

INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN LA INFANCIA

Juan David González Rodríguez⁽¹⁾, Luis Miguel Rodríguez Fernández⁽²⁾

⁽¹⁾Unidad de Nefrología Pediátrica. HGU Santa Lucía. Complejo Hospitalario Universitario de Cartagena

⁽²⁾Unidad de Nefrología Pediátrica. Complejo Asistencial Universitario de León

González Rodríguez JD, Rodríguez Fernández LM. Infección de vías urinarias en la infancia.

Protoc diagn ter pediátr. 2014;1:91-108



RESUMEN

- La ITU es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en la infancia y, aunque el pronóstico es favorable en la mayoría de los casos, es necesario identificar aquellos pacientes con riesgo de daño renal permanente y progresivo.
- Es importante la sospecha clínica para un diagnóstico y tratamiento precoces, adecuado a los factores de riesgo, para reducir la probabilidad de daño renal.
- Los síntomas de enfermedad general y las alteraciones analíticas también pueden encontrarse en ausencia de lesiones parenquimatosas agudas.
- El método de recogida de la orina se valorará en función de la clínica y la necesidad de iniciar un tratamiento inmediato, realizando siempre el análisis sistemático automatizado o mediante tira reactiva y urocultivo si procede, previos al inicio del tratamiento antibiótico.
- No se recomienda la realización de urocultivos y/o análisis sistemáticos de orina durante el tratamiento antibiótico o tras su finalización si la evolución clínica es favorable.
- La profilaxis antibiótica no solo no previene la tasa de recurrencia en niños con tracto urinario normal y RVU leve, sino que puede aumentarla.
- En caso de ITU recurrente es importante investigar y tratar los trastornos miccionales y el estreñimiento.
- La finalidad de los estudios de imagen es prevenir el daño renal y la progresión del mismo, identificando aquellas alteraciones no sospechadas prenatalmente que predispongan al mismo en base a una indicación individualizada de las exploraciones en función del riesgo de cada paciente.
- Los parámetros de funcionalismo renal en orina (proteinuria, albuminuria y osmolalidad máxima urinaria) pueden ayudar a la toma de decisiones.
- Se derivarán a atención especializada aquellos pacientes a los que no se les pueda realizar un seguimiento adecuado, así como a aquellos que presenten ITU recurrente, alteraciones nefrourológicas y/o daño renal posible o confirmado.

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Epidemiología

La infección del tracto urinario (ITU) es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en Pediatría, ya que el 8-10% de las niñas y el 2-3% de los niños tendrán una ITU sintomática antes de los siete años de edad, siendo más frecuente en varones en los primeros tres meses de vida y produciéndose un incremento progresivo con predominio de niñas a partir del año de vida, con alta probabilidad de recurrencia (>30%) por reinfecciones con gérmenes distintos al de la primera manifestación, especialmente durante el primer año tras el episodio inicial. En cuanto a la prevalencia de ITU de acuerdo a la raza, diversos estudios muestran una mayor prevalencia en asiáticos, seguida de niños y niñas de raza blanca e hispanos, y por último en afroamericanos.

La afectación renal aguda se produce en el 50-80% de los niños y niñas con ITU febril, de los cuales desarrollarán afectación cicatricial parenquimatosa aproximadamente un 20%, lo que supone un 10-15% de todos los pacientes, y en menor proporción y según el grado de afectación, hipertensión arterial (HTA), proteinuria y progresión del daño renal. La prevalencia de reflujo vesicoureteral (RVU) diagnosticado tras una ITU oscila entre el 18 y el 38%, siendo mucho menor la de otras uropatías subsidiarias de intervención quirúrgica desde la generalización de los estudios ecográficos rutinarios durante la gestación, si bien la repercusión de dichos estudios con respecto al riesgo de anomalías nefrourológicas en niños con ITU no ha sido bien establecida ni estandarizada.

1.2. Definición y clasificación

Conceptualmente, la ITU implica el crecimiento de gérmenes en el tracto urinario, habitualmente estéril, asociado a sintomatología clínica compatible, debiendo distinguirse de la bacteriuria asintomática (BA), que no presenta síntomas ni signos de reacción inflamatoria de las vías urinarias.

Desde un punto de vista práctico, podemos clasificar la ITU sintomática en aquella que afecta al parénquima renal (pielonefritis aguda [PNA]) y la que no lo hace (infección urinaria de vías bajas o cistitis). En la práctica clínica diaria, es frecuente utilizar el término de infección del tracto urinario febril para hacer referencia a la PNA, pero debe aclararse que esto no significa necesariamente que la ITU febril vaya acompañada de daño renal.

Se considera que una ITU es **recurrente** si se producen dos o más episodios de PNA, un episodio de PNA y uno o más de cistitis, o tres episodios o más de cistitis durante un año. Finalmente, debería considerarse una ITU como **atípica** o complicada si el paciente presenta sepsis, masa abdominal o vesical, flujo urinario escaso, aumento de creatinina plasmática, falta de respuesta al tratamiento tras 48-72 horas e ITU por microorganismo diferente a *Escherichia coli*.

1.3. Etiopatogenia

La vía habitual de llegada de microorganismos al aparato urinario es la ascendente, a partir de gérmenes del intestino que colonizan la uretra o la zona perineal, salvo en el periodo neonatal o circunstancias concretas en las que puede producirse por vía hematógena.

La patogenia de la ITU es compleja y existen múltiples factores (bacterianos, inmunitarios, anatómicos, urodinámicos, genéticos, etc.) que pueden influir en la localización, curso y pronóstico de la misma, si bien el vaciamiento vesical frecuente y completo constituye el principal mecanismo de defensa frente a la ITU. Actualmente se acepta la existencia de una predisposición individual y genética a padecer una ITU, existiendo polimorfismos que condicionan mayor susceptibilidad para presentar ITU recurrente y daño renal progresivo como consecuencia del proceso inflamatorio local. En función de la interrelación entre la capacidad defensiva del huésped y la virulencia bacteriana, la ITU se manifestará de forma más o menos grave.

1.4. Factores de riesgo

Se consideran factores de riesgo para presentar ITU las anomalías del tracto urinario que favorecen el enlentecimiento del flujo urinario, incluyendo el RVU dilatado, la fimosis en lactantes varones, la disfunción del tracto urinario inferior y el estreñimiento, además de la instrumentación de la vía urinaria, la vejiga neurógena y la nefrourolitiasis. Por otro lado, en algunos trabajos se evidencia el factor protector de la lactancia materna prolongada durante más de seis meses.

