



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PEDIATRÍA

Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria



Roi Piñeiro Pérez^{a,b,*}, María José Cilleruelo Ortega^a, Josefa Ares Álvarez^a, Fernando Baquero-Artigao^a, Juan Carlos Silva Rico^c, Roberto Velasco Zúñiga^d, Leticia Martínez Campos^{a,e}, Begoña Carazo Gallego^a, Antonio José Conejo Fernández^a, Cristina Calvo^{a,b} y Grupo Colaborador de Infección Urinaria en Pediatría[◇]

^a Sociedad Española de Infectología Pediátrica (SEIP), España

^b Comité de Medicamentos de la Asociación Española de Pediatría (CM-AEP), España

^c Sociedad Española de Pediatría Extrahospitalaria y Atención Primaria (SEPEAP), España

^d Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (SEUP), España

^e Sociedad Española de Pediatría Hospitalaria (SEPHO), España

Recibido el 28 de diciembre de 2018; aceptado el 25 de febrero de 2019

Disponible en Internet el 10 de abril de 2019

PALABRAS CLAVE

Documento de consenso;
Infección de orina;
Niños;
Adecuación;
Antibióticos;
Diagnóstico;
Tratamiento;
Uso racional;
Sensibilidad antimicrobiana

Resumen La infección del tracto urinario se define como el crecimiento de microorganismos en orina recogida de forma estéril, en un paciente con síntomas clínicos compatibles. En ausencia de sintomatología el aislamiento de bacterias en urocultivo se denomina bacteriuria asintomática y no precisa tratamiento. En neonatos y lactantes el signo guía para sospechar una infección del tracto urinario es la fiebre. En niños continentales los síntomas urinarios clásicos cobran mayor importancia. El diagnóstico requiere siempre la recogida de urocultivo previo al inicio de tratamiento antibiótico. En niños continentales la muestra de orina para urocultivo se debe recoger por micción espontánea. En niños no continentales mediante sondaje vesical, pudiendo optar por punción suprapúbica en neonatos y lactantes pequeños. No se debe enviar para urocultivo una muestra recogida mediante bolsa adhesiva. No se han demostrado diferencias significativas en la evolución clínica y desarrollo de secuelas entre la administración antibiótica oral exclusiva frente a la intravenosa de corta duración seguida de administración oral. La selección de la antibioterapia empírica inicial se basará en el patrón local de susceptibilidad. En la cistitis este consenso recomienda el uso empírico de cefalosporinas de segunda generación en menores de 6 años y fosfomicina trometamol en mayores. La antibioterapia empírica recomendada en pielonefritis que no precisan ingreso son las cefalosporinas de tercera generación. En caso de precisar ingreso se recomiendan los aminoglucósidos. En menores

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: roi.pineiro@hgvillalba.es (R. Piñeiro Pérez).

◇ Los miembros del Grupo Colaborador de Infección Urinaria en Pediatría se presenta en [anexo 1](#).

KEYWORDS

Consensus document;
Urinary tract
infections;
Children;
Appropriateness;
Antibiotics;
Diagnosis;
Treatment;
Rational use;
Antimicrobial
susceptibility

de 3 meses se debe añadir ampicilina. Una vez conocido el resultado del cultivo se debe dirigir el tratamiento de continuación, tanto intravenoso como oral.

© 2019 Asociación Española de Pediatría. Publicado por Elsevier España, S.L.U. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Recommendations on the diagnosis and treatment of urinary tract infection

Abstract Urinary tract infection (UTI) is defined as the growth of microorganisms in a sterile urine culture in a patient with compatible clinical symptoms. The presence of bacteria without any symptoms is known as asymptomatic bacteriuria, and does not require any treatment. In neonates and infants, fever is the guiding sign to suspecting a UTI. Classic urinary tract symptoms become more important in older children. Urine cultures collected before starting antibiotics is always required for diagnosis. Clean-catch (midstream) specimens should be collected for urine culture. In the case of non-toilet-trained children, specimens must be obtained by urinary catheterisation, or suprapubic puncture in neonates and infants. Specimens collected by urine bag should not be used for urine culture. There are no significant differences in the clinical evolution and prognosis between oral versus short intravenous followed by oral antibiotic. Empirical antibiotic therapy should be guided by local susceptibility patterns. Second-generation cephalosporin (children under 6 years) and fosfomicin trometamol (over 6 years), are the empiric therapy recommended in this consensus. In the case of pyelonephritis, recommended antibiotic treatment are third-generation cephalosporins (outpatient care) or, if admission is required, aminoglycosides. Ampicillin should be added in infants less than 3 months old. Antibiotic de-escalation should be always practiced once the result of the urine culture is known.

© 2019 Asociación Española de Pediatría. Published by Elsevier España, S.L.U. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Introducción y definiciones

La infección del tracto urinario (ITU) se define como el crecimiento de microorganismos en orina recogida de forma estéril, en un paciente con síntomas clínicos compatibles¹⁻⁵. Si no hay síntomas el aislamiento de bacterias en el urocultivo se denomina bacteriuria asintomática y no precisa tratamiento¹⁻⁵.

Según la sintomatología y los resultados de las pruebas complementarias se puede diferenciar la pielonefritis aguda o ITU de vías altas, y la cistitis o ITU de vías bajas¹⁻⁵.

