

# Infección del tracto urinario

R. Benítez Fuentes\*, J. Jiménez San Emeterio\*\*

Pediatra de Atención Primaria. \*Centro de Salud Barrio del Pilar. Madrid.

\*\*Centro de Salud Gandhi. Madrid



## Resumen

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en la infancia. Constituye una entidad de especial interés para el pediatra por varios motivos: su frecuencia, la inespecificidad de su clínica, la controversia que rodea a su diagnóstico, tratamiento, seguimiento y prevención y por ser susceptible de producir complicaciones a corto plazo (sepsis, bacteriemia) y a largo plazo (recurrencia, cicatrices renales). En este capítulo, se revisan las pautas de diagnóstico, tratamiento, seguimiento y prevención que pretenden evitar dichas complicaciones con el propósito de reducir la variabilidad de la práctica clínica en el manejo de la ITU en la población pediátrica.

## Abstract

*The urinary tract infection (UTI) is one of the most frequent bacterial infection in childhood. It is an especially interesting object of study for various reasons: its frequency, its non specific clinical features and the controversy that surrounds its diagnosis, treatment, follow up and prevention, as well as for its capacity to develop complications in the short term (sepsis, bacteremia) and in the long term (recurrence, renal scarring). In this chapter we review the diagnosis, treatment, follow up and prevention regimens which attempt to prevent the complications already mentioned in order to reduce the variation of the clinical management of UTI in the paediatric population.*

**Palabras clave:** Infección urinaria; Pielonefritis; Cistitis; Bacteriuria; Reflujo vésico-ureteral.

**Key words:** Urinary tract infection; Pyelonephritis; Cystitis; Bacteriuria; Vesico-ureteral reflux.

*Pediatr Integral 2013; XVII(6): 402-411*

## Introducción

**Es fundamental establecer un diagnóstico fiable de ITU para evitar complicaciones derivadas de un infradiagnóstico o yatrogenia por su sobrediagnóstico.**

La ITU se define como la presencia y proliferación de microorganismos patógenos en el tracto urinario (en condiciones normales, estéril) con síntomas clínicos.

La colonización bacteriana del tracto urinario en ausencia de síntomas y de inflamación recibe el nombre de bacteriuria asintomática y ocurre has-

ta en el 1-3% de los preescolares. Puesto que esta colonización asintomática no se relaciona con el desarrollo de complicaciones, no está indicado su tratamiento<sup>(1,2)</sup>. Según la localización de la infección en la vía urinaria alta o baja hablamos, respectivamente, de pielonefritis aguda (afectación del parénquima renal) y de infección urinaria de vías bajas (cistitis). Otros conceptos que debemos aclarar son los de ITU atípica e ITU recurrente. Hablamos de **ITU atípica**<sup>(3)</sup> en los siguientes casos: persistencia de fiebre a las 48 horas de iniciado un trata-

miento antibiótico adecuado, septicemia, patógeno productor diferente de *E. coli*, flujo urinario escaso, elevación de creatinina o presencia de masa abdominal o vesical. Se considera **ITU recurrente** cuando se producen<sup>(3)</sup>: 2 episodios de ITU alta, la suma de un episodio de ITU alta y otro de ITU baja o 3 episodios de ITU baja.

## Epidemiología

**Es una infección frecuente en la infancia. Existe riesgo de recurrencia y de desarrollar complicaciones a largo plazo.**

Es la infección bacteriana potencialmente grave más frecuente en los menores de 36 meses, predominando en los 2 primeros años de vida (7%). Se estima que una de cada 10 niñas y uno de cada 30 niños padecerán una ITU durante su infancia. De estos niños con un primer episodio de ITU, un 15% desarrollarán cicatrices renales en los 2 años siguientes. El riesgo de recurrencia de ITU febril por año es de hasta un 6% y se ha relacionado con un mayor riesgo de padecer cicatrices renales, especialmente a partir del tercer episodio de ITU<sup>(4)</sup>. Estudios recientes estiman una prevalencia de reflujo véscico-ureteral (RVU) de entre un 18 y un 38% en la población pediátrica con diagnóstico de ITU<sup>(2)</sup> y un mayor riesgo de cicatrices renales si existe RVU, especialmente grado III-IV (riesgo doble frente al RVU de menor grado)<sup>(5)</sup>.

## Etiología

**Las enterobacterias son los uropatógenos más frecuentes y, entre ellas, la principal es *Escherichia coli* (85%)<sup>(6)</sup>.**

Otras bacterias gram negativas frecuentes son: *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Pseudomonas* y *Serratia* sp. Entre las bacterias gram positivas, cabe destacar: *Streptococcus B*, *Enterococcus* sp. y *Staphylococcus aureus*. En neonatos, debemos tener en cuenta otras posibles etiologías, como: *Lysteria monocytogenes*, *Streptococcus agalactiae* y *Enterococcus* sp.<sup>(6-8)</sup> y, en mujeres adolescentes, *Staphylococcus saprophyticus*<sup>(9)</sup>. Otros patógenos posibles son: adenovirus (cistitis hemorrágica), *Candida* spp y parásitos (como *Schistosoma haematobium*)<sup>(2)</sup>.

Favorecen la infección por gérmenes diferentes a *E. coli*, la antibioterapia previa, la hospitalización o la coexistencia de una uropatía.

## Fisiopatología

**La ITU puede producirse por vía hematológica o por vía ascendente. Existen factores de riesgo para padecer ITU dependientes del huésped y del patógeno.**

Las infecciones del tracto urinario pueden producirse por dos mecanismos<sup>(6,7,9)</sup>: por diseminación hematológica a partir de una bacteriemia (más frecuentemente en neonatos y lactantes

pequeños) o por vía ascendente, mediante el paso de gérmenes procedentes del área perineal a través de la uretra (en las niñas, la proximidad uretra-recto facilita esta vía).

