

ORINA PARTICULADA: ¿SE CORRELACIONA CON INFECCIÓN URINARIA?

PARTICULATE ECHOES WITHIN THE BLADDER: THIS IS CORRELATED WITH URINARY INFECTION?

Catalina Wilches¹
Andrea Gallo¹
Ángela Moreno²
Óscar Rivero³
Javier Romero⁴

Palabras clave (DeCS)

Orina
Ultrasonografía
Enfermedades urológicas
Sistema urinario

Key words (MeSH)

Urine
Ultrasonography
Urologic diseases
Urinary tract

RESUMEN

Introducción: La infección de las vías urinarias (IVU) es una entidad frecuente en los servicios de urgencias que requiere diagnóstico y manejo oportuno para evitar posibles complicaciones. En su diagnóstico, el uroanálisis es el estudio empleado en urgencias. La ecografía de vías urinarias se utiliza para descartar complicaciones y variantes anatómicas que predispongan a IVU y no para el diagnóstico de la entidad, que se hace fácilmente con la clínica y los hallazgos de laboratorio. **Objetivo:** Evaluar si el aspecto particulado de la orina identificado en la ecografía de vías urinarias se relaciona con IVU. **Métodos:** Se realizó un análisis descriptivo de variables como edad, diagnóstico inicial y diagnóstico final, determinando su relación y estableciendo características operativas (sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de probabilidad). **Resultados:** El 70% de los pacientes con IVU eran los mayores de 65 años; el 56,5% de los que presentaban orina de aspecto particulado en la ultrasonografía tenían IVU y el 34% no presentaba orina particulada en el ultrasonido y cursaban con IVU. **Conclusión:** En el ultrasonido es frecuente el reporte del aspecto particulado de la orina. Ello sugiere correlación con uroanálisis por parte del radiólogo para descartar IVU; sin embargo, la literatura no refiere este hallazgo como indicativo de infección. En esta serie de casos, la orina particulada presenta baja especificidad y sensibilidad intermedia, lo cual indica que el hallazgo de “orina particulada” en el ultrasonido no es criterio diagnóstico de IVU.

SUMMARY

Introduction: Urinary tract infection is a common disorder in the Emergency Department, requiring timely diagnosis and appropriate management to avoid potential complications. Urinalysis is used in the Emergency Department for diagnosis. Renal and urinary tract ultrasound is used to rule out complications and anatomic variants that may predispose to UTI, but not for diagnosis, considering that a urinary tract infection is better diagnosed on the basis of the clinical and laboratory findings. **Objective:** To determine whether particulate echoes found on urinary tract ultrasound correlate with urinary tract infection. **Methods:** Descriptive analysis of variables such as age, initial diagnosis and final diagnosis of patients coming to the emergency department between January and May 2010. The relationship between the variables was determined and the operational characteristics (sensitivity, specificity, predictive values and probability ratios) were established. **Results:** Seventy per cent of the patients with UTI were older than 65; 56.5% of patients with a finding of particulate echoes in the bladder on ultrasound had urinary tract infection; and 34% had a urinary tract infection but did not show particulate echoes. **Conclusion:** Particulate echoes within the bladder are frequent in

¹Médica residente de IV año de Radiología, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia.

²Médica residente de III año de Radiología, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia.

³Médico radiólogo. Profesor de Sección Imagen Corporal, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia.

⁴Médico radiólogo y epidemiólogo clínico. Profesor de Ultrasonido, Fundación Santa Fe de Bogotá, Bogotá, Colombia.

ultrasound reports and they should be correlated with urinalysis results in order to rule out a urinary tract infection. However, in the literature, this finding is not considered as an indication of infection. In our case series, particulate urine had low specificity and intermediate sensitivity, indicating that this finding is not a diagnostic criterion for UTI.

Introducción

La infección urinaria es una entidad frecuente en la población general, y por ello es una causa importante de consulta en los servicios de urgencias. A menudo, dentro del estudio solicitan ultrasonografía. Se ha notado que se describe la orina de aspecto particulado en los estudios de ecografía abdominal y de vías urinarias en los pacientes valorados en el servicio de urgencias de nuestra institución y que los radiólogos sugieren correlacionar con un examen de orina para descartar infección urinaria.

Al revisar la literatura sobre el tema, no encontramos información suficiente que indique que este hallazgo sea o no un parámetro de infección, por lo cual decidimos realizar un estudio en el cual se determinen los valores de curvas operativas (sensibilidad, especificidad y pruebas diagnósticas) utilizando equipos de ultrasonido de alta resolución.

Metodología

Se llevó a cabo un estudio de pruebas diagnósticas en el cual se seleccionaron, de forma aleatoria, 112 pacientes que asistieron al servicio de urgencias de nuestra institución en el periodo enero-mayo del 2010, a quienes por su cuadro clínico se les solicitó ultrasonido abdominal o de vías urinarias, adquiridas en ecógrafo Toshiba Xario con transductores de 3,5 a 5 MHz y parcial de orina, con rango de edad que oscila entre los 20 días y los 89 años, de ambos sexos. Los subgrupos por edades se discriminaron en menores de dos años (lactantes), niños mayores, adultos jóvenes y adultos mayores.

