

Infección urinaria en la infancia y pruebas de imagen: hacia un nuevo modelo

Urinary tract infection in the childhood and image tests: towards a new model

Miguel Ángel San José González¹, Pilar Méndez Fernández².

¹ Pediatra. Servicio de Atención Primaria de Sarria. Xerencia de Atención Primaria de Lugo

² Pediatra. Servicio de Atención Primaria Illas Canarias, Lugo. Xerencia de Atención Primaria de Lugo

Resumen

Las infecciones del tracto urinario (ITU) en la infancia son una de las patologías bacterianas más frecuentes. La posibilidad de afectación del parénquima renal y de secuelas a largo plazo, junto con su potencial asociación con anomalías del tracto urinario aumenta aún más su importancia. Hasta hace pocos años se recomendaban protocolos de seguimiento que incluían diferentes pruebas de imagen, en todos los niños que sufrían un primer episodio de ITU. Actualmente las pautas están cambiando. Proponemos, a través de una revisión de la literatura más reciente, un nuevo modelo de enfoque de las exploraciones complementarias indicadas tras una ITU en la infancia.

Palabras clave: infección del tracto urinario, reflujo vesicoureteral, ecografía, gammagrafía.

Abstract

Urinary tract infections (UTI) in childhood are among the most common bacterial diseases. The possibility of renal parenchyma involvement and long-term sequelae, together with its potential association with abnormalities of the urinary tract further increases their importance. Until a few years ago recommended monitoring protocols including various imaging tests in all children who suffered a first episode of UTI. Currently, the patterns are changing. We propose, through a review of the most recent literature, a new model approach of the complementary explorations indicated after an ITU in the childhood.

Key Words: urinary tract infection, vesicoureteral reflux, ultrasonography, scintigraphy.

Las infecciones del tracto urinario (ITU), junto con las infecciones respiratorias, son las patologías bacterianas más frecuentes de la infancia¹. Su interés depende no sólo de su frecuencia (en la que influyen de modo importante la edad y el sexo), sino también de su potencial asociación con anomalías del tracto urinario y de las posibles repercusiones en la salud de los niños que las padecen. La infección puede complicarse (extensión a tejidos perirrenales, o septicemia de origen urinario) pero sobre todo puede afectar al parénquima renal, lo que supone la posibilidad de daño (cicatrices renales) y de secuelas a largo plazo: insuficiencia renal, hipertensión arterial (HTA) y/o complicaciones del embarazo. La importancia de las ITU en la infancia radica, entonces, no sólo en la propia infección, sino también en sus posibles consecuencias, que obligan a considerar, una vez que la infección ha curado, un proceso diagnóstico y de seguimiento, en el que pueden incluirse diferentes pruebas de imagen junto con medidas de profilaxis^{2,3}. Hasta hace unos años dicho proceso se apoyaba en protocolos propuestos por grupos de expertos^{2,3,4}. Sin embargo, el reciente auge de medicina basada en la evidencia, hace que estén surgiendo diferentes revisiones y guías clínicas, que nos trasladan a un nuevo escenario para la infección urinaria en niños, en el que la controversia gira en torno a qué pauta es la más apropiada para su diagnóstico y tratamiento, así como cuáles son las investigaciones y el seguimiento posterior más adecuados^{5,6,7,8,9}.

Las nuevas guías nos llevan a nuevos modos en el quehacer clínico. Frente a un niño con una posible infección del tracto urinario (ITU), las preguntas son las mismas que en el pasado (tabla 1); pero las respuestas, en general, han cambiado. Proponemos una revisión de la literatura más reciente, centrándonos en las pruebas de imagen aconsejadas tras un primer episodio de ITU en la infancia.

Pruebas de imagen disponibles

Una vez curado un primer episodio de infección de orina, la posibilidad tanto de recurrencias, como de asociación con anomalías de la vía urinaria o de secuelas renales, nos obligan a considerar la conveniencia de un control médico en el que pueden incluirse pruebas de imagen o medidas para la prevención de nuevos episodios. Hasta hace pocos años el seguimiento posterior a un primer episodio de ITU infantil exigía un mínimo de pruebas de imagen, junto con profilaxis antibiótica durante un periodo de tiempo variable. Se pretendía identificar las posibles anomalías subyacentes del tracto urinario (reflujo vesicoureteral, obstrucciones o alteraciones vesicales) que pudieran predisponer a nuevas infecciones y condicionar el pronóstico renal. Además, se trataba de establecer si la propia ITU había causado cicatrices renales que pudieran ocasionar secuelas en el futuro. Sin embargo las evidencias acumuladas en los últimos años cuestionan la rentabilidad de las pautas previas y por ello, la tendencia actual pasa por limitar el daño renal y sus complicaciones