Son factores de riesgo de ITU dependientes del huésped los siguientes<sup>(2,7,9)</sup>: raza blanca, malformaciones urinarias, RVU, disfunción vesical, estreñimiento, instrumentación de la vía urinaria, mala técnica de higiene perineal, oxiuriasis, la actividad sexual en las adolescentes, no estar circuncidado, tener familiares de primer grado con historia de ITU o de RVU y dilatación piélica. Actualmente, se acepta la existencia de una predisposición genética e individual para padecer ITU. Los pili o fimbrias que poseen algunos serotipos de *E. coli* se consideran factor de riesgo de ITU dependientes del patógeno y facilitan la adhesión al epitelio urinario<sup>(6)</sup>. La lactancia materna es un factor protector<sup>(2)</sup>.

## Clínica

**La presentación clínica puede ser inespecífica y diferente según la edad del niño, por lo que debemos tener un alto índice de sospecha.**

La clínica es más inespecífica cuanto menor es la edad del niño. El signo más común es la fiebre<sup>(6)</sup>. La presencia de fiebre alta ( $\geq 39^{\circ}\text{C}$ ) con diagnóstico clínico de ITU podría ser un indicador práctico de pielonefritis según la Academia Americana de Pediatría (AAP)<sup>(10)</sup>. Otros síntomas dependientes de la edad son:

- En niños menores de 2 años<sup>(1,7)</sup>: rechazo del alimento, llanto durante la micción, irritabilidad, vómitos o estancamiento ponderal. En neonatos: ictericia prolongada o sepsis, y en prematuros: bradicardia y pausas de apnea.
- En niños mayores de 2 años, la clínica puede ser más orientativa<sup>(1,7)</sup>. En caso de ITU alta: fiebre, dolor en fosa renal, malestar general y escalofríos. En caso de ITU baja: disuria, polaquiuria, tenesmo vesical, urgencia miccional y dolor suprapúbico.

La presencia de otro foco de infección clínicamente objetivo no excluye la posibilidad de tener una ITU, pero reduce la probabilidad a la mitad<sup>(8,11)</sup>. Debemos hacer especial hincapié en descartar ITU en niños/as de raza blan-

ca, menores de 12 meses, con fiebre mayor de  $39^{\circ}\text{C}$  de más de 24-48 horas de evolución, sobre todo en ausencia de otro foco que justifique la fiebre<sup>(6)</sup>.

## Diagnóstico

**El diagnóstico de sospecha se basa en el análisis de orina. El diagnóstico de confirmación precisa la realización de un urocultivo.**

En la anamnesis, indagaremos síntomas y signos de ITU y factores de riesgo para padecer una ITU. La exploración física<sup>(1,8)</sup> debe ser completa por aparatos, registrando constantes vitales y datos antropométricos.

Existen diferentes técnicas de recogida de orina y la elección debe individualizarse en función de la edad, continencia y estado clínico del paciente, así como de la experiencia del personal encargado de recogerla<sup>(12)</sup>. El método de recogida va a determinar la interpretación del resultado del urocultivo. No existe un consenso absoluto en cuanto a los recuentos de microorganismos que se consideran significativos para cada técnica de recogida<sup>(2,6)</sup> (Tabla I).

La obtención de muestra de orina para su estudio debe realizarse, en todo caso, en las mejores condiciones de asepsia posibles (no demorar más de 4 horas el procesamiento y, si no es posible cultivarla en este tiempo, se aconseja que sea refrigerada)<sup>(2)</sup>.

- *Recogida de orina por bolsa perineal*: puede estar indicada en niños incontinentes de bajo riesgo en los que el diagnóstico de ITU sea poco probable o no sea urgente<sup>(12)</sup>. Este método tiene una alta sensibilidad, pero con un elevado número de falsos positivos. Se podría mejorar la precisión si la bolsa se recoge antes de 30 minutos<sup>(14)</sup>, pero aun así, el riesgo de contaminación es alto. Por este motivo, el urocultivo recogido con esta técnica tendrá validez tan sólo si es negativo<sup>(1,3)</sup> (menos de 100.000 UFC/ml) y los resultados positivos requerirán siempre confirmación por sondaje uretral o punción suprapúbica antes de iniciar antibioterapia<sup>(2,12)</sup>.
- *Recogida de orina por micción media*<sup>(2,12)</sup>: de elección en niños con control de esfínteres.

**Tabla I.** Criterios diagnósticos de ITU según método de recogida de orina

Método de recogida de orina	Nº de colonias (UFC/ml) en urocultivo	Probabilidad de infección (%) y actitud
Micción media	2 muestras >100.000	90%
	1 muestra >100.000	80%
	>50.000	Repetir urocultivo
	10.000-50.000	Repetir urocultivo si sintomáticos. Sin síntomas, ITU poco probable
Sondaje uretral	>50.000	95%
	25.000-50.000	Repetir urocultivo
	<25.000	ITU poco probable
Punción suprapúbica	Cualquier número de bacterias gram->1.000 bacterias gram+	>99%

UFC/ml: unidades formadoras de colonias/ml.

**Tabla II.** Interpretación de los resultados de la tira reactiva

Resultado de la tira reactiva	Interpretación y conducta
Nitritos (+) y LE (+)	Iniciar tratamiento antibiótico empírico en espera del resultado del urocultivo
Nitritos (+) y LE (-)	Iniciar tratamiento antibiótico empírico en espera del resultado del urocultivo
Nitritos (-) y LE (+)	Valorar de forma individual el riesgo clínico de ITU y la iniciación de tratamiento antibiótico empírico en espera del resultado del urocultivo. En mayores de 2 años y si la situación clínica del paciente lo permite, se puede esperar el resultado del urocultivo para valorar la necesidad de tratamiento <sup>(1)</sup>
Nitritos (-) y LE (-)	No permite descartar categóricamente una ITU, pero los expertos asumen que, en niños mayores de 3 años, se puede interpretar como improbable y no sería necesario enviar muestra para urocultivo salvo que el paciente tenga riesgo moderado-alto de ITU o tenga historia de ITU <sup>(2,3,14)</sup>

LE: leucocito esterasa.

