

Utilidad de la tira reactiva de orina en una consulta de nefrología pediátrica: despistaje de la bacteriuria

C. García*, J. González*, D. Arruebarrena*, M. A. Urbieto*, I. Baroja**, J. Emparanza***, M. Arriola*, A. Aurtenetxe*, T. Mingo* y R. Areses*

*Sección de Nefrología Pediátrica. **Servicio de Laboratorio. ***Unidad de Epidemiología.

RESUMEN

Objetivo: Caracterizar la tira reactiva de orina como prueba de despistaje de la infección del tracto urinario sintomática o asintomática en pacientes pediátricos con patología nefrourológica.

Diseño: Estudio descriptivo de sensibilidad y especificidad de una prueba de despistaje.

Ambito: Consulta externa de Nefrología Pediátrica del Hospital Aránzazu, hospital terciario de referencia para una población de 675.000 habitantes.

Pacientes: Niños de edades entre 1 mes y 18 años, 338 niñas y 262 niños. Se seleccionaron los 100 últimos pacientes con infección del tracto urinario, probada mediante al menos 2 urocultivos positivos, y 500 sin infección del tracto urinario al azar del registro de la consulta. Un número elevado de pacientes tenían menos de 2 años (36,53%).

Métodos: Recogida de orina matutina, test de la leucocito esterasa y prueba de los nitritos mediante tira reactiva de orina (Combur-9-test), y cultivo (agar sangre y agar Mac Conkey) como gold-standard para estimación puntual y por intervalo de confianza al 95% de sensibilidad y especificidad.

Resultados: Cuando se valoraban todos los pacientes conjuntamente, la sensibilidad era del 47,4% para el test de la leucocito-esterasa y del 66,7 para la prueba de los nitritos. La especificidad para ambas pruebas era del 96,6 y del 99,6%, respectivamente. Se comprobó que si las dos pruebas eran negativas simultáneamente, la probabilidad de no tener una infección del tracto urinario era muy elevada (valor predictivo negativo del 98,08%), y si las dos pruebas eran positivas, el valor predictivo positivo era del 100%. Cuando se valoraba por separado a los pacientes menores de 2 años y a los asintomáticos, los resultados eran similares.

Conclusión: En nuestra población con patología nefrourológica, la tira reactiva de orina es un método rápido, sencillo, económico y con la exactitud suficiente para el despistaje de la infección del tracto urinario incluso en asintomáticos y menores de 2 años.

Palabras clave: **Infección del tracto urinario. Bacteriuria. Test de la leucocito esterasa. Prueba de los nitritos. Tira reactiva de orina. Urocultivo.**

Recibido: 7-XI-96.
En versión definitiva: 14-III-97.
Aceptado: 17-III-97.

Correspondencia: Dr. R. Areses Trapote.
Sección Nefrología Pediátrica.
Servicio de Pediatría.
Hospital Aránzazu.
Paseo Dr. Beguiristain, s/n.
20009 San Sebastián.

DIPSTICK IN PEDIATRIC NEPHROLOGY OUTPATIENTS

SUMMARY

Objective: To assess the urine dipstick as a screening test for urinary tract infection in children with nephro-urologic pathology.

Desing: Descriptive study of sensitivity and specificity.

Setting: Pediatric nephrology outpatient clinic of a tertiary hospital, serving a population of a 675,000.

Patients: Children age between 1 month and 18 years, 338 girls and 262 boys. We recruited the last 100 patients with UTI, diagnosed by at least 2 positive cultures and 500 patients without UTI, at random from the outpatient clinic registry. More the one third of children were under 2 year of age.

Methods: Morning urine sample leucocyte esterase test (LET) and nitrite by dipstick (Combur-9-test), and culture (blood agar and Mac Conkey agar) as gold-standard for point and interval estimate of sensitivity and specificity.

Results: For all patients, sensitivity, was 47.4% and 66.7% for LET and nitrite respectively and specificity was 96.6% and 99.6%. When both test were negative, the probability of not having UTI was very high (negative predictive value, 98.08%), and when both were positive, the positive predictive value was 100%. For children younger then 2 or asymptomatic, the results were similar.

Conclusion: In our population the urine dipstick is a simple, quick, cheap and accurate test for early detection of UTI even in children younger than 2 and asymptomatic.

