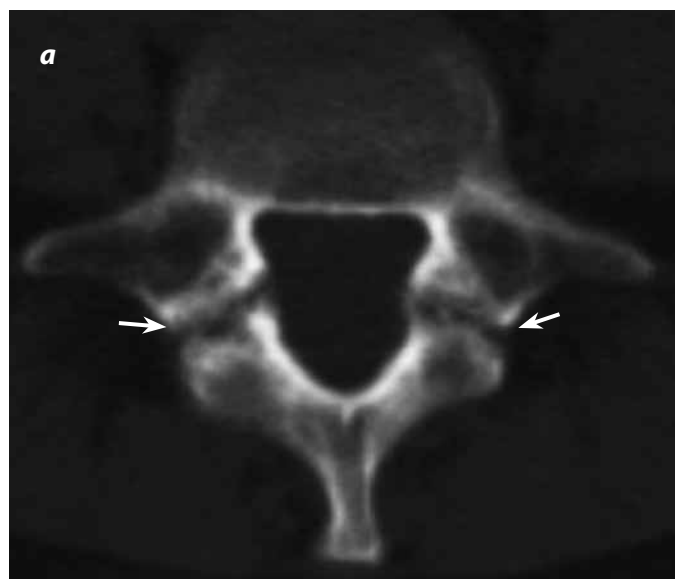


Figura 11 (a y b). Mujer de 45 años de edad. Dolor lumbar intenso y agudo que se aumenta con los movimientos. El corte axial y sagital de la uro-TAC muestra en ventana para hueso una espondilolisis de L5 con espondilolistesis grado II de L5 sobre S1 (flechas).

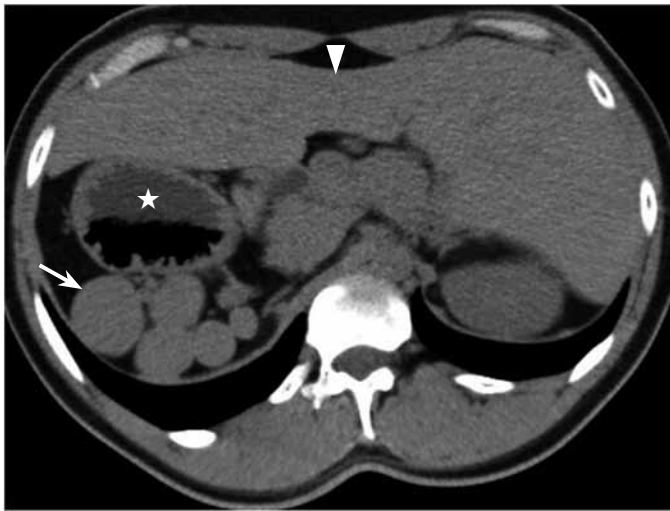


Figura 12. Síndrome de heterotaxia: múltiples imágenes nodulares sólidas en el hipocondrio derecho en relación a poliesplenía (flecha). Hígado de localización central (cabeza de flecha), estómago de localización derecha (estrella), ausencia de bazo en el hipocondrio izquierdo.



Figura 13a. Perforación por cuerpo extraño de la pared lateral y posterior del sigmoides con estricción de la grasa circundante (corte axial) (flecha).



Figura 13b. Perforación por cuerpo extraño (flecha) de la pared lateral y posterior del sigmoides con estricción de la grasa circundante (reconstrucción coronal con PMI).

Realizar reconstrucciones curvas en el plano coronal en los casos positivos de litiasis ureteral, lo que permite una adecuada comunicación con el clínico y, de esta manera, un mejor plan terapéutico, pues se entrega un mapa anatómico similar al obtenido con la urografía excretora.

Evaluar el estudio en ventana para hueso y parénquima pulmonar, con el fin de detectar de manera específica alteraciones en estos sistemas que puedan ser la causa del dolor, o hallazgos incidentales que tengan un significado clínico importante.

Para demostrar definitivamente que la opacidad se encuentra en el uréter, o al no encontrar urolitiasis, pero sospechar enfermedad alternativa de relevancia clínica, se puede requerir complemento con administración de medio de contraste intravenoso.