- **Recogida de orina por sondaje uretral:** actualmente es la técnica más utilizada en lactantes en los servicios de urgencias y es parcialmente estéril. Es el método de elección en niños incontinentes, salvo neonatos y aquellos lactantes pequeños en los que el sondaje uretral no sea viable y que, por tanto, precisen punción suprapúbica<sup>(1,2,12)</sup>. Su sensibilidad y especificidad superan el 95%<sup>(1)</sup>.
- **Recogida de orina por punción suprapúbica:** indicada como primera opción en neonatos y también en lactantes pequeños en los que no se pueda realizar un sondaje uretral<sup>(2,12)</sup> (fimosis o sinequia vulvar intensa que lo impida). Como inconvenientes frente al cateterismo uretral presenta una mayor tasa de dolor asociada, requiere experiencia en su realización y tiene menores probabilidades de éxito en la obtención de orina (aunque bajo control ecográfico se puede aumentar la rentabilidad de la prueba)<sup>(11)</sup>.  
El análisis de orina es útil para realizar un diagnóstico de presunción de ITU con el fin de iniciar el tratamiento

antibiótico empírico en espera del resultado del urocultivo<sup>(6)</sup>. Puede realizarse mediante tira reactiva o mediante estudio microscópico de orina.

- Tira reactiva de orina:** es una técnica accesible en todos los centros de salud y servicios de urgencias, rápida, barata y viable con pequeñas cantidades de orina. Las determinaciones más importantes para la valoración de una posible ITU son:
  - Leucocito esterasa (LE): enzima liberada por los leucocitos y signo indirecto de inflamación (no necesariamente infección). Tiene sensibilidad alta y baja especificidad. La contaminación bacteriana es causa frecuente de falsos positivos. Son causas de falsos negativos las dosis diarias altas de cefalexina o gentamicina, la proteinuria >500 mg/dl y la glucosuria >2 g/dl.
  - Nitritos: este test se basa en la capacidad de las bacterias (excepto las gram positivas y *Pseudomonas*) de reducir los nitros a nitritos. Este proceso requiere la permanencia de la orina en la

- vejiga aproximadamente 4 horas. Tiene especificidad elevada y baja sensibilidad (especialmente en lactantes, que vacían la vejiga con frecuencia)<sup>(13)</sup>. Son causa de falsos negativos la orina diluida, presencia de ácido ascórbico, bacterias no reductoras de nitros y la inhibición bacteriana por antibióticos o quimioterápicos. Valorando la combinación de ambos parámetros (nitritos y LE) se aumenta el rendimiento de la tira reactiva y su interés radica, principalmente, en su alto valor predictivo negativo (96-100%) (Tabla II).
- Estudio microscópico de orina:** los inconvenientes de este método frente a la tira reactiva son su menor disponibilidad y que requiere mayor equipación y entrenamiento<sup>(1)</sup>. Analiza la presencia de piuria<sup>(6)</sup> (definida como la presencia de más de 5 leucocitos/campo) y bacteriuria (observación de cualquier número de bacterias) (Tablas III y IV).  
En relación a la elección del método de análisis de orina más conveniente

**Tabla III.** Interpretación de los resultados del estudio microscópico de orina

<b>Resultados del estudio microscópico de orina</b>	<b>Piuria positiva</b>	<b>Piuria negativa</b>
Bacteriuria positiva	Debe interpretarse como sospechoso de padecer ITU	Debe interpretarse como sospechoso de padecer ITU
Bacteriuria negativa	Se debería iniciar tratamiento antibiótico en espera de urocultivo si existe clínica compatible con ITU	Debe interpretarse como no sospechoso de padecer ITU

**Tabla IV.** Sensibilidad y especificidad de los componentes del urinoanálisis

<b>Test</b>	<b>Sensibilidad (rango) (%)</b>	<b>Especificidad (rango) (%)</b>
Test de leucocito esterasa	83 (67-94)	78 (64-92)
Test de nitritos	53 (15-82)	98 (90-100)
Leucocituria por microscopía	73 (32-100)	81 (45-98)
Bacteriuria por microscopía	81 (16-99)	83 (11-100)

sabemos que, en mayores de 3 años, la tira reactiva es tan útil y segura como el estudio microscópico<sup>(3)</sup>. En cambio, en menores de 3 meses, el estudio microscópico de orina es el método de elección. En general, en caso de estar disponible, el análisis microscópico es la técnica preferible en menores de 3 años<sup>(2,3,14)</sup>.

### Urocultivo

Son indicaciones para realizar urocultivo<sup>(2,6)</sup>: lactante menor de 3 meses con fiebre sin foco (FSF); síndrome miccional; FSF y antecedentes de ITU o anomalías urinarias; FSF de más de 7 días de evolución; y cuando no hay correlación entre la clínica y los resultados de la tira reactiva de orina<sup>(3)</sup>. En el paciente sin control de esfínteres, dada la dificultad mayor para la recogida de orina y el menor tiempo de permanencia de ésta en la vejiga (con riesgo de falsos negativos en la tira reactiva), cuando se consiga la muestra es aconsejable solicitar a la vez un urocultivo.

Salvo evolución desfavorable, no existe la necesidad de repetir el urocultivo<sup>(2,3,10,12)</sup>, aunque algunos autores siguen recomendando un urocultivo de control al finalizar el tratamiento<sup>(6)</sup>. Sí existe consenso en la recomendación de no realizar urocultivos en niños asintomáticos, puesto que la bacteriuria asintomática no aumenta el riesgo de cicatriz renal<sup>(2,3,7,10)</sup>.

### Otras pruebas complementarias

La indicación de realizar **otras pruebas complementarias** debe individualizarse. El gran reto actual es encontrar un método fiable para hacer diagnóstico diferencial entre ITU de vías bajas e ITU de vías altas/pielonefritis con el fin de establecer un pronóstico más certero y orientar el seguimiento del proceso.

