

Tomografía helicoidal sin contrastes (TCHSC) en la detección de litiasis

Helical CT scan in stone detection

Dres. Ocantos, J.,¹

San Román, J.,²

Iglesias F.³

1. INTRODUCCIÓN

Las imágenes siempre han tenido un rol preponderante en el manejo de los pacientes con dolor en el flanco y posible urolitiasis, buscando confirmar la/s litiasis, su localización, grado de obstrucción y posibles complicaciones.

Los métodos tradicionales han sido la radiología convencional (RX) y el urograma excretor (UE). La RX presenta baja sensibilidad (45%), aunque especificidad más alta (77%).^{1,2} Comparativamente numerosas publicaciones señalan una sensibilidad siempre mayor del 90% en la detección de litiasis con TCH sin contrastes^{3,4,5} y otras muestran la menor sensibilidad y especificidad del UE con respecto a la TCH.^{7,8,9,10}

La ecografía (ECO) reemplazó al UE como método por imágenes para el estudio de los pacientes con sospecha de urolitiasis y permitió el estudio de pacientes con contraindicación para el uso de contraste iodado endovenoso (CIEV).

La ECO muestra muy bien la dilatación, aunque tiene baja sensibilidad (37%) para la visualización directa del cálculo, considerando la hidronefrosis como signo positivo de cálculo ureteral la sensibilidad sube al 74%^{11,12} y mejora aún más si se suma el estudio doppler del efecto "JET" ureteral.^{13,14,15} Comparativamente la TCH presenta mayor sensibilidad que la ECO en la detección de litiasis ureterales con o sin signos obstructivos asociados.¹⁶

La medicina nuclear (MN) muestra signos similares al UE en la uropatía obstructiva y su principal ventaja es brindar información sobre el estado de la función renal.

En las últimas dos décadas, el desarrollo de la tomografía computada (TC) y en particular de su modalidad helicoidal (de simple o, más recientemente, múltiples detectores) ha permitido un rápido y seguro estudio de los pacientes con sospecha de urolitiasis sin las limitaciones o contraindicaciones de la RX, UE, ECO o MN.

La tomografía computada helicoidal sin contrastes (oral ni endovenoso) permite detectar cálculos y establecer su localización y tamaño, con seguridad y precisión sin precedentes; no obstante, existen algunos aspectos que deben ser revisados (particularmente dosis de radiación y relación costo-eficacia) para un óptimo aprovechamiento del método.

2. TOMOGRAFÍA HELICOIDAL SIN CONTRASTES

2.1 Consideraciones generales

Esta técnica surge como respuesta a las limitaciones descriptas en otros métodos. El valor de la misma ha sido demostrado en numerosas publicaciones que coinciden en seña-

¹ Médico Contratado del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires.

Médico Encargado del Área de Radiología de TCba Salguero. Docente Adscrito de la UBA. Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

² Médico Encargado del Área de Tomografía por Emisión de Positrones del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires.

Profesor Adjunto de la UBA. Cátedra de Diagnóstico por Imágenes.

³ Jefe del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital de San Isidro (Pcia. de Bs. As.) Médico Contratado del Servicio de Diagnóstico por Imágenes del Hospital Italiano de Buenos Aires.

lar valores de sensibilidad, especificidad entre 96 y 100% y de 96 a 98% en eficacia diagnóstica^{10, 17, 18 y 19}.

Presenta numerosas ventajas, entre ellas su rápida realización (1-3 minutos), identificación directa de las litiasis, pudiendo establecer con precisión su localización y tamaño (importantes predictores en la elección y éxito del tratamiento)²⁰; adicionalmente puede detectar patología extraurinaria en más de la tercera parte de los pacientes.⁴⁰

2.2 Consideraciones técnicas

El examen se realiza sin preparación y sin administrar contrastes, sólo es necesario 2 horas de retención de orina. Las imágenes son obtenidas con cortes de 3 mm, con pitch de 1,5 y durante una apnea, logrando un adecuado compromiso entre tiempo de examen, resolución espacial (1,5 mm) y dosis.³

