

- a. Comité de Nefrología, Sociedad Argentina de Pediatría.
- b. Hospital Provincial de Neuquén Dr. Eduardo Castro Rendón, Neuquén, Argentina.
- c. Hospital Interzonal General de Agudos José Penna, Bahía Blanca, Argentina.
- d. Hospital Universitario Austral, Pilar, Argentina.
- e. Hospital Italiano de Buenos Aires, Argentina.
- f. Hospital Nacional de Pediatría Juan P Garrahan, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- g. Hospital de Niños Sor María Ludovica, La Plata, Argentina.
- h. Hospital de General de Niños Pedro de Elizalde, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.
- i. Hospital de Niños Dr. J. Vilela, Rosario, Argentina.
- j. Hospital del Niño de San Justo, Profesor Dr. Ramón Exeni, San Justo, Argentina.
- k. Comité de Pediatría General Ambulatoria, Sociedad Argentina de Pediatría.
- l. Comité de Infectología, Sociedad Argentina de Pediatría.
- ll. Comité de Diagnóstico por Imágenes, Sociedad Argentina de Pediatría.
- m. Sociedad Argentina de Urología.

Correspondencia:
Flavia Ramírez:
framirez@
hospitalneuquen.org.ar

Financiamiento:
Ninguno.

Conflicto de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 26-2-2022
Aceptado: 28-3-2022

Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022

Clinical practice guideline for the diagnosis and management of urinary tract infections: 2022 update

Flavia Ramírez^{a,b}, Andrea Exeni^{n,c}, Laura Alconcher^{a,d}, Paula Coccia^{a,e}, Laura García Chervo^{a,f}, Ángela Suarez^{a,g}, Sandra Martín^{a,h}, Alejandra Caminiti^{a,i}, Adriana Santiago^{a,j}

RESUMEN

En 2015 se publicaron en *Archivos Argentinos de Pediatría* las "Nuevas recomendaciones frente a las actuales controversias en infección urinaria". Dado que en estos años surgieron evidencias con respecto al diagnóstico, la forma de estudio y el tratamiento de la infección urinaria, el Comité de Nefrología Pediátrica de la Sociedad Argentina de Pediatría decidió actualizar dichas recomendaciones.

El objetivo principal es brindar al pediatra las herramientas para realizar un correcto diagnóstico, definir el tratamiento más adecuado, seleccionar a los pacientes que se beneficiarán con la profilaxis antibiótica y decidir cuáles serán los estudios de imágenes necesarios, para evitar intervenciones costosas e invasivas. En estas guías se incluyen, además, los lineamientos para el manejo de niños con infecciones urinarias asociadas a situaciones especiales como la disfunción vesicointestinal, el recién nacido, los portadores de vejiga neurogénica, los receptores de trasplante renal y las infecciones urinarias micóticas.

Palabras clave: infecciones urinarias, guías clínicas, pediatría, diagnóstico, tratamiento.

ABSTRACT

In 2015, the "New recommendations regarding the current controversies in urinary infection" were published in the *Archivos Argentinos de Pediatría*. Given the fact that in these past years, new evidence has emerged regarding the diagnosis and treatment of urinary infection, the Pediatric Nephrology Committee of *Sociedad Argentina de Pediatría* has decided to update these recommendations.

The main goal is to provide the pediatrician with the necessary tools to make a correct diagnosis, define the most appropriate treatment, select the patients who will benefit from antibiotic prophylaxis, and decide which imaging studies will be necessary, avoiding costly and invasive interventions. These guidelines also include the management of children with urinary tract

infections associated with special situations such as: bladder bowel dysfunction, the newborn, children with neurogenic bladder, kidney transplant patients and fungal urinary tract infections.

Key words: urinary tract infections, clinical guidelines, pediatrics, diagnosis, treatment.

<http://dx.doi.org/10.5546/aap.2022.S69>

Cómo citar: Ramírez F, Exeni A, Alconcher L, Coccia P, et al. Guía para el diagnóstico, estudio y tratamiento de la infección urinaria: actualización 2022. *Arch Argent Pediatr* 2022;120(5):S69-S87.

INTRODUCCIÓN

Si bien la infección del tracto urinario (ITU) constituye una de las afecciones bacterianas más frecuentes en la edad pediátrica, su diagnóstico y tratamiento aún son motivo de controversias. En los últimos años se ha modificado significativamente el enfoque diagnóstico y terapéutico de esta patología, y surgió la necesidad de actualizar las recomendaciones elaboradas por el Comité de Nefrología de la Sociedad Argentina de Pediatría del período 2011-2013 y publicadas en el año 2015 en *Archivos Argentinos de Pediatría*.

Para esto, el Comité de Nefrología del período 2019-2021 efectuó una revisión de la bibliografía, incluidas las guías internacionales vigentes.

Colaboradores:

Vanina Stier^k, Noemi D'Artagnan^k, Alicia Sánchez^l, Fabiana Sardi^l, Mónica Galeano^m, Juan Corbettaⁿ, Matías Caradontiⁿ

Luego de la lectura crítica de la información disponible, se elaboró un documento que se presentó para su discusión y corrección en una reunión con el Comité ampliado en la que participaron más de cien nefrólogos infantiles de todo el país. Se revaluaron todos los tópicos y se incluyó el tema de las infecciones urinarias en situaciones especiales.

Posteriormente, el documento fue revisado por los comités de Imágenes, Infectología y Pediatría General Ambulatoria de la Sociedad Argentina de Pediatría y por los miembros del Capítulo de Uropediatría de la Sociedad Argentina de Urología.

DIAGNÓSTICO

1. Definiciones

Infección del tracto urinario (ITU): entidad caracterizada por un conjunto de signos y síntomas atribuibles al compromiso de la vía urinaria asociado con una reacción inflamatoria y con un recuento significativo de bacterias en la orina.

ITU alta o pielonefritis aguda: infección del tracto urinario superior que compromete el parénquima renal y los uréteres.

ITU baja: infección limitada a la vejiga (cistitis) y uretra (uretritis).

Bacteriuria significativa:¹ el recuento de unidades formadoras de colonias (UFC) por mililitro, se considerará significativo según el modo de obtención de la muestra:

- Orina recién emitida recolectada al acecho: $\geq 100\ 000$ UFC/ml.
- Cateterismo vesical:² $\geq 10\ 000$ UFC/ml.
- Punción suprapúbica: cualquier recuento de colonias se considera significativo.

Si se detecta crecimiento de un solo tipo de bacteria, con un recuento por debajo del estandarizado, con análisis de orina y cuadro clínico compatibles con ITU, se recomienda repetir la muestra y no descartar ITU.

Debe aclararse que existen también métodos automatizados para el recuento de bacterias en orina los cuales no cuentan con la misma sensibilidad que el método tradicional, por lo que sus resultados deben analizarse con la opinión del bacteriólogo.

Bacteriuria asintomática: entidad caracterizada por un recuento significativo de bacterias en orina, sin sintomatología clínica y con sedimento urinario normal.

La bacteriuria asintomática se presenta en el 1-2 % de los niños sanos,³ suele resolver de

manera espontánea y puede persistir hasta un año de acuerdo con algunos reportes de la bibliografía.⁴ No hay evidencia de que estos episodios se asocien con daño renal permanente, por lo que no se recomiendan los cultivos de control ni el tratamiento antibiótico en estos pacientes.⁵

ITU recurrente: se la define por cualquiera de las tres siguientes situaciones que se desarrollan dentro de un período igual o menor a 1 año:^{6,7}

- Dos o más episodios de ITU alta.
- Un episodio de ITU alta + otro de ITU baja.
- Tres o más episodios de ITU baja.

ITU atípica: ITU alta en un paciente que presenta al menos alguna de las siguientes situaciones:⁸

- Compromiso del estado general.
- Sepsis.
- Falta de respuesta dentro de las 48 horas de utilizar antibiótico adecuado.
- Urocultivo positivo para un microorganismo diferente de *Escherichia coli*.
- Caída del filtrado glomerular, no atribuible a causas como deshidratación o nefrotoxicidad.

2. Cuadro clínico

Es fundamental distinguir si el cuadro corresponde a una ITU alta o baja, ya que de eso dependerán el tratamiento y los estudios posteriores. Dado que ambas entidades comparten algunos síntomas en común, puede resultar difícil establecer la diferencia. Ante esa situación, deberá asumirse el cuadro como la forma más grave, que es la ITU alta.

En los niños de menos de 1 año es muy difícil detectar la ITU baja ya que, ante la falta de control de esfínteres, los síntomas urinarios bajos no pueden ser precisados. Por este motivo, en este grupo etario las ITU se asumen como pielonefritis, excepto en las pocas situaciones en que se pueden detectar sólo síntomas urinarios bajos. En la *Tabla 1* se mencionan los factores de riesgo para desarrollar ITU.⁹⁻¹¹

ITU alta o pielonefritis

El síntoma más frecuente es fiebre, en general mayor de 38 °C. Como la ITU es una de las infecciones bacterianas más frecuentes en niños, se recomienda que a todo menor de 2 años que presente temperatura igual o mayor que 39 °C durante más de 48 horas, sin otro foco, se le realice un análisis de orina con urocultivo, para descartar ITU.¹² Si el niño tiene antecedente de ITU, ante el comienzo del cuadro febril también debe descartarse ITU.

Otros síntomas presentes en las ITU altas dependen de la edad de presentación:

- Niños mayores: dolor abdominal difuso o lumbar, vómitos, decaimiento y astenia. Pueden existir síntomas urinarios bajos asociados, como disuria o polaquiuria.
- Lactantes: mal progreso de peso, letargia, irritabilidad, vómitos, diarrea, rechazo parcial o total del alimento u oliguria (reflejada de manera indirecta por micciones de menor volumen en el pañal).

ITU baja

Los pacientes refieren síntomas de inflamación local: disuria, polaquiuria, urgencia miccional, tenesmo, enuresis, incontinencia de orina, hematuria, orina turbia o fétida y/o febrícula (37,5-38 °C).

3. Análisis de orina

El análisis de orina incluye la evaluación de la tira reactiva más el estudio del sedimento urinario. Para su evaluación correcta es importante que la muestra se recolecte en condiciones de higiene adecuadas, idealmente con técnica de recolección de urocultivo. También es necesario que sea procesada a la brevedad, dado que la proliferación bacteriana puede modificar el pH, con la consiguiente lisis de leucocitos y alteración de la evaluación. Se aconseja que la muestra se conserve hasta una hora a temperatura ambiente y hasta 4 horas refrigerada.

En niños sin control de esfínteres, se aconseja tomar las muestras para sedimento y cultivo en el mismo momento, en un único recipiente estéril, para luego ser separadas en el laboratorio.

Tira reactiva

Es útil para evaluar la presencia de leucocito-esterasa y la prueba de nitrito.

La leucocito-esterasa se encuentra presente en los leucocitos, y su presencia en orina es señal indirecta de leucocituria. Es una prueba muy sensible para ITU, pero poco específica.

