

Dr. Miguel A Ochoa-Figueroa¹
 Dr. Javier Fernández-Mena²,
 Dr. Armando Zuluaga-Gómez³
 Dra. Verónica Sánchez-Rodríguez⁴

Papel actual del diagnóstico por imagen en la evaluación del paciente con cólico nefrítico

RESUMEN

Objetivos. Determinar las implicaciones funcionales e hidrodinámicas para el riñón y para el retroperitoneo en el cólico nefrítico. Protocolizar, mediante los distintos métodos por imagen, los diagnósticos primario y secundario del cólico nefrítico.

Materiales y métodos. Estudio bicéntrico retrospectivo de 145 pacientes adultos. Dos grupos de pacientes (A y B) que se estudiaron mediante placa simple de abdomen (KUB), ultrasonido (US), urografía intravenosa (UIV) y tomografía computada (TC). Además, a 12 pacientes del grupo B se les practicó resonancia magnética (RM). Se buscaron urolitiasis,

obstrucción urinaria y cambios secundarios derivados de éstas.

Resultados. Determinamos los cambios en la ecoarquitectura, en la densidad radiológica y en la intensidad de señal en el riñón y las vías urinarias. Se consignó el tamaño y la localización de la urolitiasis, el grado de dilatación de la vía urinaria, los cambios en el tamaño, la densidad renal y en el espacio perinéfrico; además, la lateralización y la duración del cólico nefrítico.

Conclusiones. La duración del cólico nefrítico y el grado de obstrucción de la vía excretora urinaria se relacionan directamente con las complicaciones que, tanto por vía linfática como urinosa, se manifiestan en los espacios perinéfrico, retroperi-

toneal y pélvico. Todos los pacientes con síntomas de cólico nefrítico deben ser estudiados, de primera intención, mediante una KUB y un US renal bilateral, ureteral y vesical, independientemente de la duración de los síntomas. Serán candidatos a exploración por TC los pacientes con síntomas por 8 o más horas y se debería practicar una RM a aquellos en los que tanto el US como la TC hayan precisado de extravasados linfáticos o urinosos.

Palabras clave: Urología, cólico nefrítico, litiasis renal, tomografía computada, resonancia magnética.

Continúa en la pág. 113

¹Servicio de Medicina Nuclear. Complejo Hospitalario Universitario Insular Materno Infantil. Las Palmas de G.C., ²Departamento de Radiología y Medicina Física de la Universidad de Granada, Servicio de Radiodiagnóstico Hospital Universitario San Cecilio, ³Servicio de Urología del Hospital Universitario San Cecilio, ⁴Servicio de Medicina Nuclear. Hospital Universitario de Canarias. La Laguna. Carvajal 18. Piso 4.^oG. Las Palmas de Gran Canaria, 35004, España.

Copias (copies): Dr. Miguel A Ochoa-Figueroa. Email: migue8a@hotmail.com

Introducción

El cólico nefrítico se define como un dolor agudo en el flanco (en ocasiones se irradia a la ingle) descrito por los pacientes como el peor de su vida y que generalmente se acompaña de náuseas, vómitos y hematuria.¹

La litiasis es un agregado policristalino compuesto de cristaloides (95%) y materia orgánica (5%). La mayoría (80%) está compuesta de oxalato de calcio y fosfato

de calcio; 10% de estruvita, 9% de ácido úrico y 1% de cistina, xantina o se relaciona con el indinavir.

Existen varios factores que contribuyen a desencadenar la formación de este agregado policristalino, entre ellos encontramos la herencia, variantes anatómicas renales, lesión papilar (placa de Randall), la dieta, el pH urinario, la sobresaturación urinaria y enfermedades generales como el hiperparatiroidismo, la gota, la acidosis tubular renal y la cistinuria, por solo nombrar algunas. Estudios recientes, que intentan revelar el origen de la urolitiasis, mencionan que a largo plazo es de gran importancia revelar los lazos entre la variabilidad genética y la excreción urinaria de calcio y pH, ya que estos parecen estar en el centro del problema de la enfermedad renal litiasica.²

ABSTRACT

Purposes. Determine the functional and hydrodynamic implications for the kidney and the retroperitoneum in nephritic colic. Protocolize, by means of different imaging methods, the primary and secondary diagnoses of nephritic colic.

Materials and methods. A retrospective, bicentric study of 145 adult patients. Two groups of patients (A and B) who were studied by means of simple abdominal x-rays (KUB), ultrasound (US), intravenous urography (UIV), and computer assisted tomography (CAT).

Also, 12 patients in group B underwent magnetic resonance (MR). We looked for urolithiasis, urinary obstruction, and secondary changes resulting from those conditions.

Results. We identified changes in echo architecture, radiological density, and signal intensity in the kidney and urinary tract. We also recorded the size and location of urolithiasis; the degree of urinary tract dilation; changes in size, renal density and perinephric space; and lateralization and duration of nephritic colic.

Conclusions. The duration of nephritic colic and the degree of urinary excretory tract obstruction are directly related to complications which, in both the

lymphatic and urinary systems, manifest in the perinephric, retroperitoneal, and pelvic spaces. All patients with symptoms of nephritic colic should be studied, from the outset, by means of a KUB and a bilateral renal, urethral, and vesicular US, regardless of the duration of symptoms. Patients with symptoms for 8 hours or more will be candidates for a CAT scan, and those in whom both the US and the CAT have detected lymphatic or urinous extravasates should undergo an MR.

Key words: Urology, nephritic colic, renal lithiasis, computer assisted tomography, magnetic resonance.