Las reconstrucciones multiplanares (Figura 1a y b) siguiendo el recorrido del uréter son particularmente útiles para mostrar la exacta localización de la/s litiasis de manera similar al UE.^{3, 21, 22} Cuando se detectan litiasis en la unión urétero-vesical puede resultar útil la realización de cortes en decúbito prono con la finalidad de confirmar su localización intravesical o ureteral.²³

Ante la presencia de imágenes dudosas (litiasis vs. calcificaciones vasculares) o signos indirectos no concluyentes, suele ser conveniente la administración de contraste endovenoso, muy útil para diferenciar litiasis de flebolitos e indispensable ante patología renal o extraurinaria no sospechada.^{1, 3, 4, 24}

2.3 Interpretación de las imágenes

Una de las grandes ventajas de este método es visualizar en un solo paso de manera directa la/s litiasis, signos indirectos asociados con la uropatía obstructiva que aumentan la certeza diagnóstica y evidenciar otras alteraciones no litíasicas o extraurinarias que pueden simular cólico urinario.^{1 y 3}

2.3.1 Signos directos

Corresponden a la identificación de la/s litiasis, su tamaño y localización, posible composición. La capacidad del método en la detección, localización y estimación del tamaño litíásico ha sido estudiada en numerosas publicaciones^{8, 9, 10, 17, 18, 25} con porcentajes de sensibilidad, especificidad y certeza entre 94 y 100%, siendo los valores predictivos positivos de 93 a 98% y negativos de 83 a 97%.

Si bien tradicionalmente se ha considerado que todas las litiasis son visibles en TC (incluidas las de ácido úrico, cistina y estruvita)³, la información publicada acerca de la capacidad de la TCHSC para determinar la composición de las litiasis es contradictoria y depende de los parámetros técnicos utilizados.^{26, 27, 28} Las litiasis formadas por la precipitación de cristales de indinavir (pacientes HIV+) no son visibles con TCHSC.

2.3.2. Signos indirectos

Traducen la existencia de uropatía obstructiva y refuerzan la certeza diagnóstica cuando la litiasis es evidente, pero también pueden estar presentes cuando la obstrucción no es causada por litiasis^{3, 25}; dichos signos incluyen:

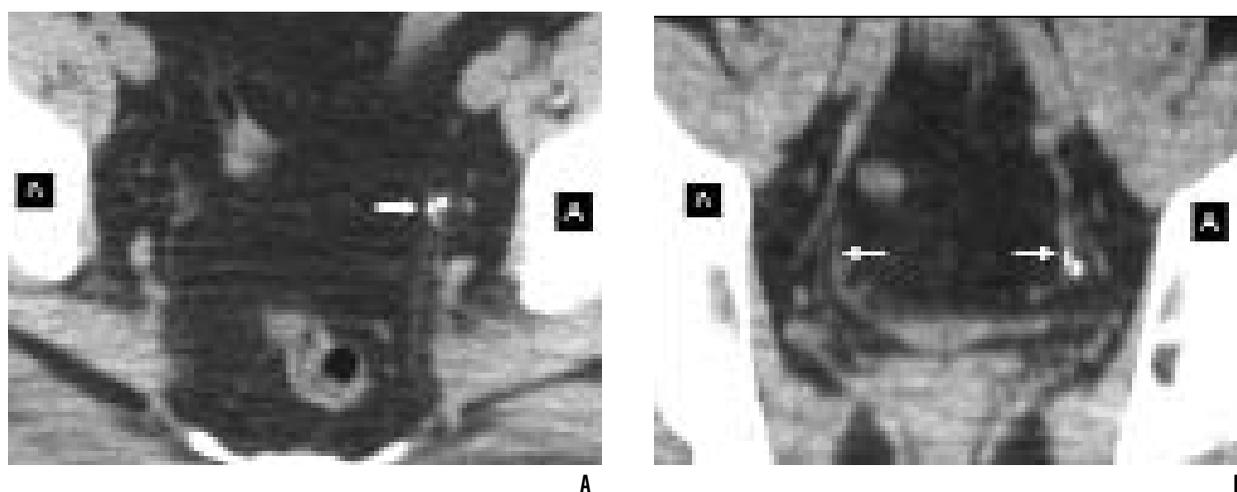


Figura 1. Utilidad de las reconstrucciones multiplanares: a) Corte axial que pasa por ambos acetábulos (A), por dentro del izquierdo se identifican dos imágenes densas la medial (flecha) con "cola" de tejidos blandos b) la reconstrucción vista de frente siguiendo el recorrido del uréter distal (flechas) sorprende demostrando su localización ureteral.

