

# Infeción del tracto urinario en lactantes menores de 3 meses. Concordancia de los test diagnósticos

M.T. Alonso Salas, M.J. Sánchez Álvarez, J.A. Lepe Jiménez, C. Montero Valladares, J.M. Praena Fernández, M. Loscertales Abril  
Hospital Infantil Universitario «Virgen del Rocío». Sevilla

## Resumen

**Objetivos:** Determinar la sensibilidad, la especificidad, el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) de dos test diagnósticos rápidos de infección urinaria (ITU) (tira reactiva y tinción de Gram), así como la concordancia con el urocultivo.

**Material y métodos:** Estudio observacional prospectivo realizado en lactantes menores de 3 meses con clínica sugestiva de ITU, de quienes se recogió una muestra de orina por medio estéril y a quienes se realizó una tira reactiva, una tinción de Gram y un urocultivo. Se recogieron los datos epidemiológicos y los resultados de los tres test, considerando infección comprobada la positividad del urocultivo. Para determinar la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN, se realizaron tablas de contingencia; para analizar las diferencias estadísticas entre sensibilidades, se recurrió a los contrastes de la  $\chi^2$ , y para la concordancia se utilizó el índice kappa.

**Resultados:** Se incluyeron 151 muestras, un 55,6% de hombres y un 44,3% de mujeres, con una mediana de edad de 35 días (rango: 25-50). Se confirmó la presencia de ITU en un 20,5% de los casos. La sensibilidad de la tira reactiva fue de un 51,6% (rango: 34,8-68) y la de la tinción de Gram fue del 87,1% (rango: 71,1-94,9), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,02$ ). La concordancia entre la tira reactiva y el urocultivo fue moderada, con un índice kappa de 0,499, mientras que entre la tinción de Gram y el urocultivo fue muy buena, con un índice kappa de 0,856.

**Conclusiones:** La tinción de Gram urgente en orina puede ser de gran ayuda para el diagnóstico precoz de ITU en lactantes menores de 3 meses.

La tira reactiva de orina como única prueba diagnóstica podría no ser suficiente en este grupo de edad.

## Palabras clave

Infeción urinaria, lactantes, tinción de Gram, tira reactiva de orina

## Abstract

**Title:** Urinary tract infection in unweaned babies of less than 3 months. Concordance between diagnostic tests

**Objectives:** To determine the sensitivity, specificity, positive predictive value (PPV) and negative predictive value (NPV) of two tests for rapid diagnosis of urinary tract infection (UTI) (reactive strip and Gram stain), as well as their concordance with urine culture.

**Material and methods:** We carried out a prospective, observational study of unweaned babies <3 months old who presented suggestive clinical signs of UTI. Urine was collected from all patients under sterile conditions performing a reactive strip, Gram stain and urine culture. Epidemiological data as well as the results of the three tests were collected. Positive urine culture results confirm the existence of infection. In order to determine the sensitivity, specificity, PPV and NPV of the different tests we used contingency tables. Statistical differences among sensitivity results were analyzed by means of the Chi-square test and concordance was evaluated using the Kappa index.

**Results:** We analyzed 151 urine samples, 55.6% of male patients and 44.3% of females with a mean age of 35 days (25-50). UTI was confirmed in 20.5%. The sensitivity of the reactive strip was of 51.6% (34.8%-68%) and that of Gram stain of 87.1% (71.1%-94.9%), with a statistically significant difference ( $p < 0.02$ ). Concordance between the reactive strip and urine culture was moderate, with a Kappa index of 0.499, whereas concordance between Gram stain and urine culture was satisfactory, with a Kappa index of 0.856.

**Conclusions:** Urine Gram stain can be very helpful for the rapid diagnosis of UTI in unweaned babies below 3 months.

The urine reactive strip as the only diagnostic test may not be sufficient in this age group.