Tradicionalmente el protocolo de estudio radiológico comienza con una placa simple de abdomen (KUB), el ultrasonido (US) y la urografía intravenosa (UIV). Desde hace algunos años la tomografía computada (TC) ha desplazado a la UIV como la técnica estándar para el estudio de estos pacientes y su uso se ha extendido en varias instituciones internacionalmente.^{3,4} La resonancia magnética (RM) nos ayuda a diferenciar la obstrucción aguda de la crónica debido a su buena capacidad de mostrar extravasados urinarios. Además, nuevos estudios con RM muestran resultados prometedores en cuanto a la función renal, similares a los del renograma diurético (RD). Esto, aunado a no tener que emplear radiación ionizante, hace de la RM un método ideal para el estudio de pacientes pediátricos y embarazadas.^{5,6}

Material y métodos

Estudio bicéntrico, retrospectivo, de una serie de casos para el análisis de validez de protocolos de técnicas diagnósticas en la urolitiasis. La población estuvo constituida por 145 pacientes: 91 en el grupo A y 54 en el grupo B. En el grupo A 57 (62.64%) eran varones y 34 (37.36%) mujeres; en el grupo B 38 (70.37%) eran varones y 16 eran mujeres (29.63%). La edad de presentación en ambos grupos tuvo la siguiente distribución: 20-29 (19.78%), 30-39 (10.99%), 40-49 (17.58%), 50-59 (12.09%), 60-69 (14.27%), 70-79 (16.48%), 80-90 años (8.79%).

Los pacientes del grupo A procedían del Hospital Universitario San Cecilio y los del grupo B de la Clínica Inmaculada Concepción, ambos en Granada, España.

Dentro del grupo A las técnicas de imagen que se utilizaron fueron: KUB, US, UIV y TC; en el grupo B fueron KUB, US, UIV, TC y RM.

1. KUB desde el apéndice xifoides hasta la articulación sacro coccígea. Valoramos las sombras renales, la presencia de opacidades proyectadas sobre el área renal, el trayecto ureteral y la pelvis.

2. Ultrasonido abdominal: valoramos el hígado, la vesícula biliar, las vías biliares, el páncreas, el bazo, la aorta y el retroperitoneo, prestando particular atención a la morfología, el volumen, los contornos, el espesor cortical y la ecoarquitectura renal; la ecogenicidad, las vías excretoras, el área perinéfica, así como la visualización y tamaño de la litiasis.

3. UIV: KUB inicial. Posterior a la administración del contraste IV se realizaron proyecciones a los 5, 15 y 30 minutos. En caso de obstrucción de la vía excretora y si no se observó el sistema uretral-pielo-calicial se realizaron proyecciones de 1, 2, 4, 8 y 12 horas posadministración del contraste. Valoramos el tamaño renal, los contornos, la densidad, el nefrograma, las vías excretoras, litiasis cállica o radiolúcida, compresiones extrínsecas del uréter, el calibre ureteral, la localización de la obstrucción y la vejiga urinaria.

4. TC: la exploración sin contraste IV se extendió desde las cúpulas diafragmáticas hasta la sínfisis del pubis. Se realizó una adquisición helicoidal, con tiempo de rotación de 0.5 segundos, con una cobertura del detector de 40 mm y un espesor helicoidal de 5 mm, un régimen de 120 kV y automodulación del miliamperaje. El algoritmo de reconstrucción utilizado fue "standard". En caso de requerir contraste yodado intravenoso se realizó el estudio dinámico tras su administración (concentración de 320 mg/ml), con un ritmo de perfusión de 2 ml/segundo, adquiriendo las imágenes en fase portal (60-90 segundos). En la exploración sin medio de contraste valoramos: posición, tamaño y contornos renales, densidad renal basal, área perinéfrica, vías excretoras. Litiasis: localización, tamaño, densidad de la litiasis. Calibre de vías excretoras, visualización de la pared ureteral, área periureteral grasa, vejiga urinaria, espacio retroperitoneal. Con contraste: densidad renal, nefrograma, retraso excretor, vías excretoras.

5. RM: comenzó sin contraste intravenoso y visualizando desde la cúpula diafragmática hasta la sínfisis del pubis, después de la administración IV de medio de contraste paramagnético y de un diurético en dosis baja (0.1 mg /kg de peso de furosemida con una dosis total de 5-10 mg en pacientes sin uropatía obstructiva y de 5 mg con obstrucción) se realizó una secuencia RARE- Half Fourier potenciada en T2 con 2 900 ms en *single-shot* y un tiempo de eco de 700 ms con una longitud de tren de ecos de 174 y un espesor de la sección de 60-80 mm en el plano coronal. Valoramos la hidrografía renal, el área perinéfrica, la intensidad de señal basal renal, la diferenciación corticomedular, las vías excretoras, las áreas retroperitoneal y pélvica.

El análisis de los datos fue realizado en función de las principales variables de estudio empleando un ordenador personal convencional dotado de un programa estadístico SPSS 15.0 para Windows®.

Resultados

Hallazgos en la pruebas de diagnóstico por imagen

KUB: realizada en 100% de ambos grupos. En 46 casos (50.54%) del grupo A estuvo asociada a preliminar de UIV.

US: en el grupo A se realizó en 56 pacientes (61.53%) y en el grupo B en 54 (100%).

UIV: 46 casos (50.54%) en el grupo A. En el grupo B se realizó en 7 (12.90%) asociada a KUB y US.

