

Infecciones del Tracto Urinario en pediatría

Ramírez-Ramírez Francisco Jaffet^a

Resumen

La infección del tracto urinario (ITU) se debe a la colonización de las vías urinarias por microorganismos patógenos que provocan una respuesta inflamatoria ocasionando signos y síntomas urinarios y sistémicos. Las ITU representan una de las patologías infecciosas más comunes. Se estima una incidencia entre el 3-5% y representan una de las principales fuentes de exposición a antibióticos en la población pediátrica. Los microorganismos causantes de ITU son predominantemente Gram negativos (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.* y *Proteus spp.*). La fiebre sin un foco de infección evidente es la principal manifestación clínica, seguido de disuria, urgencia urinaria, incontinencia urinaria, etc. Entre las pruebas que soportan el diagnóstico de ITU encontramos el examen general de orina (EGO), tinción de Gram en orina sin centrifugar, etc. El estándar de oro para el diagnóstico es el urocultivo con crecimiento de >100 000 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) por ml, aunque las más recientes recomendaciones de la Academia Americana de Pediatría (AAP) sugieren basar el diagnóstico en la presencia de bacteriuria y un urocultivo con más de 50 000 UFC/ml. Las principales complicaciones de una ITU son la pielonefritis, cicatrices renales, hipertensión e insuficiencia renal crónica.

Palabras clave: *antibióticos, cistitis, pielonefritis, urocultivo.*

Urinary tract infection in pediatric patients

Abstract

Urinary tract infection (UTI) is due to the colonization of the urinary tract by pathogenic microorganisms that cause an inflammatory response developing urinary and systemic signs and symptoms. UTIs are one of the most common infectious diseases. Its incidence is 3-5% and represents a major source of exposure to antibiotics in the pediatric age. The microorganisms that cause UTIs are predominantly Gram negative (*Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter spp.* and *Proteus spp.*). Fever without apparent source of infection is the main clinical manifestation, followed by dysuria, urinary urgency, urinary incontinence, etc. Among the evidence supporting the diagnosis of UTI are the urinalysis (EGO), Gram stain on uncentrifuged urine, etc. The gold standard for diagnosis is urine culture with growth of > 100 000 colony forming units (CFU) per ml, although the most recent recommendations of the American Academy of Pediatrics (AAP) suggest basing the diagnosis on the presence of bacteriuria and a urine culture with more than 50 000 CFU / ml. The main complications of a UTI include pyelonephritis, renal scarring, hypertension and chronic renal failure.

Key words: *antibiotics, cystitis, pyelonephritis, urine culture.*

a. Médico Residente de la Especialidad de Pediatría Médica del Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde, Programa Nacional de Posgrados de Calidad CONACYT. Hospital Civil de Guadalajara Fray Antonio Alcalde. Calle Hospital 278. Colonia El Retiro. CP 44280. Guadalajara, Jalisco, México. Correo Electrónico: franja_jafar@hotmail.com
Ramírez-Ramírez FJ. Infecciones del tracto urinario en pediatría. *Rev Med MD.* 2012; 3(3):148-153.

Introducción

Con la introducción de vacunas efectivas contra *Haemophilus influenzae* tipo b y *Streptococcus pneumoniae*, ha existido un incremento en la detección de la infección del tracto urinario como el sitio oculto más frecuente de infección bacteriana.¹ Las infecciones de vías urinarias afectan a un poco más del 3.5% de los niños de Estados Unidos cada año y representan una de las principales fuentes de exposición de la población pediátrica a los antibióticos.²

Las infecciones urinarias representan un reto diagnóstico para el médico general y el pediatra, sobre todo cuando se presenta en neonatos y lactantes, donde la única manifestación puede ser la presencia de fiebre sin un foco evidente; la decisión de indicar terapia con antibióticos y la elección de éste en los pacientes pediátricos con fiebre puede verse influida por la inexperiencia del médico, la limitación en los recursos paraclínicos y la presión de los padres, ocasionando un subdiagnóstico de cuadros infecciosos de vías urinarias y resistencias bacterianas.

Es necesario que los médicos generales y pediatras conozcan ampliamente el cuadro clínico, los métodos diagnósticos auxiliares y el seguimiento adecuado que debe observarse en un paciente pediátrico con un cuadro infeccioso del tracto urinario.