El principal hallazgo analizado fue la presencia o no de orina particulada (figuras 1 y 2) en las imágenes de ultrasonido y su correlación con infección diagnosticada por el uroanálisis positivo, según los criterios de las *Guías de infección urinaria*, de la Sociedad Colombiana de Urología.

Las variables valoradas, aparte de las demográficas, fueron el diagnóstico inicial y final, así como otros hallazgos ultrasonográficos. En su mayoría, los diagnósticos iniciales encontrados fueron infección urinaria, seguidos de dolor abdominal, gastroenteritis, fiebre a estudio y urolitiasis. Los diagnósticos finales fueron infección urinaria principalmente, y patología digestiva, genitourinaria (a excepción de infección urinaria) y respiratoria.

El análisis estadístico se inició con un análisis descriptivo de las variables demográficas de la población que incluían sexo y medidas de resumen, tendencia central y dispersión para la variable continua *edad*. Para las variables categóricas como edad recodificada, diagnóstico inicial, diagnóstico final y hallazgos en ultrasonografía se calcularon medidas porcentuales y de frecuencia.

Igualmente, se construyeron tablas de contingencia entre las variables categóricas edad y diagnóstico inicial, sexo y diagnóstico inicial, sexo y diagnóstico final, sexo y otros hallazgos en ultrasonografía y edad y diagnóstico final. Se calcularon intervalos de confianza del 95% para las proporciones descritas.

Se determinaron las características operativas (sensibilidad, especificidad, valores predictivos y razones de probabilidad) de la presencia de orina particulada en la ultrasonografía para el diagnóstico de infección de vías urinarias (IVU), teniendo como patrón de referencia el uroanálisis y calculando el intervalo de confianza del 95%. Se usó la prevalencia hallada en el estudio para calcular la probabilidad pretest y postest.

Para procesar la información se construyó inicialmente una base de datos en Excel®. Se exportó y aplicó el programa estadístico SPSS versión 15, en el cual se codificaron las variables y se realizaron las estadísticas descriptivas, las tablas de contingencia para los cruces de variables con sus respectivas distribuciones porcentuales y de frecuencia. Se utilizó el programa Epidat versión 3.1, a fin de calcular los intervalos de confianza, para sensibilidad, especificidad y valores predictivos. Además, se revisó la literatura acerca de la infección urinaria, sus hallazgos en ultrasonido y el valor diagnóstico de la orina de aspecto particulado en la infección urinaria.

Resultados

Se evaluaron 112 pacientes, con una edad mínima de 20 días y una edad máxima de 89 años. La edad promedio fue de 32 años, con una desviación estándar de 24.

Según la edad, los pacientes se estratificaron en cuatro grupos: el 9,8% de los pacientes tenía menos de 2 años de edad, el 17,9% se encontraba entre los 2 y los 15 años, el mayor porcentaje de los pacientes (59,8%) se encontró entre 16 y 65 años y el 12,5% eran mayores de 65 años (tablas 1 y 2).

Tabla 1. Edad media 32 años con DE de 24,12

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
Edad	112	20 días	89 años	32,149	24,1295

Tabla 2. Estratificación de grupos etarios

Edad (años)	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje acumulado
< 2	11	9,8	9,8
2-15	20	17,9	27,7
16-65	67	59,8	87,5
> 65	14	12,5	100,0
Total	112	100,0	

El 73,2% de los pacientes fueron de sexo femenino y el 26,8% de sexo masculino (tabla 3).

Tabla 3. Distribución por sexo

Sexo	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Femenino	82	73,2	73,2	73,2
Masculino	30	26,8	26,8	100,0
Total	112	100,0	100,0	

De los pacientes a quienes se les realizó ultrasonografía y uroanálisis, el 48,2% tenía diagnóstico inicial de dolor abdominal, seguido de IVU (40,2%), fiebre (6,3%), y en menor proporción gastroenteritis y urolitiasis.

Otros hallazgos durante la ultrasonografía fueron engrosamiento de las paredes vesicales (9,8%), seguido de dilatación pielocalicial (8%), aumento de ecogenicidad renal (6,3%), incremento de tamaño renal (3,6%), litiasis y próstata aumentada de tamaño en tres pacientes, respectivamente (tabla 4).

Tabla 4. Hallazgos adicionales visualizados en la ecografía

Otros hallazgos de ultrasonografía	Frecuencia	Porcentaje
Engrosamiento de las paredes vesicales	11	9,8
Aumento de tamaño renal	4	3,6
Aumento de ecogenicidad renal	7	6,3
Dilatación pielocalicial	9	8,0
Litiasis	3	2,7
Próstata aumentada de tamaño	3	2,7
Ninguno	75	67,0
Total	112	100,0

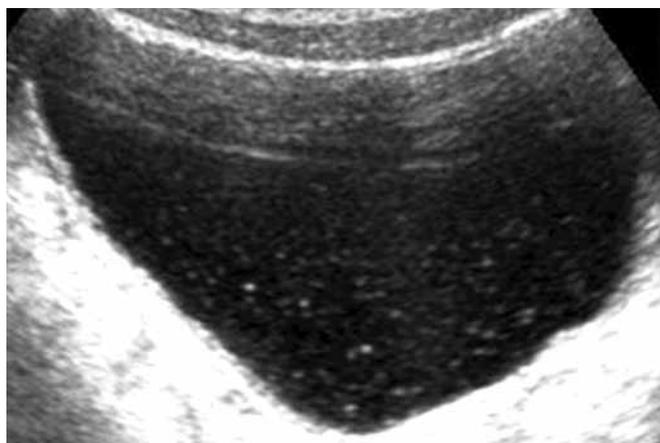


Figura 1. Corte transversal de ultrasonido. En este se visualiza una vejiga de paredes delgadas sin lesiones intraluminales y contenido discretamente particulado.