La prueba de nitrito se basa en la capacidad de algunas bacterias de reducir nitratos, provenientes de la dieta, a nitritos. Para que esta reducción ocurra, se requieren al menos 3 horas de permanencia de la orina en la vejiga, por lo cual esta prueba no tiene valor en lactantes con micciones frecuentes. Este estudio resultará negativo cuando la bacteria responsable no sea productora de nitrito (algunos microorganismos grampositivos). Si bien la prueba del nitrito tiene

sensibilidad baja, posee una especificidad altísima (98 %).¹²

En conclusión, si un niño con clínica de ITU tiene pruebas de nitrito y leucocito-esterasa positivas, es altamente probable que tenga la infección. Por el contrario, si ambas reacciones son negativas, la probabilidad de infección es baja.⁸ Sin embargo, el resultado de la tira reactiva es orientativo, y no permite confirmar ni descartar la presencia de infección.

Otros hallazgos para considerar en la tira reactiva, aunque muy inespecíficos, son el pH alcalino (sugiere la presencia de *Proteus*), y la presencia de proteinuria y/o hemoglobinuria.

Sedimento urinario

En el examen microscópico de orina se evaluará principalmente la presencia de leucocituria. Debe recordarse que esta no es exclusiva de ITU, ya que puede encontrarse en la enfermedad de Kawasaki, las glomerulonefritis, la nefritis intersticial y la apendicitis o ser secundaria al ejercicio intenso.

Se define a la leucocituria o piuria como la presencia de 5 o más leucocitos por campo de alta resolución. Si la muestra no se centrifuga (muestras de orina de escaso volumen), se considera patológica la presencia de 10 o más leucocitos/mm³.

En la evaluación del sedimento urinario, se debe considerar que hasta un 10 % de las ITU pueden presentar sedimento urinario sin piuria. Por lo tanto, en un paciente con clínica franca de ITU más tira reactiva en orina alterada y sedimento urinario normal, debe solicitarse urocultivo confirmatorio. La piuria puede estar ausente en diferentes situaciones:

- Muestra no procesada en tiempo y forma.
- Algunas bacterias como *Pseudomonas*, enterococos y *Klebsiella* pueden no causar reacción inflamatoria.¹¹
- Muestra obtenida en forma incipiente, cuando aún no ha comenzado la reacción inflamatoria.
- Densidad urinaria baja en niños pequeños.

En los últimos años, se han difundido equipos analizadores de orina automatizados, que realizan el conteo de leucocitos por microlitro (μ l) en muestras no centrifugadas. El valor de referencia en estos casos es provisto por el fabricante del dispositivo y depende de la modalidad (citometría de flujo o diagnóstico por imágenes) y de la marca del equipo. La sensibilidad de estos equipos es similar al estudio del sedimento urinario. También realizan recuentos de colonias,

pero su sensibilidad, como se mencionó, no es equiparable al método tradicional.¹³

La presencia de cilindros leucocitarios sirve para diferenciar la ITU alta de la ITU baja.

La hematuria microscópica es un hallazgo inespecífico en la ITU. La hematuria macroscópica suele estar presente en las cistitis.

En la *Tabla 2* se muestra la capacidad diagnóstica de los estudios de orina.¹²

4. Urocultivo

El urocultivo con recuento significativo o positivo constituye el estándar de oro para el diagnóstico de ITU. Al interpretarlo, se aconseja considerar posibles causas de falsos positivos y negativos (*Tabla 3*).

La orina debe recolectarse en un frasco estéril de boca ancha y puede conservarse refrigerada hasta 24 horas. Si se recolecta en el domicilio del paciente, debe mantenerse refrigerada durante el traslado.

En niños que controlan esfínteres, la técnica de recolección al acecho, desechando el primer chorro, es la de elección. Para niños no continentes no se dispone de una recomendación universalmente aceptada.^{8,12,14} La forma de

recolectar la muestra dependerá, entre otros factores, de la experiencia del operador, de la situación clínica y/o de la edad del paciente.

La recolección al acecho (chorro medio) es una técnica no invasiva apta para niños mayores de 1 mes, que consiste en la recolección de orina por micción espontánea.^{14,15} Si la muestra es recolectada en el domicilio, se aconseja realizar la higiene de los genitales con un jabón nuevo (sin uso previo) y enjuagar con abundante agua (de red o hervida). Posteriormente se procede al secado de la piel con gasa estéril. El operador deberá esperar a que la orina sea emitida y recogerla en el frasco. Una hidratación adecuada (p. ej., con amamantamiento previo a la recolección la muestra) favorecerá la diuresis y disminuirá el tiempo de espera para la micción. Debe evitarse el uso de antisépticos, ya que pueden negativizar el cultivo. En cambio, si la muestra es tomada con asistencia del personal de salud, en un consultorio o sala de emergencias, puede utilizarse un antiséptico, siempre y cuando se realice el adecuado secado de la piel también con gasa estéril.

El tiempo de espera prolongado para obtener la muestra en niños no continentes representa una de sus principales desventajas, lo que hace que esta técnica no sea útil en niños en quienes debe iniciarse el tratamiento antibiótico de modo inmediato (pacientes sépticos o en mal estado general). Otra de las desventajas es el riesgo de contaminación (10-26 %)^{16,17} en caso de que la técnica no se realice de modo correcto.

TABLA 1. Factores de riesgo para desarrollar infección urinaria

Edad (varones <6 meses y niñas >1 año)
Anomalías estructurales de la vía urinaria (reflujo vesico-ureteral, válvula de uretra posterior, estenosis uréterovesical, megauréter, poliquistosis renal)
Anomalías funcionales de la vía urinaria: vejiga neurogénica
Fimosis estrecha
Disfunción vesicointestinal
Inmunocompromiso
Instrumentación de la vía urinaria
Cuerpo extraño en la vía urinaria: catéter, lito
Hipercalciuria idiopática
Actividad sexual en adolescentes

Fuente: adaptado de Millner et al.⁹, Fussell et al.¹⁰ y Shaikh et al.¹¹

TABLA 2. Capacidad diagnóstica de estudios de orina para predecir infecciones del tracto urinario

Prueba	Sensibilidad (%)	Especificidad (%)
Leucocito-esterasa	83	78
Prueba del nitrito	53	98
Piuria	93	72
Gram	81	83
Todos los test	99,8	70

Fuente: Roberts K et al. *Pediatrics*. 2011;128(3):595-610.¹²

TABLA 3. Causas de resultados erróneos del urocultivo

Falsos positivos	Contaminación con secreción vulvovaginal
	Orina no refrigerada
	Contaminación de los antisépticos utilizados
	Errores de laboratorio
Falsos negativos	Tratamiento antibiótico previo
	"Arrastre" de antisépticos utilizados en la higiene
	Obstrucción ureteral completa (litiasis o anomalías)
	Lesión renal localizada y no comunicante
	Orinas con pH muy bajo o muy elevado (pH <5 o >8,5)
	Densidad urinaria muy disminuida
	Microorganismos inusuales que requieren medios especiales
	Insuficiente retención

Fuente: adaptado de Shaikh N et al.¹¹

En los últimos años, se ha difundido la toma de muestra de orina en neonatos con ayuda del estímulo manual a nivel lumbar y suprapúbica.¹⁸ Cuanto menor es la edad del recién nacido, mayor es la efectividad de la técnica; así, en menores de 7 días se obtiene la muestra en aproximadamente el 90 % de los casos.

La aspiración suprapúbica se utiliza, en particular, en recién nacidos. También debe considerarse en lactantes pequeños con fimosis estrecha o sinequia vulvar. Luego de la higiene adecuada de la piel con antiséptico, se inserta una aguja (acoplada a una jeringa) en la zona suprapúbica, 1 o 2 centímetros por encima de la sínfisis púbica, en sentido perpendicular a la piel. En forma lenta se avanza hacia la vejiga, aspirando con la jeringa hasta obtener el material. Lo ideal es que el procedimiento se realice bajo control ecográfico, con lo cual el porcentaje de éxito supera el 90 %. La complicación más frecuente es la hematuria transitoria, también se encuentran reportadas complicaciones raras como perforación intestinal, absceso suprapúbico y hemoperitoneo.¹⁷ Si bien esta técnica es invasiva y dolorosa, presenta baja probabilidad de contaminación de la muestra (1 %).¹⁶

El cateterismo vesical debe considerarse en menores de 1 mes. También está indicado en lactantes mayores de un mes que impresionan sépticos y requieren que la muestra sea obtenida sin demora, y en pacientes con vejigas neurogénicas, que ya realizan cateterismo intermitente limpio. Al igual que la aspiración suprapúbica, este procedimiento debe ser realizado por un operador entrenado. La maniobra consiste en la introducción de un catéter estéril (sonda) en la vejiga a través de la uretra, previa higiene de los genitales con un antiséptico. La orina se descarga en un recipiente estéril, se descartan las primeras gotas para disminuir el riesgo de contaminación. Se sugiere también colocar gel estéril de lidocaína en el extremo distal de la sonda, no sólo para disminuir el dolor del procedimiento, sino también para lubricar la uretra. El cateterismo presenta como complicaciones dolor, hematuria, disuria y, con menor frecuencia, trauma uretral. La probabilidad de contaminación (12 %) es mayor que con la aspiración suprapúbica.¹⁶

5. Otros exámenes de laboratorio

Los estudios de hemograma, eritrosedimentación, proteína C reactiva y procalcitonina orientan al diagnóstico de la

localización de la ITU, pero no inciden en la decisión sobre el tratamiento, por lo que no son necesarios en niños con manejo ambulatorio.¹⁹ Sin embargo, en lactantes de 1 a 3 meses con sospecha de ITU y/o pacientes con fiebre sin otro foco podrían ser útiles para estadificar la gravedad del cuadro, definir la necesidad de internación y la vía de tratamiento (oral [VO] o intravenosa [IV]).

Sólo el 4-9 % de lactantes con ITU febril presentan bacteriemia, por lo que no es necesaria la toma de hemocultivos en forma rutinaria. Al contrario, sí está indicada en pacientes con aspecto tóxico o séptico, inmunocomprometidos, o con antecedentes quirúrgicos de la vía urinaria.

En recién nacidos la bacteriemia es más frecuente (15 %), por lo que en este grupo siempre debe considerarse la toma de muestra para hemocultivos.

TRATAMIENTO

Consideraciones generales

El objetivo del tratamiento será controlar la infección aguda, evitar las complicaciones y prevenir el daño renal.