## Keywords

Urinary tract infection, unweaned babies, Gram stain, urine reactive strip

## Introducción

La pielonefritis es una de las enfermedades bacterianas potencialmente graves más comunes en la práctica pediátrica. Además de causar una morbilidad aguda, puede ocasionar cicatrices renales que podrían llevar a largo plazo a una insuficiencia renal crónica e hipertensión arterial<sup>1-3</sup>.

El diagnóstico es difícil, sobre todo en lactantes pequeños, en los que habitualmente la sintomatología es inespecífica. Pero también es compleja la recogida adecuada de la muestra y la interpretación de los datos, y con cierta frecuencia es imposible confirmar el diagnóstico<sup>1</sup>.

Sin embargo, es de extraordinaria importancia diagnosticar y tratar adecuadamente una pielonefritis aguda en el lactante. El diagnóstico y el tratamiento correctos evitan la progresión de la enfermedad a pielonefritis crónica e insuficiencia renal<sup>3</sup>, así como la morbimortalidad del proceso infeccioso, y los estudios de imagen precoces ayudan a detectar anomalías estructurales, que pueden requerir un tratamiento y un seguimiento individualizados<sup>4</sup>.

Por otro lado, el diagnóstico inadecuado ocasiona molestias innecesarias, ingresos hospitalarios, uso de antibióticos y la realización de estudios de imagen que podrían no estar indicados.

En la actualidad es habitual realizar en el servicio de urgencias una tira reactiva de orina para la determinación de leucotoesterasa (LE) y nitritos<sup>4,7,9</sup> en muestra recogida por bolsa adhesiva perineal, y sólo en caso de positividad se recoge una muestra por medio estéril para la realización de un urocultivo<sup>5-8</sup>.

De forma aislada, la detección de nitritos tiene una buena especificidad (98%), pero una baja sensibilidad (30-50%), mientras que la detección de LE presenta una mayor sensibilidad (83%) pero una menor especificidad (72%). La asociación de ambos tiene una especificidad y un valor predictivo positivo (VPP) cercanos al 100% si se realiza en orina recién emitida<sup>10</sup>.

Sin embargo, la tira reactiva de orina es de poco valor en los lactantes pequeños. Algunos autores desaconsejan su uso en lactantes menores de 3 meses y en los de 3 meses a 3 años con clínica de infección bacteriana potencialmente grave, que precisen tratamiento inmediato. Estos autores recomiendan realizar microscopia urgente con recuento de leucocitos en orina y tinción de Gram<sup>4</sup>. Sin embargo, otros autores la recomiendan como método de cribado, considerando la ausencia de infección urinaria en caso de normalidad, que precisa la comprobación por urocultivo recogido mediante técnica estéril en caso de positividad de LE, nitritos o ambos<sup>5</sup>.

Según los distintos autores, la posibilidad de infección urinaria con tira reactiva de orina negativa es de hasta un 4% en niños menores de 5 años<sup>1</sup>, y asciende hasta el 5,3% en niños menores de 1 año<sup>11</sup>. En el metaanálisis de Devillé et al. sobre la utilidad de las tiras reactivas de orina para descartar una infección urinaria, en el que se incluyeron 70 estudios de pacientes de todos los grupos de edad, se concluye que, aunque

la combinación de ambas determinaciones (LE y nitritos) tiene una alta sensibilidad, la utilidad de la tira reactiva sola para descartar una infección urinaria sigue siendo dudosa, incluso en los pacientes con una alta probabilidad pretest<sup>12</sup>.

Algunos autores consideran esencial el recuento de leucocitos y bacterias al microscopio en el diagnóstico rápido de la infección urinaria para la toma de decisiones en niños pequeños. La bacteriuria mediante tinción de Gram y la combinación de bacteriuria y piuria son los parámetros con mayor rendimiento diagnóstico<sup>4</sup>. Pero tanto Gorelick y Shaw, en 1999<sup>13</sup>, como Huicho et al., en 2002<sup>14</sup>, concluyeron en sus trabajos que el recuento leucocitario al microscopio era de menor valor que la tira reactiva y la tinción de Gram.

