

Urolitiasis pediátrica: factores clínicos de predicción en el servicio de urgencias

Andre C. Persaud, MD^a, Michelle D. Stevenson, MD, MS^b, Daniel R. McMahon, MD^{c,d}, y Norman C. Christopher, MD^{a,e,f}

OBJETIVO: El objetivo de este estudio fue identificar los factores que predicen la presencia de la urolitiasis detectada mediante la tomografía computarizada sin contraste (TCSC) en los niños.

MÉTODOS: Se realizó un estudio retrospectivo de las personas de < 21 años de edad que acudieron al servicio de urgencias del Akron Children's Hospital y se sometieron a una TCSC del abdomen entre enero de 2002 y diciembre de 2005. Los datos demográficos, clínicos, diagnósticos, terapéuticos y del destino se tomaron mediante un impreso normalizado. Se efectuó el análisis univariado y de regresión logística de los factores asociados con la urolitiasis.

RESULTADOS: Encontramos 339 pacientes elegibles, con 110 casos de urolitiasis detectada mediante la TCSC en 95 pacientes. La media de la edad de los pacientes del estudio fue de 14,4 años; 72 pacientes (66%) eran chicas. En 17 casos (15%) de urolitiasis, el análisis de orina inicial no detectó sangre. Cincuenta y siete cálculos (51,8%) eran ureterales, 26 (23,6%) renales y 4 (3,6%) estaban en la vejiga. Entre los niños sin identificación del cálculo mediante la TCSC hubo 23 casos (10%) con posible diagnóstico alternativo. El antecedente de urolitiasis, la historia de náuseas y vómitos, la presencia de dolor en el flanco durante la exploración y > 2 hematías por campo en el sedimento de orina mostraron asociación con la urolitiasis. La historia de fiebre o disuria y de dolor en el ángulo costovertebral durante la exploración física mostró una asociación inversa con la urolitiasis en la TCSC.

CONCLUSIONES: La TCSC desempeña un papel importante en la evaluación diagnóstica de los niños con dolor en el flanco. Cerca del 15% de los niños con urolitiasis no presenta hematuria.

La urolitiasis, que durante mucho tiempo se consideró una enfermedad del adulto, se detecta ahora con una frecuencia creciente en los niños. La incidencia de urolitiasis en los adultos de Estados Unidos se estima entre el 3% y el 12%, con una prevalencia del 5,2%¹⁻³. Pese a los numerosos factores de riesgo de urolitiasis, su patogénesis suele estar relacionada con situaciones que modifican la composición de la orina. Trastornos metabólicos como la hiper calciuria, la hiper oxaluria, la hiperuricosuria y la hipocitraturia aumentan el riesgo de urolitiasis^{4,5}. Alteraciones médicas como la obesidad, la diabetes sacarina y la hipertensión, así como el empleo de medicamentos que cristalizan en la orina, también aumentan el riesgo de urolitiasis⁶⁻¹¹.

La verdadera incidencia de urolitiasis en la población pediátrica es poco conocida. Se informó que de 1 de cada 1.000 a 1 de cada 7.500 ingresos hospitalarios pediátricos eran atribuibles a la urolitiasis^{12,13}. Un reciente estudio monocéntrico encontró un aumento casi al quíntuplo de la incidencia de urolitiasis en los niños durante la pasada década¹⁴.

Durante este período, la ecografía y la tomografía computarizada sin contraste (TCSC) del abdomen sustituyeron a la pielografía intravenosa como patrón de la asistencia en la descripción de la urolitiasis en los adultos¹⁵⁻¹⁷. También se demostró que la TCSC era sensible y específica respecto a los cálculos en la población de adolescentes¹⁸. Estudios más recientes compararon la sensibilidad de la TCSC y la ecografía en la descripción de los cálculos en los niños. La TCSC describió los cálculos con mayor exactitud que la ecografía, con independencia de su ubicación en el tracto genitourinario¹⁹⁻²¹. En un análisis retrospectivo, la ecografía detectó sólo el 38% de los cálculos ureterales, y el 90% de los renales, comparada con la TCSC²⁰. El mayor conocimiento de los factores de riesgo de urolitiasis en los niños puede ayudar a los profesionales en la selección del oportuno estudio por la imagen en las situaciones agudas. Que sepamos, ningún estudio ha evaluado el papel de los factores clínicos y de laboratorio habitualmente utilizados en la predicción de la urolitiasis en el servicio de urgencias (SU) pediátricas, ya que la TCSC se utiliza ampliamente en la evaluación de la sospecha de cólico renal.