El tracto urinario está libre de microorganismos en casi todo su recorrido, excepto a nivel de la uretra. Esta área contiene su propia microbiota o conjunto de microorganismos, que pueden ser comensales, mutualistas o patógenos. En la población general, esta microbiota urinaria sufre cambios fisiológicos en función de la edad y género. Los lactobacilos y los estreptococos, que son bacterias ácido-lácticas, parecen ejercer un papel protector frente a las especies patógenas. El uso no racional de antibióticos de amplio espectro puede afectar de manera negativa a esta microbiota urinaria, romper el equilibrio simbiótico, causar disbiosis, disminuir la flora bacteriana beneficiosa y favorecer una selección de flora patógena, que podría ocasionar colonización o infección por patógenos multirresistentes.²⁰

La exposición a antibióticos en los últimos 60 a 90 días se asocia con el desarrollo de resistencia bacteriana en niños con ITU.

La hospitalización reciente también aumenta la posibilidad de desarrollar uropatógenos resistentes. Las hospitalizaciones en los 30 a 60 días previos a la ITU se asociaron con resistencia a trimetoprima-sulfametoxazol (TMS) y a aumentos en infecciones por *Escherichia coli* productoras de β-lactamasa de espectro extendido (BLEE, *por su sigla en inglés*).²¹

Se debe recordar que es fundamental considerar los datos de la flora local de cada institución para adecuar el tratamiento empírico e incorporar al infectólogo pediatra como parte integrante del equipo interdisciplinario.

En caso de ITU alta con retraso en la instauración del tratamiento por más de 48 horas desde el comienzo de los síntomas, el riesgo de la formación de cicatrices aumenta un 50%.²² Por lo tanto, el tratamiento debe ser instaurado en forma temprana una vez tomada la muestra para el urocultivo.

Se recomienda restringir el uso de antibióticos de mayor espectro (p. ej., fluoroquinolonas o cefalosporinas de 3ª generación por vía oral) para el caso de aislamiento en el urocultivo de microorganismos resistentes a múltiples fármacos o en caso de ITU complicadas. En estas situaciones, se recomienda también consensuar el tratamiento con el infectólogo pediatra.

TABLA 4. Indicaciones de antibióticos parenterales en pacientes con infección urinaria

Recién nacidos
Lactantes menores de 2 meses
Sepsis
ITU atípica
Inmunocompromiso grave
Intolerancia a la vía oral
Uropatías complejas (reflujo vesíco-ureteral de alto grado, uropatía obstructiva)
Mala respuesta al antibiótico por VO
ITU febril en niño portador de litiasis renal o cuerpo extraño (p. ej., catéter doble jota)
Paciente con trasplante renal e ITU febril y compromiso de la función renal

ITU: infección del tracto urinario, VO: vía oral.

Fuente: Shaikh N et al.²⁴

En el caso de un niño que recibe profilaxis antibiótica y desarrolla un nuevo episodio de ITU, deberá indicarse tratamiento con un antibiótico diferente al que estaba recibiendo. No se recomienda aumentar la dosis del antibiótico que estaba recibiendo.

No se recomienda repetir el urocultivo durante el tratamiento ni después si el paciente se encuentra asintomático y con buena evolución clínica.

Terapia empírica inicial

Dado que más del 80% de las ITU en pediatría son causadas por *Escherichia coli*, el antibiótico empírico inicial deberá estar dirigido contra esta bacteria. Asimismo, para la elección del antibiótico se deberán considerar las comorbilidades médicas y/o urológicas subyacentes y los patrones locales de resistencia a los antimicrobianos.

Con respecto a la vía de administración, en los pacientes con ITU febril no hay evidencia de la superioridad del antibiótico de uso parenteral con respecto al de uso por vía oral.^{6,12,23} La vía IV se reserva para los menores de 2 meses y para el resto de las situaciones que se detallan en la Tabla 4.²⁴

Terapia empírica inicial oral

El tratamiento empírico inicial debe iniciarse con un antibiótico de primera línea, si el paciente no presenta comorbilidades. Se sugiere iniciar con cefalosporinas de primera generación y reservar la TMS para profilaxis o tratamientos de espectro dirigido (Tabla 5).²⁵

La nitrofurantoína es un agente que logra buenas concentraciones en la vía urinaria, pero no en la sangre, por lo cual, se debe evitar en las ITU febriles. También debe evitarse en niños con *clearance* de creatinina menor de 60 ml/min/1,73 m². Se reserva el uso de

TABLA 5 Antibióticos para tratamiento empírico inicial de la ITU

Antibiótico	Dosis (mg/k/día)	Intervalo (h)	Vía
Amikacina	15	12-24	IV-IM
Amoxicilina-clavulánico	40	8-12	Oral
Cefalexina	50-100	6-8	Oral
Cefradoxilo	30	12	Oral
Cefotaxima	150	8	IV
Ceftazidima	100-150	6-8	IV
Ceftriaxona	50-75	24	IV-IM
Gentamicina	5-7	12-24	IV-IM
TMS	6-12	12	Oral

IV: intravenoso, IM: intramuscular, TMS: trimetoprima-sulfametoxazol.

Fuente: Libro Azul de Infectología Pediátrica. Sociedad Argentina de Pediatría. 2012.²⁵

fluoroquinolonas para ITU complicadas y por microorganismos multirresistentes, previa consulta con infectología. La fosfomicina actúa contra los microorganismos gramnegativos y los grampositivos (p. ej., especies de enterococos). Podría ser una opción por vía oral para los niños con infecciones por bacterias productoras de BLEE, enterobacterias productoras de carbapenemasas o *Pseudomonas aeruginosa* resistente a múltiples fármacos, en ausencia de otras alternativas.

En pacientes con malformaciones de la vía urinaria, trasplante renal (ver el apartado *Situaciones especiales*) o inmunocomprometidos, el tratamiento empírico debería ser decidido en forma interdisciplinaria.

Terapia empírica inicial parenteral

Las opciones incluyen cefalosporinas de tercera generación, piperacilina más tazobactam o cefalosporina de primera generación más aminoglucósidos (Tabla 5). Estos últimos antibióticos deben ser utilizados con precaución, dada su elevada nefrotoxicidad y ototoxicidad. En pacientes con ITU adquiridas en el hospital puede ser necesario utilizar antibióticos de amplio espectro debido a la mayor resistencia bacteriana que presentan los microorganismos intrahospitalarios (Tabla 6).²⁵

Duración del tratamiento

Una vez obtenido el antibiograma, los antibióticos se deberán ajustar a la sensibilidad del microorganismo.

En las ITU altas el curso total de tratamiento antibiótico recomendado oscila entre 7 y 10 días,^{8,26} con un mínimo de 7 días para prevenir el daño renal.¹²

En un paciente mayor de 2 meses con indicación de tratamiento por vía parenteral, el antibiótico se mantendrá por vía IV al menos hasta 24 horas después de desaparecida la fiebre, para luego rotar a la VO.²⁷

En ITU baja, actualmente se recomiendan tratamientos cortos, de 3 a 5 días.^{8,26,28}

Evaluación de la respuesta al tratamiento

La buena evolución clínica y la ausencia de fiebre a las 48 horas de iniciado el antibiótico son señales de adecuada respuesta al tratamiento.⁶ La bacteriuria remite a las 24 horas y la piuria desaparece a las 72 horas, aunque se aclara que, con buena evolución no es necesario repetir estudios en orina.

En niños en quienes persiste la fiebre o surgen complicaciones (como sospecha de sepsis), a pesar del uso del antibiótico acorde a la sensibilidad bacteriana, se debe solicitar un nuevo urocultivo intratratamiento y considerar la realización de una ecografía renal y de vías urinarias para descartar un absceso o una anomalía anatómica subyacente, como la uropatía obstructiva.

ESTUDIOS POR IMÁGENES

Evidencias disponibles

La ecografía de riñón y de vías urinarias, la cistouretrografía miccional (CUGM) y el centellograma renal con ácido

Tabla 6. Tratamiento de la ITU complicada o por gérmenes resistentes

Antibiótico	Dosis (mg/kg/día)	Intervalo (h)	Vía	Observaciones
Cefepima	100-150	8-12	IV -IM	
Cefixima	8	24	VO	Para pacientes con ITU por gérmenes resistentes e indicación de antibióticos por VO
Ciprofloxacina	20-30	12	VO-IV	Valorar costo/beneficio
Colistina	2.5-5	8	IV	Recordar la nefrotoxicidad
Ertapenem	15	12	IV-IM	Dosis sugeridas para niños de 3 meses a 12 años
Fosfomicina	100-400	6-8	VO-IV	Hipotasemia e hipernatremia
Imipenem	40-60	6	IV-IM	
Linezolid	25-40	6-8	VO-IV	
Meropenem	60-120	6-8	IV	
Piperacilina	300	6-8	IV	
Vancomicina	40-60	6	IV	Recordar la nefrotoxicidad

VO: vía oral, IV: intravenoso, IM: intramuscular, ITU: infección del tracto urinario.

Fuente: Libro Azul de Infectología Pediátrica. Sociedad Argentina de Pediatría. 2012²⁵

dimercaptosuccínico (DMSA, *por su sigla en inglés*) marcado con tecnecio 99 han sido los estudios por imágenes más relevantes en la evaluación de un niño con ITU.

Los principales objetivos de estos estudios por imágenes son:

- **Anomalías estructurales del tracto urinario y/o reflujo vesicoureteral (RVU):** tomar medidas preventivas para evitar nuevas ITU y, de esta manera, disminuir el riesgo de desarrollar daño renal.
- **Daño renal congénito:** se puede detectar asociado o no a anomalías graves de la vía urinaria como RVU masivo unilateral o bilateral, válvula de uretra posterior o uropatía obstructiva. Los pacientes con daño renal congénito son el grupo de riesgo que puede desarrollar enfermedad renal crónica (ERC), hipertensión arterial y embarazos complicados. En estos pacientes, es importante destacar que el desarrollo de pielonefritis aguda puede agravar el daño parenquimatoso preexistente.²⁹
- **Daño renal adquirido:** detectar cicatrices o escaras pielonefríticas. La probabilidad de desarrollar escaras después de una primera pielonefritis es del 10-15 %, aunque trabajos recientes comunican incidencias aún menores, del 2,8 % después de la primera pielonefritis; un 25,7 % después de la segunda y un 28,6 % después de la tercera. Si bien el riesgo se incrementa significativamente después de la segunda pielonefritis, hoy en día no está clara la relevancia y el significado clínico de una cicatriz pielonefrítica.^{30,31}

En las últimas décadas, las recomendaciones de estudios por imágenes posteriores a una pielonefritis han sido revisadas por varias razones:

- El uso sistemático de la ecografía en el control del embarazo permitió reconocer que gran parte del daño que se consideraba había sido adquirido luego de una ITU alta, en realidad era daño congénito debido a displasia o hipoplasia renal; este es el grupo con mayor riesgo de ERC.
- La incidencia de escaras pielonefríticas, después de la primera ITU febril es baja. El riesgo aumenta con nuevas pielonefritis.^{32,33}
- La significancia clínica de una escara pielonefrítica única aislada pospielonefritis es dudosa.³⁰
- El uso de profilaxis antibiótica previene las recurrencias de ITU, pero no el desarrollo de escaras.³⁴

- La CUGM y los estudios de medicina nuclear son estudios invasivos, costosos y que utilizan una considerable dosis de radiación (la CUGM equivale a 25-160 radiografías de tórax y el centellograma renal, a 50);³⁵ este es un factor muy importante en la población pediátrica, ya que está relacionado con su mayor potencial de vida, su alta capacidad mitótica y mayor sensibilidad a la radiación.