La **gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico (DMSA)** es el patrón de referencia para el diagnóstico temprano de lesiones parenquimatosas renales, pero tiene como inconvenientes su coste, la disponibilidad y el empleo de contraste radiactivo.

La **leucocitosis (>15.000/microl)** y la **elevación de reactantes de fase aguda (VSG >30 mm, proteína C reactiva >30 mg/L, procalcitonina >0,5-1 ng/ml, interleucina 6 en orina >15 pg/ml)** son parámetros de los que no existen hasta el momento trabajos concluyentes acerca de su utilidad en el diagnóstico diferencial de ITU alta o baja<sup>(1,2,6)</sup>.

El **hemocultivo** está indicado en aquellos casos con sospecha de bacteriemia, aunque su positividad no modifica la elección del antibiótico<sup>(1,2)</sup>.

### Tratamiento

**El tratamiento inicial es empírico, teniendo en cuenta el patrón de resistencias local. La vía oral es de elección salvo presencia de criterios de ingreso hospitalario.**

El tratamiento se iniciará en función de la sensibilidad local de los patógenos a los antibióticos<sup>(2,6,10,11)</sup>. En España, *E. coli* presenta un alto porcentaje de resistencia a ampicilina (50-80%) y cotrimoxazol (18-38%) y buena sensibilidad a cefalosporinas de 2ª y 3ª generación, aminoglucósidos, fosfomicina y amoxicilina-clavulánico<sup>(10)</sup> (aunque en algunas áreas ya existe hasta un 15% de resistencias al último<sup>(11)</sup>). El *Enterococcus faecalis* presenta, en cambio, buena sensibilidad a la ampicilina y amoxicilina-clavulánico<sup>(2,11)</sup>.

La administración del tratamiento por vía oral y por vía parenteral es igual de eficaz, siendo de elección la vía oral<sup>(2)</sup>. La vía intravenosa queda reservada para los pacientes que requieren ingreso (Tabla V). En estos casos, a las 48-72 horas, si la evolución es satisfactoria, el tratamiento se puede continuar por vía oral según antibiograma<sup>(10)</sup>.

La duración del tratamiento<sup>(2,6,12,13)</sup> suele ser de entre 7 a 14 días. En ITU de alto riesgo o sospecha de ITU de vías altas o menores de 2 años (con mucho mayor riesgo de cicatriz si la ITU no evoluciona bien), el tratamiento debe realizarse al menos durante 10 días<sup>(13)</sup>. En niños mayores de 2 años con clínica clara de ITU de vías bajas están aprobadas pautas de tratamiento más cortas<sup>(2,3,6,10)</sup>.

La elección del antibiótico empírico y la duración del tratamiento propuestas por los expertos<sup>(2,6,12,13)</sup> quedan reflejadas en la tabla VI.

En casos especiales, existe la posibilidad de realizar un tratamiento por vía intramuscular de forma ambulatoria, con una dosis diaria de ceftriaxona, gentamicina o tobramicina<sup>(15)</sup>.

### Seguimiento y pruebas de imagen

**La realización de pruebas de imagen en el seguimiento evolutivo de la ITU es un tema objeto de controversia y en revisión en los últimos tiempos.**

Hasta hace unos años, se consideraba indispensable la realización de pruebas de imagen en todo niño con un primer episodio de ITU. Esta práctica ha permitido llegar a las siguientes conclusiones: la mayor parte de los RVU son asintomáticos y de bajo grado, la prevalencia de

**Tabla V.** Criterios de ingreso hospitalario<sup>(1,2,7,10,12)</sup>

- **Menor de 2-3 meses**<sup>(1,10)</sup> (tienen un riesgo concomitante del 10% de bacteriemia). Debe hacerse un despistaje completo de sepsis en los menores de 1 mes porque en este grupo es más frecuente la ITU por vía hematógena
- **Afectación del estado general**
- **Intolerancia oral o mala respuesta al tratamiento por vía oral**
- **Antecedente de inmunodeficiencia o nefrouropatía grave** (RVU de alto grado, alteración de la función renal)
- **Entorno familiar complicado que no asegure el correcto tratamiento**

**Tabla VI.** Tratamiento de la ITU

<b>Ingreso hospitalario</b>	Gentamicina o tobramicina i.v. dosis única diaria 5 mg/kg/día - En menores de 1 mes de vida asociar ampicilina i.v. 100 mg/kg/día	- Cefotaxima i.v. 150 mg/kg/día en 3 dosis. Si <7 días 50 mg/kg/día en 2 dosis. Máximo 12 g al día - Ceftriaxona i.v., i.m. 50-100 mg/kg/día en una dosis. Máximo 1 g al día y en infecciones graves, 2-4 g al día - Amoxicilina-clavulánico i.v. 100 mg/kg/día en 3 dosis
	Duración: 10-14 días	
<b>Tratamiento ambulatorio (vía oral)</b>	Cefixima 16 mg/kg/día en 2 dosis el primer día y luego 8 mg/kg/día en una dosis. Máximo 400 mg/día	- Cefuroxima axetilo 30 mg/kg/día en 2 dosis - Amoxicilina-clavulánico 50 mg/kg/día (de amoxicilina) en 3 dosis
	Duración: 10 días si no podemos descartar ITU o si el paciente es menor de 2 años	
	Otros tratamientos posibles en mayores de 2 años con ITU de vías bajas: - Fosfomicina 100 mg/kg/día en 3 dosis - Cotrimoxazol 8 mg de trimetoprima/kg/día en 2 dosis. Máximo 320 mg de trimetoprima/día Duración: 5-7 días	

RVU disminuye con la edad, la mayoría de las cicatrices renales no tienen significación clínica y la mayoría de las malformaciones nefrourológicas significativas son ya visibles en la ecografía prenatal. En este apartado, analizaremos cada una de estas pruebas de imagen y sus indicaciones actuales, la mayoría basadas en consenso o en bajo nivel de evidencia<sup>(2,7)</sup>.