MÉTODOS

El comité de Ética del Akron Children's Hospital aprobó el estudio. Concedió la dispensa de la solicitud del consentimiento

Departments of ^aPediatric Emergency Medicine and ^cPediatric Urology, Akron Children's Hospital, Akron, Ohio, Estados Unidos; ^bDepartment of Pediatrics, University of Louisville, Louisville, Kentucky, Estados Unidos; and Departments of ^dUrology, ^eEmergency Medicine, and ^fPediatrics, Northeastern Ohio Universities Colleges of Medicine and Pharmacy, Rootstown, Ohio, Estados Unidos.

Correspondencia: Michelle D. Stevenson, MD, MS, Department of Pediatrics, University of Louisville, 571 S. Floyd St, Suite 300, Louisville, KY 40202, Estados Unidos.

Correo electrónico: michelle.stevenson@louisville.edu

informado. Se realizó el estudio retrospectivo de las historias clínicas de los pacientes de ≤ 21 años de edad evaluados en el SU del Akron Children's Hospital y sometidos a una TCSC. En 2000, nuestro SU empezó a utilizar la TCSC como modalidad diagnóstica de elección en la evaluación del cólico renal ante una potente sospecha clínica. La TCSC se utilizó como marcador sustituto de la potente sospecha clínica de urolitiasis porque, en nuestra institución, la TCSC raras veces se realiza por otra indicación. El período de estudio fue del 1 de enero de 2002 al 31 de diciembre de 2005. Los pacientes fueron identificados mediante un sistema informático de búsqueda (EMTrack, Cerner Corp., Kansas City, MO) y se cruzaron con una lista de los estudios de TCSC utilizando el libro físico de registro del departamento de radiología.

Revisamos las historias de los pacientes, incluyendo la documentación médica en la historia clínica electrónica y los informes dictados por los radiólogos (disponibles electrónicamente desde abril de 2004) y ayudantes de investigación entrenados extrajeron los datos. El Dr. Persaud formó a personas del Academic Associate Program del Akron Children's Hospital en la toma de datos de las historias clínicas mediante un impreso normalizado. Seis personas completaron el período inicial de formación, y 4 de ellos realizaron la toma de datos. El Dr. Persaud revisó personalmente la toma de datos de los ayudantes de investigación y resolvió las discrepancias. Los datos tomados correspondieron a información demográfica, la historia clínica (incluyendo los datos de seguimiento de personas con cálculos de ≥ 5 mm), los resultados radiológicos y de laboratorio asociados con la visita al SU y la información del destino. Los datos fueron analizados con SPSS 14.0 (SPSS, Chicago, IL).

La urolitiasis fue definida como el informe de un cálculo de cualquier tamaño en las TCSC, registrado en la interpretación escrita por el radiólogo pediátrico. Durante el período de estudio se utilizaron 4 aparatos de tomografía computadorizada (TC), y la mayoría de los estudios se realizó en un aparato General Electric Medical Systems LightSpeed de 16 cortes (General Electric Medical Systems, Princeton, NJ), que ajusta el kilovoltaje máximo y el tubo al peso del paciente (instalado en 2003). Cuatro radiólogos pediátricos, con una media de 11 años de experiencia en la interpretación de imágenes de TC corporal, interpretaron las imágenes de la TCSC. Se registró el tamaño (en milímetros) y la ubicación (renal, uretral o vesical) de cada cálculo. Los signos secundarios de obstrucción fueron definidos como hidronefrosis, hidroureter, presencia de fibras perinéfricas, presencia de fibras periureterales o tumefacción renal unilateral, y se registraron cuando fueron notificados en los estudios de TCSC. Sin embargo, los hallazgos de la TCSC sólo se consideraron positivos cuando se informó de un cálculo. También se registraron los posibles diagnósticos alternativos.

La definición de hematuria fue encontrar ≥ 1 + de sangre en la tira reactiva urinaria. Los resultados microscópicos de la orina se tomaron y definieron según los patrones habituales de informe del laboratorio (0-2, 5-10, 10-20, 20-50, 50-100 y > 100 hematíes por campo). Para aumentar al máximo la sensibilidad, la definición de resultado microscópico urinario positivo a sangre fue > 2 hematíes por campo²²⁻²⁵. Para eliminar la posibilidad de la sangre menstrual como causa de la hematuria se realizó un análisis de subgrupo sobre los varones, las niñas premenárrquicas y las chicas posmenárrquicas con una fecha de última regla conocida > 7 días antes de la presentación.

Se registraron los resultados de los estudios radiológicos adicionales (radiografía abdominal, ecografía y pielografía intravenosa) realizados durante la visita al SU. Comparamos los resultados del informe radiológico oficial con los de la TCSC (patrón de referencia).