Todo esto llevó a controversias que siguen vigentes acerca de cuál sería la estrategia diagnóstica más efectiva en niños con ITU y cuáles serían los algoritmos de estudio.

Ecografía renal y de vías urinarias

Ante el primer episodio de ITU alta se sugiere realizar una ecografía renal y de vías urinarias (premiccional y posmiccional, en el caso de que el niño controle esfínteres), cualesquiera sean el sexo y la edad, aún en niños con ecografía prenatal normal.

La ecografía es un método no invasivo, que debe brindar información sobre el parénquima renal y la vía urinaria; por lo tanto, siempre debe solicitarse como ecografía renal y de vías urinarias.

Los elementos que deben evaluarse en una ecografía son los siguientes:^{1,36}

- Posición de los riñones (en situación habitual, lumbar o ectópica pelviana, ptosados o cruzados).
- Forma (normal, polilobulados o en herradura, etc.).
- Número.
- Tamaño: debe determinarse en el corte longitudinal y el transversal. El estudio idealmente debe realizarse en decúbito dorsal, ya que es más fidedigno y permite ver las relaciones con otros órganos. En posición prona, los riñones caen desde sus polos, lo que disminuye su diámetro longitudinal en relación con los diámetros evaluados por vía anterior. Se debe percentilar el diámetro longitudinal en función de la talla del paciente. Una diferencia de tamaño entre ambos riñones mayor de 1 cm se considera significativa y puede cambiar el algoritmo de estudio de un niño con ITU.
- Ecoestructura del parénquima: siempre se compara con la ecogenicidad del hígado o del bazo. Hasta los 6 meses de vida, la corteza renal es similar a esas estructuras, o sea hiperecogénica, con marcada hipoeecogenicidad de las pirámides medulares

y seno renal, hallazgo que operadores poco entrenados pueden confundir con hidronefrosis. A medida que el niño crece, la corteza comienza a visualizarse hipoeoica y las pirámides están menos marcadas e, incluso, con un refuerzo del seno renal a medida que va aumentando la grasa que lo rodea (una elipse hiperecogénica en el centro del riñón). El espesor parenquimatoso debe ser de 10 mm aproximadamente y hasta 15 o 16 mm en los adolescentes. La relación y diferenciación corticomedular debe estar conservada, ya que su desaparición sugiere patología.

- Presencia o no de ectasia o dilataciones en la pelvis y/o cálices: en condiciones normales, los cálices y pelvis no deben verse. Si así fuera, deben medirse por su diámetro anteroposterior, como así también el grosor del uroepitelio a nivel de la pelvis.
- Presencia o no de uréteres visibles, consignar en qué porción y medir su diámetro anteroposterior a nivel retro-vesical.
- Características de la vejiga: es fundamental evaluar, con la vejiga llena, la pared (lisa o irregular) y su grosor (espesor normal medido en la parte posterior con un diámetro máximo de 3 mm), el contenido (homogéneo o con ecos hiperecogénicos en su interior) y la luz (presencia de ureterocele). La capacidad vesical en mililitros se calcula según la fórmula: $(30 + [\text{edad en años} \times 30])$.³⁷ El volumen residual o residuo posmiccional evalúa la eficacia del vaciado vesical (en pacientes que controlan esfínteres). Se considera que un residuo es normal cuando es <5 ml, más de 20 ml se considera patológico.³⁸ Volúmenes entre 5 y 20 ml representan el límite de la normalidad. Algunos especialistas en imágenes consideran patológico un residuo > 10 % de la capacidad vesical.

Un estudio ecográfico confiable significa que es realizado por un operador experimentado y que informa todos los elementos mencionados.

La sensibilidad y especificidad de la ecografía para detectar el RVU y escaras es baja, y sólo permite inferir su presencia de manera indirecta; algunos signos sugestivos son el adelgazamiento focal de la corteza renal con o sin indentación del contorno renal o modificaciones del diámetro de la pelvis renal tras la micción.

En pacientes con displasia y/o hipoplasia renal, la ecografía muestra riñones hiperecogénicos sin diferenciación corticomedular y, en general, de menor tamaño. En el contexto

de ITU, la detección de daño renal congénito, sugestivo de displasia, hace obligatoria la búsqueda de RVU, ya que, con mucha frecuencia, la displasia renal se asocia con RVU de alto grado.

Es probable que un paciente con controles ecográficos prenatales normales tenga una ecografía normal posterior a la ITU. Sin embargo, incluso en nuestro país, no todos los embarazos tienen 3 ecografías de control y, aun si se han realizado, no siempre la evaluación es adecuada. Por lo tanto, se recomienda con énfasis realizar una ecografía renal y de vías urinarias a todo paciente con ITU, aunque tenga una evaluación ecográfica prenatal aparentemente normal.

Lo ideal es realizar el estudio al menos 15 días luego de la resolución de la ITU, pues el compromiso infeccioso puede alterar el tamaño y la ecogenicidad renal, e inclusive causar una dilatación transitoria de la vía urinaria.^{12,14} Se debe considerar realizarlo durante el episodio agudo si la enfermedad parece inusualmente grave o si existe sospecha de complicación.

Cistouretrografía miccional

El 90 % de los RVU detectados mediante este estudio en el contexto de un paciente con ITU sin signos de daño renal congénito son de bajo grado (I-II) y la mayoría de estos pacientes (90 %) no presentará recurrencias.^{12,39}

Por lo tanto, postergar la búsqueda de RVU hasta después de la segunda ITU febril evitaría un gran número de estudios invasivos que acarrearán disconfort en el paciente y su familia y, como se mencionó, un alto costo en una exploración con radiación elevada.

La indicación más selectiva de CUGM podría omitir el diagnóstico de anomalías del tracto urinario; sin embargo, no hay evidencias que identifiquenlas después de la primera ITU conlleve un beneficio clínico que la justifique.

Cuando se indica una CUGM, se les debe explicar a los padres o cuidadores del paciente las características del estudio y las probables complicaciones. El riesgo de ITU posterior a la CUGM es muy bajo; aun así, algunas guías recomiendan la cobertura con antibióticos durante 72 horas: el día previo al estudio, el día del estudio y el posterior.^{8,14} Si bien no hay evidencia del beneficio de la profilaxis antibiótica para la realización de la CUGM, se la debe considerar principalmente en menores de 1 año y en quienes presentan alteraciones ecográficas graves del tracto urinario. Tampoco hay consenso en cuanto a la dosis que se debe indicar, aunque

algunas guías recomiendan dosis equivalentes a las requeridas para el tratamiento.¹⁴ El médico tratante definirá la continuidad o no de profilaxis antibiótica según la edad y los hallazgos de la CUGM (ver el apartado sobre profilaxis antibiótica).

Centellograma renal con ácido dimercaptosuccínico

Es el método de elección para la detección de cicatrices pielonefríticas. El DMSA se inyecta por vía IV; a las 2 a 4 horas de su infusión es captado por una corteza renal indemne. Las áreas de captación disminuidas pueden corresponder a una cicatriz pielonefrítica, displasia o pielonefritis.

Cuando se indica el estudio, debe realizarse 4 a 6 meses después de la última pielonefritis para evitar confundir una hipocaptación producida por el compromiso parenquimatoso agudo de una ITU con una cicatriz o escara permanente.^{6,40}

Tabla 7. Factores de riesgo para desarrollar escaras pielonefríticas en pacientes con infección del tracto urinario alta

Demora en el inicio del tratamiento antibiótico
Pielonefritis recurrente
ITU atípica
Disfunción vesicointestinal asociada
Uropatía obstructiva
RVU de alto grado

ITU: infección del tracto urinario, RVU: reflujo vesicoureteral.
Fuente: Shaikh N et al.¹¹

Los valores normales de función diferencial renal oscilan entre el 45 y el 55 %.³⁶

Como se mencionó, se trata de un estudio costoso y con dosis alta de radiación. No se recomienda realizarlo para confirmar la pielonefritis aguda, cuyo diagnóstico es principalmente clínico.

Los factores de riesgo para desarrollar escaras pielonefríticas se mencionan en la Tabla 7.¹¹

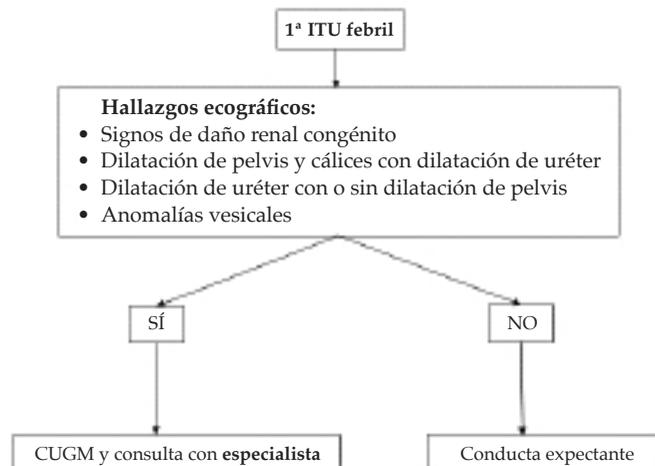
Algoritmo de estudio

En las recomendaciones publicadas en 2015¹ se indicaba realizar CUGM a los menores de 1 año, considerando que eran pacientes más susceptibles de desarrollar escaras pielonefríticas. Este concepto se fundamentaba en asumir erróneamente al daño renal congénito como daño adquirido posterior a la ITU. Varios estudios recientes muestran que el riesgo de escaras pielonefríticas aumenta con la edad y postulan que las respuestas inflamatoria e inmunitaria inmaduras del lactante lo hacen más susceptible a presentar una sepsis a punto de partida de una ITU, pero menos propenso a focalizar el daño en el riñón.⁴¹

Es por ello que, en los niños con un **primer episodio de ITU febril**, se aconseja solicitar CUGM si la ecografía muestra (Figura 1):

- Signos de daño renal congénito.
- Dilatación de pelvis y cálices con dilatación del uréter.
- Dilatación de uréter con o sin dilatación de pelvis. Se excluyen de este ítem las dilataciones transitorias o mínimas de uréter.

Figura 1. Algoritmo de estudio ante primera infección urinaria febril



ITU: infección del tracto urinario, CUGM: cistouretrografía miccional.

- Anomalías vesicales que sugieran uropatías complejas asociadas, tales como válvula de uretra posterior.