Definición

La infección del tracto urinario (ITU) es la colonización de las vías urinarias por microorganismos patógenos que provocan una respuesta inflamatoria y ocasionan diversos signos y síntomas urinarios y sistémicos.³

Etiología

Los microorganismos causantes de ITU son predominantemente Gram negativos provenientes del tracto gastrointestinal, reconociendo a *Escherichia coli* como agente uropatógeno en alrededor del 80% de los casos. Un estudio retrospectivo conducido en un hospital de Corea mostró que los microorganismos relacionados con ITU fueron: *E. coli* (81.4%), *Klebsiella pneumoniae* (8.4%), *Enterobacter* spp. (1.7%) y *Proteus* spp. (0.4%).⁴

En un hospital Chileno el agente etiológico de ITU más frecuentemente aislado independientemente de la edad fue *E. coli* (86,2%), seguido de *Proteus* spp. (8,5%), que se aisló con mayor frecuencia sobre los 2 años de edad ($p < 0,05$) y *Klebsiella* spp. (1,6%), *Enterococcus faecalis* (1,2%), *Enterobacter cloacae* (1,2%), *Citrobacter* spp. (0,4%) y *Pseudomonas aeruginosa* (0,4%).⁵

Factores predisponentes y protectores

Existen algunas condiciones que ya se han identificado como factores de riesgo para padecer ITU en la edad pediátrica, por ejemplo, está demostrado que existe un aumento en el riesgo durante los primeros 3 meses de vida en pacientes que no fueron circuncidados. Por lo tanto, el sexo femenino es considerado como factor protector sobre todo durante el primer año de vida, sin embargo, posterior a este periodo el riesgo de desarrollar ITU es mayor en niñas que en

niños.⁶ Respecto a la circuncisión, un análisis sistemático de la literatura demostró que se requieren de 111 circuncisiones para prevenir un caso de ITU en niños sanos, no obstante, en niños con ITU recurrentes o reflujo vesicoureteral el número de casos a tratar es 11 y 4 respectivamente para prevenir una ITU.⁷

Las anomalías anatómicas a cualquier nivel del tracto urinario, por ejemplo obstrucción, se consideran de riesgo para presentar ITU. Hasta el 41% de los lactantes con diagnóstico de hidronefrosis prenatal presentan anomalías renales y de ellos el 74% desarrollan ITU a pesar de recibir profilaxis antimicrobiana.³

La insuficiencia renal crónica ha sido recientemente evaluada como factor de riesgo para ITU; Olalde-Carmona y colaboradores realizaron un estudio en México donde se muestra una prevalencia de la infección de vías urinarias de 3% en pacientes con insuficiencia renal crónica en estadios,³⁻⁵ según los criterios de diagnóstico clásicos, sin embargo, cuando los criterios diagnósticos consideran los cambios en el pH y la densidad urinaria, así como la presencia de nitritos, leucocitos y bacterias en la orina, la prevalencia se eleva a 57%.⁸

La alimentación con leche materna confiere un efecto protector contra ITU, el riesgo de desarrollarla es 2.3 veces más elevado en niños no alimentados con ella, comparados con aquellos que si la recibieron. Su efecto protector depende de la duración y el género, siendo mayor el riesgo en niñas (OR 3.78) que en niños (OR 1.61).³

En la práctica clínica, es común que se presenten cuadros de ITU recurrentes en niñas escolares que presentan hábitos inadecuados de aseo en el área genital, ya que posterior a la micción o defecación realizan la limpieza dirigiendo el papel higiénico en sentido posteroanterior, con lo que acarrean bacterias de la región anal a los genitales. Se debe hacer hincapié en la revisión y corrección de estos hábitos.

Cuadro clínico

La presentación de una ITU en niños puede ser muy evidente, sobre todo en niños mayores o manifestarse sólo como un síndrome febril agudo sin foco aparente, dificultando su diagnóstico. Los signos y síntomas de la ITU pueden variar ampliamente y solaparse con otros, propios de enfermedades que coexistan en el momento del diagnóstico. Un estudio retrospectivo realizado en el departamento de urgencias de un hospital Chileno, mostró que la fiebre fue el síntoma más común en niños con ITU, presentándose en el 94% de los pacientes.⁵

Debe realizarse una exploración física minuciosa, con especial detenimiento en los sitios comunes de infección en pacientes pediátricos como oído medio, senos paranasales, orofaringe y búsqueda de lesiones exantemáticas, para descartar otro proceso infeccioso. En preescolares y niños mayores es recomendable buscar intencionadamente el signo de Giordano mediante puño-percusión en ambas fosas renales, ya que podría indicarnos la presencia de pielonefritis.

En el cuadro 1 se muestran los signos y síntomas más comunes en diversas etapas de la vida de acuerdo a las guías de práctica clínica de México.