Las visitas al SU en la que se realizó una TCSC fueron analizadas como casos individuales. Utilizamos el *test t* de Student y el de χ^2 según fuera oportuno para evaluar las variables asociadas con la urolitiasis. Las variables asociadas significativamente con la urolitiasis identificada mediante TCSC en los análisis univariados fueron incluidas en un modelo de regresión logística en el que la variable dependiente fue la presencia o la ausencia de urolitiasis.

RESULTADOS

Evaluamos los registros de 395 TCSC realizadas sobre 362 pacientes. De ellos, excluimos 56 casos (20 sujetos ≥ 21 años de edad, 14 casos fuera de la gama de fechas del estudio, 14 exploraciones ambulatorias, 4 estudios con contraste, 2 TCSC a pacientes ingresados y 2 estudios no completados). En los 339 casos restantes (315 pacientes), la gama de edad fue de 2 a 20 años. La media de edad fue de 13,7 años, y la mediana de 15,0 años. El estudio incluyó a 194 chicas (57,2%) y 145 chicos (42,8%).

La TCSC identificó 110 casos de urolitiasis en 95 pacientes (algunos tuvieron > 1 TCSC que mostró un cálculo durante el período de estudio). Treinta (27,2%) de los 110 casos mostraron numerosos cálculos. Los cálculos fueron identificados más habitualmente en los uréteres (tabla 1). La mediana del tamaño del cálculo fue de 3 mm (límites: 0,5-12 mm), y 14 casos mostraron un cálculo de ≥ 5 mm (71% ureterales, incluyendo 2 en la unión ureterovesical y 2 en la unión ureteropélvica), 2 emitieron espontáneamente los cálculos, 10 necesitaron intervención quirúrgica y se perdió el control de seguimiento en 2. La media de edad de los sujetos con TCSC positiva a urolitiasis fue de 14,4 años (límites: 2-20 años), cifra significativamente superior a la media de edad de los niños sin pruebas de urolitiasis (diferencia media: -1,1 años [intervalo de confianza (IC) del 95%: -2,1 a -0,2]; $p = 0,02$). La probabilidad de que las chicas mostrasen urolitiasis en la TCSC fue significativamente mayor que la de los chicos (37,1% frente a 26,1%; $p = 0,03$).

La tabla 2 muestra las características de la historia de los sujetos. Ni la cirugía genitourinaria previa ni el antecedente familiar de urolitiasis se asociaron significativamente con la presencia de un cálculo en la TCSC. Hubo 80 informes de antecedentes de sangre en la orina, macro o microscópica (remitidos por el médico de atención primaria). Ni el antecedente de dolor abdominal o de flanco ni el de sangre en la orina se asoció significativamente con urolitiasis. La fiebre y la disuria mostraron una asociación negativa con la urolitiasis, mientras que los niños que informaron de náuseas o vómitos tuvieron más probabilidades de mostrar urolitiasis en la TCSC. La tabla 3 resume los hallazgos de la exploración física de los 110 casos de urolitiasis. Entre ellos, el dolor durante la exploración física tuvo más probabilidades de ser unilateral que bilateral. Cerca del 20% de los sujetos (22 de 110) con urolitiasis no tuvo dolor documentado durante la exploración física. De ellos, sólo el 18% (4 de 22) careció de documentación de episodios dolorosos previos. Dos de los pacientes restantes tenían un antecedente de hematuria macroscópica, y otro de urolitiasis.

La tabla 4 presenta los resultados del análisis de orina. De los 103 pacientes con urolitiasis a los que se estudió microscópicamente la orina, 17 (16,5%) tuvieron de 0 a 2 hematíes por campo. Dos de estos pacientes presentaron sangre en la tira reactiva; por lo tanto, el 14,6% de los sujetos con urolitiasis carecía de cualquier prueba de hematuria en el estudio de laboratorio. En el análisis de subgrupo de 269 pacientes varones, niñas premenárrquicas o chicas conocidamente no menstruantes, 15 (18,3%) de 82 pacientes con urolitiasis tuvieron resultados microscópicos negativos respecto a la sangre y 116 (62,7%)

TABLA 1. Localización de los cálculos

Localización	n (%)	
	Todos los sujetos (n = 110)	Cálculo > 5 mm (n = 14)
Vesical	4 (3,6)	0 (0)
Renal	26 (23,6)	4 (28,6)
Ureteral	57 (51,8)	10 (71,4)
Renal y ureteral	23 (20,9)	NA

NA: no aplicable.