Una ITU se considera atípica, y presenta mayor riesgo de complicaciones a corto y largo plazo, en caso de: persistencia de fiebre 48 horas después de antibioterapia adecuada, desarrollo de sepsis, aislamiento diferente de *Escherichia coli* no productor de betalactamasas de espectro extendido (BLEE), daño renal agudo y/o presencia de masa abdominal o vesical^{1,3}.

Se considera ITU recurrente cuando se producen 2 o más episodios de ITU alta, un episodio de ITU alta y otro de ITU baja o 3 o más episodios de ITU baja en un año^{1,3,4}.

Epidemiología y etiología

La ITU es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en pediatría, especialmente grave en lactantes menores de 3 meses¹⁻⁶. La edad y el sexo son factores determinantes en la incidencia, siendo más frecuente en varones menores de 6 meses de edad y en mujeres a partir del año de vida¹⁻⁷.

Tras un primer episodio el intervalo para diferenciar entre recurrencia y reinfección debe ser de 2 semanas⁸. Factores de riesgo para la recurrencia de ITU son: uropatías obstructivas, disfunción vesicointestinal, actividad sexual en adolescentes y portadores de catéteres urinarios¹⁻⁸.

Los distintos estudios epidemiológicos realizados en España que incluyen población pediátrica han demostrado que *Escherichia coli* es el agente etiológico más frecuente^{7,9-11}, con una prevalencia entre el 60-80%. La exposición previa a antibióticos o las anomalías urinarias incrementan la probabilidad de infección por otros microorganismos⁹⁻¹¹, como *Proteus mirabilis* (6-10%) y *Klebsiella pneumoniae* (3-5%). Menos del 2% de los casos son causados por otras enterobacterias: *Klebsiella oxytoca*, *Enterobacter cloacae*, *Citrobacter* spp., *Serratia marcescens* y *Morganella morganii*. Entre las bacterias

grampositivas destacan *Enterococcus* spp. en lactantes menores de 3 meses y en niños con enfermedad nefrourológica y *Staphylococcus saprophyticus* en mujeres adolescentes con ITU no complicada⁹⁻¹¹.

Clínica. ¿Cuándo debemos sospechar una infección del tracto urinario?

La edad es determinante, pues cuanto menor es la edad, más inespecíficos son los síntomas^{1-5,12}.

En neonatos y lactantes no continentes el signo guía es la fiebre sin foco^{1-5,12}. La presencia de un foco de fiebre no excluye, pero sí reduce, la probabilidad de una ITU^{1,4}. En ausencia de fiebre la sospecha de ITU debe ser baja^{1-5,12}. La presencia de otros síntomas, como ictericia prolongada o irritabilidad en neonatos, rechazo del alimento, vómitos o retraso ponderal no son específicos de ITU y pueden deberse a muchos otros procesos^{1-5,12}. Por ello, la solicitud de un urocultivo debe hacerse solo tras haber descartado otras enfermedades más frecuentes y propias de la infancia. El resultado positivo de un urocultivo en un neonato o lactante no continente con baja sospecha de ITU puede reflejar solo una bacteriuria asintomática, que no requiere tratamiento ni estudios complementarios¹⁻⁵.

En niños continentes los síntomas urinarios clásicos cobran mayor importancia¹⁻⁵. La presencia de disuria, poliuria, tenesmo vesical, urgencia miccional y/o dolor suprapúbico, en ausencia de fiebre, son sugestivos de ITU baja, aunque tampoco son específicos, pues pueden aparecer en otras enfermedades urológicas, como por ejemplo trastornos miccionales o litiasis renal^{1-5,12}. En caso de hematuria la causa más frecuente es la ITU, aunque deberán realizarse más pruebas complementarias para descartar otras causas^{1-5,12}. La asociación de fiebre, dolor en la fosa renal, malestar general y/o escalofríos son sugerentes de pielonefritis^{1-5,12}.

Diagnóstico

Métodos de recolección de muestras de orina en niños

El diagnóstico de ITU en pediatría requiere siempre la recogida de un urocultivo previo a la instauración del tratamiento antibiótico, que permita posteriormente realizar un tratamiento dirigido y basado en el antibiograma¹³. El método de recolección y preservación de la muestra de orina tiene un efecto crítico en los resultados de los cultivos. Las muestras pueden contaminarse fácilmente con microorganismos procedentes del área genital y perineal, y dar lugar a falsos positivos y a iniciar un tratamiento antibiótico y/o un seguimiento innecesario¹⁴.

En los niños con control de esfínteres la recogida de la orina a mitad de la micción («chorro medio»), con higiene previa de genitales, retracción del prepucio en niños y separación de labios mayores en niñas, es el método recomendado¹⁵, con una sensibilidad y especificidad superior al 75%.

En los niños no continentes el sondaje vesical (SV) suele ser la técnica de elección al ser sencilla, mínimamente

invasiva y con tasas muy bajas de contaminación¹³. La punción suprapúbica (PSP), preferentemente con control ecográfico, es una técnica muy fiable, especialmente en neonatos y lactantes pequeños, y evita la contaminación perineal. Se trata de una técnica que requiere experiencia, lo cual puede limitar su aplicación en la práctica clínica¹³.