- Signo del anillo
- Dilatación ureteral.
- Estriación periureteral.
- Estriación perirrenal.
- Obliteración del seno renal.
- Aumento del volumen renal.

2.3.2.1 Signo del anillo (Figura 2 A): Corresponde a un halo con densidad de tejidos blandos que rodea a la litiasis. Indica edema e inflamación local de la pared ureteral. Su frecuencia varía entre 50 y 77%. Cuando está presente es útil para el diagnóstico diferencial con flebolitos. Suele ser más evidente en litiasis menores de 5 mm.³

2.3.2.2 Dilatación ureteral: Normalmente el uréter presenta un diámetro de 1-2 mm. Su presencia es variable, según las series entre 64 y 90% y resulta inespecífico, ya que puede estar presente como consecuencia del pasaje de la litiasis (íleo post-tránsito) u otras causas de obstrucción. Como signo secundario es de mayor valor que la dilatación piélica, que puede estar determinada por pelvis extrasinusal.³

2.3.2.3 Estriación periureteral (Figura 2 A): Expresa aumento en el drenaje linfático periureteral vinculado con el fenómeno obstructivo. Se lo encuentra en un 70% de los casos.

2.3.2.4 Estriación perirrenal (Figura 2 A): Resulta de la dilatación y posible extravasación linfática, suele acompañarse de engrosamiento de las fascias renales (normalmente no son visibles). Ocurre principalmente en el período agudo (primera semana) de la obstrucción. Cuando existe ruptura de fórnices y colección perirrenal de orina puede presentarse de manera similar.

La combinación de estriación perirrenal y dilatación ureteral juntas, tienen un alto valor predictivo positivo y negativo para presencia de litiasis (98% y 91% respectivamente)

2.3.2.5 Obliteración del seno renal (Figura 2 B): Se cree relacionado con cambios inflamatorios y filtración de orina debida a obstrucción, es variable dependiendo del tejido adiposo del seno renal y raro en pacientes jóvenes.⁹

2.3.2.6. Aumento del volumen renal (Figura 2 B): Expresado por aumento del diámetro vertical o el espesor parenquimatoso, probablemente debido al edema secundario a la obstrucción. Suele asociarse con leve disminución de la densidad del parénquima cuando es debido a litiasis. También puede verse en otras patologías no litiásicas como la pielonefritis o trombosis venosa.

Los signos indirectos son particularmente útiles cuando la litiasis no es visible o dudosa. Dichos signos tienen un fuerte valor predictivo positivo y negativo para el diagnóstico de obstrucción.²⁵