Finalmente, como factores de riesgo para la presencia de daño renal permanente se encuentran la presencia de RVU de alto grado y la ITU recurrente. Existen algunas evidencias, pero con datos contradictorios, en relación a la edad del paciente y el retraso del inicio del tratamiento como factores de riesgo para la aparición de cicatrices.

2. DIAGNÓSTICO DE ITU (Figura 1)

2.1. Anamnesis y sospecha clínica

Anamnesis

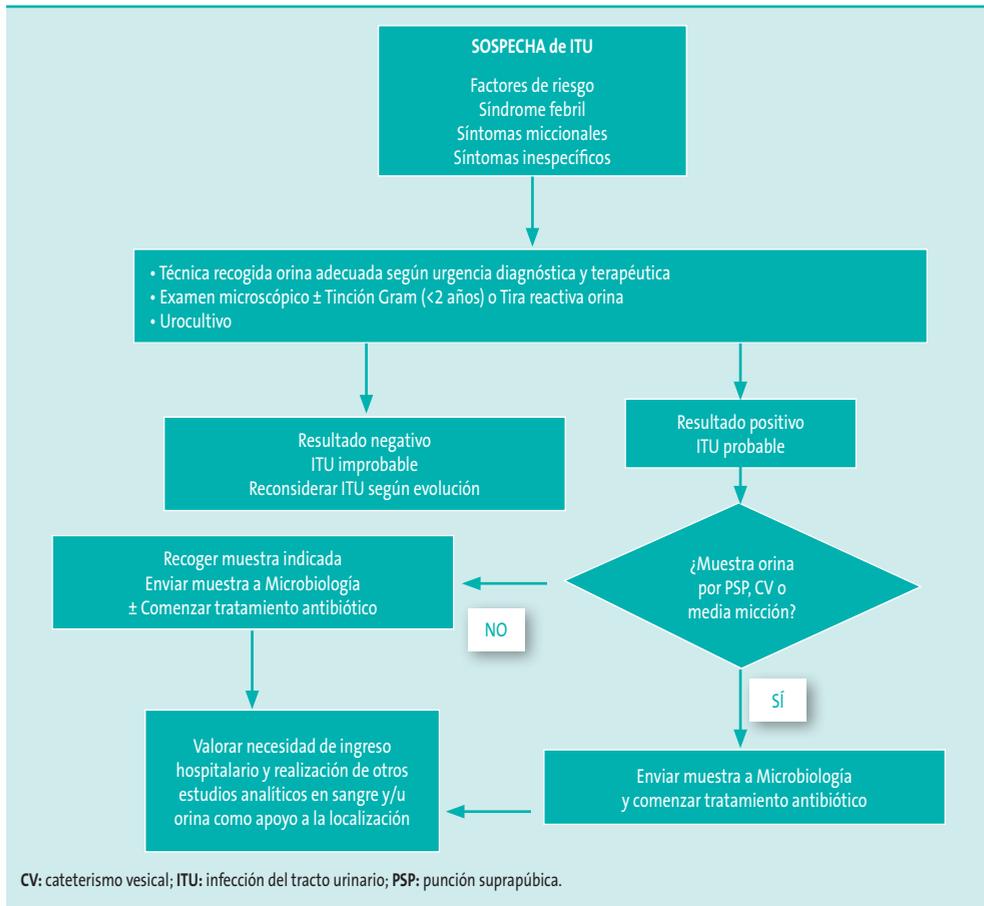
En todos los niños con sospecha de infección urinaria debe recogerse por tanto información sobre los siguientes factores de riesgo de ITU y/o de patología subyacente:

- Flujo urinario escaso y/o distensión vesical.
- Disfunción del tracto urinario inferior y/o estreñimiento.
- Historia sugerente de ITU previa o ITU previa confirmada.
- Episodios recurrentes de fiebre de causa desconocida.
- Diagnóstico prenatal de malformación nefrourológica.
- Historia familiar de RVU o de enfermedad renal crónica.
- Retraso pondoestatural.

Manifestaciones clínicas

En la **Tabla 1**, modificada de la publicada en la *Guía Nice de la infección urinaria en niños*, se recogen, ordenadas por su frecuencia, las manifestaciones clínicas asociadas a la ITU del niño en los distintos grupos de edad. La sospecha de ITU provocada por estas manifestaciones requiere, en cualquier caso, confirmación analítica porque tienen baja capacidad discriminativa.

Figura 1. Diagnóstico de confirmación de la ITU



En los niños en fase preverbal los síntomas son muy inespecíficos. La fiebre sin foco es la manifestación clínica más frecuente en esta época de la vida y obliga a la realización de un análisis de orina cuando se presenta. La PNA es la causa más frecuente de infección bacteriana grave en niños menores de tres años, aunque tan solo el 5-7% de los cuadros febriles sin foco están provocados por una ITU. Sin embargo, este porcentaje se eleva al 18-20% en

varones menores de tres meses y al 15% en niñas mayores de 12 meses.

Entre los niños que tienen más de dos años, la mayoría de los síntomas son referidos al sistema urinario y al abdomen, por lo que es más fácil realizar el diagnóstico de sospecha. Cuando estos síntomas están presentes, acompañados o no de fiebre, se recomienda la realización de un análisis de orina.

Tabla 1. Signos y síntomas presentes en lactantes y niños con ITU

| Grupos de edad | | Más frecuente | ► Menos frecuente |
|--------------------|-----------|--|---|
| Lactantes <3 meses | | Fiebre Vómitos Letargia Irritabilidad | Pérdida de apetito Fallo de medro Dolor abdominal Ictericia Hematuria Orina maloliente |
| Resto de niños | Preverbal | Fiebre | Dolor abdominal o en el flanco Vómitos Pérdida de apetito Letargia Irritabilidad Hematuria Orina maloliente Fallo de medro |
| | Verbal | Frecuencia Disuria | Micción disfuncional Cambios en la continencia Dolor abdominal o en el flanco Fiebre Malestar Vómitos Hematuria Orina maloliente Orina turbia |

Cualquier niño puede presentar shock séptico secundario a ITU, pero es más común en lactantes.

Fiebre se define como temperatura >38 °C.

Modificada de NICE, 2007.

Exploración física

Diversos hallazgos en la exploración pueden estar presentes en niños con ITU, o motivar su sospecha diagnóstica. Sucede así con la presión arterial elevada o la talla y el peso bajos. La puñopercusión renal positiva es un signo sospechoso de PNA, pero también es posible demostrar dolor o la presencia de masas (vesical o renal) con la palpación abdominal, observar lesiones espinales o apreciar alteraciones en los genitales externos (fimosis, balanitis, vulvovaginitis, dermatitis del pañal...).