Key words: **Urinary tract infection. Bacteriuria. Leucocyte esterase test. Nitrite test. Urine dipstick. Urine culture.**

INTRODUCCION

La infección del tracto urinario (ITU) ocurre con frecuencia en niños y en ocasiones es más difícil de detectar que en adultos, ya que la sintomatología que produce, es muchas veces inespecífica y no referida a las vías urinarias^{1, 2}. Aunque el urocultivo sigue siendo el único método válido para diagnosticarla con exactitud, su principal inconveniente radica en que, además de su costo, se necesita un tiempo prolongado (24-28 horas) de espera para conocer su resultado. Como consecuencia, algunos autores han intentado utilizar otros procedimientos diagnósticos más rápidos, como por ejemplo el sedimento urinario.

Desde hace algunos años se dispone de «tiras reactivas de orina» (TRO), que permiten valorar de forma combinada el test de la leucocito esterasa (TLE) como indicador de leucocituria y la prueba de los nitritos (PN) como indicador de bacteriuria. Recientemente se han realizado múltiples estudios en adultos y algunos en niños en los que se valora la efectividad de la TLE y PN como método rápido de detección de la ITU comparándolo con el sedimento urinario y/o el urocultivo^{1, 3-11}. Algunos de

ellos han llegado a la conclusión de que la TRO puede ser una alternativa aceptable al sedimento urinario o al urocultivo como método de screening de la bacteriuria.

El propósito de este trabajo es investigar el valor de la TLE y de la PN para la detección o exclusión de ITU, ya sea sintomática o asintomática, en una población de niños que por presentar anomalías diversas del tracto urinario eran controlados en la consulta externa de nefrología pediátrica de nuestro hospital.

MATERIAL Y METODOS

Población estudiada

Los pacientes incluidos en el estudio estaban siendo controlados en la consulta externa de nefrología pediátrica de nuestro hospital por haber sido diagnosticados previamente de una ITU simple o recurrente, por tener un reflujo vésico-ureteral (RVU) o por haber sido diagnosticados de una malformación nefrourológica más o menos compleja (hidronefrosis, ureterohidronefrosis, duplicidad pielo-ureteral,

agenesia renal unilateral, displasias renales, etc.). Algunos de ellos habían sido intervenidos quirúrgicamente con el fin de reparar la malformación que presentaban. Con frecuencia habían llevado o llevaban tratamiento antimicrobiano profiláctico continuo, dependiendo del momento de la evolución de cada paciente cuando se realizó el estudio. La mayoría de los pacientes permanecían asintomáticos y acudían a la consulta externa para control rutinario periódico (cada 2-3 meses) de urocultivo y con el fin de demostrar que permanecían libres de infección. Otros acudían espontáneamente, por presentar sintomatología (fiebre, síndrome miccional, otros síntomas inespecíficos) y con el fin de descartar una ITU.

En un estudio previo (datos no publicados) realizado en esta población de pacientes hemos constatado que la prevalencia de la ITU es del 9,76%, la cual es superior a la de una población pediátrica en principio sana y sin patología nefrourológica.

Métodos de recogida de las muestras de orina

Todas las muestras de orina fueron recogidas por la mañana en la consulta externa de nefrología pediátrica por personal especializado. Se practicó siempre un lavado previo de los genitales con suero fisiológico, almacenando las muestras de orina en frascos de plástico estériles especiales para tal fin. Posteriormente se mantuvieron en nevera a 4º C (siempre menos de una hora) hasta su tramitación al laboratorio de nuestro hospital. Los métodos utilizados para la recogida de la muestra de orina fueron tres: bolsita estéril (BE), orina recogida en la mitad del chorro (MC) y punción suprapúbica (PSP). En los casos en que se utilizó la bolsita, ésta era cambiada cada 20 minutos tras nuevo lavado de los genitales hasta conseguir la muestra.

Métodos de laboratorio

1. Técnica e interpretación del urocultivo

Sistemáticamente se inoculó un microlitro de orina en una placa de Agar sangre de carnero al 5% y en una placa de Agar Mac Conkey, con asas calibradas al 0,001 disponibles para tal fin (Laboratorios Difco). Los cultivos fueron incubados durante 24-48 horas a 35º C examinando el crecimiento de colonias diariamente. Los gérmenes aislados eran identificados por medio de técnicas estándar y el número de colonias formadas por ml se estimaba multiplicando por 1.000 el número de colonias en la placa de Agar sangre¹².