TC: en el grupo A se realizó TC sin/con contraste a 10 individuos (10.98%) asociada con el US en 9 (9.89%). En el grupo B se realizó en 30 casos (55.5%) de los cuales en 25 (46.29%) fue sin contraste y en 5 (9.25%) con contraste. Además a 5 pacientes (9.25%) se les realizó Uro-TC.

RM: 12 casos (22.2%) del grupo B.

Detección litiasica

Grupo A: 89.87% de las litiasis se detectaron mediante una KUB. La morfología y volumen renales se evaluaron mediante UIV-TC-US en 58.22%, su función mediante UIV-TC en 51 casos (64.55%) y la densidad renal en 19 pacientes (24.05%) con TC/US-TC.

Tipos de litiasis

La composición estimada de la litiasis se deduce de estudios previos mediante densitometría TC y análisis cristalográfico de los distintos grupos. Establecimos seis grupos diferentes en relación con los distintos niveles de absorción según regiones de interés en el seno de la litiasis a estudio (Cuadros I y II).

Cuadro I. Composición estimada de la litiasis del grupo radiolúcido.

Grupo radiolúcido	Unidades Hounsfield
Grupo I	150-250 UH (ácido úrico anhídrico)
Grupo II	250-400 UH (urato amónico magnésico)

Cuadro II. Composición estimada de la litiasis en el grupo radiodenso.

Grupo radiodenso	Unidades Hounsfield
Grupo III	500-750 UH (oxalatos de calcio monohidrato/dihidrato)
Grupo IV	800-1050 UH (estruvita, fosfato amónico magnésico)
Grupo V	1100-1450 UH (carbonoapatito/ Hidroxiapatito)
Grupo VI	> 1450 UH (fosfatos octocálcicos, whitlockita)

Grupo A: constatamos 79 urolitos con la siguiente composición: radiodensas: en 71 (89.87%), de los cuales 3 (4.22%) son coraliformes de FAM y 1 (1.40%) de hidroxiapatito/carbonoapatito. Radiolúcidas: 8 casos (10.13%).

Tamaño de la litiasis

El tamaño de la litiasis se establece en las medidas de su eje mayor en cuatro niveles, excluyendo los coraliformes monoblock o multiblock debido a su ausencia de progresión en la vía excretora y su situación de molde de la misma (Cuadro III).

Grupo A: 4 casos (5.63%) > 10 mm, 10 mm en 7 (9.85%), 25 (35.21%) de 5-10 mm, 20 (28.16%) 5 mm, 23 (32.39%) < 5 mm.

Cuadro III. Tamaño de la litiasis.

Nivel	Tamaño
I	< 5 mm
II	5-6 mm
III	6-10 mm
IV	> 10 mm

Localización de la litiasis en el sistema urinario

Litiasis ureteropélicas: 9 (11.39%) del grupo A y 6 (11.1%) del grupo B.

Litiasis lumbares: 26 (32.91%) del grupo A y 9 (16.6%) en el grupo B.

Litiasis pélvicas/yuxtavesicales y ureteromeatales: 19 (35.18%) uretero meatales y 15 (27.7%) pélvicas/yuxtavesicales en el grupo B. En el grupo A 19 (24.05%) casos pélvicas/yuxtavesicales y ureteromeatales.

Litiasis renales

Grupo A, encontramos 25 casos (31.64%) y 4 pacientes (7.40%) del grupo B.

Lateralización del cólico nefrítico

Lado derecho 36 casos (39.56%) grupo A y 29 (53.70%) del grupo B.

Izquierdo 43 pacientes (47.25%) del grupo A y 25 (46.29%) del grupo B.

Litiasis pélvica/yuxtavesical en relación a lateralización y sexo

Litiasis pélvica/yuxtavesical derecha: grupo A 7 pacientes (8.86%), 5 (26.31%) de los cuales se presentaron en varones y 2 en mujeres (10.52%).

Grupo B 9 casos (16.6%), de los cuales 5 (33.3%) fueron varones y 4 (26.6%) mujeres.

Litiasis pélvica/yuxtavesical izquierda: grupo A 12 (15.18%), 7 (36.84%) eran varones y 5 (26.31) mujeres.

Grupo B 6 pacientes (30%) de los cuales 4 (66.6%) eran varones y 2 (33.3%) mujeres.

Grado de dilatación de las vías

El incremento de volumen de la vía excretora desde el nivel de la obstrucción intrínseca o extrínseca al uréter en sentido retrógrado se establece en cuatro grados (Cuadro IV). Otros grados de distensión no se contemplan al acotarse el estudio a episodios obstrutivos agudos y no crónicos.

En el grupo A la dilatación fue total en 66 pacientes (83.54%). En 5 de los casos (6.32%) observamos una pielectasia leve mientras que, en 23 pacientes (29.11%), se evidenció una pielectasia evidente/severa. Por otro lado, se evidenciaron 39 casos (49.36%) con ureterohidronefrosis grado I y 12 pacientes (15.18%) con ureterohidronefrosis grado II.

Cuadro IV. Grados de dilatación de la vía excretora.

Grado	Dilatación
I	Pielocaliectasia leve
II	Pielocaliectasia evidente
III	Ureterohidronefrosis grado I
IV	Ureterohidronefrosis grado II

Duración del cólico nefrítico

Grupo B, la duración fue de 0-2 horas en 6 pacientes (11.1%), de 2-6 horas en 31 casos (57.40%) y mayor de 8 horas en 17 (31.48%).