Diversos autores sugieren que todo niño con diagnóstico de ITU debe ser considerado y manejado como si presentara un cuadro de pielonefritis aguda. Pecile y colaboradores encontraron que el 59% de los niños con ITU presentan pielonefritis, observando que el riesgo se incrementa a la par de la edad ($P=0.0033$).⁹ En una revisión sistemática de la literatura, Shaikh y colaboradores encontraron que el 57% (IC 95%) de los niños con un episodio inicial de ITU mostraron cambios consistentes con pielonefritis al realizar la gammagrafía con Tecnecio 99 ácido dimercaptosuccínico (Tc-99 DMSA).¹⁰

Diagnóstico

Para establecer el diagnóstico de ITU se debe tomar en consideración el cuadro clínico y algunos parámetros de laboratorio. La Academia Americana de Pediatría (AAP), recomienda en sus guías más recientes que en todo niño con fiebre sin foco aparente en el que el médico decida prescribir un antibiótico se debe realizar un urocultivo por la posibilidad de que se trate de una ITU.¹

La mayoría de los autores coinciden en la utilidad de las diversas pruebas diagnósticas como el urianálisis o examen general de orina, el análisis mediante el uso de tiras reactivas, la visualización del sedimento urinario, la tinción de Gram y el cultivo, que es considerado el “estándar de oro” para establecer el diagnóstico.¹⁻¹⁰

Dentro del abordaje diagnóstico de una ITU debe considerarse especialmente importante el método de recolección de la muestra de orina, ya que los resultados pueden variar en sensibilidad y especificidad de acuerdo al método empleado. Existen cuatro opciones: la obtención por chorro medio, la obtención mediante una bolsa recolectora de orina, la obtención mediante cateterismo vesical y la obtención por punción suprapúbica. Cada uno de ellos con sus particularidades respecto a la preparación, dificultad técnica y riesgos inherentes al procedimiento.

Las guías de práctica clínica de México recomiendan que en niños de bajo riesgo en los que no se requiere un diagnóstico o tratamiento inmediato, está justificado el empleo de técnicas no estériles, como la bolsa adhesiva perineal, insistiendo en la técnica adecuada. Un resultado negativo es confiable, pero el resultado positivo debe

Tabla 1. Pruebas diagnósticas para ITU

Prueba	Sensibilidad % (rango)	Especificidad % (rango)
Nitritos en tira reactiva	50 (16-72)	98 (95-100)
Esterasa leucocitaria en tira reactiva	83 (64-89)	84 (71-95)
Leucocituria en el urianálisis microscópico (≥ 5 leucocitos/campo)	67 (55-88)	79 (77-84)
Tinción de Gram (cualquier organismo)	93 (80-98)	95 (87-100)

Sensibilidad y especificidad de diversas pruebas diagnósticas para ITU. Tomado de Gorelick *et al.*¹¹

confirmarse con técnicas estériles en segundo o tercer nivel de atención. En los niños que requieran inicio inmediato de antibioticoterapia debe emplearse una técnica estéril (cateterismo vesical). En el niño con micción voluntaria puede recogerse orina limpia en la mitad del chorro miccional.³

En la práctica clínica diaria resulta difícil realizar un cateterismo vesical si se atiende al paciente en un consultorio particular o en el departamento de consulta externa y no en un servicio de urgencias o en el medio intrahospitalario. Idealmente debería obtenerse una muestra para ser analizada con una tira reactiva y el resto ser enviada para su análisis bacteriológico.

El análisis rápido de una tira reactiva, junto con el cuadro clínico, puede ser suficiente para que el clínico decida instaurar manejo para una ITU, sin olvidar que solo el análisis bacteriológico podrá dar el diagnóstico certero y por lo tanto no debe omitirse en ningún caso. En la tabla 1 se muestra la sensibilidad y especificidad de diversas pruebas diagnósticas para ITU.¹¹

Schroeder y colaboradores encontraron que la determinación de esterasa leucocitaria muestra una ligera diferencia en la sensibilidad entre muestras obtenidas por recolección de bolsa y por cateterismo vesical, con una menor especificidad para la muestra de bolsa (84% vs 94%, $P=0.001$). Se presentaron más cultivos ambiguos en las muestras recolectadas con bolsa (7.4% vs 2.7%, $P=0.001$).¹² En la cuadro 2 se muestra la conducta sugerida con base en los datos encontrados en la tira reactiva para orina, de acuerdo a las Guías del *National Institute for Health and Clinical Excellence*.¹³