Un urocultivo era considerado como positivo cuando en una muestra de orina recogida por BE o en la MC crecían > 100.000 colonias/ml de un solo germen. Si la muestra de orina era recogida por PSP cualquier crecimiento bacteriano era considerado como positivo. En la mayoría de los casos, para considerar que un paciente tenía una ITU (sintomática o asintomática), era necesario disponer al menos de 2 urocultivos positivos seriados en donde creciese el mismo germen.

2. Tira reactiva de orina: técnica e interpretación

En todos los pacientes hemos utilizado una tira reactiva de orina (Combur-9-Test, Boehringer-Mannheim GmbH, Alemania) para la determinación simultánea del TLE y PN, siendo leída siempre por uno o dos observadores. El empleo de la tira reactiva de orina se realizaba según las directrices del fabricante, sumergiendo la tira (1 segundo como máximo) en la orina recién emitida. Al retirarse se rozaba el canto lateral de la misma con el borde del recipiente donde se contenía la orina, para eliminar el exceso de la misma. A continuación se realizaba una valoración semicuantitativa de:

a) TLE: Este test es un método indirecto que valora la leucocituria y se basa en la actividad de la leucocito esterasa procedente de los granulocitos que normalmente están presentes en la orina infectada. Esta enzima desdobla por hidrólisis un éter del ácido indoxílico a indoxilo, el cual a su vez reacciona con una sal de diazonio produciendo un color violeta en la tira. El color desarrollado se compara con una escala cromática, etiquetándolo de negativo, positivo débil (1+), positivo moderado (2+) y positivo intenso (3+). La tira reactiva se lee a temperatura ambiente después de 120 segundos.

b) PN: La reacción de los nitritos detecta indirectamente la presencia de bacterias en la orina y se basa en la conversión en la vejiga de los nitratos (procedentes de la alimentación) a nitritos. Esta conversión es producida por la mayoría de las bacterias (excepto por bacterias gram positivas y algunos bacilos gram negativos no fermentadores)¹⁰ cuando están presentes en la orina. Los nitritos reaccionan con una amina aromática en un medio ácido para formar un compuesto de diazonio, el cual, después de una reacción ulterior, produce un color rosa en la tira. El color desarrollado después de 60 segundos a temperatura ambiente se compara con una escala cromática y los resultados se consideran como negativos o positivos.

Métodos estadísticos

Se calculó la sensibilidad (S), especificidad (E), el valor predictivo positivo (VPP) y el valor predictivo negativo (VPN) para el TLE, PN y para la combinación de ambos, considerando como Gold Standard al urocultivo cuantitativo¹³.

Sensibilidad es la proporción de sujetos enfermos que dan positivo en la prueba. Se le denomina también tasa de verdaderos positivos, y se calcula:

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{Número de enfermos que son positivos}}{\text{Número total de enfermos}}$$

Especificidad es la proporción de sujetos sanos que dan negativo en la prueba. Se conoce también como tasa de verdaderos negativos, y se calcula:

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{Número de sujetos sanos que son negativos}}{\text{Número total de sanos}}$$

El VPN es la proporción de sujetos negativos que están sanos, y el VPP es la proporción de positivos que están enfermos. Ambos valores pueden ser calculados según el teorema de Bayes conociendo la S y la E de la prueba y la prevalencia de la enfermedad. Así,

$$\text{VPN} = \frac{(1-\text{Prevalencia}) \times (\text{Especificidad})}{((1-\text{Prevalencia}) \times (\text{Especificidad}) + (\text{Prevalencia} \times (1-\text{Sensibilidad}))}$$

$$\text{VPP} = \frac{\text{Prevalencia} \times \text{Sensibilidad}}{(\text{Prevalencia} \times \text{Sensibilidad}) + ((1-\text{Prevalencia}) \times (1-\text{Especificidad}))}$$

Se estimó la S y la E mediante estas fórmulas, y se calculó el intervalo de confianza al 95% según una distribución binomial.

Para los cálculos estadísticos se utilizó un microordenador IBM compatible 486, el paquete estadístico SYSTAT® y el módulo Signal®.

RESULTADOS

De la población controlada en la consulta externa de nefrología pediátrica hemos estudiado a 600 pacientes: 338 (56,33%) eran niñas y 262 (43,67%) varones. Su edad osciló entre 1 mes y 18 años y 8 meses, con una edad media de 4 años y 7 meses. La figura 1 muestra la distribución de la edad. El 36,53% tenían menos de 2 años y solamente un 10,98% eran mayores de 10 años.