- **Ecografía nefrourológica:** es poco sensible para la detección de pielonefritis aguda y RVU. En cambio, tiene alta sensibilidad para la detección de abscesos o pionefrosis, por lo que estaría indicado realizarla de forma precoz en caso de sospecha de estas complicaciones<sup>(16)</sup>. Su indicación en el menor de 2 años/incontinente con un primer episodio de ITU febril está aún muy sujeta a controversia, aunque, dado su bajo riesgo, la AAP sigue recomendándola de forma rutinaria en este grupo si no existe el antecedente de una ecografía prenatal normal a las 30-32 semanas de gestación o si no se tiene acceso a la misma<sup>(2,15)</sup>.
- **Gammagrafía renal con DMSA:** para el diagnóstico de cicatrices renales ha de realizarse al menos 4-6 meses después del episodio de ITU, porque

en la fase aguda podría no discriminar entre lesiones de pielonefritis aguda y cicatrices renales preexistentes<sup>(10)</sup>.

- **Cistouretrografía miccional seriada (CUMS):** es la prueba de elección para la identificación y clasificación del RVU. Los últimos estudios reflejan que no parece necesario diferirla a las 4-6 semanas tras el episodio de ITU y que podría realizarse incluso durante los últimos días del tratamiento<sup>(10,15)</sup>. Sus principales inconvenientes son la necesidad de cateterización y la exposición radiológica<sup>(2)</sup>. La ecocistografía, en cambio, evita la exposición a radiaciones y podría constituir por ello una alternativa apropiada a la CUMS. Aun así, es necesario evaluar su disponibilidad y rendimiento en cada área antes de que se pueda considerar sustitutiva de la CUMS<sup>(2,8)</sup>.

**Pronóstico**

Los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de lesión renal son los episodios recurrentes de ITU y el RVU.

La historia natural de la ITU a día de hoy no es bien conocida y el hecho de

que muchos de los estudios hayan sido realizados en niños con RVU dificultan el emitir un pronóstico extrapolable a la población pediátrica general. Por otro lado, no está clara la relación de la ITU con el posterior desarrollo de enfermedad renal crónica. Parece que en ausencia de anomalías del tracto urinario, el riesgo de sufrir hipertensión arterial (HTA) y/o insuficiencia renal crónica (IRC) después de un episodio de ITU no es, en general, muy elevado. Este riesgo parece estar más relacionado con la extensión o gravedad de las cicatrices y con la presencia de displasia/hipoplasia renal<sup>(2)</sup>.

Los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de lesión renal son los episodios recurrentes de ITU y el RVU<sup>(2,7,17)</sup>. Otros factores tradicionalmente asociados a mayor riesgo de cicatriz renal, como el sexo masculino o menor edad, han obtenido resultados discordantes en estudios más recientes<sup>(2)</sup>.

**Prevención**

Es importante la prevención de recurrencia de ITU para evitar el desarrollo de lesiones renales. La quimioprofilaxis y la cirugía del RVU pierden importancia.

**Tabla VII.** Estudios de imagen recomendados según grupo de edad

<b>1. Menores de 6 meses</b>			
	<i>Buena respuesta al tratamiento en 48 h</i>	<i>ITU atípica</i>	<i>ITU recurrente</i>
Ecografía durante la infección aguda	No	Sí <sup>b</sup>	Sí
Ecografía en 6 semanas	Sí <sup>a</sup>	No	No
DMSA 4-6 meses después de la ITU	No	Sí	Sí
CUMS	No	Sí	Sí

*a: si anormal, valorar CUMS; b: Si ITU por germen diferente a E. coli con buena respuesta al tratamiento y sin otra característica de ITU atípica, la ecografía puede demorarse 6 semanas.*

<b>2. Entre 6 meses y 3 años</b>			
	<i>Buena respuesta al tratamiento en 48 h</i>	<i>ITU atípica</i>	<i>ITU recurrente</i>
Ecografía durante la infección aguda	No	Sí <sup>b</sup>	No
Ecografía en 6 semanas	No	No	Sí
DMSA 4-6 meses después de la ITU	No	Sí	Sí
CUMS	No	No <sup>a</sup>	No <sup>a</sup>

*a: no debería realizarse de rutina, pero debe valorarse en los siguientes casos: dilatación en la ecografía, flujo urinario escaso, ITU por germen diferente a E. coli o historia familiar de RVU; b: si ITU por germen diferente a E. coli con buena respuesta al tratamiento y sin otra característica de ITU atípica, la ecografía puede demorarse 6 semanas.*

<b>3. Mayores de 3 años</b>			
	<i>Buena respuesta al tratamiento en 48 h</i>	<i>ITU atípica</i>	<i>ITU recurrente</i>
Ecografía durante la infección aguda	No	Sí <sup>a,b</sup>	No
Ecografía en 6 semanas	No	No	Sí <sup>a</sup>
DMSA 4-6 meses después de la ITU	No	No	Sí
CUMS	No	No	No

*a: en niños continentales, debería ser realizado con la vejiga llena antes y después de la micción; b: si ITU por germen diferente a E. coli con buena respuesta al tratamiento y sin otra característica de ITU atípica, la ecografía puede demorarse 6 semanas.*

Las familias de los niños con un primer proceso confirmado de ITU deben ser advertidas de que, ante futuros procesos febriles, es recomendable que el niño sea evaluado en las primeras 48 horas con el fin de detectar posibles recurrencias<sup>(13)</sup>; aunque, no se ha podido demostrar asociación entre el retraso en el inicio del tratamiento antibiótico y mayor riesgo de daño renal permanente<sup>(2)</sup>.