TABLA 2. Características históricas de los síntomas de presentación

	Datos disponibles (n)	n (%)	
		Sin urolitiasis (n = 229)	Urolitiasis (n = 110)
Antecedente de urolitiasis ^a	339	22 (9,6)	37 (33,6)
Antecedente de cirugía genitourinaria	339	9 (3,9)	10 (9)
Historia familiar de urolitiasis	225	51 (34,2)	28 (36,8)
Dolor (abdominal o en el flanco)	339	210 (91,7)	106 (96,3)
Sangre en la orina	339	58 (25,3)	22 (20)
Fiebre ^b	339	34 (14,8)	5 (4,5)
Náuseas/vómitos ^a	339	81 (35,3)	61 (55,5)
Disuria ^a	339	75 (32,7)	14 (12,7)

^ap < 0,001.

^bp < 0,01.

de 187 pacientes con urolitiasis tuvieron resultados microscópicos positivos respecto a la sangre.

Se realizó una radiografía simple a 22 casos de urolitiasis diagnosticados mediante TCSC. De ellos, 9 (40%) mostraron resultados positivos a cálculos. En 8 de estos 9 casos, el tamaño del cálculo, medido con TCSC, fue ≤ 5 mm. Hubo 2 casos de falso positivo en las radiografías simples, en los que la TCSC demostró posteriormente que el cálculo estaba fuera del tracto urinario. Hubo pruebas de obstrucción en 50 (45,5%) de los 110 casos con urolitiasis. Destaca que 10 (4,4%) de 229 sujetos sin urolitiasis mostrasen también pruebas de obstrucción renal. Sólo 3 sujetos se sometieron a pielografía intravenosa asociada con la visita al SU, de los que 2 tenían un cálculo. Se realizó una ecografía del tracto urinario a 10 pacientes en el SU. En 4 pacientes, tanto la TCSC como la ecografía fueron negativas respecto a la enfermedad calculosa. En 5 pacientes, la ecografía mostró hidronefrosis (4 pacientes) u obstrucción de la unión ureteropélvica (1 paciente) sin cálculo, que fue detectado en la TCSC. Los resultados ecográficos de un individuo fueron positivos a un cálculo en el lado contrario del dolor, mientras que la TCSC detectó un cálculo en el mismo lado que el dolor. Veinticinco (7,5%) de 339 casos tuvieron diagnósticos alternativos no relacionados con la urolitiasis en esta población de estudio, y la mayoría de los casos correspondieron a niños sin pruebas de sufrir un cálculo (23 [10%] de 229). Los más significativos fueron 11 casos de quiste de ovario, 3 casos de apendicitis, otros 4 casos de apendicolitos y un caso de torsión de un quiste de ovario, de neumonía y de masa mediastínica (secuestro pulmonar).

TABLA 3. Hallazgos en la exploración física de pacientes con urolitiasis (n = 110)

Localización	n (%)
Dolor en el hemiabdomen/flanco derecho	43 (39,1)
Dolor en el hemiabdomen/flanco izquierdo	38 (34,5)
Dolor bilateral en el abdomen/flanco	7 (6,40)
Sin dolor	22 (20)

TABLA 4. Hematuria

	Datos disponibles (n)	n (%)	
		Sin urolitiasis (n = 229)	Urolitiasis (n = 110)
Sangre en la tira reactiva* (macroscópica, $\geq 1+$)	325	132 (59,7)	83 (79,8)
Análisis de orina* (microscópica, > 2 hematies por campo)	317	137 (64)	86 (83,4)

*p < 0,001.

La tabla 5 ofrece los resultados de la regresión logística multivariada en el subgrupo de niñas conocidamente no menstruantes y en las que se realizó un estudio microscópico de la orina (n = 253). Se incluyó en el modelo la edad, el sexo, el antecedente personal de cálculos, la presencia de > 2 hematíes por campo, la historia de náuseas/vómitos, la historia de fiebre, la historia de disuria, el dolor en el flanco durante la exploración física y el dolor del ángulo costovertebral durante la exploración. La edad y el sexo no se mantuvieron en el modelo final porque no resultaron estadísticamente significativas. El modelo fue validado en toda la población a la que se realizó el estudio microscópico de la orina (n = 317) y los resultados fueron similares, excepto que en ese modelo el sexo femenino fue significativo (*odds ratio* [OR]: 1,90 [IC 95%: 1,09-3,34]).

ANÁLISIS

Este estudio trató de determinar si los indicadores clínicos de urolitiasis habitualmente utilizados, como el dolor abdominal agudo o del flanco y la hematuria, predicen la urolitiasis en los niños con una gran probabilidad previa de urolitiasis en el SU. Que sepamos, este estudio es la revisión más reciente y de mayor tamaño de los factores clínicos de predicción de la urolitiasis en el SU pediátricas de la época de la TC.