Tamaño renal

Las variaciones del tamaño renal en ausencia de cambios inflamatorios o tumorales se relacionan con fenómenos congestivos o de drenaje (Cuadro V).

De los 54 pacientes que componen el grupo B, 35 (64.81%) presentaron un volumen renal derecho-izquierdo simétrico, mientras que en 5 casos (9.25%) observamos un volumen renal derecho, con respecto al izquierdo, menor a 10% y en 14 pacientes (25.92%) un volumen renal derecho con respecto a su contralateral fue mayor de 10%.

Cuadro V. Aumento del tamaño renal.

Grado	Aumento del tamaño renal
0	Sin incrementos significativos del tamaño renal
I	< 10% respecto al contralateral
II	> 10% respecto al contralateral

Densidad renal

Se debe establecer en condiciones basales, sin medio de contraste yodado. Los fenómenos congestivos y obstrutivos provocan estasis del sistema colector que disminuye difusamente la densidad renal en el compartimento medular. La disminución de la densidad renal acompaña a fenómenos de incremento del volumen del órgano. Se establecen tres categorías (Cuadro VI).

El estándar son 5 UH (media), con una desviación máxima de 8-10 UH.

Cuadro VI. Cambios de la densidad renal.

Grado	Densidad renal
0	No modificada respecto al contralateral
I	< 5 unidades Hounsfield (UH) respecto al contralateral
II	> 5 unidades Hounsfield (UH) respecto al contralateral

En el grupo B la densidad no estaba modificada en 39 pacientes (72.2%), mientras que en 8 (14.81%) encontramos una modificación menor a 5 UH, en el resto de los pacientes (7/12.96%) encontramos una modificación mayor de 5 UH.

Densidad grasa en el espacio perinéfrico

La presencia de líquido linfático extravasado o urinoso por hiperpresión pielocalicilal determina incrementos sustanciales en la densidad TC de la grasa en el espacio perinéfrico. La grasa perinéfrica, como promedio, posee una densidad TC de -120 UH. Sus cambios los establecemos en tres grados (Cuadro VII).

En 27 casos (50%) del grupo B, la densidad grasa en el espacio perinéfrico no se vio modificada (-120 UH) mientras que en 12 pacientes (22%) se observó un cambio moderado (-90/-150 UH) de densidad. Finalmente, en 15 pacientes (27.7%) se evidenció un cambio de densidad severo (-70/-90 UH).

Cuadro VII. Cambios en la densidad grasa.

Grado	Modificación	Unidades Hounsfield
0	No modificada	> -110 UH/-120 UH
I	Incremento moderado de densidad	-105 UH/-95 UH
II	Incremento evidente de densidad	-90 UH/-80 UH

Estriaciones grasas (septos puente de Kunin)

Cuando se producen extravasaciones líquidas linfáticas o urinosas en la arquitectura compartimental del espacio perinéfrico se observan engrosamientos de los septos puente tipos I (cápsulo-capsulares, II o capsulo-fasciales y III fascio-fasciales) con un patrón de estriación irregular dentro del patrón graso del espacio perinéfrico. Se establecen cuatro grados diferentes del patrón de estriación (Cuadro VIII).

Grupo B: en 14 pacientes (25.92%) se observaron septos capsulares y en 9 casos (16.6%) septos transversos. En el resto de los pacientes (31/57.40%) no se observaron estriaciones.

Cuadro VIII. Grados de estriación de la grasa.

Grado	Estriaciones
0	Ausencia de estriaciones
I	Engrosamientos de los septos transversales cápsulo-faciales
II	Engrosamiento de los septos capsulares
III	Engrosamientos de los septos transversales y cápsulo-capsulares

Cambios en el espacio perinéfrico

El espacio perinéfrico presenta una estructura compartimental conectiva y grasa, y soporta una red linfática superficial subcapsular con flujo centrífugo y drenaje en los nodos hiliares anterior, posterior e intermedio. La arquitectura del espacio perinéfrico presenta septos puente que conectan la cápsula anterior con la posterior, la cápsula renal con las fascias anterior (o de Gerota) y la posterior (o de Zuckerkandl) y las fascias renales entre sí, es decir, presenta una arquitectura multicompartmental.

En el espacio perinéfrico hay que determinar los cambios en la ecoarquitectura, en la densidad radiológica y en la intensidad de señal.

La obliteración o la presencia de líquido en el espacio perinéfrico la gradamos en cuatro niveles (Cuadro IX).

En 11 casos (13.92%) del grupo B se observaron cambios en el espacio perinéfrico, en 9 (11.39%) mediante US+TC y en 2 (2.53%) mediante US.

Cuadro IX. Grados de obliteración o de presencia de líquido en el espacio perinéfrico.

Grado	Obliteración o presencia de líquido perinéfrico
0	Sin afectación del espacio perinéfrico
I	Afectación del área en alguno de sus polos (superior o inferior)
II	Afectación de toda el área perinéfrica
III	Afectación del área perinéfrica y de los espacios pélvicos

Otros hallazgos

Dentro del grupo A encontramos, incidentalmente, 3 pacientes con carcinoma de cérvix (3.29%), 7 con carcinoma de próstata (7.69%) y 2 pacientes con linfoma (2.19%).

Discusión

Los resultados derivados del estudio deben interpretarse teniendo en cuenta que se trata de un estudio bicéntrico retrospectivo y que pueden existir sesgos en la selección de los pacientes, principalmente debido a que no nos fue posible contrastar todas las variables en ambos grupos pues los protocolos usados en los dos hospitales son diferentes, y que en particular la RM no se usó en ningún paciente del grupo A debido a que no formaba parte del protocolo de estudio de los pacientes con uropatía obstructiva del Hospital Universitario San Cecilio en ese momento.