En la práctica diaria, son situaciones habituales la contradicción entre los distintos test diagnósticos, y entre los test y la clínica del niño, y muy a menudo la interpretación de los datos es difícil<sup>2</sup>. La decisión de usar únicamente la tira reactiva de orina como cribado sigue siendo la más sensata en la población en general. Pero ¿es adecuado también en lactantes pequeños?, ¿se retrasa por ello el diagnóstico?, ¿con qué consecuencias?

Hasta el momento, la mayoría de las recomendaciones de las distintas fases del diagnóstico y tratamiento se basan en opiniones de expertos.

## Objetivos

Determinar y comparar la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el valor predictivo negativo (VPN) de dos test diagnósticos rápidos de infección del tracto urinario (ITU) (tira reactiva y tinción de Gram), así como la concordancia con el urocultivo en muestras de orina recogidas mediante sondaje vesical en lactantes menores de 3 meses con sospecha clínica de infección urinaria.

## Pacientes y métodos

Estudio observacional y prospectivo realizado en lactantes menores de 3 meses con clínica sugestiva de ITU, de quienes se recogió una muestra de orina por medio estéril (sondaje vesical). Se realizó en todos los casos una tira reactiva de orina, una microscopia urgente con tinción de Gram y un urocultivo. Se recogieron los datos epidemiológicos y los resultados de los tres test, considerando infección comprobada la positividad del urocultivo. El trabajo se realizó desde junio de 2008 hasta abril de 2009, y se incluyeron todos los lactantes menores de 3 meses con criterios de inclusión que acudieron a urgencias de un hospital pediátrico de tercer nivel desde las 8 hasta las 21 horas todos los días de la semana durante ese periodo. Se sometió a valoración y aprobación por el comité de investigación del hospital y se solicitó en todos los casos el consentimiento informado.

Para conseguir una potencia del 80%, esperando obtener una diferencia clínicamente relevante entre sensibilidades del 15%, se estimó un tamaño muestral mínimo de 98 observaciones experimentales para detectar diferencias estadísticas mediante la prueba de la  $\chi^2$ , teniendo en cuenta que el nivel de significación es del 5%.

Se consideraron sospechosos de infección de orina los siguientes síntomas: síndrome febril sin foco, sepsis clínica (rechazo del alimento, vómitos, irritabilidad), orina turbia o maloliente o hematuria.

Se consideraron los siguientes criterios de exclusión: edad mayor de 3 meses, imposibilidad de cateterización vesical, tratamiento antibiótico específico durante los 3 días previos, negativa de los padres a participar en el estudio, o fallo en alguna parte del proceso en urgencias, en el traslado al laboratorio o en el propio laboratorio.

La muestra de orina fue recogida en todos los casos por sondaje vesical con sonda de baja fricción, previo lavado de los genitales. A todas las muestras se les realizó una tira reactiva de orina URI-Clip test (A. Menarini Diagnostics, Barcelona), con la que se midió la presencia de LE y de nitritos mediante lectura manual, y que se envió al laboratorio de microbiología para la realización de una tinción de Gram urgente y un urocultivo.

En la lectura de la tira reactiva de orina se consideró LE positiva o nitritos positivos con 1 positivo.

Se realizó una tinción de Gram, observando con objetivo de inmersión al menos 100 campos, realizando el procesamiento en menos de 45 minutos desde la extracción de la muestra. Se informó de la presencia de cocos o bacilos grampositivos o gramnegativos o de la ausencia de gérmenes, considerándose positiva la presencia de una bacteria por campo (en al menos tres campos) de inmersión. El tiempo de respuesta máximo fue de 1 hora.

Se consideró infección comprobada la positividad del urocultivo, con recuentos superiores a 10.000 UFC/mL.