El urocultivo es el estudio de elección para el diagnóstico de una ITU. El umbral aceptado actualmente de acuerdo a los criterio de Kass para establecer el diagnóstico de ITU es encontrar en el cultivo de orina 10^5 unidades formadoras de colonias por mililitro (ufc/mL) de bacterias patógenas del tracto urinario, resultando en un 7.2% de falsos positivos secundarios a la contaminación. Algunos autores como Smith y colaboradores han propuesto que dicho umbral

Cuadro 1. Signos y síntomas de ITU en pediatría de acuerdo a la guía de práctica clínica de México⁹

Recién nacido	Lactantes y prescolares	Escolares
Ictericia	Diarrea	Vómito
Sepsis	Falla para crecer	Fiebre
Falla para crecer	Vómito	Orina fétida
Vómito	Fiebre	Dolor abdominal o de fosas renales
Fiebre o distermia	Orina fétida	Incontinencia urinaria
	Dolor abdominal o de fosas renales	Disuria
	Incontinencia urinaria	Urgencia miccional
	Disuria	Poliuria
	Urgencia urinaria	

Cuadro 2. Conducta a seguir de acuerdo al resultado de la tira reactiva**Esterasa leucocitaria y nitritos positivos**

El niño debe ser considerado con ITU y el tratamiento antibiótico debería ser iniciado. Una muestra de orina debe ser tomada para enviarse a cultivo.

Esterasa leucocitaria negativa y nitritos positivos

El tratamiento antibiótico debería ser iniciado si la prueba fue tomada de una muestra fresca de orina. Una muestra debe ser enviada para cultivo. El manejo subsecuente dependerá del resultado del cultivo.

Esterasa leucocitaria positiva y nitritos negativos

Una muestra de orina debería ser enviada para su análisis microscópico y su cultivo. El tratamiento antibiótico no debería ser iniciado a menos que exista suficiente evidencia clínica de ITU (signos y síntomas claros de ITU).

Esterasa leucocitaria y nitritos negativos

El niño no debería ser considerado con un cuadro de ITU. El tratamiento antibiótico no debería ser iniciado. No se recomienda el envío de muestra de orina a cultivo. Deben abordarse para otras enfermedades.

Se muestra la conducta sugerida de acuerdo a las guías NICE de 2007 ante la presencia de diversos resultados en la tira reactiva para orina.¹⁵

debería incrementarse a 10^6 ufc/mL en dos muestras diferentes para disminuir la tasa de falsos positivos a 3.6% o menos, mientras que muchos otros estudios retrospectivos han observado mejores resultados clínicos tomando como umbral en sus investigaciones 50 000 ufc/mL, provocando que la AAP en sus más recientes guías propongan que el diagnóstico de ITU se establezca mediante un urianálisis que sugiera infección (datos de piuria y/o bacteriuria, es decir, la presencia de nitritos y esterasa leucocitaria) y la presencia de al menos 50 000 ufc/mL de un patógeno urinario conocido obtenido mediante cateterismo vesical o punción suprapúbica.^{1,14}

Las guías de práctica clínica en México sugieren que en el proceso diagnóstico de ITU se debe efectuar análisis con tira reactiva para nitritos y esterasa leucocitaria; examen general de orina con microscopía y urocultivo. Para demostrar una respuesta inflamatoria en el tracto urinario se debe encontrar leucocituria (>5 leucocitos/campo en una muestra centrifugada ó >10 leucocitos/campo en una muestra no centrifugada). Cuando existe un cuadro clínico sugestivo la investigación de esterasa leucocitaria y de nitritos en orina recién emitida es útil para el estudio de la ITU, en ausencia de la observación directa al microscopio del sedimento urinario y de urocultivo. En ningún caso se debe omitir el envío de muestra para urocultivo. La interpretación del cultivo de orina positivo depende de la técnica de toma de la muestra, si se obtiene mediante cateterismo vesical el umbral es de > 10,000 UFC/mL, si la muestra se obtuvo por chorro medio el umbral sugerido es de > 100,000 UFC/mL en caso de Gram negativos y > 10,000 UFC/mL en caso de Gram positivos y/u hongos.³

Algunos otros marcadores de inflamación han sido utilizados para predecir el daño renal o sistémico en pacientes con ITU, entre ellos la Proteína C Reactiva (PCR) y la Procalcitonina (PCT). Pecile y colaboradores encontraron

que la procalcitonina tiene una sensibilidad de 83.3% y especificidad de 93.6% para el diagnóstico de pielonefritis aguda. La proteína C reactiva una sensibilidad de 94.4% y una especificidad de sólo 31.9%.¹⁵