Son **recomendaciones generales para prevenir nuevas ITU**<sup>(2,3,14)</sup>: cum-

plimiento correcto del tratamiento, evitar la retención de orina, ingesta adecuada de líquidos, correcta higiene genital y la corrección del estreñimiento y de disfunciones vesicales. El tratamiento de la disfunción vesical e intestinal, no sólo reduce la probabilidad de recurrencia de ITU, sino que también está asociado con una más rápida resolución del RVU<sup>(17)</sup>.

No existe evidencia científica suficiente para apoyar una recomendación a favor de ninguna de las siguientes

medidas preventivas: vacunas con cepas uropatógenas, ácido ascórbico o probióticos. Aunque se estima una prevalencia de ITU mayor en varones no circuncidados respecto a los circuncidados, actualmente no se recomienda esta intervención de forma rutinaria<sup>(2,18)</sup>. Existe evidencia de que el jugo de arándanos es eficaz en la prevención de ITU recurrentes en la mujer adulta, pero los estudios existentes en niños<sup>(19)</sup> son aún insuficientes y, aunque indican que no parece tener efectos secundarios de importancia, son de dudosa eficacia para la prevención de las recidivas.

**Papel actual de la quimioprofilaxis**

En los últimos años, han surgido investigaciones que sugieren que esta práctica se asocia con un aumento del riesgo de infecciones por patógenos resistentes<sup>(2,3,10,14)</sup> y, además, no existen pruebas de que se asocie con una reducción de la recurrencia de ITU o con la aparición de nuevas cicatrices renales<sup>(2,20)</sup>. Las recomendaciones actuales al respecto son las siguientes:

- Bacteriuria asintomática<sup>(2)</sup>: no se recomienda.
- Primer episodio de ITU<sup>(2,3,6,16)</sup>: no se recomienda de forma rutinaria.
- ITU recurrente<sup>(2)</sup>: se recomienda valorar de forma individualizada cada caso de ITU recurrente, previo estudio que descarte anomalías del tracto urinario.
- RVU<sup>(2)</sup>: mientras que la AAP no la considera indicada en ningún caso, la guía de práctica clínica española la recomienda en niñas con RVU grados III-V y niños con RVU grados IV-V.
- Hidronefrosis<sup>(2)</sup>: se recomienda en niños con dilatación de la vía urinaria y sospecha de obstrucción hasta que se confirme el diagnóstico y ésta sea tratada.
- Anomalías funcionales del tracto urinario<sup>(2)</sup>: no pueden hacerse recomendaciones puesto que no existen estudios que evalúen su eficacia.
- Sondaje vesical<sup>(2)</sup>: en el caso de sondaje vesical mantenido, se recomienda si éste es debido a cirugía. En el caso de sondaje vesical intermitente limpio o aislado (cistoscopia y otros estudios diagnósticos), algunos autores no la recomiendan

**Tabla VIII.** Antibióticos empleados en quimioprofilaxis de ITU

Fármaco	Dosis (mg/kg/día)	Observaciones
Trimetoprima	2-3	>2 meses de edad
Cotrimoxazol	2-3 de trimetoprima	>2 meses de edad
Nitrofurantoina	1-2	>2-3 años de edad
Fosfomicina	25	
Amoxicilina	10-15	
Amoxicilina-ácido clavulánico	10-15 de amoxicilina	
Cefalexina	10	
Cefadroxilo	5-10	

*En general, cualquier fármaco que se emplee para quimioprofilaxis de ITU se administra a un tercio o una cuarta parte de sus dosis habitual de tratamiento. Dosis única nocturna.*

salvo riesgo por enfermedad asociada (cardiopatías, ITU recurrente o atípica, sospecha de RVU IV-V o malformaciones)<sup>(2)</sup>. Otros autores la recomiendan durante 3 días en los niños a los que se les realice una cistografía (realizando la prueba en el día 2)<sup>(3)</sup>.

Se debe seleccionar el antibiótico de menor espectro de acción posible con el fin de evitar la aparición de resistencias<sup>(2,10,12)</sup> (Tabla VIII).

**Cirugía del RVU:** el tratamiento quirúrgico se reserva para casos de RVU de alto grado o fallos de la profilaxis antibiótica. La cirugía abierta ha sido desplazada por la cirugía endoscópica y las técnicas de laparoscopia<sup>(10)</sup>.

### Función del pediatra de Atención Primaria<sup>(1,2,7)</sup>

El seguimiento en Atención Primaria de todo niño con antecedente de ITU febril debe incluir monitorización regular antropométrica y de la tensión arterial<sup>(1)</sup>. El tratamiento de la disfunción vesical e intestinal debe ser iniciado desde Atención Primaria. En niños con estreñimiento crónico, el tratamiento con laxantes ha demostrado que reduce significativamente las recurrencias de ITU<sup>(18)</sup>.

Deben ser valorados por Nefrología/Urología infantil los siguientes casos<sup>(2,7)</sup>: ITU alta recurrente o atípica; presencia de anomalías nefrológicas, RVU, cicatrices renales, HTA, proteinuria; disfunción vesical que no responde a medidas generales (rehabilitación vesical, corrección del estreñimiento); y

siempre que el estudio indicado no pueda realizarse desde Atención Primaria.

Una adecuada coordinación entre los niveles asistenciales, sin duda, contribuirá a un mejor seguimiento y control de los niños con ITU.

### Bibliografía

Los asteriscos reflejan el interés del artículo a juicio del autor.

1. Shaikh N, Hoberman A. Clinical features and diagnosis of urinary tract infections in infants and children older than one month [Monografía en Internet], Waltham (MA): UpToDate; 2012 [acceso 15 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>
- 2.\*\*\* Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica. Guíasalud 2011 [en línea] [fecha de consulta: 15-VII-2012]. Disponible en: <http://www.guiasalud.es/egpc/ITU/completa/index.html>
- 3.\*\*\* National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) Guideline. Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management. London: RCOG Press; 2007. [Último acceso 15-10-2012] <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG54fullguideline.pdf>.
- 4.\*\* Roberts KB, Finnell SM, Downs SM. Response to the AAP Section on Urology concerns about the AAP Urinary Tract Infection Guideline. Pediatrics. 2012; 129: 1054-6.
- 5.\*\* Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, et al. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. Pediatrics. 2010; 126: 1084.
- 6.\*\*\* Molina Cabañero JC. Manejo de la infección urinaria en urgencias. An Pediatr Contin. 2011; 9: 7-14.