Se realizó una estadística descriptiva de las variables de estudio. Las variables cuantitativas se representaron mediante medianas y rango intercuartílico (P25-P75) y las cualitativas mediante frecuencias absolutas y relativas. Para determinar la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN se realizaron tablas de contingencia, con un intervalo de confianza (IC) del 95%. Para analizar las diferencias estadísticas entre sensibilidades se realizaron contrastes de la  $\chi^2$ , y para la concordancia se utilizó el índice kappa. Se consideró concordancia moderada cuando el índice kappa fue de 0,4-0,6, buena cuando fue de 0,6-0,8 y muy buena cuando fue de 0,8-1. Se consideraron significativos unos valores de  $p < 0,05$ . Se tabularon variables cuantitativas y categóricas y, posteriormente, se analizaron los datos con el programa Statistical Package for the Social Sciences versión 17 para Windows (SPSS Incorporated, Chicago, Illinois).

## Resultados

Se recogieron 176 muestras urinarias de lactantes menores de 3 meses con criterios de inclusión, mediante técnica estéril (sondaje vesical). Se excluyeron 25 casos por la aparición de algún fallo en el procesamiento (retraso en el transporte al laboratorio o cantidad inadecuada). El 55,6% eran varones (en ningún caso circuncidados) y el 44,3% mujeres. El 41,7% eran menores de 1 mes y el 58,3% de 1-3 meses; la mediana de edad fue de 35 días (rango: 25-50). El síntoma guía más frecuente fue la fiebre, en un 90,1% de los casos; sólo el 5,9% consultó por vómitos y el mismo porcentaje por irritabilidad; en un 2,64% el síntoma predominante fue el rechazo de las tomas. El 20,5% de las muestras tuvieron un urocultivo positivo. El porcentaje de urocultivos positivos fue del 33,3% en los menores de 1 mes, y del 11,3% en los niños de 1-3 meses; la mediana de edad de los niños con urocultivo positivo fue de 22 días (rango: 12-47). De los casos positivos, el 83,9% eran varones y el 16,1% mujeres. El 70% de los cultivos positivos lo eran a *Escherichia coli*, el 9% a *Klebsiella pneumoniae*, el 7% a *Enterococcus faecalis* y el 4% a *Pseudomonas aeruginosa*.

De los 31 casos de urocultivo positivo, 15 tenían LE positiva, y 16 tenían la tira reactiva de orina negativa. En ningún caso los nitritos fueron positivos. De los 20 casos con LE positiva, sólo 4 tenían el urocultivo negativo. La sensibilidad de la LE en nuestra serie fue del 51,6%, la especificidad del 96,7%, el VPP del 80% y el VPN del 88,5%.

La tinción de Gram fue positiva en 30 muestras, de las que 27 tenían también el urocultivo positivo, y sólo se obtuvieron falsos positivos en 3 casos. De las 31 muestras con urocultivo positivo, 27 fueron tinción de Gram positiva. La sensibilidad de la tinción de Gram fue del 87,1%, la especificidad del 97,5%, el VPP del 90% y el VPN del 96,7%.

La especificidad, el VPP y el VPN de los dos test fueron similares. La sensibilidad era mayor en la tinción de Gram (87,1%) que en la tira reactiva de orina (LE) (51,6%), con una diferencia estadísticamente significativa ( $p < 0,002$ ) (tabla 1).

En el análisis de la concordancia de los dos test diagnósticos con el urocultivo mediante el índice kappa resultó para la LE de 0,499 (moderada), con un valor de  $p < 0,001$ , mientras que para la tinción de Gram fue de 0,856 (muy buena), con un valor de  $p < 0,001$ .