Entre los métodos no invasivos en niños no continentes se encuentran la bolsa perineal o la compresa estéril en el pañal. Las muestras obtenidas mediante estos métodos nunca se deben enviar para realización de urocultivo. En las mejores condiciones de esterilidad ambos métodos presentan elevadas tasas de contaminación (> 50-60%). Sin embargo, pueden ser útiles para realización de sistemático y/o sedimento de orina, como técnicas de cribado para descartar ITU^{16,17}. La recogida «al vuelo», o «al acecho», y adaptaciones de la misma bajo determinadas técnicas estandarizadas de estimulación, son prometedoras y útiles como despistaje inicial. Sin embargo, se precisa una validación de este método en muestras más amplias para valorar las tasas reales de contaminación, y así poder determinar su utilidad como método de recogida para cultivo microbiológico^{18,19}.

En resumen, ante la sospecha clínica de ITU, en niños continentes se recogerá orina de «chorro medio» para la realización de sistemático y/o sedimento y, si este es sugestivo, la muestra se enviará también para urocultivo. En niños no continentes puede realizarse un despistaje inicial con sistemático y/o sedimento de orina recogida mediante bolsa perineal, sin necesidad de cambiar la bolsa cada 30 minutos, pues esta muestra no se enviará a cultivar en ningún caso. Si el sistemático y/o sedimento son patológicos se recogerá una nueva muestra mediante SV, que será la única que se envíe para cultivo. También es posible optar por la PSP, realizada por personal experto e idealmente bajo control ecográfico, en neonatos y lactantes pequeños (tabla 1).

Con independencia del método de recogida utilizado, la orina debe ser procesada de inmediato, o ser conservada a una temperatura de 4° C, máximo 24 horas, para evitar la multiplicación de patógenos contaminantes¹³.

Interpretación del sistemático y sedimento de orina

Se especifica²⁰⁻²² en la tabla 2.

Interpretación del urocultivo

El urocultivo es fundamental tanto para el diagnóstico como para el tratamiento dirigido de la ITU^{1-5,12,13,15}. Es un método cuantitativo, y en las guías disponibles no hay unanimidad sobre el punto de corte^{3-5,13,15,23-25}. Este consenso considera bacteriuria significativa cualquier recuento en orina obtenida mediante PSP, ≥ 10.000 UFC/ml en la procedente de SV y ≥ 100.000 UFC/ml si la recogida fue mediante micción espontánea (tabla 3). Estos datos deben ser interpretados siempre según el contexto clínico^{1-5,12,13,15}.

Otros estudios de laboratorio

Los cuadros clínicos compatibles con cistitis no precisan, en general, otras pruebas complementarias¹⁻⁶. En lactantes

Tabla 1 Métodos de recogida de urocultivo en niños con sospecha de infección urinaria

	Método	Observaciones
Niños continentales	Micción chorro medio Punción suprapúbica ^a	Higiene perineal Método de referencia
Niños no continentales	Sondaje vesical ^b	Método de elección
	Orina «al vuelo», o «al acecho», y adaptaciones de la misma bajo determinadas técnicas estandarizadas de estimulación	Cuando no son posibles las anteriores o como cribado

^a Requiere entrenamiento y se trata de un método invasivo. Considerar si no es posible sondaje vesical, o como método de elección en neonatos y niños pequeños en función de la experiencia previa.

^b Método mínimamente invasivo con bajas tasas de contaminación. Si existe infección del área genital, fimosis extrema, sinequias vulvares importantes o fallo en cateterización considerar la punción suprapúbica.

Tabla 2 Interpretación de sistemático y/o sedimento de orina en el diagnóstico de infección urinaria

Método	Test	Información
Tira de orina	EL	S: 83% (67-94%) E: 78% (64-92%) Sugestiva de infección de orina y piuria - Falsos positivos: enfermedad de Kawasaki, apendicitis, gastroenteritis, litiasis, fiebre - Falsos negativos: poco tiempo de evolución, respuesta inflamatoria disminuida, neutropenia, orina muy diluida
	Nitritos	S: 53% (15-80%) E: 98% (90-100%) Sugieren la presencia de bacilos <i>gramnegativos</i> - Falsos negativos: orina en vejiga menos de 4 horas (tiempo de conversión de nitratos a nitritos), infección por bacterias que no convierten nitratos en nitritos (<i>Enterococcus</i> spp., <i>Pseudomonas</i> spp.)
Microscopia	EL + nitritos	Aumenta el VPP
	Piuria	S: 73% (32-100%) E: 81% (45-98%) Presencia ≥ 5 leucocitos/campo en orina centrifugada o ≥ 10 leucocitos/campo en orina no centrifugada
	Bacteriuria	S: 81% (16-99%) E: 83% (11-100%) Presencia de alguna bacteria/campo
	Piuria + bacteriuria	S: 66% E: 99%

E: especificidad; EL: esterasa leucocitaria; S: sensibilidad; VPP: valor predictivo positivo.

febriles y en niños mayores con clínica de pielonefritis, un análisis de sangre permite valorar la función renal y la existencia de una infección bacteriana potencialmente grave. En lactantes menores de 3 meses, sospecha de sepsis o compromiso del estado general, es recomendable la realización de un hemocultivo y valorar una punción lumbar¹⁻⁶.