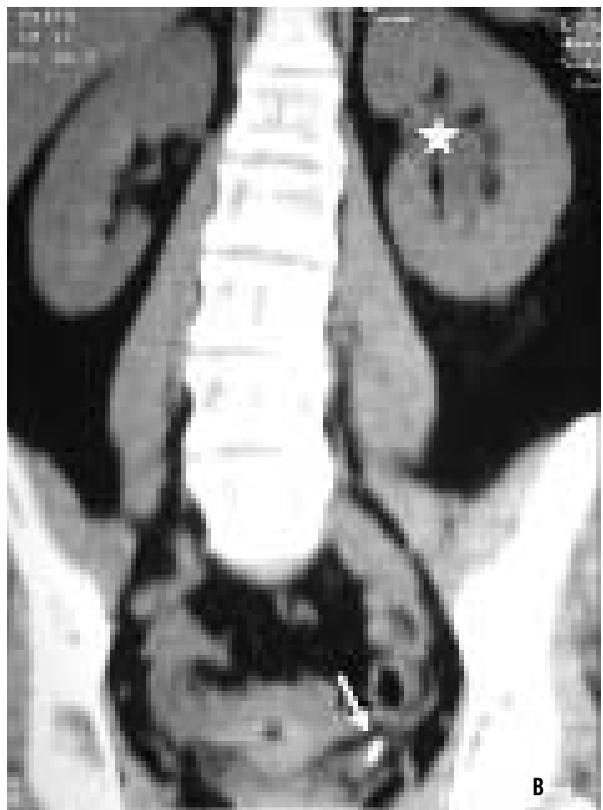
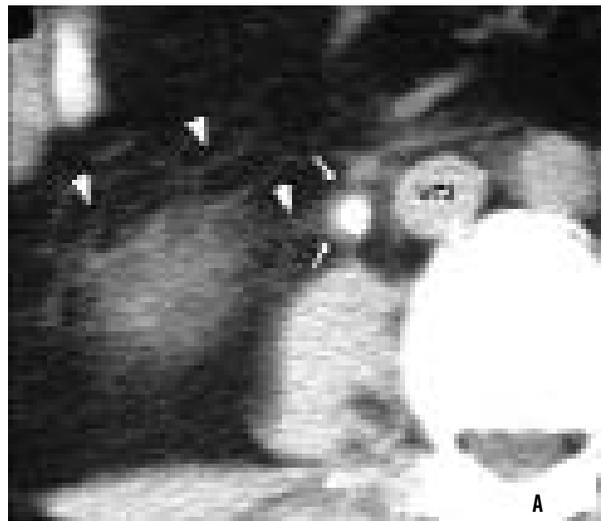


Figura 2. Signos indirectos: A) Litiasis en uréter derecho con "signo del anillo" (flechas) rodeando la litiasis, también hay estriación periureteral y perirrenal (flechas cortas) vecina al polo inferior B) Litiasis uréter distal izquierda (flecha), riñón izquierdo de mayor volumen y obliteración del tejido adiposo seno renal (estrella).

2.3.3 Errores y dificultades

La dificultad más frecuente es la diferenciación entre cálculo y flebolito, los signos secundarios pueden ser útiles en la diferenciación entre ambos.

La observación de los tejidos blandos adyacentes a la imagen densa puede ayudar al diagnóstico diferencial. El signo del "anillo" se encuentra presente hasta en el 77% de las litiasis, mientras que sólo se observa en el 7% de las calcificaciones extraurinarias.

Los flebolitos en el 65% de casos presentan una cola de tejidos blandos llamada signo de "cola de cometa" y representa la vena asociada, este signo casi no está presente en las litiasis. El área central hipodensa "clásica" de los flebolitos en las radiografías, sólo se observó entre el 1 y 9% en TCHSC.^{29, 30}

Cuando la litiasis es dudosa, quien lee las imágenes, primero debe buscar el signo del anillo, si no está presente, será útil identificar la cola de cometa y si todavía existen dudas está indicado completar el examen con reconstrucciones multiplanares (Figura 1) o contraste iodado endovenoso.

Otra dificultad son los falsos negativos que se presentan entre el 2 y 7%²² y han sido atribuidos a combinación de efecto volumen (litiasis pequeña en relación con el espesor del corte) y con la composición de la litiasis.

Esto es particularmente problemático en pacientes HIV+, tratados con indinavir (inhibidor de proteasa), que favorece el desarrollo de litiasis de baja densidad³¹, en estos casos la identificación de signos secundarios cobra gran importancia.

Una causa menos frecuente de error es la presencia de material de contraste gastrointestinal de estudios previos atrapado en el apéndice ileocecal, divertículos, etc.

2.3.4 Otros hallazgos

Es importante al analizar las imágenes no limitarse a la búsqueda de litiasis, ya que el método brinda información de todo el abdomen y la pelvis. Puede detectarse no sólo la/s litiasis y sus complicaciones (perforación

ureteral, urinoma, absceso, etc.) (Figura 3), sino también otras causas urinarias (pielonefritis, tumores, etc.) o extraurinarias (apendicitis, diverticulitis, colecistitis, aneurismas, etc.) que expliquen el cuadro clínico.