Tratamiento

El tratamiento adecuado y temprano, especialmente durante las primeras 24 horas posteriores al inicio de los síntomas, disminuye la probabilidad de daño renal durante la fase aguda de la infección, sin embargo, no tiene efecto significativo sobre la incidencia de cicatrices renales.^{16,17}

Cuando se inicie el tratamiento, el médico debe basar su decisión respecto a la ruta de administración en consideraciones prácticas. De acuerdo a la guía de práctica de la AAP el iniciar la terapia oral o parenteral es igual de eficaz.¹ Algunos niños con ITU pueden ser tratados con cursos cortos de 2 a 4 días con antibióticos intravenosos seguidos de terapia oral. Algunos autores han propuesto un manejo ambulatorio con antibióticos intravenosos mediante la colocación de catéteres heparinizados, como una alternativa a la hospitalización.¹⁸

La mayoría de los autores recomiendan que los neonatos y lactantes sean hospitalizados al momento de establecer el diagnóstico de ITU, mientras que en niños mayores ésta decisión se tomará con base en factores de riesgo y enfermedades concomitantes que aumenten el riesgo de presentar eventos adversos como bacteremia, sepsis y muerte. Schnadower y colaboradores investigaron el riesgo para desarrollar bacteremia y otras complicaciones en niños de 29 a 60 días con ITU, recomendando que aquellos niños que lucen clínicamente enfermos y/o cuentan con antecedentes de riesgo deben ser hospitalizados de inmediato, mientras aquellos que no se presentan clínicamente enfermos y/o no cuentan con antecedentes de riesgo deberían ser hospitalizados por 24 horas y mantener una estrecha vigilancia a su egreso.¹⁹

El médico debe basar la elección del antibiótico de acuerdo a los patrones de sensibilidad de la comunidad (si se encuentran disponibles) y debe ser ajustado de acuerdo a la sensibilidad del agente patógeno aislado. Los medicamentos que usualmente son prescritos para el tratamiento de la ITU incluyen cefalosporinas, amoxicilina-ácido clavulánico y trimetoprim-sulfametoxazol.¹

Hillary y colaboradores examinaron la prescripción de antibióticos como tratamiento de ITU en pacientes menores de 18 años en las bases de datos norteamericanas: *National Ambulatory Medical Care Survey and National Hospital Ambulatory Medical Care Survey*, de 1998 a 2007. El antibiótico más prescrito fue trimetoprim-sulfametoxazol en el 49% de los casos; otros antibióticos como amoxicilina-clavulanato, quinolonas, macrólidos y cefalosporinas de segunda y tercera generación fueron prescritos en un tercio de los casos.²⁰ Sin embargo, recientes publicaciones han mostrado cambios en la sensibilidad de *E. coli*, por ejemplo en el estudio coreano mencionado con anterioridad se observó una alta susceptibilidad a amikacina y cefalosporinas de tercera generación y baja sensibilidad a ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol.⁴

La guía de práctica clínica de México recomienda que en los niños mayores de dos años con clínica de ITU no complicada los tratamientos de primera elección incluyen: amoxicilina-ácido clavulánico, amoxicilina, nitrofurantoina y trimetoprim-sulfametoxazol. Se considerarán tratamientos secundarios: cefalosporinas orales de primera y segunda generación. El uso de fluoroquinolonas queda reservado a circunstancias seleccionadas y guiado por antibiograma. Respecto a la terapia intravenosa se consideran tratamientos de primera elección: aminoglucósidos en dosis única diaria, cefotaxima, ceftriaxona o cefuroxima. Las fluoroquinolonas se reservarán a circunstancias seleccionadas y guiado por antibiograma.³

En la tabla 2 se muestran las dosis de diversos fármacos utilizados en el tratamiento de las ITU en la edad pediátrica. La duración del tratamiento debe ser de 7 a 14 días. Si bien no existe un estudio que determine la duración exacta del tratamiento si hay un metaanálisis que comparó la respuesta a terapias antibióticas cortas (≤ 3 días) o estándar (7-14 días) para tratamiento de ITU en niños de 0 a 18 años, observando una menor falla a tratamiento y menores reinfecciones en el grupo de la terapia estándar.²¹

Paschke y cols., dirigieron un estudio retrospectivo en niños de 6 meses a 6 años con diagnóstico del primer cuadro de ITU para examinar la relación entre resistencia antimicrobiana con la exposición a antibióticos dentro de los 120 días previos (amoxicilina, amoxicilina-clavulanato, cefdinir, trimetoprim-sulfametoxazol y azitromicina). La exposición a amoxicilina dentro de los 30 días previos (OR 3.6) y de los 31 a 60 días (OR 2.8) se asoció con resistencia a la ampicilina;

también se mostró resistencia a la amoxicilina-clavulanato (OR 3.9). No hubo asociación entre exposición y resistencia con otros agentes antimicrobianos.²²