No se recomienda CUGM a pacientes con dilatación aislada y leve de la pelvis, sin dilatación de cálices y/o uréteres asociada.^{14,42}

Dentro de esta recomendación quedan exceptuados los pacientes menores de 2 meses, dado que para este grupo etario la evidencia científica es escasa. Por este motivo, se recomienda la consulta con el especialista para definir, junto al médico tratante, la necesidad o no de realizar el estudio.

Los niños que presentan ITU atípica y estudio ecográfico normal, también deben ser evaluados en forma individualizada para definir si es necesario realizar la CUGM.

En niños con **ITU recurrente febril** se sugiere:

- Menor de 1 año: realizar la CUGM luego de 1 mes o más del último episodio de ITU y centellograma renal luego de 4 a 6 meses de la última ITU.
- Mayor de 1 año: realizar inicialmente centellograma renal 4 a 6 meses después de la última ITU. Si el centellograma es normal, no se requieren estudios adicionales, en cambio, si es patológico, se sugiere indicar CUGM (Figura 2).

Se recuerda la importancia de que todos los niños con pielonefritis recurrente, con o sin RVU, deben ser evaluados con centellograma dado que tienen riesgo de desarrollar daño renal.

Por último, para evitar estudios innecesarios en niños portadores de cistitis, se menciona que esta sección del algoritmo de estudio incluye sólo a quienes presentan infecciones recurrentes y febriles, es decir a aquellos niños y niñas que presentan dos o más episodios de pielonefritis.

Indicaciones de evaluación por nefrología

Se sugiere que sean evaluados por el nefrólogo niños con ITU que cumplan alguno de los siguientes criterios:

- Edad: menor de 2 meses con ITU febril o afebril.
- Ecografía, centellograma renal y/o CUGM patológicos.
- ITU atípica.
- ITU recurrente febril.
- Litiasis y/o hipercalcemia.
- Escaras pielonefríticas.
- ITU fúngica.
- Trasplante renal.

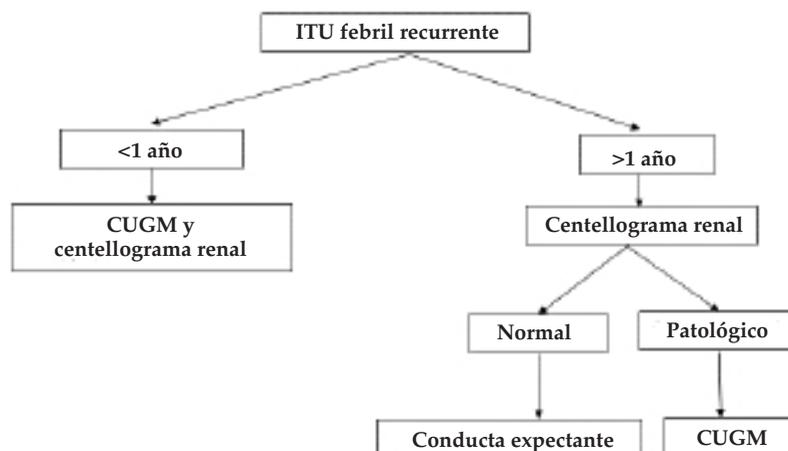
PROFILAXIS ANTIBIÓTICA

Indicaciones

La quimioprofilaxis es uno de los aspectos más controvertidos en los niños que han presentado episodios de ITU. Existen estudios que muestran una disminución del riesgo de padecer ITU febril en niños que reciben profilaxis antibiótica, pero no hay evidencia de que esta disminuya el riesgo de formación de escaras pielonefríticas.³⁹ La enorme controversia se debe a múltiples factores:

- Los trabajos publicados al respecto son muchos y variados, pero con diferente diseño.

FIGURA 2. Algoritmo de estudio en la infección urinaria febril recurrente



ITU: infección del tracto urinario, CUGM: cistouretrografía miccional.

- Las edades de los pacientes involucrados no son comparables.
- El período de seguimiento del estudio suele ser breve.
- Los pacientes estudiados pueden presentar o no uropatías y, en caso de RVU, su gravedad es variable y, a menudo, no se incluyen los grados máximos.
- Es claro el hecho de la posibilidad de emergencia de bacterias multirresistentes en pacientes que reciben antibioticoterapia prolongada.

Por esto, ante la falta de evidencia científica, la profilaxis antibiótica no se recomienda de manera sistemática en lactantes y niños luego del primer episodio de ITU febril.^{8,12,14,43}

Se debe considerar la indicación de quimioprofilaxis en niños con antecedente de ITU sumado a alguna de las siguientes situaciones:

1. **Menor de 1 año con ITU atípica y/o con ecografía renal y de vías urinarias alterada:** hasta la evaluación con el especialista.
2. **Menores de 1 año con antecedente de ITU febril y RVU de cualquier grado.** De acuerdo con la bibliografía consultada, los RVU de grados I y II son de menor riesgo, por lo cual la duración de la quimioprofilaxis en estos casos podría limitarse al primer año de vida. Según la aparición de otros factores, tales como la presencia o no de escaras pielonefríticas, comorbilidades y recurrencia de la ITU, podrá prolongarse la quimioprofilaxis. La duración será más extendida en casos de RVU de mayor grado.
3. **Mayores de 1 año con antecedente de ITU febril y RVU grado IV o V.** La profilaxis antibiótica ha demostrado ser eficaz para evitar las recurrencias en pacientes con RVU grado IV y V, no así en los de bajo grado.^{23,39,40,44,45}

No hay consenso en cuanto al tiempo de duración de la profilaxis en estos pacientes. Las opiniones se dividen en mantenerla hasta el control de esfínteres o bien hasta cumplido un año del último episodio de pielonefritis. De cualquier manera, estos niños requieren un manejo interdisciplinario.

El beneficio de la profilaxis antibiótica en pacientes con RVU grado III está muy cuestionado. Por esto, se recomienda evaluar la relación riesgo/beneficio de estos pacientes en forma individualizada en base al número de episodios de ITU,

al compromiso parenquimatoso renal evidenciable en estudios de imágenes y al riesgo de aparición de microorganismos resistentes o multirresistentes, secundaria al uso prolongado de antibióticos.²³

4. Niños con disfunción vesicointestinal y RVU.

Está debidamente documentado el impacto negativo de la disfunción vesicointestinal en el riesgo de recurrencia de ITU, y esto puede ser más relevante en pacientes con RVU.²³ Se sugiere, por lo tanto, mantener la profilaxis hasta tanto se resuelva la disfunción y el paciente se encuentre al menos 6 meses libre de episodios de ITU.

5. ITU recurrente con vía urinaria estructuralmente normal.

A pesar de la escasa evidencia, estos niños podrían beneficiarse con períodos de 3 a 6 meses de quimioprofilaxis, independientemente de la edad.^{14,46}

Antibióticos utilizados para la profilaxis

Trimetoprima- sulfametoxazol: dosis: 2 mg/kg/día en una dosis diaria nocturna. Puede utilizarse a partir de los 2 meses. Los efectos adversos comunicados son: complicaciones hematológicas, hepatotoxicidad y exantema cutáneo.

Nitrofurantoína: en una dosis diaria nocturna de 2 mg/kg/día. Los principales efectos adversos incluyen síntomas gastrointestinales, los que constituyen un factor importante para la falta de adherencia al tratamiento por tiempo prolongado. La nitrofurantoína está aprobada a nivel internacional y nacional para su uso a partir del mes de vida, pero las guías internacionales continúan avalando su uso recién a partir de los 3 meses. Por lo tanto, se sugiere que, en situaciones particulares, donde la única opción para la VO sea la nitrofurantoína, se considere su uso a partir del mes de vida.

Cefalexina en dosis de 30 mg/kg/día o **cefadroxilo** a 15 mg/kg/día. Ambas cefalosporinas se encuentran recomendadas en menores de dos meses en una única dosis diaria. No deberían utilizarse en mayores de dos meses para evitar la emergencia de cepas resistentes, excepto en regiones con alta resistencia a TMS o ante efectos indeseables de otros antibióticos (p. ej., intolerancia digestiva a la nitrofurantoína).

No se recomienda la alternancia automática de estos antibióticos si el paciente tiene buena evolución y no presenta efectos adversos, ya que podría favorecer el desarrollo de resistencia.

Otras recomendaciones para prevenir las infecciones urinarias recurrentes

- En niños con control de esfínteres e ITU recurrente debe descartarse en primer lugar la disfunción vesicointestinal (ver el apartado sobre situaciones especiales).
- Asegurar la higiene perineal adecuada con jabones neutros. Si bien no hay evidencia científica, se debe desalentar el uso del bidé en estos pacientes.
- Descartar hipercalciuria: cada vez hay mayor evidencia de la correlación entre la hipercalciuria idiopática y las ITU recurrentes. El mecanismo no está en claro, pero su diagnóstico y tratamiento podrían disminuir los episodios de ITU.⁴⁷
- Parasitosis: la migración del *Enterobius vermicularis* del área perianal al área periuretral podría acarrear bacterias como *E. coli*; por este motivo, existen algunos reportes que recomiendan descartar oxiuriasis en ITU recurrentes sin otra causa que las justifique.⁴⁸
- Extracto de arándano: se ha planteado en ITU recurrente como tratamiento complementario, dado que contiene moléculas (proantocianidinas) que inhiben la adherencia de las bacterias al uroepitelio. En pediatría aún no hay evidencia de la eficacia del arándano para prevenir los episodios de ITU.^{45,49,50}
- Probióticos: al momento actual no hay suficiente evidencia de los beneficios del uso en ITU recurrente en pediatría.⁴⁵
- ITU recurrente y fimosis: los lactantes con fimosis tienen mayor riesgo de ITU.⁵¹ Se ha demostrado que los uropatógenos colonizan sin dificultad la superficie mucosa no queratinizada del glande. La queratinización suele ocurrir cerca del año de vida, lo que coincide con la disminución de incidencia de ITU a esa edad.¹⁰ Por otro lado, la resolución de la fimosis acelera el proceso de queratinización. Así, el uso de crema esteroidea tópica (valerato de betametasona al 0,1 %) ^{52,53} o la circuncisión disminuirán significativamente el riesgo de ITU en estos niños.⁵⁴

Por todo esto, en varones con ITU recurrente y fimosis es imperativo el examen del prepucio. En menores de 12 meses con ecografía renovesical normal, considerar el tratamiento tópico de la fimosis con betametasona. Evaluar la circuncisión en niños con ITU recurrentes y uropatía asociada, y en aquellos sin uropatía, pero sin respuesta al corticoide tópico.