Referencias

1. Jindal G, Ramchandani P. Acute flank pain secondary to urolithiasis: radiologic evaluation and alternate diagnoses. *Radiol Clin North Am.* 2007;45:395-410.
2. Tanagho E. *Smiths General Urology.* New York: McGraw Hill; 2000.
3. Tamm EP, Silverman PM, Shuman WP. Evaluation of the patient with flank pain and possible ureteral calculus. *Radiology.* 2003;228:319-29.
4. Eshed I, Kornecki A, Rabin A, et al. Unenhanced spiral CT for the assessment of renal colic. How does limiting the referral base affect the discovery of additional findings not related to urinary tract calculi? *Eur J Radiol.* 2002;41:60-4.
5. Ather MH, Faizullah K, Achakzai I, et al. Alternate and incidental diagnoses on noncontrast-enhanced spiral computed tomography for acute flank pain. *Urol J.* 2009;6:14-8.
6. Dunnick NR. *Textbook of urology.* 4th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2008.
7. Kopp JB, Miller KD, Mican JA, et al. Crystalluria and urinary tract abnormalities associated with indinavir. *Ann Intern Med.* 1997;127:119-25.
8. Tublin ME, Murphy ME, DeLong DM, et al. Conspicuity of renal calculi at unenhanced CT: effects of calculus composition and size and CT technique. *Radiology.* 2002;225:91-6.
9. Blake SP, McNicholas MM, Raptopoulos V. Nonopaque crystal deposition causing ureteric obstruction in patients with HIV undergoing indinavir therapy. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171:717-20.
10. 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;13:2513-20.
11. Smith RC, Verga M, Dalrymple N, et al. Acute ureteral obstruction: value of secondary signs of helical unenhanced CT. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167:1109-13.
12. Varanelli MJ, Coll DM, Levine JA, et al. Relationship between duration of pain and secondary signs of obstruction of the urinary tract on unenhanced helical CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;177:325-30.