Diagnóstico por imagen

Ecografía

Indicada en el episodio agudo solo en los casos de ITU que precise hospitalización, sospecha de complicaciones e ITU recurrente. En otros casos no está indicada o su realización puede retrasarse^{1-6,26}.

Gammagrafía

El daño renal se puede objetivar mediante gammagrafía en fase aguda²⁷, aunque solo persiste daño renal permanente en el 15%. Por este motivo, actualmente no se recomienda realizar esta prueba en fase aguda, salvo casos excepcionales en los que las pruebas microbiológicas no puedan confirmar la sospecha clínica¹⁻⁶ (por ejemplo, antibioterapia previa a la toma de la muestra de orina y que sea necesaria la confirmación diagnóstica).

Otras pruebas de imagen

Limitadas a la detección de complicaciones¹⁻⁶, como pielonefritis xantogranulomatosa o absceso renal.

Tabla 3 Criterios de bacteriuria significativa

Método de recogida	Recuento de colonias (UFC/ml)
Punción suprapúbica	Cualquiera
Sondaje vesical	≥ 10.000
Micción espontánea	≥ 100.000
	Considerar 10.000-50.000 si hay una alta probabilidad clínica de infección urinaria (fiebre + piuria-bacteriuria o en casos de nefropatía)

UFC: unidades formadoras de colonias.

Tratamiento

El objetivo del tratamiento antibiótico es conseguir el alivio de los síntomas, prevenir el riesgo de sepsis y disminuir la posibilidad de complicaciones³⁻⁵. Debe instaurarse precozmente tras la recogida de muestras adecuadas para cultivo³⁻⁵. El tratamiento precoz es especialmente importante en ITU febril, niños con aspecto séptico, inmunodeficiencias o anomalías nefrourológicas conocidas³⁻⁵.

Aunque existen variaciones regionales, más del 60% de *E. coli* aislados en España son resistentes^{9,28} a amoxicilina o ampicilina, y un 20-40% a cotrimoxazol, por lo que ninguno de estos antimicrobianos se recomienda en el tratamiento empírico de la ITU.

Las cefalosporinas de primera generación y amoxicilina-clavulánico presentan porcentajes de resistencia crecientes en los últimos años en nuestro país, alcanzado cifras superiores al 15% en algunas áreas, si bien existe una gran variabilidad entre las distintas regiones^{9,28}. Por ello, tampoco deben ser de primera elección en el tratamiento empírico. Los antibióticos que mantienen una alta actividad son las cefalosporinas de segunda y tercera generación, la fosfomicina y los aminoglucósidos^{9,28}. El uso restringido de quinolonas en pediatría hace que las cepas de *E. coli* aisladas en niños sean más sensibles a este grupo de antibióticos que las detectadas en adultos^{9,28}, aunque la resistencia a ciprofloxacino puede alcanzar el 15-20%. Hay que considerar la resistencia intrínseca de *Enterococcus faecalis* a las cefalosporinas y aminoglucósidos, por lo que en pacientes < 3 meses, o si se objetivan cocos *grampositivos*, es necesario añadir ampicilina³.

Además, resulta preocupante el incremento progresivo de bacterias productoras de BLEE entre los aislamientos comunitarios, especialmente en *E. coli* y *Klebsiella* spp., que confieren resistencia a la mayoría de betalactámicos, con excepción de los carbapenemes^{9,28}.

Otros mecanismos de resistencia emergentes, como las betalactamasas tipo AmpC o las carbapenemasas, se describen fundamentalmente en el ámbito hospitalario, por lo que no se tratarán en el presente documento.

Vía de administración

La mayoría de los niños pueden tratarse de forma ambulatoria por vía oral, aunque deben ser reevaluados clínicamente en 48 horas^{3-5,29}. Las indicaciones de hospitalización^{3-5,29}

Tabla 4 Indicaciones de ingreso hospitalario y antibioterapia parenteral

- Menores de 3 meses^a
- Afectación del estado general o aspecto séptico
- Inmunosupresión
- Vómitos, deshidratación o mala tolerancia oral
- Uropatía obstructiva y/o RVU, solo los de alto grado (iv-v)
- Imposibilidad de asegurar un seguimiento correcto
- Fracaso de tratamiento oral (persistencia de fiebre o afectación del estado general tras 48 horas de tratamiento correcto)

RVU: reflujo vesicoureteral.

^a En lactantes de 2-3 meses con buen estado general, bacilos *gramnegativos* en la orina y posibilidad de seguimiento estrecho, se puede valorar tratamiento ambulatorio.

recomendadas en este documento se exponen en la [tabla 4](#).

En ausencia de recomendaciones de ingreso no existen diferencias significativas en el tiempo medio de duración de la fiebre, la tasa de recurrencia o el daño renal permanente entre la administración antibiótica oral exclusiva frente a la intravenosa de corta duración seguida de administración oral. Por tanto, si se ha iniciado un tratamiento antibiótico por vía intravenosa se recomienda cambiar a vía oral cuando el estado clínico del paciente lo permita, y siempre guiado por los resultados del antibiograma²⁹.