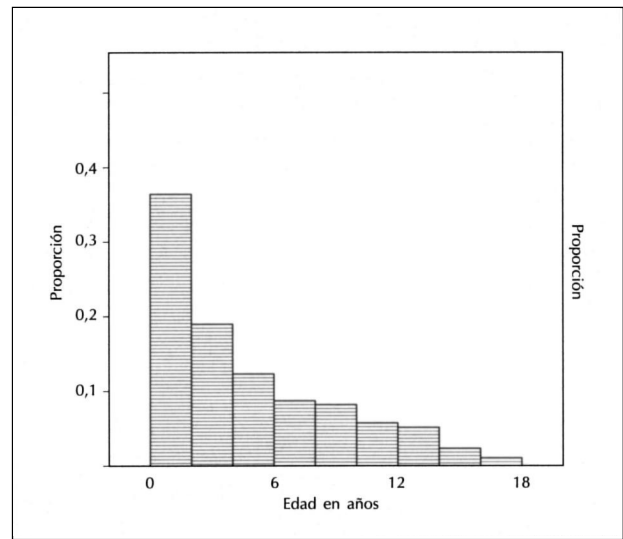


Fig. 1.—Número de pacientes estudiados separados por grupos de edad.

En el momento del estudio de los 600 pacientes recogidos, 100 tenían el urocultivo positivo y fueron diagnosticados de ITU. En 500, el urocultivo fue negativo.

El método de la recogida de orina en los pacientes con ITU queda reflejado en la tabla 1. La mayoría de los casos en los que se utilizó el método de la BE y el de la MC disponían de 2-3 urocultivos positivos a un mismo germen. En 11 casos se realizó una PSP.

Tabla 1. Método de recogida de la muestra de orina en los pacientes con ITU.

	N.º Casos	Urocultivos recogidos*		
		1	2	3
Bolsita estéril	34	12	6	16
(< 2 años)				
Mitad del chorro	55	8	18	29
(> 2 años)				
Punción Suprapúbica ..	11	11**	—	—

*N.º de urocultivos recogidos en cada paciente para considerar que tenía ITU.

**La mayoría tenían 1 ó 2 urocultivos positivos previos, recogidos por bolsita estéril.

Patología subyacente y tratamiento profiláctico

De los 600 pacientes estudiados, 165 estaban siendo controlados en la consulta por haber sido diagnosticados en el pasado de una ITU sin que presen-

tasen anomalía alguna a nivel de su tracto urinario; 266 se controlaban por presentar un RVU, que en algunos ya se había curado y en otros todavía persistía; 138 pacientes habían sido diagnosticados de una malformación nefrourológica de mayor o menor gravedad ya especificada previamente; en 31 casos no constaba el diagnóstico; 83 (13,8%) recibían tratamiento antimicrobiano profiláctico continuo en el momento en que se realizó el estudio, y 517 (86,17%) no recibían tratamiento alguno. De los 83 pacientes bajo tratamiento, 26 pertenecían al grupo de 100 pacientes con ITU en el momento del estudio.

Etiología de la ITU

Los gérmenes que crecieron en el urocultivo de los 100 pacientes con ITU quedan reflejados en la [tabla II](#). El *E. coli* fue con mucho el que creció con más frecuencia (83%), seguido a gran distancia por el *Proteus mirabilis* (6%) y el *Enterococo* (6%). El crecimiento de otro tipo de gérmenes fue excepcional. En ningún caso hubo urocultivos mixtos con crecimiento de 2 o más gérmenes.

Tabla II. Etiología de la ITU.

	N.º Casos
<i>Escherichia coli</i>	83
<i>Proteus mirabilis</i>	6
<i>Enterococo</i>	6
<i>Estafilococo epidermidis</i>	2
<i>Klebsiella</i>	2
<i>Acinetobacter</i>	1
Crecimiento mixto	0
Total	100

Sintomatología de los pacientes con ITU

De los 100 pacientes que en el momento del estudio tenían una ITU, 29 presentaban algún tipo de sintomatología y el resto (71%) permanecían asintomáticos. De los 29 pacientes sintomáticos, 9 presentaban un síndrome febril como única sintomatología, 8 un síndrome miccional (disuria, polaquiuria) y 5 otros síntomas inespecíficos (vómitos, dolor abdominal, etc.). En 7 casos había varios síntomas asociados.