Tabla 1: infección del tracto urinario (ITU) en la infancia: preguntas, o puntos de interés, a considerar ante un posible caso

Diagnóstico de la infección	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuándo considerar la posibilidad de ITU? Importancia de la “sospecha clínica” • Estudio de la orina: método de recogida de la orina, utilidad de las tiras reactivas, examen microscópico • Urocultivo: ¿siempre necesario? • Infección alta o baja? Pruebas complementarias a solicitar
Tratamiento del episodio de ITU: ¿cuándo iniciarlo? ¿dónde? (ambulatorio, hospital), ¿qué antibiótico, pauta, duración?	
Después del primer episodio de ITU: ¿es necesario un estudio?	<ul style="list-style-type: none"> • Quimioprofilaxis: ¿cómo? ¿cuando? • Estudios de imagen. ¿Cuáles? ¿Cistografía: siempre necesaria? • Seguimiento: ¿cómo? ¿Cuándo derivar?
Recurrencias de ITU	<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo prevenirlas: urocultivos de control, quimioprofilaxis? • Factores predisponentes: estreñimiento y trastornos miccionales
¿Qué hacemos con el reflujo vesicoureteral (RVU)?	

a través de los procedimientos diagnóstico-terapéuticos lo menos agresivos posibles.

Diferentes técnicas se han indicado tras un primer episodio de infección de orina en la infancia. Cada una de ellas ofrece tanto ventajas como inconvenientes (tabla 2). Las más habituales son la ecografía, la gammagrafía y la cistografía.

Ecografía

Aunque con una sensibilidad variable para la detección de patología, por su inocuidad y accesibilidad, la ecografía renal y del tracto urinario es la prueba más recomendada como estudio a realizar en primer lugar en un niño con un primer episodio de ITU confirmada. A pesar de su escasa sensibilidad para el diagnóstico de pielonefritis aguda (PNA), también puede ser útil durante el episodio agudo si se sospechan complicaciones (absceso renal, obstrucción). Es una técnica muy válida para la identificación de la vía urinaria dilatada y para otras anomalías renales (localización, forma, número anormal)¹⁰. En las ecografías realizadas tras una infección urinaria se encuentran anomalías (principalmente dilatación de pelvis renal o de uréteres y doble sistema colector) entre el 12 y el 16 % de los niños^{11,12}. Sin embargo no todos los hallazgos tienen importancia clínica, de modo que únicamente entre el 4 y el 6 % de los casos presentan alteraciones significativas para el seguimiento médico. En los últimos años, los controles prenatales incluyen ecografías periódicas de alta sensibilidad que han facilitado la actuación precoz en el recién nacido con anomalías nefrourológicas detectadas intraútero. Algunos autores postulan que con una ecografía prenatal normal en el tercer trimestre, se puede prescindir de la ecografía tras una primera ITU¹³. Pero, aunque una ecografía prenatal normal disminuye la probabilidad de hallazgos en la ecografía posnatal, dicha disminución no es estadísticamente significativa; dicho de otro modo, una ecografía prenatal negativa no altera de manera importante la probabilidad de detectar una anomalía en la ecografía posnatal tras una ITU^{11,14}.

Gammagrafía

La gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico marcado con tecnecio-99m (DMSA) es la prueba “patrón oro” para estimar la función renal diferencial y la afectación parenquimatosa, tanto en la fase aguda de una ITU (confirmación de pielonefritis), como en la fase tardía (detección de cicatrices renales). Las lesiones agudas de la pielonefritis pueden originar anomalías residuales en el DMSA hasta 3-6 meses después, por lo que el DMSA tardío, dirigido a la detección de cicatrices, no debe realizarse antes de 5-6 meses y preferiblemente a partir de los 9-12 meses del episodio inicial¹⁰.

Diversos estudios señalan, además, la utilidad de la gammagrafía como un método de cribado al permitir seleccionar a los pacientes que precisarán de más estudios. En niños de dos años o menos de edad, tras un episodio de ITU febril, la ausencia de lesiones renales en el DMSA realizado en la primera semana, o durante los tres meses posteriores, se correlaciona con normalidad de la cistografía o con reflujo de bajo grado y sin riesgo de cicatriz durante los dos años de seguimiento^{15,16}. Por el contrario, el DMSA patológico en fase aguda es predictivo de RVU significativo (grados III-V) con mayor riesgo de recurrencia y de cicatriz a los 2 años¹⁰. De modo que se puede afirmar que un DMSA renal normal (en la primera semana de la primera ITU febril) disminuye la probabilidad de tener reflujo y prácticamente descarta la posibilidad de tener un RVU de alto grado^{16,17}. Basándose en estos datos algunas guías afirman que tras un primer episodio de ITU febril, independientemente de la edad del paciente, una ecografía renal y un DMSA normales (y sin antecedentes de anomalías estructurales del tracto urinario) excluyen la indicación de realizar una CUMS^{8,9}.