INFECCIÓN URINARIA EN SITUACIONES ESPECIALES

Disfunción vesicointestinal

Se la define como una combinación de alteraciones funcionales de la vejiga y el intestino en niños que no usan pañales o que están entrenados para ir solos al baño. Se caracteriza por síntomas y signos urinarios bajos y otros atribuibles a constipación crónica: incontinencia de orina, urgencia miccional, hábito y posturas retencionistas, disuria y/o vaciamiento miccional infrecuente, deposiciones escasas, defecación dolorosa, encopresis, palpación de masa abdominal y/o fisura anal.⁵⁵

Es importante considerar esta entidad, dado que es la causa más frecuente de ITU recurrente en niños con control de esfínteres sin alteración estructural de la vía urinaria. Además, aproximadamente el 50 % de los niños con RVU presenta disfunción vesicointestinal y esta asociación puede ser la causa del fracaso del tratamiento quirúrgico o endoscópico.

Con respecto al mecanismo de acción, la constipación parece tener un papel más importante en la disfunción del tracto urinario. El recto completamente ocupado comprime la pared posterior de la vejiga, causa inestabilidad del detrusor y desencadena una obstrucción mecánica. La retención fecal comienza lentamente y, como el recto-sigmoides se acomoda y empieza a dilatarse, su eficiencia contráctil se compromete. El estacionamiento de materia fecal comprime extrínsecamente a la vejiga, por lo que la capacidad de esta para distenderse al máximo comienza a restringirse. Como resultado, las porciones de la pared vesical que están sujetas a una compresión extrínseca comienzan a estirarse en su lado epitelial o mucoso. Los receptores de estiramiento responden con contracciones no inhibidas más urgencia y/o incontinencia de orina. Por último, el residuo posmiccional facilita la colonización bacteriana y puede causar una ITU.

Se deben recabar antecedentes de:

- Vaciamiento vesical: si es completo o si deben recurrir a maniobras de presión abdominal y si no logran apoyar los pies en el piso cuando orinan (ya que esto impide la relajación del piso pélvico provocando vaciamiento vesical incompleto).
- Características del chorro miccional en los varones: si es entrecortado, si deben realizar fuerza para iniciarlo y si hay presencia de goteo de orina o escapes diurnos.

- Hábito de higiene perineal luego de orinar en las niñas.
- Tipo de dieta: si se incluyen abundantes fibras.
- Otros signos a tener en cuenta: incontinencia diurna, reverencia de Vincent (niña que repentinamente junta los muslos, se agacha cruzando las piernas y con el talón de un pie aprieta contra su periné), sostener los genitales, posición de cuclillas durante la micción.

La evaluación requiere de un examen abdominal, genital y de columna completos, en búsqueda de distensión vesical, irritación vulvar por ropa interior persistentemente húmeda, disrafismos (ocultos o no), impactación fecal y fisura anal.

En cuanto a los estudios por imágenes, son de mucha utilidad la radiografía simple de abdomen para evaluar constipación y la ecografía renal y de vías urinarias premiccional y posmiccional. En la ecografía, la presencia de residuo posmiccional patológico y/o el diámetro de la ampolla rectal mayor de 3 cm (signo de constipación crónica) son muy sugestivos de disfunción vesicointestinal.⁵⁵

Por último, la principal herramienta para el diagnóstico consiste en la confección de un diario miccional durante al menos 2 días, donde los cuidadores consignarán:

- Frecuencia de micciones (si son muy frecuentes o muy espaciadas).
- Volumen de orina de cada micción.
- Volumen de ingesta de líquido.
- Episodios de incontinencia de orina diurna y/o enuresis.
- Características de las deposiciones (según la escala de heces de Bristol) y presencia de encopresis.

En cuanto al tratamiento, el objetivo primario es mejorar la función vesical a través de reeducación y modificación de hábitos.

Se deben recomendar:

- Micciones frecuentes, cada 3 a 4 horas.
- Asegurar vaciado vesical completo.
- Ingesta de líquidos abundante.
- Tratar la constipación.
- Asegurar la postura adecuada en el inodoro: al sentarse, el niño debe apoyar ambos pies en el piso. Si no lo logra, se puede colocar un soporte sobre el cual pueda apoyar los pies y así lograr relajar la musculatura de la pelvis.
- Si persisten los episodios de ITU, sería recomendable mantener la profilaxis antibiótica hasta que se corrija la disfunción. Si con estas medidas la disfunción no mejora,

puede indicarse rehabilitación del piso pélvico (*biofeedback*), terapia que permite corregir el mal hábito miccional adquirido.²³ Con el monitoreo de la actividad muscular perineal a través de electromiografía, se le enseña al niño a controlar voluntariamente los músculos del piso pelviano y relajar el esfínter durante la micción, a través de un *feedback* visual o auditivo. No es posible realizarlo en el niño pequeño, pues se requiere de cierta capacidad de entendimiento, concentración y motivación.

Infección urinaria en el recién nacido

La ITU es la afección bacteriana más común en recién nacidos (RN) febriles. En el RN a término ocurre con más frecuencia después de la segunda o tercera semana de vida. En los niños prematuros puede manifestarse desde la primera semana.⁵⁶

Etiología

La *E. coli* es el agente etiológico más frecuente, seguido por especies de *Enterobacter* y *K. pneumoniae* y, con menor frecuencia, por *P. aeruginosa*, enterococos, estreptococos del grupo B, *Staphylococcus aureus*, *Citrobacter freundii*, *Serratia marcescens* y *K. oxytoca*.

En RN prematuros e internados, los microorganismos aislados con más frecuencia son los estafilococos coagulasa negativo y la *Klebsiella*; con menor frecuencia se aísla *E. coli*.⁵⁷

La ITU por hongos, principalmente especies de *Candida*, suele tener origen nosocomial. También es frecuente en prematuros y particularmente en quienes pesan <1000 gramos al nacer.

Factores de riesgo

Hay un fuerte predominio de varones en las ITU neonatales, que probablemente se asocie con la presencia de anomalías del tracto urinario, en especial RVU. Existe también relación con historia materna de ITU, rotura prematura de membranas y exposición materna a antibióticos.

Los RN, especialmente los prematuros, tienen más riesgo de urosepsis debido a la mayor susceptibilidad, la hospitalización prolongada y múltiples intervenciones, así como al uso de catéteres intravenosos y exposición a múltiples antibióticos. La colonización bacteriana de la piel, principalmente el prepucio en varones no circuncisos, es otro factor contribuyente.

Mecanismo fisiopatológico

En los RN de término con malformación de la vía urinaria, las ITU se producen, en su

mayoría, por vía ascendente, a diferencia de los prematuros, donde la vía principal es la hematogena.

Manifestaciones clínicas

Son difíciles de diferenciar de la sepsis neonatal debido a la inmadurez neurológica y a síntomas inespecíficos asociados. Se puede observar rechazo o intolerancia alimentaria, letargia, vómitos, diarrea, irritabilidad, fiebre, hipotermia, hipoglucemia, distensión abdominal, bradicardia, taquipnea, ictericia prolongada (aumento de bilirrubina a predominio directo), cianosis y falta de aumento de peso. En los RN de pretérmino también son frecuentes las apneas y la hipoxia.⁵⁷

Se recomienda solicitar un ionograma sérico, ya que por el daño tubular secundario a la infección puede presentarse, excepcionalmente, resistencia a la aldosterona (pseudohipoaldosteronismo), cuadro caracterizado por hiperpotasemia, hiponatremia y niveles elevados de aldosterona.⁴³

Tratamiento

Se iniciará con antibióticos de amplio espectro por vía IV tan pronto como el cultivo y otros estudios de laboratorio sean realizados. Se sugieren como esquemas iniciales: ampicilina y gentamicina o ampicilina y cefotaxime, con atención a la sensibilidad para el organismo aislado. Las dosis son las mismas que las empleadas para la sepsis y se calculan según el peso y la edad cronológica (Tabla 8).⁵⁷

Dado el riesgo elevado de bacteriemia asociada a la ITU, no hay trabajos que apoyen el inicio de antibióticos por VO. En casos de ITU no complicada, la duración del tratamiento suele ser de 10-14 días. Existen situaciones especiales en las que se puede rotar a la VO luego de 2 a 3 días de antibióticos por vía IV, para completar el tratamiento en forma ambulatoria.^{58,59}

No se aconseja repetir el urocultivo durante o después del tratamiento, a menos que se presente sospecha clínica de falta de respuesta o recurrencia de la infección.

Infección urinaria y vejiga neurogénica

La ITU en pacientes con vejiga neurogénica tiene una morbilidad elevada, con mayor riesgo de desarrollo de sepsis. El vaciado vesical incompleto, la disfunción intestinal asociada y los cateterismos frecuentes, sumados a los estudios invasivos que se realizan en estos niños, son factores predisponentes. También tiene relación la alteración en la inmunidad local que conlleva mayor colonización bacteriana de la zona perineal y uretral.^{60,61}

Las recurrencias de las pielonefritis se asocian con lesión renal y progresión al fallo renal crónico.

La vía más frecuente de infección se asocia con el cateterismo intermitente, que predispone a la colonización bacteriana de la vejiga. El 70 % de las muestras de orina de estos pacientes tiene colonización bacteriana con recuentos de más de 10 000 UFC/ml y sólo el 5 % de ellos tendrán signos y síntomas compatibles con ITU.⁶²

Tabla 8. Tratamiento de Infección urinaria en el recién nacido según el peso y la edad cronológica

Peso (g)	Edad (días)	Fármaco y dosis
>2000	≤7	Ampicilina: 50 mg/kg/dosis cada 8 h + gentamicina: 4 mg/kg/dosis cada 24 h
	>7	Ampicilina: 50 mg/kg/dosis cada 6 h + gentamicina: 4 mg/kg/dosis cada 24 h
≤2000	≤7	Ampicilina: 50 mg/kg/dosis cada 12 h + gentamicina: 5 mg/kg/dosis cada 48 h
	>7 (ITU adquirida en la comunidad)	Ampicilina: 50 mg/kg/dosis cada 8 h + gentamicina: 4 mg/kg/dosis cada 36 h

ITU: infección del tracto urinario.

Fuente: O' Donovan D.⁵⁷

Los síntomas de ITU pueden ser muy diferentes a los de los pacientes sin vejiga neurogénica. A menudo, los síntomas típicos como fiebre o disuria están ausentes. Los síntomas de sospecha son aumento de la incontinencia, aumento de la espasticidad, disminución de la capacidad de la vejiga, malestar general o desregulación autonómica.⁶²

La dificultad para diferenciar una ITU de una bacteriuria asintomática constituye un desafío y puede llevar al sobretratamiento, con el consiguiente riesgo de favorecer el desarrollo de bacterias multirresistentes. Por esto, se resalta que la bacteriuria asintomática no debe ser tratada.

Madden-Fuentes y cols.,⁶³ proponen, en su revisión sistemática, un acercamiento al diagnóstico de ITU en niños con vejiga neurogénica con base en la presencia conjunta de los siguientes tres parámetros:

- >100 000 UFC/ml de un solo microorganismo en muestras tomadas por cateterismo vesical.
- > 10 leucocitos por campo de alta resolución en el sedimento urinario.
- Dos o más de los siguientes síntomas y signos: fiebre, dolor abdominal, dolor lumbar, dolor al realizar el cateterismo o al orinar u orina turbia o maloliente.