Tira reactiva de orina y urocultivo

La PN fue negativa en 532 casos (88,7%) y positiva en 68 (11,3%). Cuando se valoraron todos

los pacientes globalmente, la especificidad de la prueba fue muy elevada (99,6%) y su sensibilidad bastante baja (66,7%). El VPP fue del 94,73% y el VPN del 96,51%. En el subgrupo de pacientes asintomáticos no se observaron diferencias significativas respecto al grupo total, siendo su VPP del 91,6% y VPN del 97,4%. En el subgrupo de pacientes menores de 2 años, si bien la sensibilidad era menor con respecto al grupo total, el VPP (93,5%) y el VPN (95,2%) eran similares ([tabla III](#)).

Tabla III. Sensibilidad y especificidad para la TLE y PN.

	Total		Menores 2 años		Asintomáticos	
	S	E	S	E	S	E
PN	66,7	99,6	53,2	99,6	61,8	99,6
IC 95%	56,5-75,8	99-100	38,1-67,9	98,8-100	49,2-73,3	99-100
TLE	47,4	96,6	46,8	97,5	42,0	96,6
IC 95%	37,2-57,8	94-98	32,1-61,9	95,5-99,5	30,2-54,5	94-98
PN o TLE	82,6	96,2	72,9	97,1	76,8	96,2
IC 95%	73,7-89,6	94-98	58,2-84,7	94,9-99,2	65,1-86,1	94-98
PN y TLE	15,3	100	10,4	100	14,5	100
IC 95%	8,8-24,0	99-100	3,5-22,7	98,5-100	7,2-25,0	99-100

S = Sensibilidad. E = Especificidad. PN = Prueba de los nitritos. TLE = Test de la leucocito-esterasa.

El TLE fue negativo en 535 casos (89,5%) y positivo en 63 (10,5%). En el grupo total, igual que en el caso de la PN, la especificidad de esta prueba fue muy elevada (96,6%) y su sensibilidad bastante baja (47,4%). El VPP era más bajo que en la PN (60%) y el VPN bastante similar (94,5%). Estos hallazgos eran similares en el subgrupo menores de 2 años y en el de asintomáticos ([tabla III](#)). Los pacientes menores de 2 años tenían un VPP del 66,9% y un VPN del 94,4%. En los asintomáticos, el VPP era del 46,6% y el VPN del 95,9%.

En la [tabla III](#) se muestran también los valores de la sensibilidad y especificidad de las pruebas consideradas simultáneamente. Si establecemos el resultado positivo cuando cualquiera de las dos pruebas es positiva (PN o TLE en la tabla) y el resultado negativo cuando las dos pruebas son negativas, la sensibilidad aumenta considerablemente en todos los grupos con respecto al valor individual de cada prueba y la especificidad se mantiene similar. En el grupo total con una prevalencia de la ITU del 9,76%, el VPN es del 98,08% y el VPP del 70,15%. Para el grupo de asintomáticos con una prevalencia del 6,70%, el VPN es

del 98,31% y el VPP del 58,97%. Por último, para los menores de 2 años, el VPN es del 97,07% y el VPP del 73,4%.

Si exigimos que para que exista un resultado positivo las dos pruebas deben ser positivas (PN y TLE en la tabla), la sensibilidad disminuye de forma llamativa en todos los grupos, pero la especificidad asciende hasta el 100%. En este caso, para el grupo total el VPP es del 100% y el VPN del 91,6%. En los asintomáticos y menores de 2 años, el VPP es igual al grupo total (100%) y el VPN similar (94,02% y 91,6%, respectivamente).

En resumen, podemos decir que cuando la PN y la TLE se valoran conjuntamente y las dos son negativas, la probabilidad de no tener una ITU es muy elevada y próxima al 100%. Por otro lado, la probabilidad de tener una ITU cuando las dos pruebas son positivas es del 100% (VPP del 100% en los tres grupos).

DISCUSION

La TRO que valora conjuntamente la TLE y la PN se caracteriza por ser un método rápido, de bajo costo económico y sencillo de realizar, pudiendo incluso ser utilizado, tras un correcto aprendizaje, por los propios familiares en su domicilio¹⁴.

En los últimos años se han publicado algunos trabajos realizados en pacientes pediátricos en donde se demuestra la eficacia de este método para el screening de la ITU^{1, 15-19}. La mayoría de estos estudios fueron realizados en pacientes por lo demás sanos, que por presentar en un momento dado sintomatología sospechosa (fiebre, dolor abdominal, síntomas miccionales, etc.) era necesario descartar la presencia de una ITU^{15-17, 20, 21}.