Sin embargo, las variables evaluadas nos permiten obtener resultados muy fiables sobre la metodología de estudio y el protocolo de diagnóstico por la imagen en estos pacientes.

Históricamente la KUB ha sido el primer examen diagnóstico en la evaluación de pacientes con cólico nefrítico. La mayoría de las litiasis contienen calcio y por lo tanto deben ser visibles en la KUB pero esta exploración tiene importantes limitantes como son el aire intestinal, las calcificaciones extrarrenales y una sensibilidad moderada (45-85%).⁷⁻¹² En nuestra experiencia un elevado porcentaje de las litiasis se detectaron mediante una KUB y esta parece ser irremplazable en el diagnóstico, manejo y seguimiento de las litiasis radiopacas debido a su amplia disponibilidad y bajo costo.

Por otro lado, el US jugó un papel importante en la evaluación de la morfología y volumen renales; sin embargo, su sensibilidad para la detección de la litiasis es bastante modesta y varía de 19-64% y de 74-85% para el diagnóstico de obstrucción.¹³⁻¹⁸ La mayor desventaja del US es que no puede dar una imagen completa del trayecto ureteral. El gas intestinal y el hecho de que el paciente sea obeso también contribuyen a que la imagen sea pobre (Imagen 1).

La UIV actualmente ha sido desplazada por la TC, como afirman muchos autores.¹⁸⁻²² Cuando la comparamos con la TC encontramos que la UIV es una técnica invasiva que utiliza material de contraste, por lo que conlleva el riesgo de sufrir una reacción anafiláctica. Además, requiere de 30 minutos en promedio para realizarse, tiene menores sensibilidad y especificidad (52 y 94%, respectivamente), así como un costo más elevado.¹⁶

Actualmente la TC es considerada el método de referencia para el diagnóstico de la urolitiasis y encontramos numerosos trabajos que apoyan el uso de esta técnica en el estudio del paciente con cólico nefrítico. Lo anterior se debe a las altas sensibilidad y especificidad (en algunas series hasta de 100%) de la TC²²⁻²⁵ y a otras ventajas como la visualización de signos secundarios de obstrucción, como la hidronefrosis y

la dilatación ureteral, las bandas perirrenales y periureteales, la nefromegalía unilateral, el signo del anillo (Imágenes 2a, 2b y 2c) y el engrosamiento parietal (aún cuando el engrosamiento sea moderado). La visualización de estos fenómenos determina la gravedad del cuadro obstructivo; de esta forma determinamos tres grados (Cuadro X). Además la TC ofrece la posibilidad de diagnosticar otras causas del cólico nefrítico no relacionadas con la litiasis urinaria y de hallazgos incidentales (como fue nuestro caso encontrando pacientes con carcinoma de cérvix, próstata y linfoma). Por otra parte el estudio se puede realizar en cinco minutos y no requiere una preparación previa del intestino, lo que la hace muy efectiva en casos de emergencia. Además nos ayuda a tomar una decisión terapéutica debido a su capacidad de medir el tamaño de la litiasis. Una litiasis < 5 mm generalmente puede ser manejada con analgesia, hidratación y diuresis forzada mientras que una > 7 mm requerirá algún tipo de intervención.¹ En nuestra experiencia las más numerosas fueron las comprendidas entre los 5 y 10 mm.

La gran desventaja de la TC es la radiación ionizante. Recientemente se han publicado algunos trabajos que han hecho saltar la alarma sobre las excesivas dosis de radiación,²⁶ hasta el punto de que algunos investigadores concluyen que el uso médico de la TC puede ser responsable de hasta 2% de los casos de cáncer en Estados Unidos;²⁷ estiman que 20 millones de adultos y más de 1 millón de niños al año son irradiados innecesariamente.

Algunos autores han reportado que la radiación recibida por los pacientes con sospecha de cólico nefrítico (estudiándolos mediante UIV) es de hasta 3.94 mSv²⁸ y de hasta 4.3 mSv²⁴ usando TC; es por esto que consideramos adecuado utilizar la TC en un paciente que se refiere al cuadro de cólico nefrítico como "el peor dolor que ha experimentado en su vida". Además de las mejores posibilidades para el diagnóstico se ahorra la irradiación del paciente de forma innecesaria (con pruebas adicionales que pueden no ser concluyentes y que además son invasivas).

La RM, y en particular las técnicas que usan imágenes potenciadas en T2, son bastante efectivas y pueden ser usadas como alternativa a los métodos de imagen convencionales debido a que son rápidas y no requieren de radiación ionizante y pueden ser de gran utilidad en pacientes pediátricos y en embarazadas. Esta técnica alcanza una sensibilidad de 100% y especificidad de 96% para la detección de dilatación de las vías urinarias, así como para mostrar la causa y el nivel de la obstrucción en 100% de los casos, además de permitir la evaluación del líquido perirrenal en 87% de los casos de obstrucción aguda.^{5,29-32} (Figuras 3 y 4). Estudios recientes mencionan que mediante la RM es posible la valoración de la función renal en pacientes



Imagen 1. Varón con cólico nefrítico persistente y resistente a analgesia. En el US visualizamos ectasia renal izquierda grado III. Se observa litiasis intrarrenal en polo inferior de 2.2 cm de diámetro mayor.