La mayoría de las infecciones están causadas por microorganismos gramnegativos, principalmente *E. coli* y, con menos frecuencia, *Proteus*, *Klebsiella* o *Pseudomonas*.

El tratamiento dependerá del microorganismo y su sensibilidad; la vía de administración se decide según el estado general del paciente. La duración oscilará entre 7 a 14 días.

La causa más frecuente de las ITU reiteradas en estos pacientes es el vaciado inadecuado de la vejiga, por lo que se deben revisar:

- Técnica y cumplimiento del cateterismo intermitente: evaluar la necesidad de un reentrenamiento.
- Calibre y tipo de sonda según la edad del paciente.
- Número de cateterismos por día.
- Cartilla miccional: en ella se constatarán el volumen, los horarios y la presencia o no de continencia.
- Tipo y dosis de medicación anticolinérgica en quienes la reciben.
- Tipo y cantidad de aporte hídrico diario.
- Adherencia al tratamiento antibiótico en quienes reciben profilaxis.
- Eventual indicación de lavados vesicales diarios para disminuir el moco del parche de la ampliación en quienes tienen cirugía de ampliación y/u ostoma continente (técnica de Mitrofanoff).

Infección urinaria en el paciente con trasplante renal

La ITU es la complicación infecciosa bacteriana más frecuente en pacientes pediátricos con trasplante renal, en especial aquellos con diagnóstico de anomalías congénitas del riñón y las vías urinarias (CAKUT, *por su sigla en inglés*).⁶⁴

Se presenta entre el 15 al 33 % de los niños con trasplante renal, aunque en los niños con trasplante y CAKUT la incidencia puede ser hasta del 50 %.⁶⁵ La frecuencia es mayor en los primeros seis meses postrasplante y el microorganismo aislado con mayor frecuencia es la *E. coli*.

Factores de riesgo⁶⁶

- Causas urológicas de ERC, sobre todo aquellos con diagnóstico de válvulas de uretra posterior y vejiga neurogénica.

TABLA 9. Tratamiento de la infección urinaria de origen fúngico

Fármaco	Dosis recomendada	Dosis máxima
Anfotericina B	0,75-1,5 mg/kg/día c/24 h	50 mg/día
Anfotericinas lipídicas	3-5 mg/kg/día c/ 24 h	
Fluconazol	6-12 mg/kg/día c/12-24 h	800 mg/día
Itraconazol	10 mg/kg/día c/12-24 h	400 mg/día
Voriconazol	IV: 4-7 mg/kg/cada 12 h VO: <40 kg: 100 mg c/12h; >40 kg: 200 mg c/12 h	800 mg/día
Caspofungina	Dosis de carga: 70 mg/m ² /día el primer día, luego: 50 mg/m ² /día cada 24 h	70 mg/día

VO: vía oral, IV: intravenoso.

Fuente: Epelbaum C. Medicina Infantil. 2014.

- Antecedente de ITU pretrasplante.
- Uso de sondas o catéteres permanentes en la vía urinaria.

El tratamiento deberá realizarse inicialmente en forma empírica, considerando la sensibilidad antibiótica local de los gérmenes más frecuentes. Se recomienda chequear la función renal en todos los trasplantados renales con pielonefritis, y si se compromete el filtrado glomerular se requerirá internación y tratamiento antibiótico parenteral.

En general, se considera que las ITU post trasplante no afectan la supervivencia a largo plazo del injerto renal. Sin embargo, frecuentemente producen caída del filtrado glomerular durante el episodio agudo, que vuelve a sus niveles basales luego del tratamiento adecuado.^{67,68}

El uso de profilaxis antibiótica es controvertido, dado que no ha demostrado disminuir la incidencia de ITU.

El equipo de trasplante debe ser contactado ante la presencia de ITU febril en estos pacientes.

Infección urinaria de origen fúngico: Es una entidad infrecuente que puede presentarse en recién nacidos y en otros huéspedes inmunocomprometidos, especialmente cuando presentan factores de riesgo asociados: cuerpo extraño en vía urinaria (sonda, catéter), nutrición parenteral, internación prolongada o uropatía obstructiva.⁶⁹

Candida albicans es la principal responsable de este tipo de infección. Con menor frecuencia pueden detectarse otras especies de *Candida*, *Aspergillus*, *Fusarium*, *Trichosporon*, *Cryptococcus neoformans* e *Histoplasma capsulatum*.

Las vías hematógena y ascendente son los dos mecanismos por los que estas cepas pueden alcanzar la vía urinaria.

Formas de presentación:

Funguria asintomática: refleja la colonización fúngica de la vejiga, es la forma más frecuente y en general presenta resolución espontánea. Rara vez requiere tratamiento, excepto cuando se sospecha de un alto riesgo de diseminación: presencia de neutropenia, recién nacidos de muy bajo peso al nacer o en casos de manipulación reciente del tracto urinario. En niños con trasplante renal, sólo se considerará el tratamiento en casos especiales (ej. presencia de un catéter en la vía urinaria).

Cistitis fúngica: se manifiesta por disuria, aumento de la frecuencia miccional y malestar suprapúbico. Algunos pacientes pueden no presentar síntomas, lo que la hace difícil de diferenciar de la funguria asintomática. El

tratamiento antifúngico debe sostenerse por 14 días, siendo el fluconazol, el fármaco de elección.

Pielonefritis fúngica: puede desencadenarse a punto de partida de una siembra hematógena, caracterizándose por múltiples micro-abscesos en ambos riñones en el contexto de una candidiasis diseminada. También puede ser secundaria a una infección ascendente en pacientes con obstrucción de la vía urinaria. La infección ascendente suele ser unilateral y se desarrolla de forma más insidiosa que la infección hematógena.

Los síntomas de la pielonefritis por *Candida* son similares a los de la pielonefritis bacteriana: fiebre, escalofríos, dolor en el flanco y disuria. Al igual que en la cistitis, el tratamiento debe mantenerse por dos semanas con fluconazol u otro antifúngico dependiendo del resultado del cultivo.

Bola fúngica: está conformada por masas de hifas detectadas en el riñón, que se evidencian en estudios de imágenes. Las mismas pueden crecer y obstruir el sistema colector, requiriendo la extracción quirúrgica o el drenaje percutáneo. El tratamiento antifúngico debe sostenerse hasta que se haya extirpado la bola de hongos y los síntomas se hayan resuelto.⁷⁰

En la *Tabla 9* se detallan las dosis de drogas antifúngicas⁷¹ de uso más frecuente. Dado que las ITU fúngicas suelen presentar evolución tórpida y lenta respuesta al tratamiento, estos niños requieren del manejo interdisciplinario.

CONCLUSIONES

Las presentes guías fueron elaboradas para brindar una actualización en el diagnóstico y manejo de la infección urinaria en pediatría. Algunos de los tópicos tratados, en especial los referidos a la indicación de estudios de imágenes y al uso de profilaxis antibiótica, continúan siendo controversiales debido a la ausencia de suficiente evidencia científica. Es probable que en el futuro cercano surjan nuevos estudios que ayuden a esclarecer las controversias actuales. ■

REFERENCIAS

1. Comité de Nefrología. Nuevas recomendaciones frente a las actuales controversias en infección urinaria. *Arch Argent Pediatr.* 2015; 113(6):579-81.
2. Hoberman A, Wald ER, Reynolds EA, Penchansky L, Charron M. Pyuria and bacteriuria in urine specimens obtained by catheter from young children with fever. *J Pediatr.* 1994; 124(4):513-9.
3. Shaikh N, Osio VA, Wessel CB, Jeong JH. Prevalence of asymptomatic bacteriuria in children: a meta-analysis. *J Pediatr.* 2020; 217:110-7.e4.
4. Wettergren B, Jodal U. Spontaneous clearance of asymp-