El dolor causado por la distensión pielocalicial y el espasmo ureteral involucra dermatomas desde T 9 hasta S3, de manera que no es raro que se confunda el dolor cólico con el causado por otras patologías abdominopelvianas.³

El hallazgo de alteraciones extraurinarias en exámenes solicitados por sospecha de litiasis oscila entre el 33 y 45% según diferentes autores.^{18, 32, 39}

2.4 Consideraciones acerca de dosis de radiación

La dosis empleada representa la principal limitación de esta técnica, particularmente en niños y embarazadas. No obstante, teniendo cuidado con los parámetros técnicos elegidos puede lograrse un adecuado compromiso entre la resolución diagnóstica de las imágenes y la dosis.

Actualmente se recomienda: Cortes de 3 mm, espesores menores no mejoran la detección. Pitch menores de 1,5 tampoco mejoran la detección y prolongan el examen. Kvp no mayor a 120 y mAs de 100, sin riesgo de perder información.^{33, 34, 35, 36}

En pacientes pediátricos y en uropatía obstructiva gestacional la ECO es un muy buen recurso. En caso de resultar negativa, la Urorresonancia (uro RM) es el método alternativo sin contraindicaciones conocidas.⁴⁰

2.5 Consideraciones acerca de costo-efectividad

El costo directo de la TCHSC para la búsqueda de litiasis es similar al del UE (considerado el valor del contraste, la práctica y materiales descartables). Además, se evitan los riesgos vinculados con contraste iodado.¹⁰

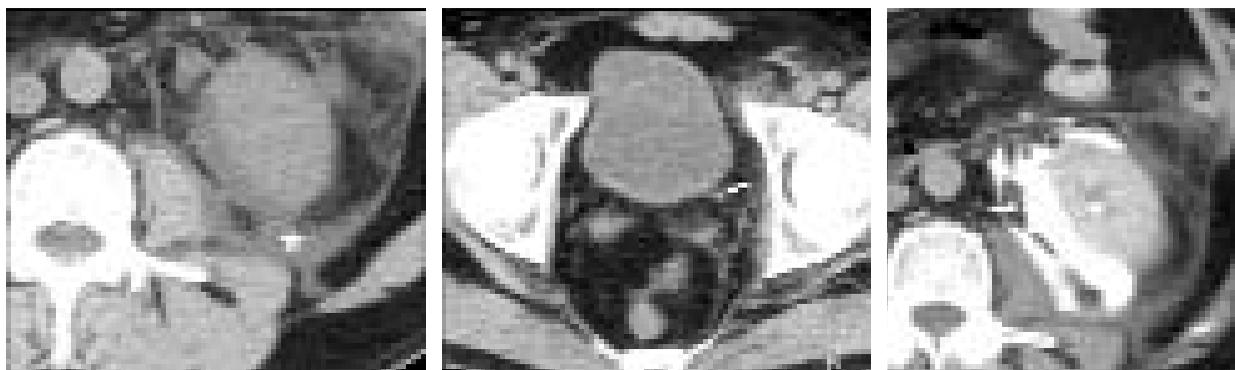


Figura 3. Otros hallazgos: a) Estriación perirrenal y colección líquida (estrella), b) a nivel de uréter distal se identifica litiasis (flecha) en tránsito, c) con contraste endovenoso se confirma la ruptura con fuga perirrenal de contraste (flecha).

Por no necesitar preparación, su rápida realización y alto rendimiento diagnóstico reduce sensiblemente la permanencia de los pacientes en salas de emergencias, disminuyendo el número de otros exámenes y el tiempo en la toma de decisiones.³⁷

El tipo de terapéutica seleccionada depende principalmente del tamaño, localización y composición de las litiasis.³⁸ Información que puede brindar de manera muy completa la TCHSC a un costo similar al del UE, en menos tiempo y muy bajo riesgo.

3. CONCLUSIÓN

El dolor en el flanco debido a urolitiasis es un problema diagnóstico muy frecuente. Los métodos por imágenes desempeñan un rol fundamental en el manejo de estos pacientes.