En este trabajo hemos valorado la eficacia de la TRO en una población con características diferentes a la de los estudios mencionados, ya que se trataba de pacientes con algún tipo de patología nefrourológica, muchos de los cuales habían sido manipulados médica o quirúrgicamente, en donde la ITU cursaba con mayor frecuencia de forma asintomática (71% de los casos) y en donde la edad era menor de dos años en un elevado número de casos (36,53%).

Hemos utilizado un tamaño muestral y una distribución de pacientes con y sin ITU que nos ha permitido estimar con razonable precisión tanto la sensibilidad como la especificidad de la TRO, las cuales no sufren variaciones si se utiliza una técnica estandarizada. Estas dos características, junto con la prevalencia de la ITU en nuestra población, nos ha

permitido calcular el VPN de la TLE y PN tanto de forma individual como cuando se valoraban simultáneamente.

Los VPN más elevados se obtuvieron con la valoración simultánea de ambas pruebas (PN o TLE en la tabla III) y fueron del 98,08, 98,24% y 97,04% para nuestros pacientes en conjunto, asintomáticos y menores de 2 años, respectivamente. Queda así demostrado, al igual que en los trabajos ya mencionados, que la TRO dispone de una exactitud suficiente para el despistaje de la ITU, incluso cuando se utiliza en una población de pacientes con características tan especiales como la nuestra, en donde muchos de ellos son menores de 2 años, y en quienes la dificultad para detectar la bacteriuria puede ser mayor por tratarse de pacientes que realizan micciones frecuentes (poca permanencia de la orina en la vejiga) y en donde el crecimiento bacteriano de la ITU puede ser menor²².

Basados en estos resultados nos hemos propuesto modificar el protocolo de seguimiento en los pacientes controlados en nuestra consulta externa de nefrología pediátrica con el fin de reducir de forma importante el número de urocultivos a realizar, sin menoscabo de la calidad del control.

En los pacientes asintomáticos (la mayoría de ellos), si la TRO realizada a primera hora de la mañana es negativa (TLE y PN negativas), indicaría ausencia de infección, no siendo necesario realizar un urocultivo. Por el contrario, si una de las dos pruebas o las dos fueran positivas, el paciente deberá acudir al hospital para realizar un urocultivo, ya que existiría una alta probabilidad de sufrir una ITU.

En los pacientes sintomáticos, con independencia del resultado de la TRO, consideramos que lo más prudente es practicar siempre urocultivo, sobre todo teniendo en cuenta que la TLE y PN son métodos indirectos para detectar la leucocituria y bacteriuria respectivamente y no pueden sustituir totalmente al urocultivo, que sigue siendo el método de referencia en el diagnóstico de la ITU.

Con este protocolo de seguimiento, los casos de ITU no diagnosticados serían excepcionales, originando, por otro lado, una importante disminución del número de visitas que nuestros pacientes tienen que realizar al hospital, así como del costo económico.

En general, cuando se utilice este método hemos de tener siempre en cuenta las características de la población estudiada (prevalencia de la ITU), recordando que existen una serie de factores que pueden interferir el resultado de la TLE y de la PN, dando lugar tanto a falsos positivos como a falsos negativos, como aparece reflejado en la [tabla IV](#)²³.

Tabla IV. Factores que pueden interferir el resultado de la TLE y PN.

	Falsos positivos	Falsos negativos
TLE	<ul style="list-style-type: none"> - Leucocituria vaginal - Infecciones por tricomonas 	<ul style="list-style-type: none"> - Presencia en la orina de sustancias reductoras (Vit. C). - Presencia en orina de aminoglucósidos-cefalosporinas
PN	<ul style="list-style-type: none"> - Orinas contaminadas (por retraso en el análisis) 	<ul style="list-style-type: none"> - ITU producida por gérmenes gram positivos (sin enzima reductasa) - Orinas poco concentradas (estancia en la vejiga < 4 horas) y con poco nitrato.

TLE: Test de la leucocito-esterasa. PN: Prueba de los nitritos.

Agradecimiento

Agradecemos la colaboración prestada por las auxiliares de clínica: Estrella Rodríguez, Lourdes Liceaga, y a la técnico de laboratorio Inmaculada González sin cuyo trabajo no hubiera sido posible realizar este estudio.