La historia de dolor y hematuria tuvo tasas similares en los pacientes con y sin hallazgos en la TCSC. En nuestro estudio, el antecedente personal de urolitiasis se asoció significativamente con los hallazgos en la TCSC, lo que concuerda con la tasa de recurrencia de urolitiasis en los niños antes notificada, del 24%²⁶. La historia de fiebre se asoció claramente con la ausencia de cálculo en la TCSC. Esto puede ayudar a los clínicos que consideran la urolitiasis en el diagnóstico diferencial de los niños con fiebre y dolor abdominal.

TABLA 5. Análisis de regresión logística de la variable dicotómica de resultados positivos en la TCSC (n = 253)

Variable	OR ajustada (IC 95%)
Antecedente de cálculos	6,55 (2,91-14,76)
> 2 hematíes por campo en el análisis microscópico de la orina	3,10 (1,45-6,66)
Historia de náuseas/vómitos	2,39 (1,28-4,47)
Historia de fiebre	0,14 (0,03-0,65)
Historia de disuria	0,37 (0,16-0,86)
Dolor en el flanco durante la exploración física	2,23 (1,17-4,25)
Dolor en el ángulo costovertebral durante la exploración física	0,33 (0,14-0,77)

IC: intervalo de confianza; OR: *odds ratio*.

Pese a ser inespecíficos, la historia de náuseas y vómitos, la ausencia de disuria y la sangre en el análisis microscópico de la orina (> 2 hematíes por campo) se asociaron significativamente con la urolitiasis. Sin embargo, en nuestro estudio, cerca del 15% de los sujetos con urolitiasis no mostró pruebas de hematuria. Miller et al²⁷ observaron que el 7% de los sujetos tenía < 4 hematíes por campo, al utilizar la TCSC como patrón de referencia de los cálculos ureterales en los adultos. No obstante, los datos en los niños son escasos. Los clínicos deberían reconocer que no se puede excluir el diagnóstico de urolitiasis en los niños que acuden al SU con un cólico renal sin pruebas de hematuria.

El hallazgo de una asociación positiva entre las chicas y la urolitiasis en este estudio contrasta con la bibliografía sobre los adultos, en la que la prevalencia de los cálculos es mayor en los varones²⁸. Sin embargo, varios estudios indican que la prevalencia de urolitiasis, tanto en pacientes ingresados como la autonotificada, aumenta mucho más rápidamente en las mujeres adultas que en los varones^{3,28,29}. Los mecanismos de este aumento propuestos han sido la dieta, el estilo de vida y el incremento de la obesidad en las mujeres^{29,30}.

La mediana del tamaño del cálculo, 3 mm en nuestro estudio, fue pequeña. En un estudio de los resultados clínicos de 129 pacientes pediátricos con urolitiasis, Pietrow et al³¹ observaron que los niños emiten espontáneamente del 61% al 64% de los cálculos < 5 mm, mientras que rara vez emiten los > 5 mm. Los pacientes que acuden con una infección significativa o una sepsis necesitan de un rápido drenaje por nefrostomía percutánea o cistoscopia e inserción de una endoprótesis (*stent*) ureteral. En ausencia de infección es oportuno un período inicial de observación³¹. En ocasiones, los adultos³² y los niños³³ expulsan espontáneamente cálculos incluso grandes. La cronología y el tipo de intervención dependen del tamaño del cálculo, de su localización en la porción proximal o distal del uréter y de la idoneidad del control del dolor y de las náuseas³⁴.

En los adultos, los cálculos < 5 mm tienen menos probabilidades de ser observados en la radiografía abdominal, comparados con los > 5 mm³⁵⁻³⁷. De las 22 radiografías de abdomen realizadas en este estudio, 9 (40%) mostraron cálculos. En 8 casos, el tamaño del cálculo, medido con TCSC, fue ≤ 5 mm, lo que indica que vale la pena investigar más detenidamente la utilidad de la radiografía abdominal previa a la TCSC en los niños.

En un estudio sobre 20 niños sometidos a TCSC espiral, Eshed y Witzling³⁸ encontraron hallazgos en la TCSC de 7 sujetos, 3 de ellos con urolitiasis. Sólo hubo un hallazgo significativo en la TCSC de sujetos no sometidos a estudios ecográficos previos. Los autores propusieron el empleo inicial de la ecografía, seguida de la TCSC en los casos intensamente sospechosos o con resultados dudosos.