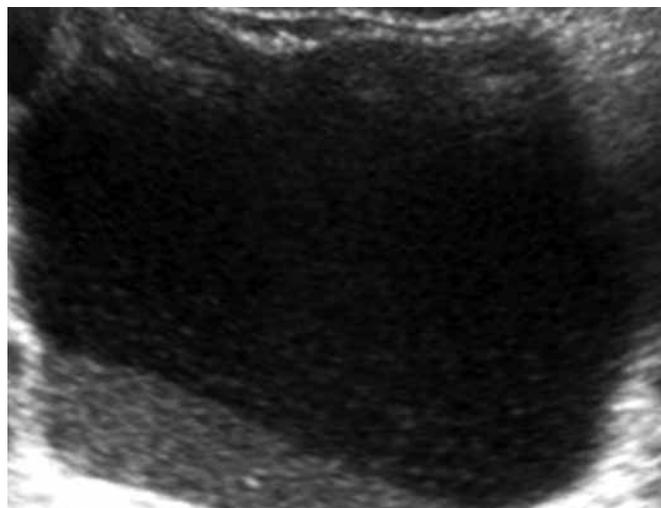


Figura 2. Corte transversal de ultrasonido. Se evidencia una vejiga de paredes delgadas con un franco sedimento en su interior, sin lesiones.

El diagnóstico final de los pacientes evaluados fue en mayor proporción IVU (49,1%), seguido de patología digestiva (33%), sin diagnóstico (12,5%) y solo un caso de patología respiratoria (tabla 5).

Tabla 5. Diagnóstico al egreso

Diagnóstico final	Frecuencia	Porcentaje
Infección de vías urinarias	55	49,1
Patología digestiva	37	33,0
Patología genitourinaria	5	4,5
Patología respiratoria (neumonía)	1	0,9
Sin diagnóstico (dolor abdominal, fiebre en estudio)	14	12,5
Total	112	100,0

De acuerdo con la edad en los pacientes menores de 2 años, los diagnósticos iniciales prevalentes fueron IVU y dolor abdominal. La proporción de pacientes con fiebre se considera no significativa (IC 95%: 0,2-41,2).

Entre los pacientes de 2 a 15 años predominó el diagnóstico inicial de dolor abdominal (65%). En los pacientes de 16 a 65 años, el diagnóstico inicial fue dolor abdominal (49,3%), seguido de IVU (40,3%). Debido a la muestra, es necesario considerar la amplitud de los intervalos de confianza: se presentaron tres casos de fiebre, dos de gastroenteritis y dos de urolitiasis, con IC 95% que atraviesa por uno.

De los pacientes con diagnóstico final de IVU, el 81,8% eran mujeres, resultado con significancia estadística (IC 95%: 70,7-92,9). De los 37 pacientes con diagnóstico final de patología digestiva el 62,2% eran mujeres, y el 37,8%, hombres (IC 95%: 45,1-79,1).

En el caso de patología ginecológica (aparato reproductor), cuatro casos fueron mujeres y hubo un caso de urolitiasis en un hombre, porcentaje con baja significancia, dada la amplitud del intervalo de confianza. Se presentó un caso de patología respiratoria (neumonía) en una mujer. Se presentaron catorce casos que quedaron sin diagnóstico final, de los cuales el 64,3% eran mujeres, y el 35,7%, hombres (tabla 6).

Tabla 6. Contingencia diagnóstico final por sexo

Variable: diagnóstico final	Sexo		IC 95%
	Femenino [n (%)]	Masculino [n (%)]	Femenino
IVU	45 (81,8)	10 (18,2)	(70,7-92,9)
Patología digestiva	23 (62,2)	14 (37,8)	(45,1-79,1)
Patología ginecológica (dismenorrea)	4 (80,0)	1 (20,0)	(28,3-99,4)
Patología respiratoria (neumonía)	1 (100,0)	0	
Sin diagnóstico (dolor abdominal, fiebre en estudio)	9 (64,3)	5 (35,7)	(35,1-87,2)
Total	82 (73,2)	30 (26,8)	

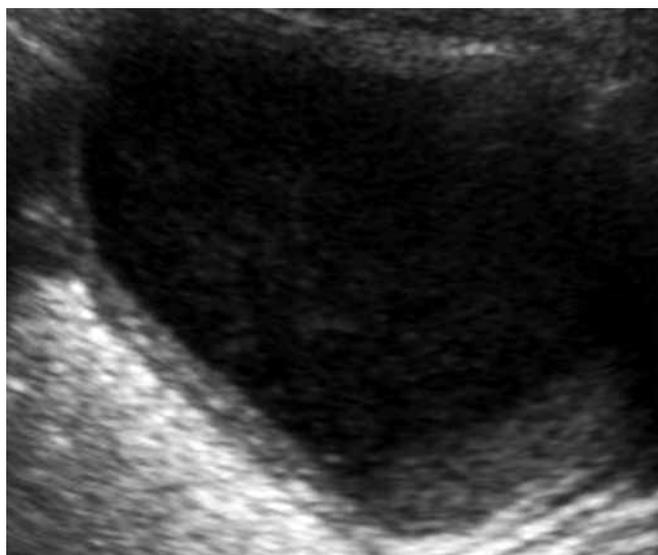


Figura 3. Corte transversal de ultrasonido. Hay paredes engrosadas y trabeculadas, con contenido particulado.