2.2. Diagnóstico biológico

En la infancia, a diferencia de lo que ocurre en otros grupos de edad, se considera necesario obtener una muestra de orina para confirmar o descartar una sospecha de ITU, especialmente cuando se trata de un cuadro febril. El diagnóstico válido de infección urinaria permi-

te el tratamiento y seguimiento correctos de los niños con riesgo de daño renal y evita tratamientos y seguimientos innecesarios en el resto de los niños. Por el contrario, cuando existe un foco infeccioso alternativo claro, no debe obtenerse una muestra de orina, especialmente utilizando un método de recogida con riesgo alto de contaminación.

Método de recogida de la orina

El chorro miccional limpio es la técnica de elección para la recogida de orina en niños continentales, porque muestra aceptables indicadores de validez diagnóstica cuando se compara con la punción suprapúbica. En los niños que no controlan su esfínter urinario, el método de recogida debe ser tanto más fiable (con menor riesgo de contaminación) cuanto más urgente sea establecer el diagnóstico e iniciar el tratamiento. La recogida “al acecho” está aceptada como método de recogida fiable, au-

mentando su rentabilidad con maniobras previas de estimulación abdominal y lumbosacra. Los resultados positivos obtenidos con muestras de orina recogidas con bolsas colectoras adhesivas deben ser confirmados con una nueva muestra de mayor fiabilidad. Un resultado negativo no requiere, sin embargo, confirmación (valor predictivo negativo: 96-100%). En la **Tabla 2** se resumen las características de los distintos métodos de recogida de la orina y el número de colonias necesario para considerar positivos los urocultivos en función del método elegido. Las compresas estériles empleadas en otros países apenas son utilizadas en nuestro medio.

Conservación y transporte de la muestra de orina

Preferentemente, el procesamiento de la orina no debería retrasarse más de 30-60 minutos tras su recogida, para no afectar al crecimiento bacteriano. Si esto no fuera posible, la muestra utilizada para detectar bacteriuria debe ser refrigerada inmediatamente. Durante las 24 horas que siguen a la recogida, si fuera imposible la refrigeración, pueden emplearse conservantes, pero en ese caso los parámetros del perfil urinario, nitritos y glucosa no serán valorables.

Tabla 2. Métodos de recogida de la orina. Ventajas, inconvenientes e indicaciones

| | Urocultivo positivo | Ventajas | Inconvenientes | Indicación |
|--------------------------------|---|--|--|---|
| Chorro miccional limpio | ≥100 000 UFC/ml de un germen | <ul style="list-style-type: none"> • Aceptables indicadores de validez diagnóstica • No invasivo • Sencillo | <ul style="list-style-type: none"> • Riesgo de contaminación dependiente de higiene y medidas de limpieza | Todos los niños continentes |
| Bolsa adhesiva | ≥100 000 UFC/ml de un germen | <ul style="list-style-type: none"> • No invasivo • Sencillo | <ul style="list-style-type: none"> • Tasa de falsos positivos muy elevada (>50%) Necesita muestra de confirmación si el resultado es positivo | Método inicial en situaciones no urgentes de niños no continentes* |
| Cateterismo vesical | De 10 000 a 50 000 UFC/ml de un germen | <ul style="list-style-type: none"> • Sensibilidad: 95% • Especificidad: 99% | <ul style="list-style-type: none"> • Invasivo • Riesgo de trauma uretral • Cierto riesgo de contaminación | Método de confirmación y método inicial en situaciones urgentes de niños no continentes** |
| Punción suprapúbica | Cualquier crecimiento de gérmenes Gram (-) y crecimiento de algunos cientos de colonias de cocos Gram (+) | Técnica de referencia | <ul style="list-style-type: none"> • Invasivo • Éxito variable (30-70%) • Idealmente precisa control ecográfico | Método de confirmación y método inicial en situaciones urgentes de niños no continentes** |

*Valorar recogida "al acecho" como método de confirmación o método inicial en niños no continentes y situaciones no urgentes, con indicadores de validez similares al chorro miccional limpio.

**Dependiendo de disponibilidad, habilidades técnicas y edad del paciente. Se recomienda que la punción suprapúbica sea guiada por ecografía.

Análisis de la orina

Los resultados de algunas determinaciones realizadas de forma rápida en la orina de los pacientes aumentan o disminuyen la probabilidad de diagnosticar una ITU establecida mediante la sospecha clínica y ayudan a decidir si es necesario iniciar precozmente el tratamiento antibiótico, aunque es posible que en ocasiones se inicie tratamiento de forma innecesaria en pacientes con leucocituria febril, causa frecuente de falso diagnóstico de ITU, y/o en portadores de BA que presenten nitritos positivos y un proceso intercurrente febril de otra naturaleza.

- **Tira reactiva:** tienen utilidad para el diagnóstico la positividad de los nitritos (cociente de probabilidad positivo [CPP]: 10-25) y de la esterasa leucocitaria (EL) (CPP: 5). La presencia combinada de ambos parámetros aumenta mucho la probabilidad de que el urocultivo realizado con dicha orina sea positivo (CPP >20), mientras que su ausencia simultánea reduce mucho esa probabilidad (cociente de probabilidad negativo [CPN]: $\leq 0,20$). En la **Tabla 3** se presenta la actitud recomendada según los hallazgos de la tira reactiva en niños con sospecha clínica de ITU. Debe recordarse que la presencia de nitritos precisa de un número de-

terminado de bacterias fermentadoras (la mayoría de gérmenes gramnegativos) y un tiempo mínimo de permanencia de la orina en la vejiga de 3-4 horas.

- **Examen microscópico del sedimento urinario:** la presencia de bacterias en el sedimento, especialmente si se utiliza la tinción de Gram, tiene un CPP >10 para el diagnóstico de ITU, mientras que es >6 el de la observación de más de diez leucocitos por campo. La tira reactiva ofrece un peor rendimiento diagnóstico en niños menores de dos años por la presencia de falsos negativos debidos a una mayor dilución de la orina de estos pacientes. Por eso, se recomienda realizar preferentemente un examen microscópico de la orina en este grupo de edad. Además, la ausencia de alteraciones no permite descartar la existencia de ITU, por lo que en lactantes con fiebre sin foco de corta evolución (<12 horas) es aconsejable la repetición del estudio urinario tras 24 horas de su primera valoración.