13. Fielding JR, Fox LA, Heller H, et al. Spiral CT in the evaluation of flank pain: overall accuracy and feature analysis. *J Comput Assist Tomogr.* 1997;21:635-8.
14. Heneghan JP, Dalrymple NC, Verga M, et al. Soft-tissue "rim" sign in the diagnosis of ureteral calculi with use of unenhanced helical CT. *Radiology.* 1997;202:709-11.
15. Bell TV, Fenlon HM, Davison BD, et al. Unenhanced helical CT criteria to differentiate distal ureteral calculi from pelvic phleboliths. *Radiology.* 1998;207:363-7.
16. Guest AR, Cohan RH, Korobkin M, et al. Assessment of the clinical utility of the rim and comet-tail signs in differentiating ureteral stones from phleboliths. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;177:1285-91.
17. Zuluaga A. Uro-tac Tomografía helicoidal sin contraste del árbol urinario. *Revista Colombiana de Radiología.* 2002;13:10.
18. Smith RC, Rosenfield AT, Choe KA, et al. Acute flank pain: comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology.* 1995;194:789-94.
19. Colistro R, Torreggiani WC, Lyburn ID, et al. Unenhanced helical CT in the investigation of acute flank pain. *Clin Radiol.* 2002;57:435-41.
20. Nachmann MM, Harkaway RC, Summerton SL, et al. Helical CT scanning: the primary imaging modality for acute flank pain. *Am J Emerg Med.* 2000;18:649-52.
21. Hoppe H, Studer R, Kessler TM, et al. Alternate or additional findings to stone disease on unenhanced computerized tomography for acute flank pain can impact management. *J Urol.* 2006;175:1725-30.
22. Talner L, Vaughan M. Nonobstructive renal causes of flank pain: findings on noncontrast helical CT (CT KUB). *Abdom Imaging.* 2003;28:210-6.
23. Rucker CM, Menias CO, Bhalla S. Mimics of renal colic: alternative diagnoses at unenhanced helical CT. *Radiographics.* 2004;24Suppl 1:S11-28.
24. Kenney PJ. CT evaluation of urinary lithiasis. *Radiol Clin North Am.* 2003;41:979-99.
25. Craig WD, Wagner BJ, Travis MD. Pyelonephritis: radiologic-pathologic review. *Radiographics.* 2008;28:255-77.
26. Boridy IC, Kawashima A, Goldman SM, et al. Acute ureterolithiasis: nonenhanced helical CT findings of perinephric edema for prediction of degree of ureteral obstruction. *Radiology.* 1999;213:663-7.
27. Rigsby CM, Rosenfield AT, Glickman MG, et al. Hemorrhagic focal bacterial nephritis: findings on gray-scale sonography and CT. *AJR Am J Roentgenol.* 1986;146:1173-7.
28. Krinsky G. Unenhanced helical CT in patients with acute flank pain and renal infarction: the need for contrast material in selected cases. *AJR Am J Roentgenol.* 1996;167:282-3.
29. van der Kamp R, Nienhuis JE, Rosekrans PA, et al. [Two patients with emphysematous pyelonephritis]. *Ned Tijdschr Geneesk.* 2000;144:713-6.
30. Wan YL, Lee TY, Bullard MJ, et al. Acute gas-producing bacterial renal infection: correlation between imaging findings and clinical outcome. *Radiology.* 1996;198:433-8.
31. Pickhardt PJ, Lonergan GJ, Davis CJ Jr, et al. From the archives of the AFIP. Infiltrative renal lesions: radiologic-pathologic correlation. *Armed Forces Institute of Pathology. Radiographics.* 2000;20:215-43.
32. Cohen HT, McGovern FJ. Renal-cell carcinoma. *N Engl J Med.* 2005;353:2477-90.
33. Leslie JA, Pihoda T, Thompson IM. Serendipitous renal cell carcinoma in the post-CT era: continued evidence in improved outcomes. *Urol Oncol.* 2003;21:39-44.
34. Sheth S, Scatarige JC, Horton KM, et al. Current concepts in the diagnosis and management of renal cell carcinoma: role of multidetector ct and three-dimensional CT. *Radiographics.* 2001;21:S237-54.
35. Jinzaki M, Tanimoto A, Narimatsu Y, et al. Angiomyolipoma: imaging findings in lesions with minimal fat. *Radiology.* 1997;205:497-502.
36. Dechet CB, Bostwick DG, Blute ML, et al. Renal oncocytoma: multifocality, bilateralism, metachronous tumor development and coexistent renal cell carcinoma. *J Urol.* 1999;162:40-2.
37. Davidson AJ, Hayes WS, Hartman DS, et al. Renal oncocytoma and carcinoma: failure of differentiation with CT. *Radiology.* 1993;186:693-6.
38. Browne RF, Meehan CP, Colville J, et al. Transitional cell carcinoma of the upper urinary tract: spectrum of imaging findings. *Radiographics.* 2005;25:1609-27.
39. Wong-You-Cheong JJ, Wagner BJ, Davis CJ Jr. Transitional cell carcinoma of the urinary tract: radiologic-pathologic correlation. *Radiographics.* 1998;18:123-42.
40. Baron RL, McClennan BL, Lee JK, et al. Computed tomography of transitional-cell carcinoma of the renal pelvis and ureter. *Radiology.* 1982;144:125-30.
41. Dyer R, DiSantis DJ, McClennan BL. Simplified imaging approach for evaluation of the solid renal mass in adults. *Radiology.* 2008;247:331-43.
42. Chong WK, Wysoki M, Heller LG, et al. Renal carcinoma presenting with flank pain: a potential drawback of unenhanced CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;174:667-9.
43. Eisendrath DN, Phifer FM, Culver HB. Horseshoe kidney. *Ann Surg.* 1925;82:735-64.
44. Martínez Silva V, Suárez Charneco A, Cruceyra Betriu G, et al. [Renal colic in a patient with crossed renal ectopia]. *Arch Esp Urol.* 2003;56:294-7.
45. Katz DS, Scheer M, Lumerman JH, et al. Alternative or additional diagnoses on unenhanced helical computed tomography for suspected renal colic: experience with 1000 consecutive examinations. *Urology.* 2000;56:53-7.
46. Bennett GL, Slywotzky CM, Giovanniello G. Gynecologic causes of acute pelvic pain: spectrum of CT findings. *Radiographics.* 2002;22:785-801.
47. Wilbur AC, Aizenstein RI, Napp TE. CT findings in tuboovarian abscess. *AJR Am J Roentgenol.* 1992;158:575-9.
48. Kimura I, Togashi K, Kawakami S, et al. Ovarian torsion: CT and MR imaging appearances. *Radiology.* 1994;190:337-41.
49. Smith RC, Varanelli M. Diagnosis and management of acute ureterolithiasis: CT is truth. *AJR Am J Roentgenol.* 2000;175:3-6.