Dentro de los otros hallazgos en la ultrasonografía de los pacientes a quienes se les encontró engrosamiento de las paredes vesicales (figura 3), el 81,8% eran mujeres (IC 95%: 48,2-97,7); el 100% de los pacientes con aumento de tamaño renal eran mujeres con un amplio intervalo (39,7-100). En cuanto al aumento de ecogenicidad renal, el 57,1% eran mujeres, y el 42,9%, hombres, que constituyen datos no significativos (IC 95%: 18,4-90,1); dilatación pielocalicial al 88,9% (IC 95%: 51,7-99,7) de las mujeres, y litiasis al 66,7% de los hombres (tabla 7).

Tabla 7. Contingencia de otros hallazgos con ultrasonografía por sexo

Otros hallazgos con ultrasonografía	Sexo		IC 95% femenino
	Femenino [n (%)]	Masculino [n (%)]	
Engrosamiento de las paredes vesicales	9 (81,8)	2 (18,2)	(48,2-97,7)
Aumento de tamaño renal	4 (100,0)	0	(39,7-100)
Aumento de ecogenicidad renal	4 (57,1)	3 (42,9)	(18,4-90,1)
Dilatación pielocalicial	8 (88,9)	1 (11,1)	(51,7-99,7)
Litiasis	1 (33,3)	2 (66,7)	(0,8-90,5)
Próstata aumentada de tamaño	0	3 (100,0)	
Total	82 (73,2)	30 (26,8)	

Según el grupo de edad, el diagnóstico final en menores de 2 años fue 45,5% para IVU y 54,5% para patología digestiva. En pacientes entre 2 y 15 años, el 55% presentaba patología digestiva; el 30%, IVU, y el 10%, patología ginecológica. En aquellos entre los 16 y los 65 años, el diagnóstico final que se presentó con mayor frecuencia fue IVU en un

50,7%; seguido de patología digestiva, en un 25,4%. Llama la atención un porcentaje llamativo de pacientes sin diagnóstico (19,4%). En los pacientes mayores de 65 años, el 70% tenía un diagnóstico final de IVU (tabla 8).

Tabla 8. Contingencia edad por diagnóstico final

Edad (años)	Diagnóstico final				
	IVU [n (%)]	Patología digestiva [n (%)]	Patología	Patología respiratoria (neumonía) [n (%)]	Sin diagnóstico (dolor abdominal, fiebre en estudio) [n (%)]
< 2	5 (45,5)	6 (54,5)	0	0	0
2-15	6 (30,0)	11 (55)	2 (10,0)	1 (5,0)	0
16-65	34 (50,7)	17 (25,4)	3 (4,5)	0	13 (19,4)
>65	10 (71,4)	3 (21,4)	0	0	1 (7,1)
Total	55 (49,1)	37 (33,0)	5 (4,5)	1 (0,9)	14 (12,5)

El 56,5% de los pacientes presentaba orina de aspecto particulado en la ultrasonografía y uroanálisis compatible con IVU. El 43,5% de los pacientes evidenciaba orina no particulada con IVU diagnosticado por uroanálisis. El 65,1% de los pacientes no tenía orina particulada ni infección urinaria, y el 34,9% no presentaba orina particulada en el ultrasonido y cursaban con IVU (tabla 9). La discriminación por grupos étnicos y sexo de los pacientes con orina particulada e IVU está resumida en las tablas 10 y 11.

Tabla 9. Contingencia orina particulada por uroanálisis

Orina particulada	Uroanálisis		Total
	Positivo	Negativo	
Sí	39	30	69
	56,5%	43,5%	100,0%
	72,2%	51,7%	61,6%
	34,8%	26,8%	61,6%
No	15	28	43
	34,9%	65,1%	100,0%
	27,8%	48,3%	38,4%
	13,4%	25,0%	38,4%
Total	54	58	112
	48,2%	51,8%	100,0%
	100,0%	100,0%	100,0%
	48,2%	51,8%	100,0%

Tabla 10. Pacientes con orina particulada en ultrasonografía y diagnóstico de IVU según grupo etáreo

Edad (años)	Frecuencia	Porcentaje
< 2	5	9,5
2-15	6	11,0
16-65	33	61,0
> 65	10	18,5
Total	54	100,0

Tabla 11. Pacientes con orina particulada en ultrasonografía y diagnóstico de IVU por sexo y grupo etáreo

Edad (años)	Masculino	Femenino
< 2	1	4
2-15	0	6
16-65	4	29
> 65	5	5
Total	10	44

La orina particulada en ultrasonografía posee una sensibilidad del 72,22% para diagnóstico de IVU, es decir, que de un 100% de pacientes con IVU en el 72,22% se encuentra orina particulada en la ultrasonografía. Esta última posee una especificidad del 48,28%, es decir, el 48,28% de individuos sin IVU presentan prueba negativa al evaluar la presencia de orina particulada en la orina. El valor predictivo + de la orina particulada es 56,52%, es decir, la probabilidad de que un paciente tenga IVU con resultado de orina particulada en la ultrasonografía es del 56,52%.