Casi la mitad de los sujetos de nuestro estudio con cálculos en la TCSC mostraron también signos secundarios de obstrucción. Esta cifra es ligeramente inferior a la tasa de obstrucción, del 70%, de un estudio de Akay et al³⁹ aunque su evaluación de la obstrucción se limitó a los cálculos ureterales. La tasa de detección de diagnósticos alternativos mediante la TCSC, 10% en nuestro estudio, es similar a la notificada en los adultos con sospecha intensa de cálculos sometidos a TCSC⁴⁰. Al revisar los resultados de los estudios de imagen efectuados para evaluar la sospecha de apendicitis, Lowe et al⁴¹ observaron que la TCSC apuntó a un diagnóstico alternativo en el 35% de los casos.

Aunque la descripción de posibles razones alternativas de la enfermedad puede tener ventajas, preocupa que el mayor empleo de la TCSC en la población pediátrica desemboque en un mayor riesgo de neoplasia durante la vida de los niños⁴². Se ha demostrado que, aun cuando los pacientes pediátricos reciben dosis totales de radiación menores que los adultos sometidos a estudios similares, reciben mayores dosis eficaces respecto a la masa corporal^{43,44}. Estudios más recientes han señalado la necesidad de disminuir al mínimo la dosis de radiación sin comprometer la calidad de la imagen⁴⁵, y se han publicado recomendaciones nacionales para disminuir la exposición a la radiación, especialmente en el marco pediátrico⁴⁶. Los investigadores deben seguir refinando la TC multidetector mediante técnicas como la disminución de la dosis estimulada, que consiguió una disminución de la dosis del 67% al 82% sin modificar el diagnóstico de cálculos renales en los niños⁴⁷.

Este estudio tiene varias limitaciones. Por su naturaleza retrospectiva, estuvimos limitados a la información contenida en las historias clínicas electrónicas. Los resultados de la TCSC correspondieron a la interpretación de un solo radiólogo. No hubo pautas para la notificación del tamaño del cálculo, los datos históricos o los hallazgos secundarios que pudiera haber en las TCSC negativas. Este estudio no incluyó a pacientes que pudieran haber sido diagnosticados de padecer un cálculo mediante la ecografía, la pielografía intravenosa o la radiografía simple en el SU ni a los que tras su ingreso se sometieron a una TCSC. Además, no contamos con los datos de los niños en quienes se consideró el diagnóstico de urolitiasis, pero a los que no se realizó una TCSC en el SU. Aunque en nuestra institución rara vez se realiza una TCSC por otra indicación, algunos pacientes de la población de estudio pudieron no mostrar una intensa sospecha clínica de urolitiasis. En nuestra institución, los pacientes sometidos a TC para la evaluación de una apendicitis reciben agentes de contraste, administrados por vía oral e intravenosa. Como la incidencia de reacciones alérgicas al material de contraste yodado no iónico es, en los niños, < 0,2%, es poco probable que los sujetos de nuestra población

de estudio se sometieran a una TCSC por alergia al material de contraste⁴⁸. Un estudio prospectivo de los pacientes con síntomas de cólico renal ayudaría a desarrollar unas normas de decisión clínica que aumenten al máximo el rendimiento de la ecografía y la TCSC en el SU, al tiempo que disminuyan al mínimo la exposición infantil a la radiación.

CONCLUSIONES

La TCSC del abdomen es el método patrón para la detección de la urolitiasis en los adultos. El antecedente de urolitiasis, la historia de náuseas y vómitos, la presencia de dolor del flanco a la exploración y > 2 hematíes por campo en el análisis microscópico de la orina se asocian con la urolitiasis en las TCSC de los niños. La historia de fiebre, disuria y dolor del ángulo costovertebral durante la exploración física mostraron una asociación inversa con la urolitiasis. Sin embargo, es importante reconocer que ~15% de los niños con urolitiasis no presenta hematuria en los análisis de orina en el marco del SU pediátricos. En la actualidad se utiliza con mayor frecuencia la TCSC en la población pediátrica. Por su mayor sensibilidad respecto a la ecografía, suele ser la modalidad de elección para la evaluación por la imagen del cólico renal en el SU pediátricos. El coste relativo y los posibles riesgos de radiación de la TCSC deben sopesarse contra su gran sensibilidad en la detección de cálculos, sus rápidos resultados y su capacidad de revelar alteraciones alternativas.

AGRADECIMIENTOS

Damos las gracias al Dr. Timothy Lee y al Academic Associate Program por su ayuda en la revisión de historias clínicas y la toma de datos.