Urocultivo

Es la prueba definitiva para el diagnóstico de ITU, orientando el tratamiento definitivo según el antibiograma, por lo que se recomienda su realización siempre que sea posible. Es es-

Tabla 3. Hallazgos en la tira reactiva y actitud recomendada

| Tira reactiva | Sospecha diagnóstica |
|-----------------------|--|
| Nitritos y EL (+) | ITU muy probable: tratamiento con antibióticos |
| Nitritos (+) y EL (-) | ITU Probable: tratamiento con antibióticos |
| Nitritos (-) y EL (+) | Puede ser ITU o no*: manejo basado en el juicio clínico |
| Nitritos y EL (-) | Prácticamente excluye ITU: no tratamiento antibiótico |

EL: esterasa leucocitaria.

*La presencia de leucocituria en enfermedades febriles sin foco es una causa frecuente de falso diagnóstico de ITU.

pecialmente necesario en los siguientes pacientes y situaciones:

- Pacientes que todavía no han alcanzado el control de la micción.
- Pacientes con riesgo de enfermedad grave.
- Sospecha clínica de PNA.
- Discordancia entre la clínica y los hallazgos del análisis de la orina.

3. DIAGNÓSTICO DE LOCALIZACIÓN DE LA INFECCIÓN

La localización de la infección urinaria en el niño puede tener implicaciones terapéuticas y pronósticas, ya que solo las infecciones altas conllevan riesgo de daño renal permanente, considerándose la afectación gammagráfica el “patrón oro” para el diagnóstico de PNA.

Se ha evaluado la validez diagnóstica de determinados síntomas y signos clínicos, así como de datos bioquímicos en sangre y orina para el diagnóstico de PNA, tomando como referencia los resultados de la gammagrafía renal, pues existen pocos estudios de calidad que permitan la comparación de resultados y establecer conclusiones, aunque se debe sospechar afectación renal aguda ante la presencia de fiebre $>38,5$ °C y/o afectación sistémica, alteración de la osmolalidad máxima urinaria, tras restricción hídrica y/o estímulo con desmopresina, y si existe elevación de los reactantes de fase aguda, proteína C reactiva (PCR) >20 mg/l y/o procalcitonina (PCT) >1 ng/ml, especialmente de esta última.

No obstante, aunque los síntomas de enfermedad general y las alteraciones analíticas son más frecuentes en la PNA, también pueden encontrarse en ausencia de lesiones parenquimatosas, siendo mucho más precisos para descartar afectación renal en caso de no presentarse (CPN $<0,1$). Por otro lado, si bien los estudios analíticos nos ayudan al diagnóstico de localización de la ITU, su realización de forma rutinaria no es imprescindible para el manejo y tratamiento de la misma, aunque sí deberían realizarse en caso de ingreso hospitalario y podría valorarse su realización si los pacientes presentan criterios relativos de ingreso.

4. CRITERIOS DE INGRESO HOSPITALARIO

La decisión de ingresar o no a un niño con ITU no debe sustentarse de forma exclusiva en la presencia de fiebre o en los resultados de los parámetros analíticos sugerentes de pielonefritis. No obstante, dichos parámetros deben tenerse en cuenta a la hora de valorar la posible repercusión sistémica de la ITU, la alteración de la función renal, el inicio inmediato de antibioterapia, el tipo de tratamiento y el seguimiento.

Se consideran criterios generales de ingreso la presencia de alguno de los siguientes:

- Edad inferior a tres meses, por el riesgo de bacteriemia y sepsis urinaria.
- Afectación del estado general y/o aspecto séptico: signos de deshidratación, decaimiento o disminución de la respuesta a estímulos, palidez, piel moteada, etc.

- Intolerancia a la medicación o a la alimentación oral.
- Alteraciones electrolíticas o de la función renal.
- Malformaciones del sistema urinario: RVU dilatado, uropatía obstructiva, displasia renal, riñón único.
- Antecedentes de de inmunodeficiencia primaria o secundaria.
- Sospecha de mal cumplimiento o dificultad para el seguimiento ambulatorio.

Además, podría considerarse el ingreso hospitalario en los niños con infección urinaria febril si presentan uno o varios de los siguientes factores:

- Fiebre elevada ($\geq 38,5$ °C) en niños o niñas de tres a seis meses de edad.
- Persistencia de la fiebre tras 48-72 horas de tratamiento.
- Factores de riesgo de germen no habitual (antibioterapia reciente, hospitalización reciente, cateterismo).
- Historia familiar de RVU o ecografía prenatal con dilatación de la vía urinaria en estudio.
- Infecciones urinarias febriles de repetición.
- Elevación importante de los reactantes de fase aguda (PCR $>8-10$ mg/dl y/o PCT $>2-5$ ng/ml).

5. ETIOLOGÍA Y TRATAMIENTO DE LA ITU

5.1. Microorganismos responsables de la ITU en niños

El germen más frecuentemente implicado en la producción de ITU en niños es *Escherichia coli*, responsable de más del 75% del total de las infecciones y de casi el 90% de las infecciones no complicadas. El resto de microorganismos son poco frecuentes y ninguno de ellos llega a causar por sí solo el 5% de las ITU. Entre estos últimos destacan enterobacterias como *Klebsiella*, *Proteus*, *Enterobacter*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Enterococcus*. El estafilococo coagulasa negativo puede originar ITU en recién nacidos y el *Staphylococcus saprophyticus* en mujeres jóvenes y adolescentes. Las infecciones causadas por gérmenes distintos a *E. coli* se consideran “infecciones atípicas” y tienen más riesgo de acompañarse de patología subyacente. Los virus tienen un escaso papel como causa de infecciones, aunque el adenovirus y el virus BK son causa frecuente de cuadros de cistitis hemorrágica, sobre todo en pacientes inmunodeprimidos.

5.2. Tratamiento antibiótico de a ITU

Los objetivos del tratamiento son la erradicación de los gérmenes, el alivio de los síntomas y la prevención o reducción del daño renal.

Inicio del tratamiento

Se recomienda que los niños con diagnóstico de presunción de ITU sean empíricamente tratados con antibióticos después de que haya sido obtenida una muestra apropiada para cultivo. Un tratamiento precoz con antibióticos podría reducir la gravedad de las cicatrices renales. Niños

sin fiebre, con buen estado general y con exámenes de laboratorio equívocos, pueden ser observados clínicamente sin tratamiento hasta que se conozca el resultado del urocultivo. La BA no debe ser tratada con antibióticos, dado que su tratamiento no disminuye el riesgo de daño renal ni de aparición de ITU, sino que puede incrementarlo por el cambio de flora intestinal y selección de gérmenes patógenos.