Recientemente se ha utilizado el jugo de arándano como “coadyuvante” en el tratamiento de la ITU. Se ha demostrado que el jugo de arándano rojo es una opción para prevenir la infección de vías urinarias. Su mecanismo de acción radica en el efecto que ejercen las proantocianidinas, especialmente las de tipo A en el urotelio, que evitan que *E. coli* se adhiera a éste.²³

Un metanálisis de Cochrane revisó las series publicadas respecto al uso del jugo de arándano para prevenir ITU, sin embargo, ningún estudio se realizó en población pediátrica. La dosis estándar recomendada es de 300 mL al día con concentración de 25 a 30%, pues con esta cantidad se demostró reducción hasta en 50% de recurrencia de infección de las vías urinarias al disminuir la bacteriuria.²⁴

Seguimiento y pronóstico

La AAP recomienda que se realice un ultrasonido (USG) renal y vesical en los niños febriles con ITU con el propósito de detectar anomalías anatómicas. El uretrocistograma miccional no se debe realizar rutinariamente después del primer episodio de ITU, a menos que el USG revele hidronefrosis, cicatrices renales u otros hallazgos que sugieran datos de reflujo vesicoureteral (RVU) o uropatía obstructiva.¹

Respecto a la solicitud de estudios de imagen, la guía de práctica clínica de México señala que se debe realizar USG renal y vesical a todos los menores de tres años en su primera infección documentada. En edades posteriores se sugiere descartar factores de riesgo antes de indicarlo (estreñimiento, inicio de vida sexual activa, control de esfínteres recientes). El gammagrama renal con Tc-99 DMSA está indicado en caso de enfermedad severa, oliguria, masa vesical o abdominal, creatinina elevada, septicemia, falta de respuesta al tratamiento con antibióticos adecuados dentro de las 48 horas, infección con organismos diferentes a *E. coli*, ITU recurrente (dos ó más episodios de pielonefritis aguda), un episodio de pielonefritis más uno o más episodios de cistitis, tres o más episodios de cistitis. El uretrocistograma miccional está indicado en caso de detectar dilataciones en el USG renal, oliguria, infección por agente distinto a *E. coli* e historia familiar de reflujo vesicoureteral.³

De acuerdo al trabajo de Hoberman y colaboradores realizar un USG en el momento de la enfermedad aguda tiene valor limitado. Un uretrocistograma miccional es útil para identificar reflujo vesicoureteral, pero debe cerciorarse que no exista infección o colonización activa antes de realizarlo. La gammagrafía con Tc-99 DMSA es útil para identificar a los niños con pielonefritis. La gammagrafía obtenida 6 meses posteriores al cuadro identifica las cicatrices renales.²⁵

Algunas series muestran que el 15% (IC 95%) de los niños presentan desarrollo de cicatrices renales en el seguimiento a los 6 meses posteriores al cuadro. Los niños con reflujo vesicoureteral mostraron mayor probabilidad para desarrollar pielonefritis (RR 1.5, IC 95%) y cicatrices renales (RR 2.6 IC 95%).¹⁰ El USG renal y el uretrocistograma miccional son

Tabla 1. Antimicrobianos para el tratamiento de las ITU en la edad pediátrica

Antimicrobianos por vía oral	Dosis
Amoxicilina-Clavulanato	20-40 mg/kg/día cada 8-12 horas
TMP-SMX	6-12 mg/kg/día dividido c/12 hrs
Cefalexina	50-100 mg/kg/día cada 6 horas
Cefpodoxima	10 mg/kg/día cada 12 horas
Cefuroxima	20-30 mg/kg/día cada 12 horas
Nitrofurantoina	5-7 mg/kg/día cada 6 horas
Ciprofloxacino	20-30 mg/kg/día cada 12 horas
Antimicrobianos por vía parenteral	Dosis
Ceftriaxona	75 mg/kg/cada 24 horas
Cefotaxima	150 mg/kg/día cada 6-8 horas
Gentamicina	7.5 mg/kg/día cada 8 horas
Amikacina	15-30 mg/kg/día cada 8 horas
Ciprofloxacino	20-30 mg/kg/día cada 12 horas

TMP-SMX, Trimetoprim-sulfametoxazol.