El valor predictivo negativo fue del 62,12%, esto es, la probabilidad de que el paciente no tenga IVU cuando la ultrasonografía es normal es de 62,12%. La exactitud de la prueba es del 59,82%, esto implica que el porcentaje de todos los resultados de la prueba, positivos y negativos, son correctos. La razón de probabilidad positiva fue de 1,40; por lo que podríamos decir sobre el diagnóstico de IVU a partir de la orina particulada en la ultrasonografía, que la presencia de orina particulada en ultrasonografía es 1,4 veces más probable en un paciente con IVU que en uno sin IVU.

La razón de probabilidad negativa fue de 0,58, explicada cuando se indica que en el grupo de pacientes sin IVU, la probabilidad de presentar una ultrasonografía sin orina particulada es 0,58 veces superior que en el grupo de pacientes con IVU (tabla 12).

Probabilidad pretest: 48,2%. La probabilidad pretest para este estudio se basó en los resultados de la prevalencia del presente estudio, que corresponden al 48,2%.

Odds pretest: 0,92. Se calculó la probabilidad pretest según la razón de probabilidad. Para una prueba positiva (ultrasonografía con presencia de orina particulada).

Odds posttest: 1,28.

Probabilidad posttest: 0,56 o 56%. Si en la ultrasonografía se encuentra orina particulada, pasamos de una probabilidad pretest del 48,2% para diagnóstico de IVU a una probabilidad posttest del 56%. Para una prueba negativa (ultrasonografía sin hallazgo de orina particulada).

Odds posttest: 0,278.

Probabilidad posttest: 0,21 o 21%. Con resultado negativo para orina particulada, en la ultrasonografía pasamos de una probabilidad pretest del 48% a una probabilidad posttest, de 21%, de no tener IVU.

Tabla 12. Valores de curvas operativas

	Valor	IC 95%
Sensibilidad (%)	72,22	(59,35-85,09)
Especificidad (%)	48,28	(34,55-62,00)
Valor predictivo positivo (%)	56,52	(44,10-68,94)
Valor predictivo negativo (%)	65,12	(49,71-80,52)
Razón de verosimilitud positiva	1,40	(1,04-1,88)
Razón de verosimilitud negativa	0,58	(0,35-0,95)
Prevalencia (%)	48,21	(38,51-57,91)
Índice de validez (%)	59,82	(50,30-69,35)

Discusión

Las IVU se consideran una patología común. Al menos el 50% de las mujeres refieren haber tenido al menos una IVU en su vida. Estas son la causa más común de infecciones en pacientes en hospitalización domiciliaria, y es la fuente más común de bacteriemia en los adultos mayores (1,2).

Las IVU se observan frecuentemente en pacientes con anomalías estructurales (infecciones complicadas), en comparación con las alteraciones funcionales del sistema urinario (infecciones no complicadas) (3-5). La IVU es el principal motivo de consulta y de hospitalización en los diferentes grupos etáreos. En nuestra población la infección urinaria fue el diagnóstico de ingreso y de egreso más frecuentemente observado.

En más del 95% de los casos, las IVU son causadas por una especie bacteriana única, y en su mayoría son bacterias gramnegativas, provenientes del intestino, introducidas inadvertidamente al área periuretral. Posteriormente comienza la infección de manera ascendente (6,7).

La bacteria más frecuentemente aislada es la *E.coli* (75%-90%) en la población pediátrica general. Otras encontradas con mayor regularidad son la *Klebsiella* sp., *Proteus* sp., *Pseudomona* y *Citrobacter* (8-10). En las infecciones recurrentes, en especial las asociadas a anomalías estructurales, se observa un incremento significativo de especies, como *Proteus* sp., *Pseudomona* sp., *Klebsiella* sp. y *Enterobacter* sp. Dentro de las bacterias grampositivas patógenas, las más comúnmente descritas son los *Streptococos faecalis* (*Enterococo*) y *Staphylococcus epidermidis* (5% a 15%) (11-13).

En el uroanálisis, la presencia de cinco o más leucocitos por campo, diez o más leucocitos por milímetro cúbico, cualquier bacteria con tinción de Gram o sin esta, cualquier cifra de esterasas leucocitarias, o una positividad en los nitritos, determinará si este examen es positivo para infección urinaria, y se requerirá un urocultivo complementario. La presencia de nitritos positivos presenta una sensibilidad del 50% para la detección de infección urinaria.

La evidencia revela que el verdadero valor de los diferentes componentes del uroanálisis descansa en el valor predictivo negativo, lo cual significa que la negatividad en todos los ítems del uroanálisis virtualmente descarta la presencia de una infección urinaria. El patrón de referencia en el diagnóstico continúa siendo el urocultivo, y ninguna prueba ha demostrado un mejor rendimiento (14).