Vía de administración

La vía de administración habitual debe ser la oral. Existe un estudio de alta calidad que demuestra que el tratamiento con cefixima por vía oral es seguro y efectivo en niños mayores de tres meses de edad. Se elegirá la vía parenteral inicialmente en los niños con afectación del estado general importante, que no toleran la vía oral o en aquellos que cumplan alguno de los otros criterios de ingreso ya referidos, completándose el tratamiento por esta última vía cuando el estado clínico del paciente lo permita.

Duración del tratamiento

La duración recomendada del tratamiento antibiótico para ITU febriles es de 10-14 días. En niños con infección urinaria afebril o de vías bajas, son aceptables pautas cortas de tratamiento de 3-5 días de duración, salvo episodios recidivantes o en menores de dos años donde se recomiendan pautas de 7-10 días.

Fármacos de elección

La decisión sobre el tratamiento indicado en cada paciente debe estar basada en los resultados del urocultivo y del antibiograma. La

elección del tratamiento empírico de la ITU deberá apoyarse en el conocimiento de que las enterobacterias son los microorganismos más frecuentemente implicados y en la información sobre las resistencias locales. La tinción de Gram es también útil para la elección del tratamiento empírico, sobre todo ante la presencia ocasional de cocos grampositivos en recién nacidos y lactantes pequeños. En la **Tabla 4** se presentan los fármacos más utilizados en el tratamiento de la ITU del niño, con su dosificación, posología y vía de administración. Para el tratamiento antibiótico empírico de la ITU afebril, parece adecuado utilizar amoxicilina-clavulánico, fosfomicina, nitrofurantoina o trimetoprim-sulfametoxazol (TMP-SMX) en caso de que las sensibilidades de nuestro laboratorio local lo permitan. En cambio, para el tratamiento antibiótico empírico de la ITU febril podrían utilizarse cefalosporinas de tercera generación por vía oral o parenteral y como alternativa, amoxicilina-clavulánico o un aminoglucósido, administrado en una dosis única diaria, siendo en ocasiones necesaria la asociación de antibióticos, como en los menores de tres meses ante la posibilidad de infección por enterococo. Si no se produce mejoría clínica tras 48-72 horas de tratamiento antibiótico debe reevaluarse la eficacia del tratamiento, siendo recomendable la recogida de un nuevo urocultivo.

5.3. Tratamiento sintomático de la ITU

Se han utilizado corticoides y antiinflamatorios no esteroideos como tratamiento sintomático de la ITU, pero hasta el momento no existen evidencias claras que permitan recomendar su indicación rutinaria.

Tabla 4. Fármacos más utilizados en el tratamiento de la infección del tracto urinario del niño. Dosificación, posología y vía de administración

| Fármaco | Dosis | Posología |
|-------------------------|-----------------------|-----------|
| Vía parenteral | | |
| Cefotaxima | 150 mg/kg/día | 3 dosis |
| Ceftriaxona | 50-75 mg/kg/día | 2 dosis |
| Tobramicina | 5-7 mg/kg/día | 1 dosis |
| Gentamicina | 5-7 mg/kg/día | 1 dosis |
| Ampicilina | 100 mg/kg/día | 4 dosis |
| Vía oral | | |
| Cefixima | 8 mg/kg/día | 1 dosis |
| Ceftibuteno | 9 mg/kg/día | 2 dosis |
| Cefaclor | 40-50 mg/kg/día | 3 dosis |
| Fosfomicina | 100-200 mg/kg/día | 4 dosis |
| Amoxicilina-clavulánico | 40-45 mg/kg/día | 3 dosis |
| Nitrofurantoina | 5-7 mg/kg/día | 4 dosis |
| TMP-SMX | 8-12 mg/kg/día de TMP | 2 dosis |

6. SEGUIMIENTO Y PRONÓSTICO

El seguimiento de los pacientes que han padecido una ITU surge ante la posibilidad de alteración nefrourológica o daño renal y la alta probabilidad de recurrencias, debiendo informar a la familia y al paciente en términos comprensibles para su edad acerca de los síntomas sugestivos de ITU en los que deberá obtenerse una muestra adecuada de orina para realizar análisis sistemático o tira reactiva y urocultivo si procede, así como de la necesidad del tratamiento precoz y adecuado.

El seguimiento de los pacientes que han padecido una ITU surge ante la posibilidad de alteración nefrourológica o daño renal y la alta probabilidad de recurrencias. Es un deber informar a la familia y al paciente en términos comprensibles para su edad acerca de los síntomas sugestivos de ITU. Asimismo, debe informarse

que deberá obtenerse una muestra adecuada de orina para realizar análisis sistemático o tira reactiva y urocultivo si procede, y de la necesidad del tratamiento precoz y adecuado.

Dado que el tratamiento de la BA no tiene indicación y que tras el inicio del tratamiento antibiótico adecuado, según antibiograma, la erradicación bacteriológica es la evolución esperada, aun en menores de dos años y/o presencia de RVU, no se recomienda la realización de urocultivos y/o análisis sistemáticos de orina durante el tratamiento antibiótico o tras su finalización si la evolución clínica es favorable, aun en caso de anomalías estructurales y/o funcionales nefrourológicas.

Habitualmente, en niños con tracto urinario normal y tras presentar una primera ITU febril, sobre todo en el caso de varones menores de un año y con prepucio no retraíble, se recomienda

el seguimiento de los pacientes durante el primer año de evolución, instaurando medidas generales de prevención que analizaremos posteriormente, junto a los criterios de derivación al especialista para realizar el seguimiento.

Para valorar la posibilidad de alteración nefrourológica o daño renal, se indicarán los estudios de imagen en función del riesgo del paciente, que analizaremos en otro apartado, así como determinaciones urinarias básicas en una muestra asilada de orina, que describiremos a continuación.

La necesidad de seguimiento de los pacientes con daño parenquimatoso renal se basa en la posibilidad de desarrollar complicaciones como HTA, proteinuria, alteración de la función renal y complicaciones durante la gestación, así como episodios recurrentes de pielonefritis con progresión del daño renal, aunque este riesgo no parece ser muy elevado en ausencia de anomalías del tracto urinario.