50. Benjaminov O, Atri M, Hamilton P, et al. Frequency of visualization and thickness of normal appendix at nonenhanced helical CT. *Radiology*. 2002;225:400-6.
51. Urban BA, Fishman EK. Tailored helical CT evaluation of acute abdomen. *Radiographics*. 2000;20:725-49.
52. Rao PM, Rhea JT, Novelline RA, et al. Helical CT technique for the diagnosis of appendicitis: prospective evaluation of a focused appendix CT examination. *Radiology*. 1997;202:139-44.
53. Birnbaum BA, Balthazar EJ. CT of appendicitis and diverticulitis. *Radiol Clin North Am*. 1994;32:885-98.
54. Choi BG, Park SH, Byun JY, et al. The findings of ruptured hepatocellular carcinoma on helical CT. *Br J Radiol*. 2001;74:142-6.
55. Fidler J, Paulson EK, Layfield L. CT evaluation of acute cholecystitis: findings and usefulness in diagnosis. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;166:1085-8.
56. Bennett GL, Rusinek H, Lisi V, et al. CT findings in acute gangrenous cholecystitis. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;178:275-81.
57. Balthazar EJ. Acute pancreatitis: assessment of severity with clinical and CT evaluation. *Radiology*. 2002;223:603-13.
58. Johnson CD, Stephens DH, Sarr MG. CT of acute pancreatitis: correlation between lack of contrast enhancement and pancreatic necrosis. *AJR Am J Roentgenol*. 1991;156:93-5.
59. Lane MJ, Liu DM, Huynh MD, et al. Suspected acute appendicitis: nonenhanced helical CT in 300 consecutive patients. *Radiology*. 1999;213:341-6.
60. Siegel CL, Cohan RH. CT of abdominal aortic aneurysms. *AJR Am J Roentgenol*. 1994;163:17-29.
61. Clark RA. Computed tomography of bowel infarction. *J Comput Assist Tomogr*. 1987;11:757-62.
62. Llach F. Hypercoagulability, renal vein thrombosis, and other thrombotic complications of nephrotic syndrome. *Kidney Int*. 1985;28:429-39.
63. Koroglu M, Wendel JD, Ernst RD, et al. Alternative diagnoses to stone disease on unenhanced CT to investigate acute flank pain. *Emerg Radiol*. 2004;10:327-33.
64. Legome EL, Belton AL, Murray RE, et al. Epiploic appendagitis: the emergency department presentation. *J Emerg Med*. 2002;22:9-13.
65. Fulcher AS, Turner MA. Abdominal manifestations of situs anomalies in adults. *Radiographics*. 2002;22:1439-56.
66. Zagoria RJ, Khatod EG, Chen MY. Abdominal radiography after CT reveals urinary calculi: a method to predict usefulness of abdominal radiography on the basis of size and CT attenuation of calculi. *AJR Am J Roentgenol*. 2001;176:1117-22.
67. Coll DM, Varanelli MJ, Smith RC. Relationship of spontaneous passage of ureteral calculi to stone size and location as revealed by unenhanced helical CT. *AJR Am J Roentgenol*. 2002;178:101-3.
68. Preminger GM, Vieweg J, Leder RA, et al. Urolithiasis: detection and management with unenhanced spiral CT--a urologic perspective. *Radiology*. 1998;207:308-9.

Correspondencia

Alejandra López López
 Universidad CES
 Calle 42 C No. 63C-145 apto. 207
 allopezlolo@gmail.com

Recibido para evaluación: 25 de febrero del 2011

Aceptado para publicación: 6 de junio del 2011