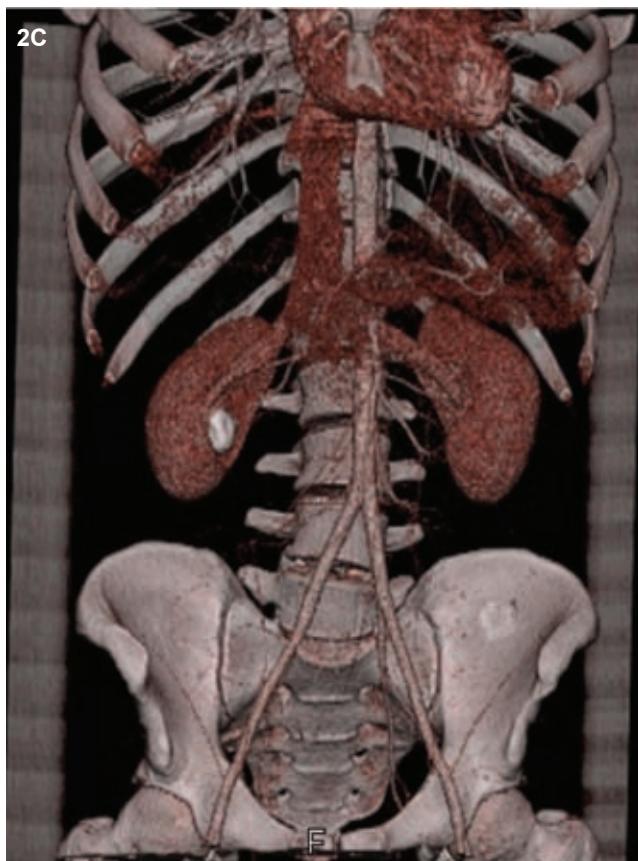
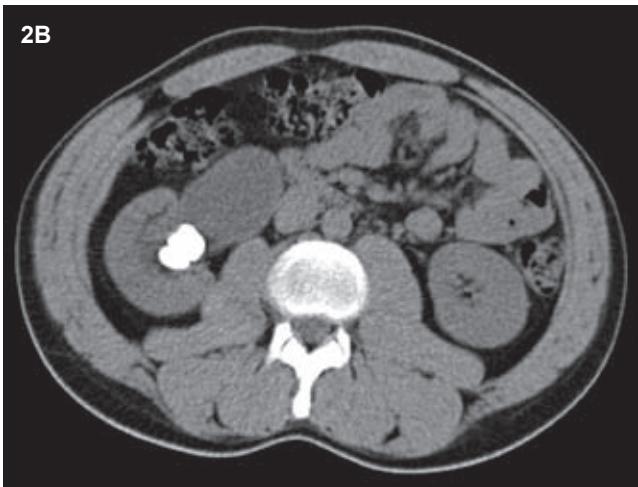


Imagen 2A. KUB donde observamos imágenes radioopacas sugestivas de litiasis en el riñón derecho.

Imagen 2B. Corte axial de TAC sin contraste del mismo paciente donde visualizamos un gran cálculo que produce ureterohidronefrosis derecha.

Imagen 2C. Reconstrucción en 3D de TAC abdomino-pélvico visualizando una litiasis que ocupa los grupos caliciales medio e inferior del riñón derecho.

Cuadro X. Engrosamiento parietal de la vía excretora.

Grado	Engrosamiento
0	Sin engrosamiento
I	$\leq 1\text{ mm}$
II	$> 1\text{ mm}$

con uropatía obstructiva con resultados similares a los obtenidos con el renograma diurético.^{6, 33}

Finalmente, no podemos pasar por alto que expertos en economía han señalado que la crisis financiera por la que atraviesa el mundo actualmente es la peor desde la Segunda Guerra Mundial³⁴ y que la situación económica actual es bastante incierta. No debemos olvidar el costo económico que supone estudiar a un

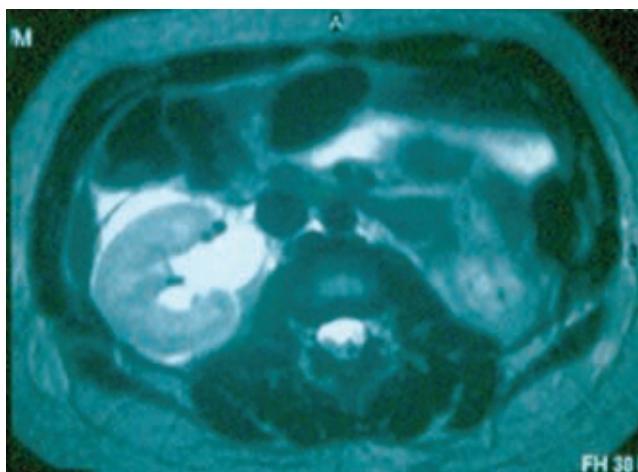


Imagen 3. Corte axial de RM HASTE donde se observa líquido perinéfrico derecho por rotura linfática.