Selección del tratamiento antibiótico

Siempre que sea posible, la selección de la antibioterapia empírica inicial se basará en el patrón local de susceptibilidad, evitando aquellos antimicrobianos que presenten unas resistencias ≥ 10-15%, por lo que es necesario que los médicos prescriptores conozcan las sensibilidades de los diferentes antibióticos en su zona. Las recomendaciones de tratamiento del presente documento se exponen a continuación, y se resumen en la [tabla 5](#).

Cistitis

El tratamiento recomendado en menores de 6 años, según las resistencias locales en nuestro país, son las cefalosporinas orales de segunda generación. Como alternativa puede considerarse la fosfomicina cálcica o amoxicilina/clavulánico^{1-5,9,28}. Se recomiendan pautas cortas de 3-5 días, ya que no tienen mayor riesgo de recurrencias que las pautas largas, producen menos efectos secundarios y tienen menor riesgo de seleccionar cepas resistentes^{1-5,9,28}. En niños mayores de 6 años pueden emplearse cualquiera de las anteriores aunque, por espectro, eficacia y comodidad, es preferible fosfomicina-trometamol en dosis única^{1-5,9,28}.

Pielonefritis

Tratamiento ambulatorio. El tratamiento recomendado son las cefalosporinas orales de tercera generación^{1-5,9,28}. También pueden utilizarse cefalosporinas de segunda generación, pero siempre que las resistencias locales sean < 10-15%, y teniendo en cuenta que su concentración en el parénquima renal es menor. En caso de pacientes alérgicos

Tabla 5 Tratamiento antibiótico empírico de la infección urinaria en niños

Tipo	Antibioterapia empírica	Duración
Infección del tracto urinario baja o no complicada (cistitis)	niños < 6 años -Cefuroxima-axetilo: 15 mg/kg/día, c/12 h -Fosfomicina cálcica: 80-100 mg/kg/día, c/8 h -Amoxicilina-clavulánico (relación 4:1): 35-40 mg/kg/día de amoxicilina, c/8 h	3-5 días
	Niños ≥ 6 años -Fosfomicina – trometamol: Niños 6-12 años: 1 sobre de 2 g en dosis única Niños > 12 años: 1 sobre de 3 g en dosis única -También pueden emplearse cualquiera de los fármacos utilizados en < 6 años	Dosis única
Infección del tracto urinario alta o pielonefritis aguda	Sin ingreso hospitalario -Cefixima: 16 mg/kg/día, c/12 h el primer día, luego 8 mg/kg/día, c/12 h. Esta pauta no está autorizada en ficha técnica (uso <i>off-label</i>) -Ceftibuteno ^a : 9 mg/kg/día, c/24 h. Con ingreso hospitalario Menor de 3 meses -Ampicilina 100 mg/kg/día c/6 h + gentamicina ^b 5 mg/kg/día c/24 h - Alternativa: ampicilina 100 mg/kg/día c/6 h + cefotaxima 150 mg/kg/día, c/6-8 h Mayor de 3 meses -Gentamicina ^b 5 mg/kg/día, c/24 h -Cefotaxima: 150 mg/kg/día, c/6-8 h -Ceftriaxona: 50-75 mg/kg/día, c/12 h	7-10 días ^c

BLEE: Beta-lactamasas de espectro extendido.

^a Uso excepcional, en caso de desabastecimiento de cefixima.

^b Si existe riesgo de bacterias productoras de BLEE, amikacina 20 mg/kg/día c/24 h.

^c Duración estándar: 7-10 días. Puede prolongarse a 2 semanas en lactantes pequeños o hasta 3 semanas si hay complicaciones o mala evolución. En el paciente hospitalizado la antibioterapia parenteral debe mantenerse hasta que el paciente se encuentre afebril, con buen estado general y adecuada tolerancia oral, se disponga del resultado del urocultivo y estudio de sensibilidad antibiótica, normalmente a las 48-72 horas del inicio del tratamiento.

puede utilizarse gentamicina por vía intramuscular o ciprofloxacino oral^{1-5,9,28} en aquellas áreas con resistencias inferiores al 15%. Fosfomicina no debe utilizarse en monoterapia en estos pacientes por el riesgo de desarrollar resistencias. **Tratamiento intravenoso.** El tratamiento recomendado en el niño sano que precisa hospitalización son los aminoglucósidos (en general, gentamicina) en dosis única diaria, y previa comprobación de la función renal normal^{1-5,9,28}. Esta recomendación se basa en la baja tasa de resistencias, coste adecuado y espectro reducido. En menores de 3 meses se debe añadir de forma empírica ampicilina^{1-5,9,28} para cubrir *Enterococcus spp.*

Como alternativa pueden utilizarse cefalosporinas de tercera generación, que deben ser de primera elección en casos de sepsis, meningitis, insuficiencia renal o antecedentes de daño nefrourológico, daño ótico personal o familiar neurosensorial en rama materna^{1-5,9,28}. Otras opciones pueden ser las cefalosporinas de segunda generación.

En pacientes con infección o colonización previa por bacterias productoras de BLEE pueden utilizarse aminoglucósidos, preferentemente amikacina, según el

patrón de resistencias locales y, en casos graves, carbapenémicos^{1-5,9,28}.