El desarrollo tanto de HTA como de enfermedad renal crónica (ERC) parece estar relacionado con la extensión o gravedad de las cicatrices y con la presencia de displasia o hipoplasia renal, con mayor riesgo en caso de afectación grave (tipo 3-4 de Goldraich) y/o bilateral. Actualmente, no hay marcadores que puedan predecir el desarrollo de HTA. Por otro lado, la presencia de alfa-1-microglobulina y los valores de creatinina (Cr) plasmática $>0,6$ mg/dl en niños menores de un año pueden ser útiles para detectar niños con disfunción renal progresiva y evolución a ERC. Del mismo modo, la presencia de proteinuria (cociente urinario proteína:Cr $>0,8$ mg:mg) y los valores de aclaramiento de Cr inferiores a 40 ml/min/ $1,73$ m² en el momento del diagnóstico, se consideran

los factores pronósticos más significativos de evolución a insuficiencia renal terminal en niños con RVU primario. Finalmente, en situaciones de reducción del parénquima renal, se ha evidenciado una alteración precoz de los parámetros que valoran el manejo renal del agua, como la osmolalidad máxima urinaria tras restricción hídrica y/o estímulo con desmopresina y en casos de hiperfiltración un aumento precoz de los valores de albúmina en orina.

Por tanto, se recomienda la medida de la presión arterial (PA), así como de la proteinuria, la albuminuria, la alfa-1-microglobulina y la osmolalidad máxima en la primera orina de la mañana como marcadores de daño renal y/o indicadores de su progresión. Dichas determinaciones se realizarán para confirmar un posible daño renal, siendo suficiente en este supuesto la determinación de albuminuria y osmolalidad urinaria máxima, o durante el seguimiento de una afectación parenquimatosa ya establecida, con la siguiente periodicidad en ese caso: cada 1-2 años en caso de afectación leve y cada 6-12 meses en los pacientes con afectación grave o bilateral; reservando la determinación de creatinina plasmática para estos últimos o para aquellos con alteración de los parámetros básicos en orina. La monitorización ambulatoria de la PA (MAPA) se reservará para los pacientes con alteración de la función renal o ante la sospecha de HTA clínica.

7. PREVENCIÓN DE RECURRENCIAS

7.1. Medidas generales

Las medidas generales orientadas a reducir las recurrencias de ITU deben ser individualizadas e incluyen un adecuado aporte de líquidos

para conseguir un vaciado vesical frecuente, la corrección de los factores favorecedores locales (mala higiene genitoperineal, vulvovaginitis, balanitis, sinequias, fimosis, etc.), evitar irritantes locales (ropas ajustadas, baños de espuma, cremas, etc.), la uroterapia estándar para conseguir un hábito miccional normal con micciones completas pautadas cada 3-4 horas, la corrección del estreñimiento en caso de estar presente y limitar el uso de antibióticos de amplio espectro para otros procesos intercurrentes. En la disfunción del tracto urinario inferior se pueden precisar otros tratamientos como anticolinérgicos y/o técnicas de *biofeedback*.

7.2. Profilaxis antibiótica

Durante muchos años se han usado de forma generalizada dosis nocturnas y bajas de antibióticos (un tercio o un cuarto de la dosis habitual) para evitar recurrencias de ITU y riesgo de daño renal, si bien en la actualidad se conoce que no solo no previenen la tasa de recurrencia en niños con tracto urinario normal y RVU leve, sino que pueden aumentarla y asociarse con un riesgo mayor de gérmenes resistentes en ITU posteriores.

Su indicación se reservaría para los pacientes con alto riesgo de desarrollar cicatriz, como aquellos con RVU dilatado, dilatación de la vía urinaria con sospecha de obstrucción e ITU febril recurrente.

También se recomienda el uso de profilaxis en población pediátrica sometida a sondaje mantenido temporalmente tras cirugía y puede también valorarse su uso en los pacientes candidatos a realizarse una cistografía y que requieren sondaje aislado; aunque en este su-

puesto se emplearía la dosis total durante tres días, comenzando el día previo a la prueba.

En caso de utilización, se recomienda tener en cuenta los patrones de resistencias locales e intentar seleccionar los antibióticos de menor espectro de acción para evitar la aparición de resistencias, como el trimetoprim o TMP-SMX para los mayores de dos meses de edad o la nitrofurantoina para los mayores de 2-3 años de edad. En los menores de dos meses de edad, o en cualquier situación en la que no se puedan utilizar los previos, se recomienda usar como antibiótico profiláctico amoxicilina, asociada o no a clavulánico, fosfomicina y cefalosporinas de primera o segunda generación.