7. Hernández Marco R, Daza A, Marín Serra J. Infección urinaria en el niño (1 mes-14 años). Protocolos Diagnóstico Terapéuticos de la AEP: Nefrología Pediátrica [Monografía en Internet]. Madrid: Asociación Española Pediatría; 2008. [Último acceso 15-10-2012]. Disponible en: [http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5\\_4.pdf](http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/5_4.pdf).
8. Martínez Suárez V, Taborga Díaz E. Infección de las vías urinarias. Pediatr Integral. 2009; XIII: 530-40.
9. Palazzi DL, Campbell JR. Acute cystitis in children older than two years and adolescents. [Monografía en Internet], Waltham (MA): UpToDate; 2012 [acceso 15 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>
- 10.\*\*\* Saadeh SA, Mattoo TK. Managing urinary tract infections. Pediatric Nephrology. 2011; 62: 1967-76
11. Eiros Bouza JM, Ochoa Sangrador C. Perfil etiológico de las infecciones urinarias y patrón de sensibilidad de los uropatógenos. An Pediatr (Barc). 2007; 67: 461-8.
12. Ochoa Sangrador C, Málaga Guerrero S, Panel de Expertos 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: 517-25. Disponible en: [http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.salta\\_a\\_ultimo?pidont=37](http://db.doyma.es/cgi-bin/wdbcgi.exe/doyma/mrevista.salta_a_ultimo?pidont=37)
13. Subcommittee on Urinary Tract Infection and Steering Committee on Quality Improvement and Management. Urinary tract infection: clinical practice guideline for diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. Pediatrics. 2011; 128: 595-601.
14. Price E, Pallett A, Gilbert RD, Williams C. Microbiological aspects of the UK National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) guidance on urinary tract infection in children. J Antimicrob Chemother. 2010; 65: 836-41.
15. Shaikh N, Hoberman A. Acute management, imaging, and prognosis of urinary tract infections in infants and children older than one month [Monografía en Internet], Waltham (MA): UpToDate; 2012 [acceso 15 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>
16. Finnell SM, Carroll AE, Downs SM; Subcommittee on Urinary Tract Infection Technical report-Diagnosis and management of an initial UTI in febrile infants and young children. Pediatrics. 2011; 128(3): e749-70.
17. Shaikh N, Hoberman A. Epidemiology and risk factors for urinary tract infections in children. [Monografía en Inter-

- net], Waltham (MA): UpToDate; 2012 [acceso 15 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>
- 18.\*\* Shaikh N, Hoberman A. Long-term management and prevention of urinary tract infections in children [Monografía en Internet], Waltham (MA): UpToDate; 2012 [acceso 15 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>
19. Esparza Olcina MJ, Benito Herreros AM. Los preparados de arándano, inocuos pero de dudosa eficacia para la infección urinaria en niños. *Evid Pediatr.* 2012; 8: 30.
20. Dai B, Liu Y, Jia J, Mei C. Long-term antibiotics for the prevention of recurrent urinary tract infection in children: a systematic review and meta-analysis. *Arch Dis Child.* 2010; 95: 499-508.
- National Collaborating Centre for Women’s and Children’s Health. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) Guideline. Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management. London: RCOG Press; 2007. [Último acceso 15-10-2012]. <http://www.nice.org.uk/nicemedia/pdf/CG54fullguideline.pdf>.
- Guía publicada en el Reino Unido donde se revisan todas las pautas de actuación en las infecciones de orina. De imprescindible lectura, especialmente en aspectos relacionados con el seguimiento e indicación de pruebas complementarias.
- Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, et al. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: a systematic review. *Pediatrics.* 2010; 126: 1084.
- Aun con limitaciones metodológicas reconocidas por los propios autores, se insiste en que la aparición de cicatrices renales no depende sólo de la presencia de RVU, idea predominante durante décadas. Además, la disminución de la prevalencia de cicatrices renales probablemente está más relacionada con un mejor diagnóstico prenatal.
- Roberts KB, Finnell SM, Downs SM. Response to the AAP Section on Urology concerns about the AAP Urinary Tract Infection Guideline. *Pediatrics.* 2012; 129: 1054-6.
- Los autores afirman que, en los estudios con seguimiento a largo plazo, el tratamiento del RVU no parece disminuir los casos de IRC.
- Molina Cabañero JC. Manejo de la infección urinaria en urgencias. *An Pediatr Contin.* 2011; 9: 7-14.
- Este artículo en español revisa, de forma práctica y concisa, todos los aspectos relacionados con la ITU en niños. Muy útil para la consulta diaria y para la urgencia.
- Saadeh SA, Mattoo TK. Managing urinary tract infections. *Pediatric Nephrology.* 2011; 62: 1967-76.
- Completa y actualizada revisión del diagnóstico y manejo de la ITU en niños, incluyendo las indicaciones de pruebas complementarias y de tratamiento quirúrgico.
- Shaikh N, Hoberman A. Long-term management and prevention of urinary tract infections in children [Monografía en Internet], Waltham (MA): UpToDate; 2012 [acceso 15 de octubre de 2012]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>
- Revisión actualizada sobre el manejo y seguimiento a largo plazo de la ITU en niños.

**Bibliografía recomendada**

- Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica. *Guíasalud 2011* [en línea] [fecha de consulta: 15-VII-2012]. Disponible en: <http://www.guiasalud.es/egpc/ITU/completa/index.html>

Avalada por el Ministerio de Sanidad, es una exhaustiva revisión actualizada que abarca todos los aspectos relacionados con la infección de orina en niños.