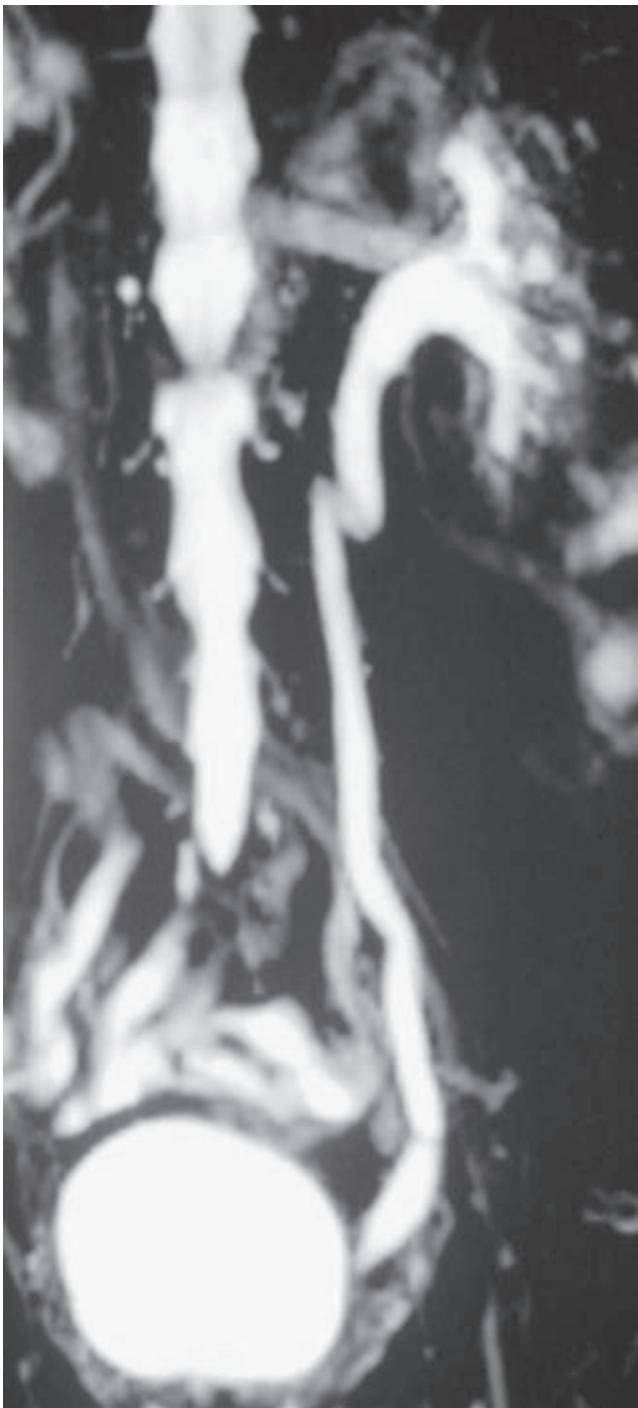


Imagen 4. RM HASTE de la dilatación ureteral izquierda.

paciente con sospecha de cólico nefrítico. Un estudio con TC es sustancialmente más barato (120-229 €) comparado con la UIV (240-564 €).

Conclusiones

Del presente estudio se desprenden tres grupos de conclusiones: a) de orden anatomofuncional, b) de orden metodológico y c) de tipo algorítmico.

a) Orden anatomofuncional: la duración sintomática del cólico nefrítico y el grado de obstrucción de la vía excretora urinaria se encuentran relacionados directamente con las complicaciones que, tanto por vía linfática como urinosa, se manifiestan en los espacios perinéfrico, retroperitoneal y pélvico.

b) Orden metodológico: 1) la KUB, junto con el US reno-uretero-vesical, se muestra muy eficaz para la detección de la distensión de la vía excretora, de la presencia o no de líquido perinéfrico y de litiasis en los segmentos altos y bajos de la vía excretora. Estimamos que debe ser el método primario de evaluación del cólico nefrítico. 2) La TC sin medio de contraste yodado en el eje reno-uretero-vesical representa el método más rápido y determinante en la evaluación del cólico nefrítico respecto al nivel y al grado de obstrucción, tamaño de la litiasis, aproximación a su composición química y de las complicaciones derivadas de dicha obstrucción. 3) La Uro-RM se establece como el método más eficaz en la demostración de los extravasados de tipo linfático o urinoso sospechados o determinados tanto en US como en TC y ayuda a precisar la volumetría de los mismos y la extensión dentro de los espacios retroperitoneal y pélvico.

c) Tipo algorítmico. Derivada de las conclusiones anteriores podemos enunciar una conclusión final: todos los pacientes con síntomas de cólico nefrítico o de obstrucción de la vía excretora deben ser estudiados, de primera intención, mediante la práctica de una KUB y ultrasonografías renal bilateral, ureteral y vesical, con independencia de la duración de los síntomas. Serán candidatos a exploración mediante TC todos aquellos pacientes con síntomas durante 8 horas o más y se debería practicar una Uro-RM a aquellos que tanto en el US como en la TC hayan evidenciado extravasados linfáticos o urinosos al espacio perinéfrico o retroperitoneal-pélvico.