BIBLIOGRAFÍA

- Sierakowski R, Finlayson B, Landes RR, Finlayson CD, Sierakowski N. The frequency of urolithiasis in hospital discharge diagnoses in the United States. *Invest Urol.* 1978;15(6):438-41.
- Johnson CM, Wilson DM, O'Fallon WM, Malek RS, Kurland LT. Renal stone epidemiology: a 25-year study in Rochester, Minnesota. *Kidney Int.* 1979;16(5):624-31.
- Stamatelou KK, Francis ME, Jones CA, Nyberg LM, Curhan GC. Time trends in reported prevalence of kidney stones in the United States: 1976-1994. *Kidney Int.* 2003;63(5):1817-23.
- Dogan HS, Tekgul S. Management of pediatric stone disease. *Curr Urol Rep.* 2007;8(2):163-73.
- Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Dietary factors and the risk of incident kidney stones in men: new insights after 14 years of follow-up. *J Am Soc Nephrol.* 2004;15(12):3225-32.
- Cappuccio FP, Strazzullo P, Mancini M. Kidney stones and hypertension: population based study of an independent clinical association. *BMJ.* 1990;300(6734):1234-6.
- Daudon M, Traxer O, Conort P, Lacour B, Jungers P. Type 2 diabetes increases the risk for uric acid stones. *J Am Soc Nephrol.* 2006;17(7):2026-33.
- Kopp JB, Miller KD, Mican JA, et al. Crystalluria and urinary tract abnormalities associated with indinavir. *Ann Intern Med.* 1997;127(2):119-25.
- Sasson JP, Dratch PL, Shortsleeve MJ. Renal US findings in sulfadiazine-induced crystalluria. *Radiology.* 1992;185(3):739-40.
- Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Diabetes mellitus and the risk of nephrolithiasis. *Kidney Int.* 2005;68(3):1230-5.
- Gargollo PC, Barnewolt CE, Diamond DA. Pediatric ceftriaxone nephrolithiasis. *J Urol.* 2005;173(2):577-8.
- Walther PC, Lamm D, Kaplan GW. Pediatric urolithiasis: a ten-year review. *Pediatrics.* 1980;65(6):1068-72.
- Milliner DS, Murphy ME. Urolithiasis in pediatric patients. *Mayo Clin Proc.* 1993;68(3):241-8.
- VanDervoort K, Wiesen J, Frank R, et al. Urolithiasis in pediatric patients: a single center study of incidence, clinical presentation and outcome. *J Urol.* 2007;177(6):2300-5.
- Fielding JR, Silverman SG, Samuel S, Zou KH, Loughlin KR. Unenhanced helical CT of ureteral stones: a replacement for excretory urography in planning treatment. *AJR Am J Roentgenol.* 1998;171(4):1051-3.
- Hamm M, Wawroschek F, Weckermann D, et al. Unenhanced helical computed tomography in the evaluation of acute flank pain. *Eur Urol.* 2001;39(4):460-5.
- Worster A, Preyra I, Weaver B, Haines T. The accuracy of noncontrast helical computed tomography versus intravenous pyelography in the diagnosis of suspected acute urolithiasis: a metaanalysis. *Ann Emerg Med.* 2002;40(3):280-6.
- Lumerman J, Gershbaum MD, Hines J, Nardi P, Beuchert P, Katz DS. Unenhanced helical computed tomography for the evaluation of suspected renal colic in the adolescent population: a pilot study. *Urology.* 2001;57(2):342-6.
- Oner S, Oto A, Tekgul S, et al. Comparison of spiral CT and US in the evaluation of pediatric urolithiasis. *JBR-BTR.* 2004;87(5):219-23.
- Palmer JS, Donaher ER, O'Riordan MA, Dell KM. Diagnosis of pediatric urolithiasis: role of ultrasound and computerized tomography. *J Urol.* 2005;174(4):1413-6.
- Strouse PJ, Bates DG, Bloom DA, Goodsitt MM. Non-contrast thin-section helical CT of urinary tract calculi in children. *Pediatr Radiol.* 2002;32(5):326-32.
- Feld LG, Meyers KE, Kaplan BS, Stapleton FB. Limited evaluation of microscopic hematuria in pediatrics. *Pediatrics.* 1998;102(4). Disponible en: www.pediatrics.org/cgi/content/full/102/4/e42ES
- McDonald MM, Swagerty D, Wetzel L. Assessment of microscopic hematuria in adults. *Am Fam Physician.* 2006;73(10):1748-54.
- Ohisa N, Kanemitsu K, Matsuki R, et al. Evaluation of hematuria using the urinary albumin-to-totalprotein ratio to differentiate glomerular and nonglomerular bleeding. *Clin Exp Nephrol.* 2007;11(1):61-5.
- Argyropoulos A, Farmakis A, Doumas K, Lykourinas M. The presence of microscopic hematuria detected by urine dipstick test in the evaluation of patients with renal colic. *Urol Res.* 2004;32(4):294-7.
- Kit LC, Filler G, Pike J, Leonard MP. Pediatric urolithiasis: experience at a tertiary care pediatric hospital. *Can Urol Assoc J.* 2008;2(4):381-6.
- Miller OF, Rineer SK, Reichard SR, et al. Prospective comparison of unenhanced spiral computed tomography and intravenous urogram in the evaluation of acute flank pain. *Urology.* 1998;52(6):982-7.
- Pearle MS, Calhoun EA, Curhan GC. Urologic diseases in America project: urolithiasis. *J Urol.* 2005;173(3):848-57.
- Scales CD Jr., Curtis LH, Norris RD, et al. Changing gender prevalence of stone disease. *J Urol.* 2007;177(3):979-82.
- Taylor EN, Stampfer MJ, Curhan GC. Obesity, weight gain, and the risk of kidney stones. *JAMA.* 2005;293(4):455-62.
- Pietrow PK, Pope JC IV, Adams MC, Shyr Y, Brock JW III. Clinical outcome of pediatric stone disease. *J Urol.* 2002;167(2):670-3.
- Miller OF, Kane CJ. Time to stone passage for observed ureteral calculi: a guide for patient education. *J Urol.* 1999;162(3):688-90.
- Choi H, Snyder HM III, Duckett JW. Urolithiasis in childhood: current management. *J Pediatr Surg.* 1987;22(2):158-64.
- Van Savage JG, Palanca LG, Andersen RD, Rao GS, Slaughenhoupt BL. Treatment of distal ureteral stones in children: similarities to the American Urological Association guidelines in adults. *J Urol.* 2000;164(3):1089-93.