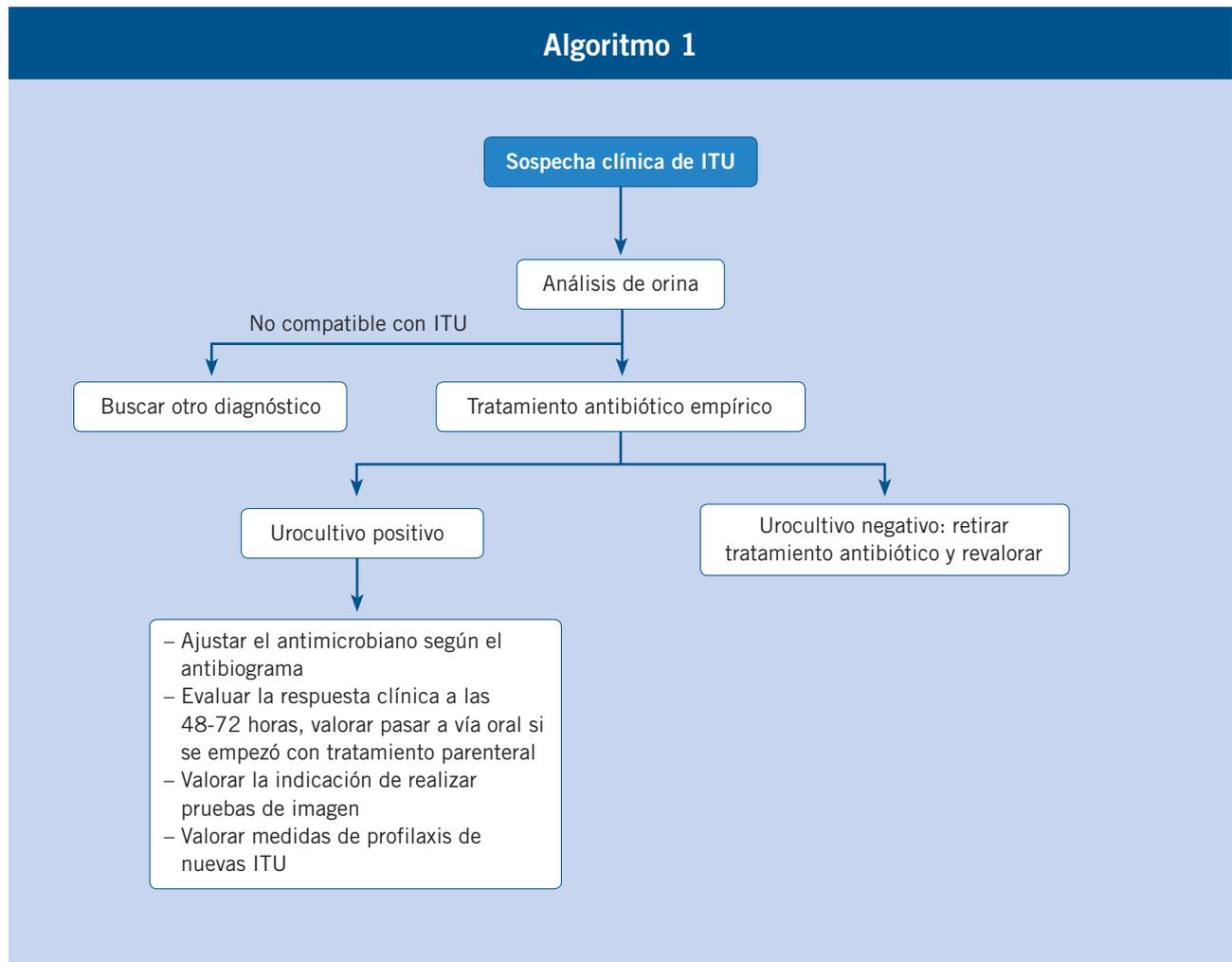
**Caso clínico**

Varón de 5 meses de vida que acude al Centro de Salud con cuadro de 48 horas de evolución de fiebre de 39°C junto con hiporexia, un vómito alimentario aislado e irritabilidad. No tiene antecedentes neonatales, ni personales, familiares de interés. En la exploración física, los únicos hallazgos llamativos son: fiebre de 38,7°C y congestión nasal, con buen estado general.

Se decide recoger orina por bolsa adhesiva perineal y se realiza tira reactiva que revela test de leucocito esterasa y de nitritos positivos. Con sospecha de infección del tracto urinario, se remite a Urgencias, donde se obtiene nueva muestra

de orina por sondaje uretral para análisis y urocultivo. La microscopía confirma piuria y bacteriuria. Puesto que no hay criterios de ingreso, el paciente es dado de alta, pautándose tratamiento empírico con cefixima. A las 48 horas, acude de nuevo al Centro de Salud para revisión (como se le recomendó en Urgencias). La evolución ha sido satisfactoria, con desaparición de la fiebre (temperatura más alta en las últimas 12 horas de 37,4°C) y exploración física normal. Una vez confirmado el diagnóstico de infección del tracto urinario y la correcta sensibilidad al antibiótico empírico pautado en Urgencias, se le indica realizar un total de 10 días de tratamiento.

### Algoritmo 1



## Algoritmo 2

Estudios de imagen ante ITU confirmada

	<b>Menor de 6 meses</b>	<b>6 meses a 3 años</b>	<b>Mayor de 3 años</b>
Buena evolución	Ecografía a las 6 semanas	Nada	Nada
ITU atípica	Ecografía precoz, DMSA y CUMS	Ecografía precoz y DMSA	Ecografía precoz
ITU recurrente	Ecografía precoz, DMSA y CUMS	Ecografía a la 6 semanas y DMSA. Valorar CUMS en casos especiales*	Ecografía a las 6 semanas y DMSA. Valorar CUMS en casos especiales*

ITU: infección del tracto urinario; DMSA: gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico; CUMS: cistouretrografía miccional seriada. \*Véanse detalles y casos especiales en la tabla VII.