Referencias

1. Dobbins JM, Rao PM, Novelline RA, et al. Unenhanced helical computed tomography for suspected urinary tract stones: current state of the art. *Emergency Radiology* 1998;5:97-102.
2. Coe FL, Evan A, Worcester E. Kidney Stone Disease. *J Clin Invest* 2005;115:2598-2608.
3. Smith RC, Levine J, Rosenfeld AT. Helical CT of urinary tract stones: epidemiology, origin, pathophysiology, diagnosis, and management. *Radiol Clin North Am* 1999;37:911-952.
4. Smith RC, Levine J, Dalrymple NC, et al. Acute flank pain: a modern approach to diagnosis and management. *Seminars in US, CT and MRI* 1999;2:108-135.
5. Regan F, Bohlman ME, Khazan R, et al. MR urography using HASTE imaging in the assessment of ureteric obstruction. *AJR* 1996;167:1115-1120.
6. Grenier N, Quaia E, Prasad PV, et al. Radiology Imaging of renal structure and function by computed tomography, magnetic resonante imaging, and ultrasound. *Semin Nucl Med*. 2011;41:45-60.
7. Mutgi A, Williams JW, Nettleman M. Renal colic. Utility of the plain abdominal roentgenogram. *Arch Intern Med*, 1991;151:1589-1592.
8. Levine JA, Neitlich J, Verga M, et al. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. *Radiology* 1997;204:27-31.
9. Chu G, Rosenfield AT, Anderson K, et al. Sensitivity and value of digital CT scout radiography for detecting ureteral stones in patients with ureterolithiasis diagnosed on unenhanced CT. *AJR Am J Roentgenol*, 1999;173:417-423.
10. Assi Z, Platt JF, Francis IR, et al. Sensitivity of CT scout radiography and abdominal radiography for revealing ureteral calculi on helical CT: implications for radiologic follow-up. *AJR Am J Roentgenol*, 2000;175:333-337.
11. Jackman SV, Potter SR, Regan F, et al. Plain abdominal x-ray versus computed tomography screening: sensitivity for stone localization after nonenhanced spiral computerized tomography. *J Urol*, 2000;164:308-310.
12. Ho Ahn S, Mayo-Smith WW, Murphy BL. Acute Nontraumatic Abdominal Pain in Adult Patients: Abdominal radiography compared with CT evaluation. *Radiology* 2002;225:159-164.
13. Sinclair D, Wilson S, Toi A, et al. The evaluation of suspected renal colic: ultrasound scan versus excretory urography. *Ann Emerg Med*, 1989;18:556-559.
14. Aslaksen A, Gothlin JH. Ultrasonic diagnosis of ureteral calculi in patients with acute flank pain. *Eur J Radiol*, 1990;11:87-90.
15. Deyoe LA, Cronan JJ, Breslaw BH, et al. New techniques of ultrasound and color Doppler in the prospective evaluation of acute renal obstruction. Do they replace the intravenous urogram? *Abdom Imaging*, 1995;20:58-63.
16. Yilmaz S, Sindel T, Arslan G, et al. Renal Colic: comparison of spiral CT, US and IVU in the detection of ureteral calculi. *Eur. Radiol*. 1998;8:212-217.
17. Catalano O, Nunziata A, Altei F. Suspected ureteral colic: primary helical CT versus selective helical CT after unenhanced radiography and sonography. *AJR* 2002;178:379-387.
18. Sheafor DH, Hertzberg BS, Freed KS. Nonenhanced helical CT and US in the emergency evaluation of patients with renal colic: prospective comparison. *Radiology* 2000;217:792-797.
19. Smith RC, Rosenfield AT, Choe KA. Acute flank pain: comparison of non-contrast-enhanced CT and intravenous urography. *Radiology* 1995;194:789-794.
20. Ripollés T, Errando J, Agramunt M. Ureteral colic: US versus CT. *Abdominal Imaging* 2004;29:263-266.
21. Calva Arcos M, Murrieta González H, Acevedo Tirado MT, et al. Utilidad diagnóstica de la urotomografía en pacientes con hematuria. *An Radiol Mex* 2006;5:27-38.
22. Smith RC, Verga M, Dalrymple N, et al. Acute ureteral obstruction: value of secondary signs on unenhanced CT. *AJR* 1996;167:1109-1113.
23. Martel J, De la Cruz R, Rengifo D. Utilidad de la tomografía computarizada helicoidal en el manejo del cólico nefrítico. *Radiología* 2000;42:493-498.
24. Ruppert-Kohlmayr AJ, Stacher R, Preidler KW, et al. Nativ-spiral-computertomographie bei patienten mit akutem flankenschmerz: sinn oder unsinn? *Fortschr Röntgenstr*. 1999;170:168-173.
25. Homer JA, Davies-Payne DL, Peddinti BS. Randomized prospective comparison of non-contrast enhanced helical computed tomography and intravenous urography in the diagnosis of acute ureteric colic. *Australas Radiol*. 2001;45:285-290.
26. Smith-Bindman R. Is computed tomography safe? *N Engl J Med*. 2010;363:1-4.
27. Brenner DJ, Hall EJ. Computed tomography – an increasing source of radiation exposure. *N Engl J Med* 2007;357:2277-2284.
28. Bergman A, Englund A, Magnusson A. Comparison between radiation doses during non-contrast CT and intravenous urography in patients with acute urinary tract colic. *Eur Radiol* 2000;10:360.
29. O'Malley ME, Soto JA, Yucel EK. MR urography: evaluation of a three-dimensional fast spin-echo technique in patients with hydronephrosis. *AJR* 1997;168:387-392.
30. Rothpearl A, Frager D, Subramanian A. MR urography: technique and application. *Radiology* 1995;194:125-130.
31. Reuther G, Kiefer B, Wandl E. Visualization of urinary tract dilatation: value of single-shot MR urography. *Eur. Radiol*. 1997;7:1276-1281.
32. Tang Y, Yamashita Y, Nammoto T. The value of MR urography that uses HASTE sequences to reveal urinary tract disorders. *AJR* 1996;167:1497-1502.
33. Teh HS, Ang ES, Wong WC, et al. MR Renography using a dynamic gradient-echo sequence and low-dose gadopentetate dimegлюmine as an alternative to radionuclide renography. *AJR* 2003;181:441-450.
34. European Commission. Public Finances in EMU 2009. European Economy No 5. Luxembourg: European Communities, 2009.