Una vez conocido el resultado del cultivo se debe proceder a dirigir el tratamiento de continuación, tanto intravenoso como oral^{1-5,9,28}. De acuerdo con el antibiograma se seleccionarán los antibióticos con mejor difusión en el parénquima renal y la orina, baja toxicidad, mejor tolerados y con el menor espectro posible.

No es necesario realizar urocultivo de control cuando la respuesta clínica es adecuada^{1-5,9,28}.

Seguimiento. ¿Cuándo es necesario? Pronóstico y prevención. Quimioprofilaxis

El seguimiento en atención especializada y la realización de ecografía renal solo se recomiendan actualmente en menores de 6 meses, con una primera ITU o en casos de ITU atípica o recurrente^{1,4,26}. En niños con ecografías patológicas, ITU atípicas y/o recurrentes, se debería recomendar la realización de cistografía o ecocistografía, especialmente en menores de 6 meses^{1,4}. La gammagrafía renal se recomienda

Tabla 6 Sistema de calificación de la *Infectious Diseases Society of America* y de la *US Public Health Service* para establecer recomendaciones en guías clínicas

Fuerza de la recomendación

- A.→ Buena evidencia para sostener una recomendación a favor o en contra del uso
 B.→ Evidencia moderada para sostener una recomendación a favor o en contra del uso
 C.→ Poca evidencia para sostener una recomendación

Calidad de la evidencia

- I.→ Evidencia de uno o más ensayos controlados debidamente aleatorizados
 II.→ Evidencia de uno o más ensayos clínicos bien diseñados, sin aleatorización, de estudios analíticos con cohorte o controlados por caso (preferentemente de más de un centro), de series múltiples reiteradas o de resultados considerables de experimentos no controlados
 III.→ Evidencia de opiniones de autoridades respetadas basadas en experiencia clínica, estudios descriptivos o informes de comités de expertos

a los 4-6 meses de una ITU atípica o recurrente, sobre todo en menores de 3 años^{1,4}. En cualquier caso, la realización de pruebas de imagen tras una ITU, y la necesidad de seguimiento en atención especializada, siguen constituyendo decisiones controvertidas en la actualidad, que deben ser tomadas de forma individualizada^{1,4,30}.

El pronóstico de una primera ITU con buena respuesta al tratamiento en ≤ 48 horas es excelente. Los factores de riesgo relacionados con el desarrollo de cicatriz renal son: ITU atípica, ITU recurrente, uropatía obstructiva y retraso $\geq 48-72$ horas en el inicio de una antibioterapia apropiada^{1,4}.

Las medidas recomendadas para evitar nuevos episodios de ITU incluyen: evitar malos hábitos miccionales (como la retención voluntaria de orina), ingesta adecuada de líquidos y corrección del estreñimiento y disfunciones vesicointestinales. No existe evidencia para recomendar otras medidas, como el cambio frecuente de pañales, el uso de probióticos o el jugo de arándanos. Con respecto a la circuncisión no existe tampoco evidencia, aunque se podría plantear en niños con ITU recurrente^{1,4}.

El papel de la quimioprofilaxis es cada vez menor. Su uso no ha conseguido reducir la recurrencia de la ITU ni el desarrollo de cicatrices, mientras que el aumento de la presión antibiótica sí está asociado con un mayor riesgo de infecciones por patógenos multirresistentes. Solo se debe valorar ante uropatías obstructivas, de forma individualizada, seleccionando el antibiótico de menor espectro posible (trimetoprim o cotrimoxazol) y utilizando el 25% de la dosis terapéutica en administración única nocturna^{1,4}.

Conclusiones y resumen de recomendaciones

La calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones han sido evaluadas mediante el sistema de calificación de la *Infectious Diseases Society of America* y de la *US Public Health Service* para establecer recomendaciones en guías clínicas, tal y como se refleja en la [tabla 6](#).

Urocultivo positivo no es sinónimo de ITU. En ausencia de síntomas, el aislamiento de bacterias en el urocultivo se denomina bacteriuria asintomática, y no precisa tratamiento. *Calidad de la evidencia: II. Fuerza de la recomendación a favor: B.*

En neonatos y lactantes no continentales el signo guía para sospechar una ITU es la fiebre. En niños continentales los síntomas urinarios clásicos cobran mayor importancia. *Calidad de la evidencia: I. Fuerza de la recomendación a favor: A.*

El diagnóstico requiere siempre la confirmación de un urocultivo recogido previamente al inicio de tratamiento antibiótico, que permita posteriormente realizar un tratamiento dirigido y basado en el antibiograma. *Calidad de la evidencia: I. Fuerza de la recomendación a favor: A.*

En niños continentales la muestra de orina para urocultivo se debe recoger por micción espontánea. *Calidad de la evidencia: I. Fuerza de la recomendación a favor: A.*

En niños no continentales la muestra de orina para urocultivo se debe recoger mediante sondaje vesical, pudiendo optar por punción suprapúbica en neonatos y lactantes pequeños. *Calidad de la evidencia: II. Fuerza de la recomendación a favor: B.*

No se debe enviar para urocultivo una muestra recogida mediante bolsa adhesiva. *Calidad de la evidencia: I. Fuerza de la recomendación en contra: A.*