La IVU, por lo general, es una entidad clínicamente aparente, que se confirma mediante el uroanálisis y el urocultivo. Las imágenes diagnósticas generalmente no son requeridas para establecer o confirmar el diagnóstico (15). El papel de las imágenes diagnósticas en el estudio de las IVU es descubrir una posible causa estructural o anatómica, que permita prevenir la recurrencia y disminuir la morbilidad. Se busca evaluar las características morfológicas de los riñones; determinar la presencia de reflujo vesicoureteral (RVU), lo cual facilita el ascenso de la infección desde la vejiga; identificar cálculos, y procurar detectar signos obstructivos (16-18).

Se debe reconocer que una modalidad única de imágenes no es capaz de resolver todas las preguntas que surgen frente a la infección urinaria; además, algunos investigadores recientemente cuestionan el uso de la ultrasonografía, a excepción de su gran ventaja, el tratarse de una técnica no invasiva, libre de radiación (19-21). Por lo general, las imágenes son innecesarias para el diagnóstico y el tratamiento de la pielonefritis aguda. En los casos no complicados, usualmente la ultrasonografía es normal; sin embargo, en el 20% de los casos, se evidencia edema renal generalizado atribuido a congestión e inflamación, el cual puede detectarse por ultrasonografía (22,23). Este edema se define como aumento en la longitud renal (mayor a 15 cm) o aumento en el tamaño del riñón afectado (por lo menos, 15 cm) en relación con el contralateral (24,25).

La evaluación con ultrasonido renal y de vías urinarias en tiempo real es una modalidad imaginológica no invasiva, ampliamente disponible, de fácil uso, que se ha convertido en parte integral de la evaluación urológica. Las utilidades del ultrasonido en las vías urinarias bajas son variadas e incluyen la evaluación de las características morfológicas, tanto de la pared vesical como de su contenido. Además, el estudio ecográfico permite cuantificar el volumen posmiccional residual y detectar lesiones intraluminales, como los cálculos libres, así como masas o divertículos dependientes de su pared.

Dentro de los parámetros técnicos recomendados para la valoración transabdominal están la utilización de transductores con frecuencias que oscilan entre 3,5 y 5 MHz, lo cual permite una adecuada penetración y la obtención de imágenes de buena calidad y excelente resolución. Además, la evaluación ultrasonográfica de la vejiga urinaria puede ser realizada por un acceso transvaginal, transrectal o transuretral.

La vejiga urinaria se localiza en la pelvis y aparece como una estructura redondeada o esférica, demarcada por paredes delgadas. Su contenido es predominantemente anecoico. La pared vesical es una imagen lineal definida y lisa, cuyo grosor se considera normal cuando mide menos de 3 mm, al encontrarse distendida, y menos de 5 mm, al estar vacía. La morfología de la vejiga varía según la cantidad de líquido o de orina en su interior, la posición del paciente y la orientación del transductor. En niños el espesor promedio de la pared es de aproximadamente 2 mm.

Los hallazgos de IVU descritos en ultrasonografía son el aumento del tamaño renal de forma global o focal, pérdida de la diferenciación corticomedular y áreas hipo o hiperecogénicas en el parénquima (16,19,26). El engrosamiento del uroepitelio del sistema pielocalicial

o el uréter pueden observarse en infección (pielitis) y en RVU. Puede detectarse dilatación de los sistemas colectores en ausencia de una causa de obstrucción, cuyo mecanismo es la acción de las endotoxinas bacterianas, que inhiben el movimiento peristáltico normal del uréter y resulta en hidrouréter e hidronefrosis (24).

La valoración de flujo color y Doppler puede ayudar a mejorar la detección de pielonefritis, al identificar áreas de pobre o ausencia de perfusión (27-29). Estas áreas de hipoperfusión reflejan vasculitis o vasoconstricción de las arteriolas periféricas en relación con la infección bacteriana.

La ultrasonografía detecta complicaciones relacionadas con la infección urinaria, como abscesos renales y perirrenales, pielonefritis xantogranulomatosa y cálculos renales. Los abscesos pueden ser únicos o múltiples, y resultan de pielonefritis o diseminación hematogena de una infección a distancia. Los pequeños abscesos renales o perirrenales pueden ser difíciles de visualizar en escala de grises; los abscesos de mayor tamaño se observan como acumulaciones hipocóicas bien definidas, con ecos internos (16).

En las IVU bajas, los hallazgos ecográficos se han descrito con menos frecuencia. La poca evidencia bibliográfica ha reportado algunos hallazgos ecográficos que pueden asociarse a la presencia de cistitis: el contenido particulado o ecos finos en el interior de la vejiga urinaria, el engrosamiento de la pared o la presencia de gas en la pared o en el lumen. Existen varias entidades clínicas que producen sedimento urinario, entre las cuales se encuentran el síndrome nefrótico, el síndrome nefrítico, la necrosis tubular aguda y cristalurias asociadas a medicamentos (30).