- tomatic bacteriuria in infants. *Acta Paediatr Scand.* 1990; 79(3):300-4.
5. Alarcón Alacio MT, Justa Roldán ML. Bacteriuria asintomática. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2014; 1:109-17.
 6. Piñeiro Pérez R, Cilleruelo Ortega MJ, Ares Álvarez J, Baquero-Artigao F, et al. Recomendaciones sobre el diagnóstico y tratamiento de la infección urinaria. *An Pediatr (Barc).* 2019; 90(6):400.e1-9.
 7. Hevia Juricic P, Alarcón Ortiz C, González C, Nazal V, Rosati MP. Recomendaciones sobre diagnóstico, manejo y estudio de la infección del tracto urinario en pediatría. Rama de Nefrología de la Sociedad Chilena de Pediatría: Parte 1. *Rev Chil Pediatr.* 2020; 91(2):281-8.
 8. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health (UK). Urinary Tract Infection in Children: Diagnosis, Treatment and Long-term Management. London: RCOG Press; 2007.
 9. Millner R, Becknell B. Urinary tract infections. *Pediatr Clin North Am.* 2019; 66(1):1-13.
 10. Fussell E, Kaack M, Cherry R, Roberts J. Adherence of bacteria to human foreskins. *J Urol.* 1988; 140:997-1001.
 11. Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in children: epidemiology and risk factors. [Acceso: 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/urinary-tract-infections-in-children-epidemiology-and-risk-factors>
 12. Roberts K, Subcommittee on Urinary Tract Infection, Steering Committee on Quality Improvement and Management. Urinary tract infection: clinical practice guideline for the diagnosis and management of the initial UTI in febrile infants and children 2 to 24 months. *Pediatrics.* 2011; 128(3):595-610.
 13. Shah A, Cobb B, Lower D, Shaikh N, et al. Enhanced versus automated urinalysis for screening of urinary tract infections in children in the emergency department. *Pediatr Infect Dis J.* 2014; 3(3):272-5.
 14. Ammenti A, Alberici I, Brugnara M, Chimenz R, et al. Updated Italian recommendations for the diagnosis, treatment and follow-up of the first febrile urinary tract infection in young children. *Acta Paediatr.* 2020; 109(2):236-47.
 15. Diviney J, Jaswon MS. Urine collection methods and dipstick testing in non-toilet-trained children. *Pediatr Nephrol.* 2021; 36(7):1697-708.
 16. Tosif S, Baker A, Oakley E, Donath S, Babl F. Contamination rates of different urine collection methods for the diagnosis of urinary tract infections in young children: an observational cohort study. *J Paediatr Child Health.* 2012; 48(8):659-64.
 17. Kaufman J. How to... collect urine samples from young children. *Arch Dis Child Educ Pract Ed.* 2020; 105(3):164-71.
 18. Herreros Fernández ML, González Merino N, Tagarro García A, Pérez Seoane B, et al. A new technique for fast and safe collection of urine in newborns. *Arch Dis Child.* 2013; 98(1):27-9.
 19. Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in infants and children older than one month: Clinical features and diagnosis. UpToDate. 2021. [Acceso: 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/urinary-tract-infections-in-infants-and-children-older-than-one-month-clinical-features-and-diagnosis>
 20. Delgado Mallen P. Infecciones del Tracto Urinario. *Nefrología al Día.* 2019. [Acceso: 19 de mayo de 2021]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/255>
 21. Lashkar M, Nahata M. Antimicrobial pharmacotherapy management of urinary tract infections in pediatric patients. *J Pharm Technol.* 2018; 34(2):62-81.
 22. Shaikh N, Craig JC, Rovers MM, Da Dalt L, et al. Identification of children and adolescents at risk for renal scarring after a first urinary tract infection. A meta-analysis with individual patient Data. *JAMA Pediatr.* 2014; 168(10):893-900.
 23. Buettcher M, Trueck J, Niederer-Loher A, Heining U, et al. Swiss consensus recommendations on urinary tract infections in children. *Eur J Pediatr.* 2021; 180(3):663-74.
 24. Shaikh N, Hoberman A. Urinary tract infections in infants older than one month and young children: acute management, imaging, and prognosis. UpToDate. 2021. [Acceso: 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/urinary-tract-infections-in-infants-older-than-one-month-and-young-children-acute-management-imaging-and-prognosis>
 25. Ceballos A, Falaschi A (Coord). Antibióticos en Pediatría. En: Russ C, Ellis A (Coord). Libro Azul de Infectología Pediátrica. 4ta ed. Buenos Aires: Fundación Sociedad Argentina de Pediatría; 2012. Págs.835-46.
 26. Kaufman J, Temple-Smith M, Sanci L. Urinary tract infections in children: an overview of diagnosis and management. *BMJ Paediatr Open.* 2019; 3(1):e000487.
 27. Okarska-Napierała M, Wasilewska A, Kuchar E. Urinary tract infection in children: Diagnosis, treatment, imaging-Comparison of current guidelines. *J Pediatr Urol.* 2017; 13(6):567-73.
 28. 't Hoen LA, Bogaert G, Radmayr C, Dogan HS, et al. Update of the EAU/ESPU guidelines on urinary tract infections in children *J Pediatr Urol.* 2021; 17(2):200-7.
 29. Marra G, Barbieri G, Dell'Agnola C, Caccamo M, et al. Congenital renal damage associated with primary vesicoureteral reflux detected prenatally in male infants. *J Pediatr.* 1994; 124(5 Pt 1):726-30.
 30. Toffolo A, Ammenti A, Montini G. Long-term clinical consequences of urinary tract infections during childhood: a review. *Acta Paediatr.* 2012; 101(10):1018-31.
 31. Salo J, Ikäheimo R, Tapiainen T, Uhari M. Childhood urinary tract infections as a cause of chronic kidney disease. *Pediatrics.* 2011; 128(5):840-7.
 32. 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(6):1084-91.
 33. Shaikh N, Haralam MA, Kurs-Lasky M, Hoberman A. Association of Renal Scarring With Number of Febrile Urinary Tract Infections in Children. *JAMA Pediatr.* 2019; 173(10):949-52.
 34. Mattoo TK, Chesney RW, Greenfield SP, Hoberman A, et al. RIVUR Trial Investigators. Renal Scarring in the Randomized Intervention for Children with Vesicoureteral Reflux (RIVUR) Trial. *Clin J Am Soc Nephrol.* 2016; 11(1):54-61.
 35. Comisión Europea Protección Radiológica. Guía Orientativa de Justificación en Diagnóstico por la Imagen. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia; 2008. [Acceso: 30 de marzo de 2022]. Disponible en: <https://www.sergas.es/Docs/Profesional/BoaPracticaClinica/Guia%20Orientativa%20diganostico%20por%20imagen.pdf>
 36. Albillos Merino JC, Mitjavila Casanovas M, Espino Hernández M. Las técnicas de imagen en el estudio de las enfermedades nefrológicas. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2014; 1:241-69.
 37. Sager C. Adaptación en español de la "Guía de enuresis monosintomática". *Arch Argent Pediatr.* 2018; 116(6):s92-108.
 38. Fernández Fernández M, Cabrera Sevilla JE. Trastornos miccionales y enuresis en la infancia. *Protoc Diagn Ter Pediatr.* 2014; 1:119-34.
 39. Hoberman A, Greenfield SP, Mattoo TK, Keren R, et al. Antimicrobial prophylaxis for children with vesicoureteral reflux. *N Engl J Med.* 2014; 370(25):2367-76.
 40. Tullus K, Shaikh N. Urinary tract infections in children.

- Lancet*. 2020; 395(10237):1659-68.
41. Pecile P, Miorin E, Romanello C, Vidal E, et al. Age-related renal parenchymal lesions in children with first febrile urinary tract infections. *Pediatrics*. 2009; 124(1):23-9.
 42. Robinson JL, Finlay JC, Lang ME, Bortolussi R. Urinary tract infections in infants and children: Diagnosis and management. *Paediatr Child Health*. 2014; 19(6):315-25.
 43. Stein R, Dogan HS, Hoebeke P, Kočvara R, et al. Urinary tract infections in children: EAU/ESPU guidelines. *Eur Urol*. 2015; 67(3):546-58.
 44. Williams G, Craig JC. Prevention of recurrent urinary tract infection in children. *Curr Opin Infect Dis*. 2009; 22(1):72-6.
 45. McTaggart S, Danchin M, Ditchfield M, Hewitt I, et al. KHA-CARI guideline: Diagnosis and treatment of urinary tract infection in children. *Nephrology*. 2015; 20(2):55-60.
 46. Mattoo T, Greenfield P. Management of vesicoureteral reflux. *UpToDate*. 2021. [Acceso: 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/management-of-vesicoureteral-reflux/print>
 47. Nacaroglu H, Demircin G, Bülbül M, Erdogan O, et al. The association between urinary tract infection and idiopathic hypercalciuria in children. *Ren Fail*. 2013; 35(3):327-32.
 48. Kropp K, Cichocki G, Bansal N. Enterobius vermicularis (pinworms), introital bacteriology and recurrent urinary tract infection in children. *J Urol*. 1978; 120(4):480-2.
 49. Salo J, Uhari M, Helminen M, Korppi M, et al. Cranberry juice for the prevention of recurrences of urinary tract infections in children: a randomized placebo-controlled trial. *Clin Infect Dis*. 2012; 54(3):340-6.
 50. Durham S, Stamm P, Eiland L. Cranberry products for the prophylaxis of urinary tract infections in pediatric patients. *Ann Pharmacother*. 2015; 49(12):1349-56.
 51. Craig J, Knight JF, Sureshkumar P, Mantz E, Roy LP. Effect of circumcision on incidence of urinary tract infection in preschool boys. *J Pediatr*. 1996; 128(1):23-7.
 52. Moreno G, Corbalán J, Peñaloza B, Pantoja T. Topical corticosteroids for treating phimosis in boys. *Cochrane Database Syst Rev*. 2014; (9):CD008973.
 53. Chen C, Satyanarayan A, Schlomer BJ. The use of steroid cream for physiologic phimosis in male infants with a history of UTI and normal renal ultrasound is associated with decreased risk of recurrent UTI. *J Pediatr Urol*. 2019; 15(5):472.e1-6.
 54. Bader M, McCarthy L. What is the efficacy of circumcision in boys with complex urinary tract abnormalities? *Pediatr Nephrol*. 2013; 28(12):2267-72.
 55. Yang S, Chua ME, Bauer S, Wright A, et al. Diagnosis and management of bladder bowel dysfunction in children with urinary tract infections: a position statement from the International Children's Continence Society. *Pediatr Nephrol*. 2018; 33(12):2207-19.
 56. Lai A, Rove KO, Amin S, Vricella G, Coplen D. Diagnosis and Management of Urinary Tract Infections in Premature and Term Infants. *Neoreviews*. 2018; 19(6):e337-48.
 57. O'Donovan D. Urinary tract infections in neonates. UpToDate. [Acceso: 13 de septiembre de 2021]. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/urinary-tract-infections-in-neonates>
 58. Corrales Magín E, García-García JJ, Zambudio Sert S, Gené Giralt A, Luaces Cubells C. Efficacy of short-term intravenous antibiotic in neonates with urinary tract infection. *Pediatr Emerg Care*. 2007; 23(2):83-6.
 59. Keij FM, Kornelisse R, Hartwig N, Reiss I, et al. Oral antibiotics for neonatal infections: a systematic review and meta-analysis. *J Antimicrob Chemother*. 2019; 74(11):3150-61.
 60. McKibben MJ, Seed P, Ross S, Borawski KM. Urinary Tract Infection and Neurogenic Bladder. *Urol Clin North Am*. 2015; 42(4):527-36.
 61. Dinh A, Davido A, Duran C, Gaillard J, et al. Urinary tract infections in patients with neurogenic bladder. *Méd Mal Infect*. 2019; 49(7):495-504.
 62. Pascuali P, Sevesi M, Elias Costa C. Diagnóstico de infección urinaria en pacientes con vejiga neurogénica que practican cateterismo intermitente limpio. *Rev Hosp Niños BAires*. 2012; 54(246):122-9.
 63. Madden-Fuentes RJ, McNamara ER, Lloyd JC, Wiener JS, et al. Variation in definitions of urinary tract infections in spina bifida patients: a systematic review. *Pediatrics*. 2013; 132(1):132-9.
 64. Weigel F, Lemke A, Tönshoff B, Pape L, et al. Febrile urinary tract infection after pediatric kidney transplantation: a multicenter, prospective observational study. *Pediatr Nephrol*. 2016; 31(6):1021-8.
 65. Monteverde ML, Paz M, Ibáñez JP, Chaparro AB, et al. Kidney transplantation in children with CAKUT and non-CAKUT causes of chronic kidney disease: Do they have the same outcomes? *Pediatr Transplant*. 2020; 24(8):e13763.
 66. Silva A, Rodig N, Passerotti CP, Recabal P, et al. Risk factors for urinary tract infection after renal transplantation and its impact on graft function in children and young adults. *J Urol*. 2010; 184(4):1462-7.
 67. Esezobor CI, Nourse P, Gajjar P. Urinary tract infection following kidney transplantation: frequency, risk factors and graft function. *Pediatr Nephrol*. 2012; 27(4):651-7.
 68. Dharnidharka VR, Agodoa LY, Abbott KC. Effects of urinary tract infection on outcomes after renal transplantation in children. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2007; 2(1):100-6.
 69. Stamos JK, Rowley AH. Candidemia in a pediatric population. *Clin Infect Dis*. 1995; 20(3):571-5.
 70. Blyth CC, Chen SC, Slavin MA, Serena C, et al. Not just little adults: candidemia epidemiology, molecular characterization, and antifungal susceptibility in neonatal and pediatric patients. *Pediatrics*. 2009; 123(5):1360-8.
 71. Epelbaum C. Antifúngicos en pediatría. Estado actual. *Med Infant*. 2014; 21(2):163-9.