BIBLIOGRAFIA

1. Hamoudi AC, Bubis SC, Thompson C: Can the cost savings eliminating urine microscopy in biochemically negative urines be extended to the pediatric population? *Am J Clin Pathol* 86: 658-660, 1986.
2. McCracken GH: Diagnosis and management of acute urinary tract infections in infants and children. *Pediatric Infect Dis J* 6: 107-112, 1987.
3. Valenstein PN, Koepke JA: Unnecessary microscopy in routine urinalysis. *Am J Clin Pathol* 82: 444-448, 1984.
4. Sewell DL, Burt SP, Gabbert NJ, Bumgardner RV: Evaluation of the chemstrip 9TM as a screening test for urinalysis and urine culture in men. *J Clin Pathol* 83: 740-743, 1985.
5. Christenson RH, Tucker JA, Allen E: Results of dipstick tests, visual inspection, microscopic examination of urine sediment and microbiological cultures of urine compared for simplifying urinalysis. *Clin Chem* 31: 448-450, 1985.
6. Morrison MC, Lum G: Dipstick testing of urine. Can it replace urine microscopy? *Am J Clin Pathol* 85: 590-594, 1986.
7. Sheer DW: The detection of leukocyte esterase activity in urine with a new reagent strip. *Am J Clin Pathol* 87: 86-93, 1987.
8. Doern GV, Saubolle MA, Sewell DL: Screening for bacteriuria with LN strip test. *Diag Microbiol Infect Dis* 4: 355-358, 1986.
9. Loo SYT, Scottolini AG, Luangphinit S, Adam AL, Mariani AJ: Performance of a urine-screening protocol. *Am J Clin Pathol* 85: 479-484, 1986.
10. Hurlbut TA, Littenberg B: The diagnostic accuracy of rapid dipstick test to predict urinary tract infection. *Am J Clin Pathol* 96: 582-588, 1991.
11. Cannon HJ, Goetz ES, Hamoudi AC, Marcon MS: Rapid screening and microbiologic processing of pediatric urine specimens. *Diag Microbiol Infect Dis* 4: 11-17, 1986.
12. Lennette EH, Balow A, Hausler WJ, Truant JP (eds): *Manual of clinical microbiology*. Third edition. Washington DC. American Society for Microbiology, 1980.
13. Pozo F: La eficacia de las pruebas diagnósticas (I). *Med Clin* 90: 779-785, 1988.
14. Kunin CM, Degroot JE: Sensibilidad de un sistema de tiras indicadoras de nitritos en la detección de bacteriuria en niños de edad preescolar. *Pediatrics* (ed. esp.) 4: 193-194, 1977.
15. Shaw KN, Hexter MD, McGowan KL, Schwartz JS: Clinical evaluation of a rapid screening test for urinary tract infections in children. *J Pediatr* 118: 733-736, 1991.
16. Woodward MN, Griffiths DM: Use of dipstick for routine analysis of urine from children with acute abdominal pain. *Br Med J* 306: 1512, 1993.
17. Lohr JA, Portilla MG, Geuder TG, Dunn ML, Dudley SM: Making a presumptive diagnosis of urinary tract infection by using a urinalysis performed in an on-site laboratory. *J Pediatr* 122: 22-25, 1993.
18. Goldsmith BM, Campos JM: Comparison of urine dipstick, microscopy and culture for the detection of bacteriuria in children. *Clin Pediatr* 4: 214-218, 1990.
19. Wiggelinkhuizen J, Maytham D, Hanslo D: Dipstick screening for urinary tract infection. *S Afr Med J* 74: 224-228, 1988.
20. Weinberg AG, Gan VN: Urine screen for bacteriuria in symptomatic pediatric outpatients. *Pediatr Infect Dis J* 10: 651-654, 1991.
21. Hoberman A, Wald ER, Reynolds EA, Penchansky L, Charron M: Pyuria and bacteriuria in urine specimens obtained by catheter from young children with fever. *J Pediatr* 124: 513-519, 1994.
22. Hellerstein S: Urinary tract infections: Old and news concepts. *Pediatr Clin North Am*. Saunders Company. 42, 6: 1433-1457, 1995.
23. Oneson R, Groschel DHM: Leukocyte esterase activity and nitrite test as a rapid screen for significant bacteriuria. *Am J Clin Pathol* 83: 84-87, 1985.