En el síndrome nefrótico se evidencia orina de aspecto particulado, por presencia de lipiduria y cilindruria, que puede cursar, además, con hematuria (31). En el caso del síndrome nefrítico, predominan la leucocituria y las células epiteliales tubulares renales (15). En la necrosis tubular aguda se observan células epiteliales tubulares necróticas, fragmentos tubulares y cilindruria (31). Además, se observa orina de aspecto particulado en pacientes que consumen medicamentos como aciclovir, indinavir, amoxicilina y ciprofloxacina, en relación con cristalurias por fármacos (31).

Otras causas frecuentes de los detritus en la orina son las enfermedades que condicionan estasis urinaria, entre ellas las uropatías obstructivas, como la vejiga neurogénica; la hiperplasia prostática; la prostatitis; la contractura del cuello vesical; el cáncer de próstata, vejiga o la uretra; fimosis o estenosis meatal, y el embarazo (32-35).

La vejiga neurogénica es la pérdida de la función normal de la vejiga a causa de un daño parcial en el sistema nervioso. Este puede hacer que la vejiga presente una menor actividad, en cuyo caso no podrá contraerse y vaciarse por completo, o que presente una mayor actividad, en cuyo caso se contrae con demasiada rapidez o frecuencia. Cuando no se logra adecuado vaciamiento vesical, la orina se presenta con detritus en su interior (34).

Las mujeres embarazadas presentan estasis urinaria, por disminución del tono muscular de la vejiga y compresión ureteral y vesical por el útero, que favorecen el estancamiento de orina. En nuestra población, 39 pacientes (56,5%) presentaban orina particulada en la ultrasonografía y uroanálisis positivo para infección; 30 pacientes (43,5%) con este hallazgo no tuvieron diagnóstico de infección urinaria; 15 pacientes (34,9%) no tenían el hallazgo ultrasonográfico y presentaban infección urinaria por uroanálisis, y 28 pacientes (65,1%) no tenían ni orina particulada en la ultrasonografía ni IVU.

Teniendo en cuenta estos hallazgos, establecimos que la orina particulada en el diagnóstico de IVU presenta una sensibilidad del 72%, una especificidad del 48%, un valor predictivo positivo del 56%, un valor predictivo negativo del 65%, con intervalo de confianza (IC) del 95%. Se proyectó una probabilidad pretest del 48,2%, y una probabilidad posttest, del 56%.

La orina particulada en ultrasonografía es un hallazgo poco específico de sensibilidad intermedia, visto en nuestra población en casos de infección urinaria, así como en patología digestiva y genitourinaria. Igualmente, fue un hallazgo negativo en algunos pacientes que presentaban infección urinaria confirmada en el uroanálisis. Wachsberg y cols. (36) concluyeron que la orina particulada en ultrasonografía es un hallazgo normal, no indicativo de infección urinaria, que se observa por la alta resolución de los transductores empleados en ultrasonografía transvaginal.

Conclusiones

El aspecto particulado de la orina es frecuentemente mencionado en los informes radiológicos de los ultrasonidos realizados en pacientes de urgencias que consultan por cuadros abdominales. En el presente estudio se encontró que este signo presenta sensibilidad intermedia y que es poco específico para el diagnóstico de infección urinaria. Ello hace que no sea un signo confiable de infección, pues se debe a muchas otras condiciones, ya mencionadas en el presente artículo.

Es importante recalcar que la baja especificidad de este hallazgo se debe a que también se encuentra en entidades como el síndrome nefrótico y nefrítico, necrosis tubular aguda, cristaluria por medicamentos y condiciones que predispongan a la estasis urinaria, como la hiperplasia prostática, el embarazo y la vejiga neurogénica.

El intervalo de confianza podría mejorar si se aumenta el tamaño de la muestra en futuras investigaciones, para valorar si existen diferencias significativas entre las variables utilizadas y poder realizar un estudio de variables cruzadas.

Referencias

1. Barnett BJ, Stephens DS. Urinary tract infection: an overview. *Am J Med Sci*. 1997;314:245-9.
2. Hernández R, Marín J, Núñez F, et al. Tratamiento y profilaxis de la infección urinaria en niños. Universidad de Valencia [internet]. 2000 [citado: 15 de febrero del 2011]. Disponible en: www.comtf.es/pediatría/congreso_aep_2000/ponencias-hm.
3. Lohr JA, Donowitz LG, Dudley SM. Bacterial contamination rates in voided urine collection in girls. *J Pediatr*. 1989;114:91-3.
4. Salas P, Álvarez E, Saich C. Pautas de diagnóstico y tratamiento en infección urinaria en niños. *Pediatr*. 2003;74:311-4.
5. Cornu C, Cochat P, Collet JP, et al. Survey of the attitudes to management of acute pyelonephritis in children. *Pediatr Nephrol*. 1994;8:275-75.
6. De Luis González JM, y col. Estudio del diagnóstico de la infección de vías urinarias en pediatría. *Pediatría*. 1997;17:23-32.
7. Bruyn R. *Pediatric ultrasound: how, why and when*. Oxford: Churchill Livingstone; 2005.
8. Loris C, Carpena R, Escribano J, et al. Infección urinaria. *Protocolos Diagnósticos y Terapéuticos en Pediatría*. Madrid: Asociación Española de Pediatría; 2002.
9. Schaeffer AJ. Recurrent urinary tract in the female patient. *Urology*. 1998;32:S12-5.
10. Maranchie JK, Capelouto CC, Loughlin KR. Urinary tract infections during pregnancy. *Infect Urol*. 1997;10:152-7.
11. Sobel JD, Kaye D. Urinary tract infection. En: Mandell GL, Douglas RG, Bennett JE, editors. *Principles and practice of infectious diseases*. 1990; p. 582-611.
12. Gordillo G. *Nefrología pediátrica*. México: Mosby-Doyma Libro SA.; 1991.
13. Ronald A. The etiology of urinary tract infection: traditional and emerging pathogens. *Am J Med*. 2002;113(Suppl1A):S14-9.
14. Malo G, Echeverry J, Iragorri S, et al. Guía de práctica clínica (GPC) infección urinaria (IU) en niños menores de dos años. Bogotá: Sociedad Colombiana de Urología; 2005.