En ausencia de indicaciones de ingreso, no se han demostrado diferencias significativas en la evolución clínica y aparición de secuelas entre la administración antibiótica oral exclusiva frente a la intravenosa de corta duración seguida de administración oral. *Calidad de la evidencia: II. Fuerza de la recomendación a favor: B.*

La selección de la antibioterapia empírica inicial se basará en el patrón local de susceptibilidad. *Calidad de la evidencia: I. Fuerza de la recomendación a favor: A.*

La antibioterapia oral empírica recomendada en la cistitis son las cefalosporinas de segunda generación en menores de 6 años y fosfomicina trometamol en mayores. *Calidad de la evidencia: III. Fuerza de la recomendación a favor: B.*

La antibioterapia empírica recomendada en pielonefritis que no precisan ingreso son las cefalosporinas de tercera generación. En caso de precisar ingreso se recomiendan los aminoglucósidos. En menores de 3 meses se debe añadir ampicilina. *Calidad de la evidencia: III. Fuerza de la recomendación a favor: B.*

No es necesario realizar urocultivo de control cuando la respuesta clínica es adecuada. *Calidad de la evidencia: I. Fuerza de la recomendación a favor: A.*

Autoría

Roi Piñero Pérez ha coordinado la elaboración de todo el documento, ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Introducción», «Clínica», «Seguimiento» y «Conclusiones», y ha realizado una revisión final del manuscrito.

María José Cilleruelo Ortega ha coordinado la elaboración de todo el documento, ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Introducción», «Epidemiología y etiología», «Diagnóstico» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Josefa Ares Álvarez ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Diagnóstico», «Seguimiento» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Fernando Baquero-Artigao ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Diagnóstico», «Tratamiento» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Juan Carlos Silva Rico ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Epidemiología y etiología», «Tratamiento» y «Conclusiones», y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Roberto Velasco Zúñiga ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Clínica», «Tratamiento» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Leticia Martínez Campos ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Diagnóstico», «Tratamiento» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Begoña Carazo Gallego ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Epidemiología y etiología», «Clínica» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Antonio José Conejo Fernández ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Tratamiento», «Seguimiento» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Cristina Calvo ha coordinado la elaboración de todo el documento, ha participado directamente en la elaboración de los apartados: «Introducción», «Diagnóstico» y «Conclusiones» y ha realizado una revisión final del manuscrito.

Santiago Alfayate Miguélez, Alicia Berghezán Suárez, César García Vera, Juan José García García, Marisa Herreros Fernández y Carlos Rodrigo Gonzalo de Liria han realizado una revisión final del manuscrito.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Anexo 1. Grupo colaborador de infección urinaria en pediatría

Santiago Alfayate Miguélez (SEIP).

Alicia Berghezán Suárez (SEIP).

César García Vera (participante sin sociedad asignada).

Juan José García García (SEPHO).

Marisa Herreros Fernández (SEUP).

Carlos Rodrigo Gonzalo de Liria (SEIP).

Bibliografía

- Benítez Fuentes R, Jiménez San Emeterio J. Infección del tracto urinario. *Pediatr Integral*. 2013;XVII:402-11.
- Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis. *UpToDate*; 2017 [consultado 1 Agos 2018]. Disponible en: <http://www.uptodate.com/>.
- Guía de práctica clínica sobre infección del tracto urinario en la población pediátrica. *Guíasalud 2011* [consultado 1 Agos 2018]. Disponible en: http://www.guíasalud.es/GPC/GPC_483_ITU_poblacion_pediatica.ICS_compl.pdf.
- González Rodríguez JD, Rodríguez Fernández LM. Infección de vías urinarias en la infancia. *Protoc Diagn Ter Pediatr*. 2014;1:91-108 [consultado 1 Agos 2018]. Disponible en: https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/07_infeccion_vias_urinarias.pdf.
- Rodrigo Gonzalo de Liria C, Méndez Hernández M, Azuara Robles M. Infección urinaria. *Protocolos diagnóstico-terapéuticos de la AEP: infectología pediátrica*. 2012 [consultado 1 Agos 2018]. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/itu.pdf>.
- De la Torre M, de Lucas N, Velasco R, Gómez B, Mintegi S, y Grupo para el estudio del lactante febril de la Red de investigación de la Sociedad Española de Urgencias de Pediatría (RISeUP-SPERG). Etiología y evolución de las infecciones potencialmente graves en lactantes menores de 3 meses febriles. *An Pediatr (Barc)*. 2017;87:42-9.
- Moya-Dionisio V, Díaz-Zabala M, Ibáñez-Fernández A, Suárez-Leiva P, Martínez-Suárez V, Ordóñez-Álvarez FA, et al. Patrón de sensibilidad bacteriano y sensibilidad antimicrobiana en urocultivos positivos obtenidos de una población pediátrica. *Rev Esp Quimioter*. 2016;29:146-50.
- Nuutinen M, Uhari M. Recurrence and follow-up after urinary tract infection under the age of 1 year. *Pediatr Nephrol*. 2001;16:69-72.
- Rodríguez-Lozano J, de Malet A, Cano ME, de la Rubia L, Wallmann R, Martínez-Martínez L. Antimicrobial susceptibility of microorganisms that cause urinary tract infections in pediatric patients. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2018;36:417-22.
- De Lucas Collantes C, Cela Alvargonzalez J, Angulo Chacón AM, García Ascaso M, Piñero Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, et al. Infecciones del tracto urinario: sensibilidad antimicrobiana y seguimiento clínico. *An Pediatr (Barc)*. 2012;76:224-8.
- Tena D, González-Praetorius A, González JC, Heredero E, Illescas S, de Baranda CS, et al. Evolución del patrón de sensibilidad de *Escherichia coli* en infecciones del tracto urinario diagnosticadas en la comunidad durante el período 2003-2007. Estudio multicéntrico en Castilla La Mancha. *Rev Esp Quimioter*. 2010;23:36-42.
- Molina Cabañero JC. Manejo de la infección urinaria en urgencias. *An Pediatr Contin*. 2011;9:7-14.
- AAP Subcommittee on urinary tract infection. Reaffirmation of AAP clinical practice guideline: The diagnosis and management of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children 2-24 months of age. *Pediatrics*. 2016;138:e20163026.
- LaRocco MT, Franek J, Leibach EK, Weissfeld AS, Kraft CS, Sautter RL, et al. Effectiveness of preanalytic practices on contamination and diagnostic accuracy of urine cultures: A laboratory medicine best practices systematic review and meta-analysis. *Clin Microbiol Rev*. 2016;29:105-47.
- Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, Nijman RJM, Radmayr C, et al. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. *Eur Urol*. 2015;67:546-58.