pobres predictores para daño renal al largo plazo.²⁶ Sotiriou y colaboradores encontraron que la gammagrafía renal con Tc-99 DMSA tiene limitada habilidad para identificar reflujo vesicoureteral y no debe reemplazar al uretrocistograma miccional en la evaluación de niños con su primer cuadro febril de ITU.²⁷

Conclusiones

El médico debe ser consciente que el entorno social, cultural, económico y administrativo impacta, la mayoría de las veces, en forma negativa en el cumplimiento de las guías y protocolos mencionados para el manejo de la ITU. En este tenor debemos desarrollar nuevas líneas de actuación respecto al diagnóstico y tratamiento que se apeguen a la evidencia científica. Dentro de las limitantes mencionadas encontramos por ejemplo, que si el cultivo es realizado en un laboratorio privado, el resultado será entregado en 48-72 horas, tiempo en el que se recomienda tomar un cultivo de control. Por otro lado, en el medio hospitalario/institucional hay tres panoramas, el primero donde el paciente es atendido en un servicio de consulta externa y al solicitarse el urianálisis y cultivo se otorga una cita que va de dos semanas a un mes; el segundo donde el paciente es atendido en un servicio de urgencias y no regresa a un control; por último el tercero, donde el paciente se encuentra hospitalizado y con una buena vigilancia bacteriológica es posible llevar un adecuado seguimiento y control del cuadro. Ante estos diversos escenarios se deben evaluar programas y políticas que faciliten los trámites y procedimientos a fin de beneficiar en mayor medida al paciente.

Las investigaciones futuras sobre ITU estarán dirigidas, como sugiere la AAP en sus más recientes guías, a realizar ensayos clínicos que sustenten su recomendación respecto a las UFC necesarias para establecer el diagnóstico de ITU y al análisis descriptivo de múltiples variables clínicas, demográficas y raciales en niños latinoamericanos con ITU. Debe también estudiarse de manera profunda la resistencia bacteriana que presenta *E. coli* en algunos cuadros de ITU, sobre todo desarrollados durante un periodo de hospitalización.