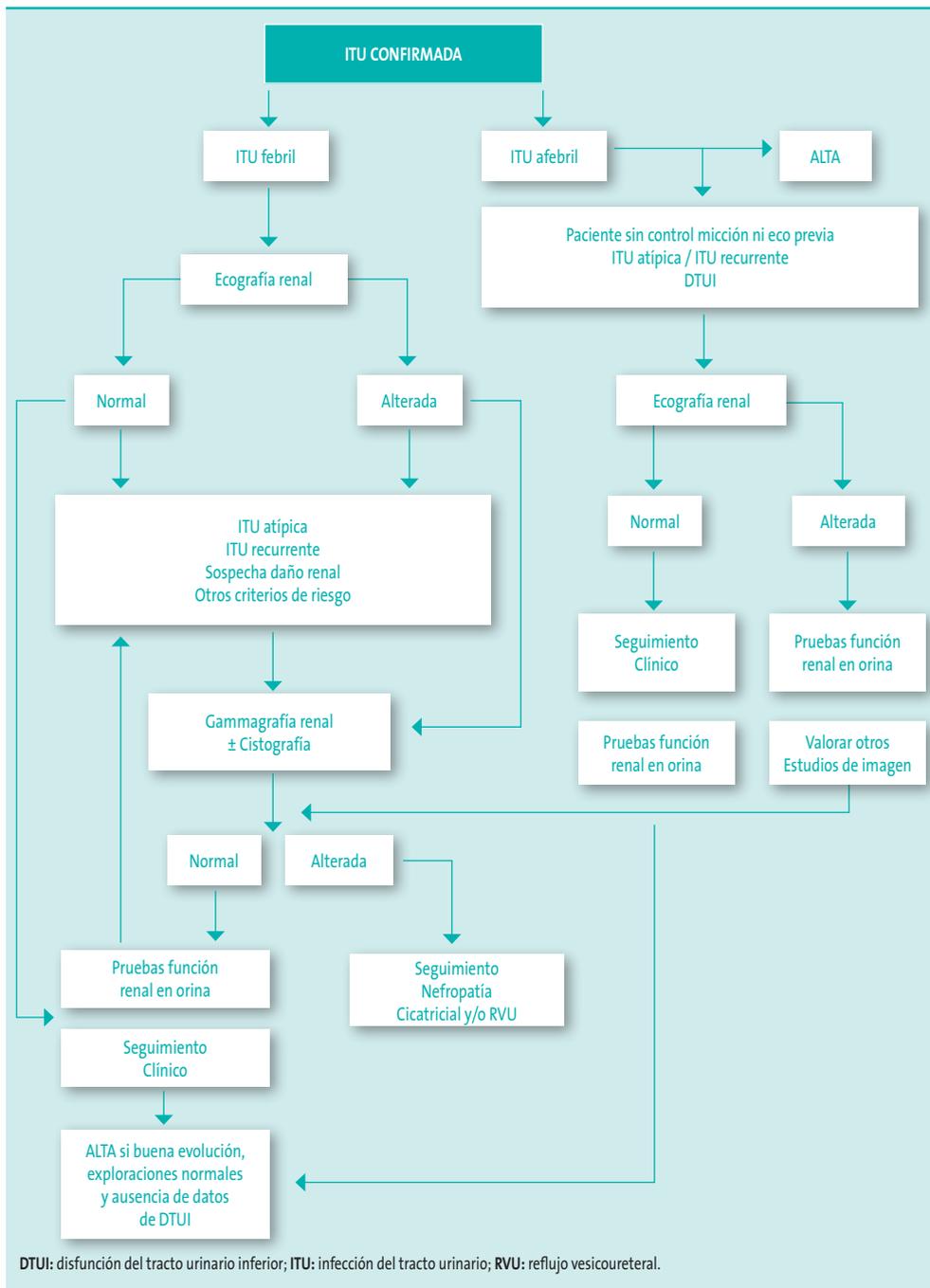
7.3. Otras medidas

No existen evidencias científicas en la infancia lo suficientemente sólidas como para recomendar el uso generalizado de las vacunas con cepas uropatógenas, ácido ascórbico, zumo de arándanos o probióticos.

8. ESTUDIOS DE IMAGEN EN LA INFECCIÓN URINARIA DEL NIÑO (Figura 2)

El manejo correcto de la ITU incluye la realización de estudios de imagen que buscan detectar anomalías del tracto urinario que pudieran predisponer a las recurrencias y daño renal agudo y/o crónico. La elección de las pruebas de imagen indicadas en cada paciente es, probablemente, la decisión más controvertida de las que deben ser tomadas en niños con ITU. Cada guía ofrece alternativas diferentes porque no existen estudios que aporten evidencias sólidas.

Figura 2. Diagnóstico por imagen tras ITU



Aunque existen otros estudios de imagen que pueden tener indicaciones en pacientes aislados (urografía intravenosa, resonancia nuclear magnética, tomografía computarizada...), las pruebas cuya realización debe ser valorada en todos los pacientes son la ecografía abdominal, la gammagrafía renal con DMSA y la cistografía. A pesar que las distintas guías y protocolos presentan algunas discrepancias en la indicación de estos tres tipos de estudio, actualmente tienden a individualizarse dichas indicaciones en función de la edad y riesgo del paciente, la experiencia y disponibilidad de medios, y la información obtenida de la ecografía prenatal.

8.1. Ecografía renal

Utilidad

Aporta información sobre los riñones (número, tamaño, situación y características del parénquima), la vía urinaria (dilatación, duplicidad) y la vejiga (ureterocele, residuo miccional, engrosamiento de la pared, sedimento urinario). Es poco sensible para detectar cicatrices renales leves, RVU y PNA, aunque puede resultar útil el uso de técnicas de potenciación (*power Doppler*) para aumentar el rendimiento de la ecografía en el diagnóstico de PNA, pues en el caso de estar alterada por su alta especificidad evitaría la necesidad de una gammagrafía renal en fase aguda.

Indicaciones

En general, se recomienda su realización en las siguientes situaciones:

- Paciente que no controle la micción y que no disponga de ecografía previa (postnatal

o antes del nacimiento pero realizada en un centro con experiencia en diagnóstico prenatal).

- ITU febril.
- ITU recurrente.
- ITU por microorganismo distinto de *E. Coli*.
- Disfunción miccional.
- Niveles de creatinina elevados o masa abdominal.
- Antecedentes familiares de RVU.

Algunas guías no consideran necesario practicar ecografía en niños mayores de seis meses con ITU febril y buena respuesta al tratamiento, aunque no puede considerarse injustificada su realización en estos pacientes si se tiene en cuenta la información que aporta y dada su inocuidad y accesibilidad.

8.2. Gammagrafía renal con DMSA

Utilidad

Es la prueba de referencia para el diagnóstico de PNA (realizada en fase aguda, después de las primeras 48 horas y dentro de los primeros siete días de la ITU) y de afectación cicatricial parenquimatosa (realizada en fase tardía, al menos seis meses después de la ITU). Aporta información sobre la extensión de la lesión y la función renal diferencial de cada riñón. Una gammagrafía patológica en fase aguda es predictiva de RVU de alto grado (IV-V) que tiene mayor riesgo de provocar daño renal y acompañarse de ITU recurrente, con una sensibilidad

dad y valor predictivo negativo superior al 90% en la mayoría de estudios, aunque con alto coste y radiación global realizándola por protocolo en toda ITU febril.

Indicaciones

Por tanto, a pesar de su baja dosis de radiación (1mSv) por estudio, no se recomienda su realización rutinaria en fase aguda, aunque puede considerarse su uso selectivo, en función de su disponibilidad, para decidir tratamiento y realización de otros exámenes complementarios.

Se recomienda su realización diferida tras una ITU febril en las siguientes situaciones:

- Sospecha de afectación renal por alteración de los parámetros urinarios de funcionalismo renal.
- Evolución atípica con persistencia de la fiebre más de 48-72 horas.
- ITU recurrente febril.
- ITU por microorganismo distinto de *E. Coli*.
- Septicemia.
- Niveles de creatinina elevados.
- Hallazgos alterados en ecografía abdominal, cistografía o gammagrafía en fase aguda.

8.3. Cistografía

En función del tipo de sustancia utilizada para su realización, se dispone de los siguientes tipos de cistografía: radiológica convencional o

CUMS, isotópica directa (CID) e indirecta (CII) y ecocistografía. La CUMS permite el estudio anatómico de la vía urinaria. La CID tiene una rentabilidad similar a la CUMS pero utiliza menor dosis de radiación. La CII no precisa sondaje vesical y puede realizarse en niños continentales, pero es menos sensible que las anteriores para detectar reflujo de bajo grado. La ecocistografía alcanza un rendimiento diagnóstico comparable a las otras técnicas solo con personal entrenado.