Pueden utilizarse múltiples opciones (UE, ECO, etc.), cada una con sus limitaciones.

Por su capacidad de superar tales limitaciones, la TCHSC se ha consolidado como el método por imágenes más rápido y seguro para detección de litiasis, con sensibilidad y especificidad entre 95-98%, brindando además información fundamental para el tratamiento y detectando causas no litiasicas o extraurinarias que pueden simular cólicos renales.

En los últimos veinte años se acumuló evidencia suficiente para considerar la TCHSC como primera elección entre los métodos por imágenes en pacientes con cuadro compatible con urolitiasis; cuando no logra resolver el diagnóstico, está indicada la administración de CIEV. Si no se dispone o no puede utilizarse TCHSC, la combinación RX y ECO es la opción más apropiada y en casos no resueltos puede recurrirse al UE.

En niños y embarazadas la ECO es el primer método y la uroRM el método alternativo si la ECO resulta negativa.

BIBLIOGRAFÍA

1. Tamm E P, Silverman P M, Shuman WP: Evaluation of the patient with flank pain and possible ureteral calculus. *Radiology* 2003; 228: 319-329.
2. Dunnik RN, Sandler CM, Newhouse JH, Amis ES Jr.: Nephrocalcinosis and Nephrolitiasis. En: Textbook of urology. 3rd ed. Philadelphia, Pa: Lippincott Williams & Wilkins, 2001; 178-194.
3. Dalla Palma L, Pozzi-Mucelli R, Stacul F: Present-day imaging of patients with renal colic European. *Radiology* 2001; 11: 4-17.
4. Boulay I. y col.: Ureteral calculi: Diagnostic efficacy of helical CT and implications for treatment of patients. *AJR* 1999; 172: 1485-1490.
5. Kizimenko NN. y col.: Computed tomography in x-ray-negative calculi of the ureter. *Vestn Rentgenol Radiol* 1996; 44-46.
6. Wolfman MG, Thornbury JR, Braunstein EM.: Nonobstructing radiopaque ureteral calculi. *Urol Radiology* 1979; 1: 97-104.
7. Miller OF, y col.: Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. *Urology* 1998; 52: 982-987.
8. Niall O, y col.: A comparison of noncontrast computerized tomography with excretory urography in the assessment of acute flank pain. *J. Urology* 1999; 161: 534-537.
9. Sourtzis S. y col.: Radiologic investigation of renal colic: Unenhanced helical CT compared with excretory urography. *AJR* 1999; 172 : 1491-1494.
10. Pfister S.A. y col.: Unenhanced helical computed tomography vs intravenous urography in patients with acute flank pain: accuracy and economic impact in a randomized prospective trial. *Eur. Radiology* 2003; 13: 2513-2520.
11. Aslaksen A, Gothlin JH: Ultrasonic diagnosis of ureteral calculi in patients with acute flank pain. *Eur. Radiology* 1990; 11: 87-90.
12. Hill MC, y col.: Sonography vs. excretory urography in acute flank pain. *AJR* 1985; 144: 1235-1238.
13. Cronan JJ, Tublin ME.: Role of the resistance index in the evaluation of acute renal obstruction *AJR* 1995; 164: 377-378.
14. Tublin ME, Dodd GD III, Verdier VP: Acute renal colic: diagnosis with duplex Doppler US. *Radiology* 1994; 193: 697-701.
15. Burge HJ, y col.: Ureteral jets in healthy subjects and in patients with unilateral ureteral calculi: comparison with Doppler US. *Radiology* 1991; 180: 437-442.
16. Sheafor DH: Nonenhanced helical CT and US in the emergency evaluation of patients with renal colic: prospective comparison *Radiology* 2000; 217: 792-797.
17. Chen MY, Zagoria RJ.: Can noncontrast helical computed tomography replace intravenous urography for evaluation of patients with acute urinary tract colic? *JEM* 1999; 173: 299-303.
18. Chen MY y col.: Trends in the use of unenhanced helical CT for acute urinary colic. *AJR* 1999; 173: 1447-1450.
19. Ripolles T. y col.: Suspected ureteral colic: plain film and sonography vs. unenhanced helical CT. A prospective study in 66 patients. *E. Radiology* 2004; 14: 129-136.
20. Coz F. y col.: Extracorporeal shockwave lithotripsy of 2000 urinary calculi with the modulit SL-20: success and failure according to size and location of stones *J. Endourol.* 2000; 14: 239-246.
21. Memarsadeghi M. y col.: Unenhanced multi-detector row CT in patients suspected of having urinary stone disease: Effect of section width on diagnosis.
22. Sommer FG. y col.: Detection of ureteral calculi in patients with suspected renal colic: value of reformatted noncontrast helical CT. *AJR* 1995; 165: 509-513.
23. Levine J. Neitlich J, Smith RC.: The value of prone scanning to distinguish ureterovesical junction stones from ureteral stones that have passed into the bladder: leave no stone unturned. *AJR* 1999; 172: 977-981.
24. Dobbins JM. y col.: Unenhanced helical computed to-