## Discusión

El diagnóstico precoz y seguro de las infecciones de orina es un reto en los lactantes febriles menores de 3 meses, en los que tanto el sobrediagnóstico como el infradiagnóstico puede causar molestias a los niños y a sus padres, ingresos y tratamientos innecesarios en algún caso, exámenes complementarios que habrían podido evitarse, así como un retraso en el diagnóstico; aunque se mantiene la controversia sobre si este retraso origina más cicatrices renales o no<sup>15,16</sup>, en cualquier caso el

**TABLA 1**

**Sensibilidad, especificidad, valor predictivo positivo, valor predictivo negativo, cociente de probabilidad positivo (LR +) y cociente de probabilidad negativo (LR -) de la leucocitoesterasa y la tinción de Gram**

	<i>Leucocitoesterasa % (IC del 95%)</i>	<i>Tinción de Gram % (IC del 95%)</i>
Sensibilidad	51,6 (34,8-68)	87,1 (71,1-94,9)
Especificidad	96,7 (91,7-98,7)	97,5 (92,9-99,1)
Valor predictivo positivo	80 (58,4-91,9)	90 (74,4-96,5)
Valor predictivo negativo	88,5 (82,0-92,9)	96,7 (91,8-98,7)
LR +	6,99 (4,14-11,8)	27,23 (10,31-71,89)
LR -	0,23 (0,09-0,55)	0,10 (0,04-0,30)

IC: intervalo de confianza; LR: leucocitoesterasa.

LR +: sensibilidad / 1 - especificidad. Indica el cociente de probabilidad para un resultado positivo del test.

LR -: especificidad / 1 - sensibilidad. Indica el cociente de probabilidad para un resultado negativo del test.

retraso diagnóstico de una infección bacteriana potencialmente grave resulta preocupante.

La prevalencia de infección urinaria en nuestra serie (20,5%) fue mayor que en otras series del mismo grupo de edad, que oscila entre un 11,6%<sup>17</sup> y un 13,6%<sup>16</sup>. En nuestra serie se practicó un urocultivo a todos los niños con criterios de inclusión, independientemente del resultado de la tira reactiva y de la tinción de Gram.

La tira reactiva, que ha demostrado su utilidad como método de cribado diagnóstico en niños mayores, puede no serlo suficientemente en lactantes pequeños, lo que obliga a los pediatras a descartar la infección urinaria de forma rápida mediante una tinción de Gram, y en todos los casos cultivar la muestra. En nuestra serie, casi la mitad de los lactantes incluidos en el estudio con ITU comprobada mediante positividad del urocultivo tenían la tira reactiva de orina negativa. Llama la atención que en nuestra serie la nitrituria no fue positiva en ningún caso.

Los autores desconocen si la tira reactiva hubiera aportado algún otro dato con más tiempo de evolución.

Sigue existiendo controversia en todos los aspectos relacionados con las infecciones de orina en los lactantes. Aún hoy, algunos autores defienden la realización de una tira reactiva en muestras de orina recogidas por bolsa en medios donde una técnica invasiva puede ser más peligrosa<sup>5</sup>. Aunque se conoce la alteración que la recogida de la muestra mediante bolsa produce en la tira reactiva y en la interpretación de los datos<sup>17</sup>, no podemos saber qué consecuencias puede tener la recogida de orina mediante técnica invasiva realizada por profesionales poco entrenados, de manera que son muchos los autores que trabajan con el objetivo de encontrar un sistema de recogida fiable y no invasivo<sup>18</sup>.

Sin embargo, pese a los resultados de nuestro trabajo, que demuestran las ventajas de la tinción de Gram sobre la tira reactiva como técnica de diagnóstico rápido de ITU, no todos los autores están de acuerdo. En el trabajo de Bachur y et al. sobre la fiabilidad de los test diagnósticos y su variación con respecto a la edad, se concluye que la sensibilidad de la tira reactiva estándar es del 82%, y no varía según la edad en los niños febriles menores de 2 años<sup>19</sup>.