16. Ochoa Sangrador C, Pascual Terrazas A. Revisión sistemática de la validez de los urocultivos recogidos con bolsa estéril perineal. *An Pediatr (Barc)*. 2016;84:97–105.
17. Ochoa Sangrador C, Brezmes Valdivieso MF, y Grupo Investigador del Proyecto. Métodos para la recogida de muestras de orina para urocultivo y perfil urinario. *An Pediatr (Barc)*. 2007;67:442–9.
18. Doern CD, Richardson SE. Diagnosis of urinary tract infections in children. *J Clin Microbiol*. 2016;54:2233–42.
19. Herreros ML, Tagarro A, García-Pose A, Sánchez A, Cañete A, Gili P. Accuracy of a new clean-catch technique for diagnosis of urinary tract infection in infants younger than 90 days of age. *Paediatr Child Health*. 2015;20:e30–2.
20. Yamasaki Y, Uemura O, Nagai T, Yamakawa S, Hibi Y, Yamamoto M, et al. Pitfalls of diagnosing urinary tract infection in infants and young children. *Pediatr Int*. 2017;59:786–92.
21. Velasco R, Benito H, Mozun R, Trujillo JE, Merino PA, de la Torre M, et al. Importance of urine dipstick in evaluation of young febrile infants with positive urine culture: A Spanish Pediatric Emergency Research Group Study. *Pediatr Emerg Care*. 2016;32:851–5.
22. Tzimenatos L, Mahajan P, Dayan PS, Vitale M, Linakis JG, Blumberg S, et al. Accuracy of the urinalysis for urinary tract infections in febrile infants 60 days and younger. *Pediatrics*. 2018;141:e20173068.
23. Primack W, Bukowski T, Sutherland R, Gravens-Mueller L, Carpenter M. What urinary colony count indicates a urinary tract infection in children? *J Pediatr*. 2017;191:259–61.
24. Swerkersson S, Jodal U, Åhrén C, Sixt R, Stokland E, Hansson S. Urinary tract infection in infants: The significance of low bacterial count. *Pediatr Nephrol*. 2016;31:239–45.
25. Roberts KB, Wald ER. The diagnosis of UTI: Colony count criteria revisited. *Pediatrics*. 2018;141:e20173239.
26. Faura Morros A, Cuaresma González A, Hernández-Bou S, Trenchs Sainz de la Mazaa V, Camacho Diaz JA, Luaces Cubells C. Rentabilidad diagnóstica de la ecografía renal tras la primera infección de orina en los lactantes. *An Pediatr (Barc)*. 2019;90:232–6.
27. Shaikh N, Ewing AL, Bhatnagar S, Hoberman A. Risk of renal scarring in children with a first urinary tract infection: A systematic review. *Pediatrics*. 2010;126:1084–91.
28. Solórzano-Puerto A, Gómez-Luque JM, Luna-del-Castillo JD, Navarro-Marí JM, Gutiérrez-Fernández J. Etiological and resistance profile of bacteria involved in urinary tract infections in young children. *Biomed Res Int*. 2017;2017:4909452.
29. Hernández R, Guillén E, Bretón-Martínez JR, Giner L, Casado B, Fújkova J, et al. Infección urinaria febril adquirida en la comunidad por bacterias productoras de betalactamasas de espectro extendido en niños hospitalizados. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2017;35:287–92.
30. García Nieto VM, Luis Yanes MI, Arango Sancho P, Sotoca Fernández JV. Utilidad de las pruebas básicas de estudio de la función renal en la toma de decisiones en niños con pérdida de parénquima renal o dilatación de la vía urinaria. *Nefrología*. 2016;36:222–31.