- mography for suspected urinary tract stones: current state of the art. *Emerg. Radiol.* 1998; 5: 97-102.
25. Fielding JR y col.: Spiral CT in the evaluation of the flank pain: overall accuracy and feature analysis. *J. Comput. Assist. Tomog.* 1997; 21: 635-638.
 26. Montley G. y col.: Hounsfield unit density in the determination of urinary stone composition. *Urology* 2001; 58: 170-173.
 27. Herremans D. y col.: *In vitro* analysis of urinary calculi: type differentiation using computed tomography and bone densitometry. *Br. J. Urol.* 1993; 27: 544-548.
 28. France-Bellin M. y col.: Helical CT evaluation of the chemical composition of urinary tract calculi with a discriminant analysis of CT-attenuation values and density. *Eur. Radiology* 2004 14: 2134-2140.
 29. Boridy IC, y col.: Ureterolithiasis: Value of the tail sign in differentiating phleboliths from ureteral calculi at nonenhanced helical CT. *Radiology* 1999; 211: 619-621.
 30. Traubici J, Neitlich JD, Smith RC: Distinguishing pelvic phleboliths from distal ureteral stones on routine unenhanced helical CT: is there a radiolucent center? *AJR* 1999; 172: 13-17.
 31. Gentle DL y col.: Protease inhibitor-induced urolithiasis. *Urology* 1997; 50: 508-511.
 32. Katz DS, Scheer MS, Lumeman JH, y col.: Alternative of additional diagnoses on unenhanced helical CT for suspected renal colic: experience with 1000 consecutive examinations. *Radiology* 1999; (S) 213: 473.
 33. Liu W. y col.: Low dose nonenhanced CT of renal colic: Assessment of ureteric stone detection and measurement of effective dose equivalent. *Radiology* 2000; 215: 51-54.
 34. Conspicuity of renal calculi at unenhanced CT: effects of calculus composition and size and CT technique. *Radiology* 2002; 225: 91-96.
 35. Heneghan JP. y col.: Helical CT for Nephrolithiasis and Ureterolithiasis: Comparison of conventional and reduced radiation-dose techniques. *Radiology* 2003; 229: 575-580.
 36. Kalra MK y col.: Detection of urinary tract stones at low-radiation-dose CT with Z-axis automatic tube current modulation: phantom and clinical studies. *Radiology* 2005; 235: 523-529.
 37. Gottlieb R.H. y col.: CT in detecting urinary tract calculi: Influence on patient imaging and clinical outcomes. *Radiology* 2002; 225: 441-449.
 38. Singal RK, Densetendt JD: Contemporary management of ureteral stones. *Urol Clin North Am* 1997; 24: 59-70.
 39. Gredd MR y col.: Mimics of renal colic: alternative diagnosis at unenhanced helical CT. *RadioGraphics* 2004; 24 S11-S33.
 40. Sudah M. y col.: Patients with acute flank pain: Comparison of MR Urography with unenhanced helical CT. *Radiology* 2002; 223: 98-105.