Es posible que el factor más importante que determina estas diferencias entre nuestra serie y otras sea la edad: a menor edad del niño, el tiempo de permanencia de la orina en la vejiga es menor, y es menos probable que los gérmenes puedan reducir los nitratos a nitritos, así como que la menor concentración de la orina disminuya la posibilidad de positividad de la LE. Sin embargo, en el trabajo de Dayan, en el que la población de estudio estuvo compuesta por lactantes menores de 2 meses, no se encontró una sensibilidad tan baja como en nuestra serie, y la tira reactiva demostró una sensibilidad y una especificidad similares a las de la tinción de Gram, que mostró resultados similares a los nuestros, y mucho mayor que el recuento de leucocitos al microscopio<sup>20</sup>. En el trabajo de Lin et al., realizado en el mismo rango de edad, el urinoanálisis estándar mediante recuento de leucocitos por campo presentaba una sensibilidad baja y similar a la de la tira reactiva en nuestra serie<sup>21</sup> (tablas 2 y 3). Finalmente, Reardon et al. valoraron la concordancia del análisis de orina (presencia de piuria o alteración en la tira reactiva) con el urocultivo, en una muestra de 985 lactantes febriles menores de 2 años, con resultados similares a los de nuestra serie, con una sensibilidad del 64%, y concluyeron que el urinoanálisis no es fiable para descartar una ITU en lactantes febriles en un servicio de urgencias<sup>22</sup>.

Es posible que existan diferencias en la fiabilidad de la tira reactiva, en la lectura de los datos, que en orina recién emitida se realiza mediante una lectura subjetiva en el propio servicio de urgencias, así como en el tiempo transcurrido desde el comienzo de los síntomas, que no se recoge en ninguno de los tres trabajos, pero que en nuestra serie es muy escaso (en la mayoría inferior a 6 horas), por tratarse de un servicio con muy buena accesibilidad para una población muy amplia.

En el trabajo de Whiting et al.<sup>1</sup>, en el que se revisan la sensibilidad, la especificidad, el VPP y el VPN de los distintos test diagnósticos, se hace alusión a la determinación de la glucosa en tiras reactivas, suficientemente sensible para determinar trazas. La ausencia de dichas trazas significaría el contacto de la orina con gérmenes. Este test tampoco sería útil en niños no continentales, por el escaso tiempo de permanencia de la orina en la vejiga.

Los autores desconocen en este momento la concordancia entre los dos test diagnósticos de estudio (tira reactiva de orina y tinción de Gram) y el urocultivo en lactantes mayores de 3 meses.

Entendemos la dificultad de usar la tinción de Gram como método de cribado en lactantes febriles: precisa una técnica

TABLA 2

**Comparación de la tira reactiva o uroanálisis estándar en relación con la positividad del urocultivo**

	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)	LR +	LR -
Lin 2000 n= 162 (uroanálisis estándar, >5 WBC/hpf)	59	93	8,3	0,44
Dayan 2002 n= 232 (LE en tira reactiva)	80	94,2	13,8	0,21
Alonso 2011 n= 151 (LE en tira reactiva)	51,6	96,7	6,99	0,23

LR: leucocitoesterasa.

TABLA 3

**Comparación de la tinción de Gram en relación con la positividad del urocultivo**

	Sensibilidad (%), IC del 95%	Especificidad (%), IC del 95%	LR +	LR -
Dayan 2002 (n= 232)	80 (62,5-97,5)	99,4 (93,8-100)	138,4	0,20
Alonso 2011 (n= 151)	87,1 (71,1-94,9)	97,5 (92,9-99,1)	27,23	0,10

IC: intervalo de confianza; LR: leucocitoesterasa.

invasiva de recogida de orina y un centro con tinción de Gram en orina disponible. En otro caso es posible (y según este trabajo, con una probabilidad considerable) que se retrase el diagnóstico de infección urinaria si no se continúa el estudio, por ser negativa la tira reactiva de orina, lo que ocasionaría, según la edad y la clínica, estudios diagnósticos más agresivos e ingresos, y ocasionalmente la administración de antibioterapia intravenosa empírica, o por el contrario iniciar el tratamiento más tarde, con consecuencias que los autores desconocen.