35. Assi Z, Platt JF, Francis IR, Cohan RH, Korobkin M. 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(2):333-7.
36. Ege G, Akman H, Kuzucu K, Yildiz S. Can computed tomography scout radiography replace plain film in the evaluation of patients with acute urinary tract colic? *Acta Radiol.* 2004;45(4):469-73.
37. Levine JA, Neitlich J, Verga M, Dalrymple N, Smith RC. Ureteral calculi in patients with flank pain: correlation of plain radiography with unenhanced helical CT. *Radiology.* 1997;204(1):27-31.
38. Eshed I, Witzling M. The role of unenhanced helical CT in the evaluation of suspected renal colic and atypical abdominal pain in children. *Pediatr Radiol.* 2002;32(3):205-8.
39. Akay H, Akpınar E, Ergun O, Özmen CA, Haliloglu M. Unenhanced multidetector CT evaluation of urinary stones and secondary signs in pediatric patients. *Diagn Interv Radiol.* 2006;12(3):147-50.
40. Eshed I, Kornecki A, Rabin A, Elias S, Katz R. 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(1):60-4.
41. Lowe LH, Penney MW, Stein SM, et al. Unenhanced limited CT of the abdomen in the diagnosis of appendicitis in children: comparison with sonography. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176(1):31-5.
42. Brenner D, Elliston C, Hall E, Berdon W. Estimated risks of radiation-induced fatal cancer from pediatric CT. *AJR Am J Roentgenol.* 2001;176(2):289-96.
43. Huda W, Atherton JV, Ware DE, Cumming WA. An approach for the estimation of effective radiation dose at CT in pediatric patients. *Radiology.* 1997;203(2):417-22.
44. Ware DE, Huda W, Mergo PJ, Litwiller AL. Radiation effective doses to patients undergoing abdominal CT examinations. *Radiology.* 1999;210(3):645-50.
45. Fricke BL, Donnelly LF, Frush DP, et al. In-plane bismuth breast shields for pediatric CT: effects on radiation dose and image quality using experimental and clinical data. *AJR Am J Roentgenol.* 2003;180(2):407-11.
46. Linton OW, Mettler FA Jr. National conference on dose reduction in CT, with an emphasis on pediatric patients. *AJR Am J Roentgenol.* 2003;181(2):321-9.
47. Karmazyn B, Frush DP, Applegate KE, Maxfield C, Cohen MD, Jones RP. CT with a computersimulated dose reduction technique for detection of pediatric nephroureterolithiasis: comparison of standard and reduced radiation doses. *AJR Am J Roentgenol.* 2009;192(1):143-9.
48. Dillman JR, Strouse PJ, Ellis JH, Cohan RH, Jan SC. Incidence and severity of acute allergic-like reactions to i.v. nonionic iodinated contrast material in children. *AJR Am J Roentgenol.* 2007;188(6):1643-7.