Referencias bibliográficas

- 1.- Improvement and Management Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality. Management of the Initial UTI in Febrile Infants and Children 2 to 24 Months Urinary Tract Infection: Clinical Practice Guideline for the Diagnosis in Children 2 to 24 Months. *Pediatrics* 2011;128:595
- 2.- Freedman AL. Urologic diseases in North America Project: trends in resource utilization for urinary tract infections in children. *J Urol*. 2005;173(3):949-954.
- 3.- Prevención, diagnóstico y tratamiento de la infección de vías urinarias no complicada en menores de 18 años en el primero y segundo nivel de atención, México: Secretaría de Salud; 2008.
- 4.- Yoon JE, Kim WK, Lee JS, Shin KS, Ha TS.. Antibiotic susceptibility and imaging findings of the causative microorganisms responsible for acute urinary tract infection in children: a five-year single center study. *Korean J Pediatr*. 2011 Feb;54(2):79-85. Epub 2011 Feb 28.
- 5.- Lizama C M, Luco I M, Reichhard T C, Hirsch B T. I[Urinary tract infection in a pediatrics emergency department: frequency and clinical parameters]. *Rev Chilena Infectol*. 2005 Sep;22(3):235-41. Epub 2005 Aug 2.
- 6.- Wiswell TE, Enzenauer RW, Holton ME, Cornish JD, Hankins CT. Declining Frequency of Circumcision: Implications for Changes in the Absolute Incidence and Male to Female Sex Ratio of Urinary Tract Infections in Early Infancy. *Pediatrics*. 1987 Mar;79(3):338-42.
- 7.- D Singh-Grewal, J Macdessi, J Craig. Circumcision for the prevention of urinary tract infection in boys: a systematic review of randomized trials and observational studies. *Arch Dis Child* 2005;90:853-858.
- 8.- Olalde-Carmona R, López-Hernández J, Vázquez-García MJ, Huerta-Romano F. Infección de vías urinarias en niños con insuficiencia renal crónica estadios 3, 4 y 5. Prevalencia y diagnóstico. *Rev Esp Med Quir* 2011;16(3):139-145.
- 9.- Pecile P, Miorin E, Romanello C, Vidal E, Contardo M, Valent F, Tenore A. Age-Related Renal Parenchymal Lesions in Children With First Febrile urinary tract infections. *Pediatrics*. 2009 Jul;124(1):23-9.
- 10.- 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 Dec;126(6):1084-91. Epub 2010 Nov 8.
- 11.- Gorelick MH, Shaw KN. Shaw. Screening tests for urinary tract infection in children: A meta-analysis. *Pediatrics*. 1999 Nov;104(5):e54.
- 12.- Schroeder AR, Newman TB, Wasserman RC, Finch SA, Pantell RH. Choice of Urine Collection Methods for the Diagnosis of Urinary Tract Infection in Young, Febrile Infants. *Arch Pediatr Adolesc Med*. 2005 Oct;159(10):915-22.
- 13.- National Institute for Health and Clinical Excellence. Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment, and Long-term Management: NICE Clinical Guideline 54. London, England: National Institute for Health and Clinical Excellence; 2007. Available at: www.nice.org.uk/nicemedia/live/11819/36032/36032.pdf. Accesado el 31 de enero de 2012.
- 14.- Coulthard MG, Kalra M, Lambert HJ, Nelson A, Smith T, Perry JD. Redefining urinary tract infections by bacterial colony counts. *Pediatrics*. 2010 Feb;125(2):335-41. Epub 2010 Jan 25.
- 15.- Pecile P, Miorin E, Romanello C, Falletti E, Valent F, Giacomuzzi F, Tenore A. Procalcitonin: a marker of severity of acute pyelonephritis among children. *Pediatrics*. 2004 Aug;114(2):e249-54.
- 16.- Doganis D, Sifas K, Mavrikou M, Issaris G, Martirosova A, Perperidis G, Konstantopoulos A, Sinaniotis K. Does Early Treatment of Urinary Tract Infection Prevent Renal Damage?. *Pediatrics*. 2007 Oct;120(4):e922-8. Epub 2007 Sep 17.
- 17.- Hewitt IK, Zucchetto P, Rigon L, Maschio F, Molinari PP, Tomasi L, et al. Early Treatment of Acute Pyelonephritis in Children Fails to Reduce Renal Scarring: Data From the Italian Renal Infection Study Trials. *Pediatrics*. 2008 Sep;122(3):486-90.
- 18.- Gauthier M, Chevalier I, Sterescu A, Bergeron S, Brunet S, Taddeo D. Treatment of Urinary Tract Infections Among Febrile Young Children With Daily Intravenous Antibiotic Therapy at a Day Treatment Center. *Pediatrics*. 2004 Oct;114(4):e469-76.
- 19.- Schnadower D, Kuppermann N, Macias CG, Freedman SB, Baskin MN, Ishimine P, et al. Febrile infants with urinary tract infections at very low risk for adverse events and bacteremia. *Pediatrics*. 2010 Dec;126(6):1074-83. Epub 2010 Nov 22.
- 20.- Copp HL, Shapiro DJ, Hersh AL. National Ambulatory Antibiotic Prescribing Patterns for Pediatric Urinary Tract Infection, 1998 -2007. *Pediatrics*. 2011 Jun;127(6):1027-33. Epub 2011 May 9.
- 21.- Keren R, Chan E. A Meta-analysis of Randomized, Controlled Trials Comparing Short- and Long-Course Antibiotic Therapy for Urinary Tract Infections in Children. *Pediatrics*. 2002 May;109(5):E70-0.
- 22.- Paschke AA, Zaoutis T, Conway PH, Xie D, Keren R. Previous antimicrobial exposure is associated with drug-resistant urinary tract infections in children. *Pediatrics*. 2010 Apr;125(4):664-72. Epub 2010 Mar 1.
- 23.- Ruz EN, González CC, Jaen Sde L, Escoto PG, Urquiza EK, Rosenfield LO, Ortiz CS, Castellanos PV. [Cranberry juice and its role in urinary infections]. *Ginecol Obstet Mex*. 2009 Nov;77(11):512-7.
- 24.- Jepson RG, Craig JC. Cranberries for preventing urinary tract infections. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008 Jan 23;(1):CD001321.
- 25.- Hoberman A, Charron M, Hickey RW, Baskin M, Kearney DH, Wald ER. Imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children. *N Engl J Med*. 2003 Jan 16;348(3):195-202.
- 26.- Montini G, Zucchetto P, Tomasi L, Talenti E, Rigamonti W, Picco G, et al. Value of imaging studies after a first febrile urinary tract infection in young children: data from Italian renal infection study 1. *Pediatrics*. 2009 Feb;123(2):e239-46. Epub 2009 Jan 12.
- 27.- Fouzas S, Krikelli E, Vassilakos P, Gkentzi D, Papanastasiou DA, Salakos C. DMSA Scan for Revealing Vesicoureteral Reflux in Young Children With Urinary Tract Infection. *Pediatrics*. 2010 Sep;126(3):e513-9. Epub 2010 Aug 2.