**Limitaciones del estudio**

Aunque el tamaño muestral es el adecuado para los objetivos del estudio, no lo es para comparar subpoblaciones según el sexo, la edad o el tiempo desde el comienzo de los síntomas hasta el diagnóstico, que podría ser el factor determinante de las diferencias en la sensibilidad de la tira reactiva entre nuestra serie y otras con el mismo grupo de edad. Por otra parte, si por un lado el tiempo transcurrido desde el inicio de los síntomas hasta que los pacientes acuden al servicio de urgencias es habitualmente menor de 6 horas, lo que podría ocasionar falsos negativos tanto de la tira reactiva como de la tinción de Gram por la precocidad del estudio, también es cierto que en nuestra serie la proporción de niños con infección de orina es mayor que en otras series similares, lo que puede deberse a que los pacientes están más seleccionados al tratarse de un centro de tercer nivel y, por tanto, de referencia para centros de atención primaria y para otros hospitales.

Si no es posible descartar en un porcentaje aceptable una infección de orina con la tira reactiva en lactantes pequeños, es recomendable realizar una tinción de Gram en los centros donde esto es posible, y es necesario realizar más estudios que determinen la importancia que el retraso diagnóstico pueda tener en su caso, tanto en cuanto a la progresión del cuadro infeccioso como a la producción de cicatrices renales, así como

indagar sobre la utilidad de nuevas técnicas diagnósticas rápidas, de mayor simplicidad, coste y sensibilidad.

**Conclusiones**

En los lactantes menores de 3 meses con sospecha de infección urinaria, la tira reactiva en orina recién emitida recogida mediante técnica estéril (sondaje vesical) mostró una sensibilidad menor que la tinción de Gram, de forma estadísticamente significativa, y una concordancia con el urocultivo también menor que la tinción de Gram.

En este grupo de edad, el urocultivo tiene una muy buena concordancia con la tinción de Gram, y la concordancia sólo es moderada con la tira reactiva (LE).

La tinción de Gram urgente en orina recién emitida y recogida mediante técnica estéril puede ser de gran ayuda para el diagnóstico precoz de ITU en lactantes menores de 3 meses. ■

**Bibliografía**

- Whiting P, Westwood M, Watt I, Cooper J, Kleijnen J. Rapid tests and urine sampling techniques for the diagnosis of urinary tract infection (UTI) in children under five years: a systematic review. *BMC Pediatrics*. 2005; 5: 4.
- Whiting P, Westwood M, Bojke L, Palmer S, Richardson G, Cooper J, et al. Clinical effectiveness and cost-effectiveness of tests for the diagnosis and investigation of urinary tract infection in children: a systematic review and economic model. *Health Technol Assess*. 2006; 10(36).
- Hewitt IK, Zucchetta P, Rigon L, Maschio F, Molinari PP, Tomasa L, et al. Early treatment of acute pyelonephritis in children fails to reduce renal scarring: data from the Italian Renal Infection Study Trials. *Pediatrics*. 2008; 122: 486-490.
- Baumer JH, Jones RW. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) Clinical Guideline 54. Urinary tract infection in