Utilidad

Es la prueba de elección para el diagnóstico de RVU y para establecer su grado. Se detecta reflujo en más de un tercio de los lactantes tras su primera ITU febril, pero en aproximadamente el 90% de los casos es de bajo grado y tiende a desaparecer espontáneamente. Es también la prueba de elección para detectar obstrucción del tracto urinario inferior, especialmente la provocada por válvulas de uretra posterior.

Indicaciones

No se considera indicada su realización tras una primera ITU, salvo en alguna de las siguientes situaciones.

- Niño o niña con ITU recurrente.
- Disfunción miccional con sintomatología durante la fase de vaciado vesical.
- Hallazgos alterados en ecografía abdominal o gammagrafía renal.
- Antecedentes familiares de RVU.

Algunas guías no consideran necesario practicar cistografía en ningún caso en niños que ya han alcanzado la continencia urinaria, salvo que existan alteraciones en las otras pruebas de imagen. Conviene recordar que en modelos animales se han evidenciado dilataciones de la vía urinaria leves y transitorias, producidas por las endotoxinas bacterianas, y aunque no se ha demostrado en pacientes humanos convendría considerarlo y realizar un nuevo control ecográfico fuera de la fase aguda antes de indicar otras exploraciones invasivas y que sometan a radiación a los niños.

En función de la disponibilidad se recomienda elegir la cistografía isotópica o la ecocistografía en lugar de la CUMS, salvo en niños (generalmente varones) con riesgo de presentar anomalías del tracto urinario inferior.

9. DERIVACIÓN A NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA

La derivación al especialista estaría indicada cuando se precise enlentecer la progresión de la enfermedad renal detectada o se requiera su confirmación en aquellas situaciones con mayor riesgo de asociarla: anomalías estructurales o funcionales del tracto urinario, ITU atípicas o recurrentes, paciente menor de dos años, etc.

En definitiva, los criterios de derivación se basan en la necesidad de realizar pruebas complementarias para confirmación diagnóstica o no disponibles en Atención Primaria, prescripción de un tratamiento específico, y en la necesidad de seguimiento de anomalías o complicaciones:

- Infección urinaria febril y/o ITU en menores de dos años o en pacientes que no contro-

lan la micción y a los que no se puede realizar estudio completo en Atención Primaria.

- Infecciones urinarias recurrentes.
- Infección urinaria atípica.
- RVU dilatado y otras anomalías estructurales detectadas tras la ITU, incluyendo los pacientes con riñón único.
- Trastornos miccionales que no responden a la uroterapia estándar o asociados a RVU y/o anomalías de la región dorsolumbar.
- Daño renal permanente confirmado en estudios de imagen o mediante marcadores en sangre (urea, creatinina, cistatina C) o en orina (proteinuria, osmolalidad máxima urinaria).
- Hipertensión arterial.
- Retraso del crecimiento.
- Antecedentes familiares de enfermedad nefrourológica y/o ERC.
- Ansiedad familiar y/o confirmación diagnóstica.

Mención especial al Dr. César Loris Pablo, que ha realizado la revisión externa de este capítulo.

Los criterios y opiniones que aparecen en este capítulo son una ayuda a la toma de decisiones en la atención sanitaria, sin ser de obligado cumplimiento, y no sustituyen al juicio clínico del personal sanitario.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Coulthard MG, Lambert HJ, Vernon SJ, Hunter EW, Keir MJ, Matthews JN. Does prompt treatment of urinary tract infection in preschool children prevent renal scarring: mixed retrospective and prospective audits. *Arch Dis Child*. 2014;99(4):342-7.
- Finnell SM, Carroll AE, Downs SM and the Subcommittee on Urinary Tract Infection. Technical Report-Diagnosis and management of an initial UTI in febrile infants and young children. *Pediatrics*. 2011;128:e749-e770.
- Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica. Guía de Práctica Clínica sobre Infección del Tracto Urinario en la Población Pediátrica. Plan de Calidad para el Sistema Nacional de Salud del Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad. Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud; 2011. Guías de Práctica Clínica en el SNS: I+CS No. 2009/01.
- Hernández R, Daza A, Marín J. Infección urinaria en el niño (1 mes-14 años). En: Asociación Española de Pediatría (ed.). Libro de Protocolos de Nefrología. Protocolos diagnósticos y terapéuticos de la AEP; 2008. p. 53-73 [en línea]. Disponible en: <http://www.aeped.es/protocolos/nfro/5.pdf>
- Herreros Fernández ML, González Merino N, Targarro García A, Pérez Seoane B, de la Serna Martínez M, Contreras Abad MT, et al. A new technique for fast and safe collection of urine in newborns. *Arch Dis Child*. 2013;98:27-9.
- La Scola C, De Mutiis C, Hewitt IK, Puccio G, Toffolo A, Zucchetto P, et al. Different guidelines for imaging after first UTI in febrile infants: yield, cost, and radiation. *Pediatrics*. 2013;131:e665-71.
- Montini G, Tullus K, Hewitt I. Febrile urinary tract infections in children. *N Engl J Med*. 2011; 365:239-50.
- National Collaborating Centre for Women's and Children's Health, Commissioned by the National Institute for Health and Clinical Excellence. Urinary tract infection in children: diagnosis, treatment and long-term management. London: RCOG Press; 2007.
- Nelson CP, Johnson EK, Logvinenko T, Chow JS. Ultrasound as a Screening Test for Genitourinary Anomalies in Children With UTI. *Pediatrics*. 2014;133(3):e394-403.
- Paintsil E. Update on recent guidelines for the management of urinary tract infections in children: the shifting paradigm. *Curr Opin Pediatr*. 2013;25:88-94.
- Romero FJ, Loris C. Infección del tracto urinario. En: Antón M, Rodríguez LM (eds.). *Nefrología Pediátrica. Manual Práctico*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010. p. 211-8.
- Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis. En: UpToDate, Torchia MM (Ed), UpToDate, Waltham, MA, 2014. [acceso 9 de Febrero de 2014].
- Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in infants and children older than one month: Acute management, imaging and prognosis. En: UpToDate, Torchia MM (Ed), UpToDate, Waltham, MA, 2014. [acceso 9 de Febrero de 2014].
- Zhang X, Xu H, Zhou L, Cao Q, Shen Q, Sun L, et al. Accuracy of Early DMSA Scan for VUR in Young Children With Febrile UTI. *Pediatrics*. 2014;133:e30-8.