15. Fogazzi G, Verdesca S. Core curriculum in nephrology-urinalysis: core curriculum 2008. *Am J Kidney Dis*. 2008;51:1052-67.
16. Bellah R, Epelman M, Darge K. Sonography in the evaluation of pediatric urinary tract infection. *Ultrasound Clin*. 2010;5:1-13.
17. Smith EA. Pyelonephritis, renal scarring, and reflux nephropathy: a pediatric urologist's perspective. *Pediatr Radiol*. 2008;38(Suppl 1):S76-82.
18. Paltiel HJ. *Ultrasound: a practical approach to clinical problems*. En: Bluth E, editor. New York: Thieme; 2008. p. 500-13.
19. Podbersky DJ, Unsell BJ, Gunderman R, et al. Expert panel on pediatric imaging: urinary tract infection-child. Reston (VA): American College of Radiology (ACR); 2006.
20. Riccabona M, Avni FE, Blickman JG, et al. Imaging recommendations in paediatric urology: minutes of the ESPR workgroup session on urinary tract infection, fetal hydronephrosis, urinary tract ultrasonography, and voiding cystourethrography, Barcelona Spain, 2007. *Pediatr Radiol*. 2008;38:138-45.
21. Alon US, Ganapathy S. Should renal ultrasonography be done routinely in children with first urinary tract infection? *Clin Pediatr (Phil)*. 1999;38:21-5.
22. Vourganti S, Agarwal P, Bodner D, et al. Ultrasonographic evaluation of renal infections. *Radiol Clin N Am*. 2006;44:763-75.
23. Noble VE, Brown DF. Renal ultrasound. *Emerg Med Clin North Am*. 2004;22:641-59.
24. Schaeffer AJ. Urinary tract infections. En: Gillenwater JY, Grayhack JT, Howards SS, et al, editors. *Adult & pediatric urology*. 4th ed. Philadelphia: Lippincott, Williams & Williams; 2002. p. 289-351.
25. Strallie JM, Rigden SPA, Prescod NP. Urinary tract infection: a comparison of four methods of investigation. *Arch Dis Child*. 1995;72:247-50.
26. Dinkel E, Orth S, Dittrich M, et al. Renal sonography in the differentiation of upper from lower urinary tract infection. *AJR Am J Roentgenol*. 1986;146:775-80.
27. Avni EF, Van Gansbeke D, Thoua Y, et al. US Demonstration of pyelitis and ureteritis in children. *Pediatr Radiol*. 1988;18:134-9.
28. Winters WD. Power doppler sonographic evaluation of acute pyelonephritis in children. *J Ultrasound Med*. 1996;15:91-6.
29. Dacher JN, Pfister C, Monroc M, et al. Power doppler sonographic pattern of acute pyelonephritis in children: comparison with CT. *AJR Am J Roentgenol*. 1996;166:1451-5.
30. Fogazzi G, Sarglimbeni L, Banfi G. Urinary sediment features in proliferative and non proliferative glomerular diseases. *J Nephrol*. 2005;18:703-10.
31. Fogazzi G, Garigali G, Branbilla C. Ciprofloxacin crystalluria. *Nephrol Dial Transplant*. 2006;21:2982-3.
32. Tseng T, Stoller M. Obstructive uropathy. *Clin Geriatr Med*. 2009;25:437-43.
33. Romanzi LJ, Chaikin DC, Blaivas JG. The effect of genital prolapse on voiding. *J Urol*. 1999;161:581-6.
34. Faubert PF, Porush JG. *Renal disease in the elderly*. 2nd ed. New York: Marcel Dekker; 1998.
35. Strandhoy JW, Assimos DG, et al. Pathophysiology of urinary tract obstruction. En: Wein AJ, Kavoussi L, Novick A, et al., editors. *Campbell-Walsh urology*, vol. 2. 9th ed. Philadelphia: Saunders; 2007. p. 1195-226.
36. Wachsberg R, Festa S, Samaan P, et al. Particulate echoes within the bladder detected with transvaginal sonography: a sign of urinary tract infection? *Emerg Radiol*. 1998;5:137-9.

Correspondencia

Catalina Wilches
Fundación Santa Fe de Bogotá
Calle 116 No. 9-02
Bogotá, Colombia
catalinawilches@yahoo.com

Recibido para evaluación: 21 de febrero del 2011
Aceptado para publicación: 25 de agosto del 2011