- children: diagnosis, treatment and long-term management. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2007; 92(6): 189-192.
5. Ochoa Sangrador, Málaga Guerrero S. Panel de expertos de la Conferencia de Consenso y Grupo Investigador de la Conferencia de Consenso. Recomendaciones de la Conferencia de Consenso «Manejo diagnóstico y terapéutico de las infecciones del tracto urinario en la infancia». *An Pediatr (Barc).* 2007; 67(5): 517-525.
  6. Ochoa Sangrador C, Brezmes Valdivieso MF, Grupo Investigador del Proyecto. Métodos para la recogida de muestras de orina para urocultivo y perfil urinario. *An Pediatr (Barc).* 2007; 67(5): 442-449.
  7. Kozar E, Rosenbloom E, Goldman D, Lavy G, Rosenfeld N, Goldman M. Pain in infants who are younger than 2 months during suprapubic aspiration and transurethral bladder catheterization: a randomized, controlled study. *Pediatrics.* 2006; 118(1): e51-e56.
  8. Etoubleau C, Reveret M, Brouet D, Badier I, Brosset P, Fourcade L, et al. Moving from bag to catheter for urine collection in non-toilet-trained children suspected of having urinary tract infection: a paired comparison of urine cultures. *J Pediatr.* 2009; 154: 803-806.
  9. Ochoa Sangrador C, Conde Redondo F; Grupo Investigador del Proyecto. Utilidad de los distintos parámetros del perfil urinario en el diagnóstico de infección urinaria. *An Pediatr (Barc).* 2007; 67(5): 450-460.
  10. Martín-Govantes JJ, Anchóriz M. Guía de diagnóstico y tratamiento en la infección del tracto urinario en el niño. En: Alonso MT, Loscertales M, eds. *Manual de urgencias en pediatría.* Sevilla: Ergon, 2007; 335-349.
  11. Ochoa Sangrador C, Brezmes Valdivieso MF; Grupo Investigador del Proyecto. Métodos para la recogida de muestras de orina para urocultivo y perfil urinario. *An Pediatr (Barc).* 2007; 67(5): 442-449.
  12. Devillé WL, Yzermans JC, Van Duijn NP, Bezemer PD, Van der Windt DA, Bouter LM. The urine dipstick test useful to rule out infections. A meta-analysis of the accuracy. *BMC Urol.* 2004; 2: 44.
  13. Gorelick MH, Shaw KN. Screening tests for urinary tract infection in children: a meta-analysis. *Pediatrics.* 1999; 104: e54.
  14. Huicho L, Campos-Sánchez M, Alamo C. Metaanalysis of urine screening tests for determining the risk of urinary tract infection in children. *Pediatr Infect Dis J.* 2002; 21: 1-11.
  15. Doganis D, Siafas K, Mavrikou M, et al. Does early treatment of urinary tract infection prevent renal damage? *Pediatrics.* 2007; 120(4): 1-11.
  16. Geier P, Strojil J, Kutrová K. Therapeutic delay in infant urinary tract infection: does it really have no impact? *Pediatrics.* 2008; 122: 215-216.
  17. McGillicray D, Mok E, Mulrooney E, Kramer MS. A head-to-head comparison: "Clean-Void" bag versus catheter urinalysis in the diagnosis of urinary tract infection in young children. *J Pediatr.* 2005; 147: 451-456.
  18. Schroeder AR, Newman TB, Wasserman RC, Finch SA, Pantell RH. Choice of urine collection methods for the diagnosis of urinary tract infection in young, febrile infants. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2005; 159(10): 915-922.
  19. Bachur R, Harper MB. Reliability of the urinalysis for predicting urinary tract infections in young febrile children. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2001; 155: 60-65.
  20. Dayan PS. Test characteristics of the urine Gram stain in infants  $\leq 60$  days of age with fever. *Ped Emerg Care.* 2002; 18(1): 12-14.
  21. Lin DS, Huang SH, Lin CC, Tung YC, Huang TT, Chiu NC, et al. Urinary tract infection in febrile infants younger than eight weeks of Age. *Pediatrics.* 2000; 105(2): e20.
  22. Reardon JM, Carstairs KL, Rudinsky SL, Simon LV, Riffenburgh RH, Tanen DA. Urinalysis is not reliable to detect a urinary tract infection in febrile infants presenting to the ED. *Am J Emerg Med.* 2009; 27(8): 930-932.