La importancia que el reflujo, por si mismo, pueda tener en la génesis de cicatrices renales tras una infección de orina es una cuestión aún no completamente resuelta. Las cicatrices renales pueden ocurrir en niños sin RVU y no todos los niños con RVU (incluso aquellos con alto grado) tienen



PARAPRES[®] 32

CANDESARTÁN

Para vivir más y mejor

Más **potencia**^{1,2}
y **protección**
cardiovascular
en **HTA**³

Tabla 2: pruebas de imagen en el seguimiento tras el primer episodio de ITU: ventajas e inconvenientes.
(PNA = pielonefritis aguda. RVU = reflujo vesicoureteral)

PRUEBA	VENTAJAS	INCONVENIENTES
ECOGRAFÍA RENAL	<ul style="list-style-type: none"> • Inocua, no radiación • En fase aguda ayuda para descartar complicaciones (hidronefrosis, abscesos) y orienta para el diagnóstico de PNA (aunque poca sensibilidad) • Permite valorar el tamaño y la forma renal, detectar dilataciones de la pelvis renal o de las vías urinarias, estimar el volumen vesical y el grosor de su pared • Útil para descubrir algunas malformaciones como el megauréter o el ureterocele 	<ul style="list-style-type: none"> • Técnico-dependiente • Escasa resolución para las cicatrices o los cambios inflamatorios renales • Poco útil para detectar reflujo vesicoureteral • No informa del funcionalismo renal
GAMMAGRAFÍA RENAL (DMSA)	<ul style="list-style-type: none"> • Bajo nivel de radiación • Patrón oro para estimar la función renal diferencial y la afectación renal: pielonefritis y cicatrices renales 	<ul style="list-style-type: none"> • Precisa de inyección de contraste endovenoso • Nula información del sistema excretor • Mala definición anatómica renal
CISTOURETROGRAFÍA MICCIONAL SERIADA (CUMS)	<ul style="list-style-type: none"> • Máxima información anatómica de vejiga y de uretra. Máxima definición anatómica del RVU y del reflujo intrarrenal • Método de elección para destacar malformación vesico-uretral y RVU. Deben obtenerse imágenes en la fase de llenado y durante la fase miccional 	<ul style="list-style-type: none"> • Alta dosis de radiación • Agresiva • Riesgo de infección por sondaje
CISTOGRAFÍA ISOTÓPICA DIRECTA CON TECNECIO (Tc99m)	<ul style="list-style-type: none"> • Bajas dosis de radiación (50-200 veces menor que la CUMS) • Más sensible que la CUMS en la detección del reflujo vesicoureteral • Indicada en estudios familiares de detección de RVU y en el seguimiento evolutivo de los pacientes con RVU 	<ul style="list-style-type: none"> • Requiere sondaje vesical. Mala información anatómica vesicoureteral • No permite valorar uretra • No permite evaluar adecuadamente el grado de RVU, aunque sí mide intensidades (leve, moderada y severa)

cicatrices¹⁸. En general se puede mantener que no hay correlación entre la presencia de reflujo (sobre todo el de grado leve – moderado) y el hallazgo de cicatrices renales tras un primer episodio de ITU febril y que, probablemente, la persistencia de cicatrices es independiente de la presencia de reflujo^{12,19,20}. Sin embargo, no todos los casos se ajustan a estas afirmaciones. Los reflujos de grado III – IV - V sí se asocian a mayor probabilidad de daño renal^{20,21,22}. En unos casos, sobre todo en niños, las cicatrices asociadas pueden ser previas a la infección (cicatrices congénitas, primarias o displásicas); en otros (más frecuentemente en niñas y siendo el reflujo un factor coadyuvante) la propia infección e inflamación renal pueden tener un papel más importante (cicatrices adquiridas post-infecciosas)²¹.

Cistouretrografía miccional seriada

Hay diferentes tipos de cistografía (radiológica convencional, isotópica directa e indirecta y cistisonografía o ecocistografía). La más utilizada es la radiológica o cistouretrografía miccional seriada (CUMS). La CUMS permite no solo diagnosticar un posible reflujo vesicoureteral (RVU) y clasificar su grado de severidad (de I a V); sino también visualizar la uretra, detectar duplicaciones, ectopias uretrales, válvulas de uretra posterior y anomalías vesicales. Durante décadas la cistografía ha sido una de las pruebas imprescindibles, de modo que se indicaba ante todo episodio de ITU en la infancia. Sin embargo, en los últimos años se han ido acumulando evidencias que apuntan hacia un manejo más conservador^{12,23}. Los estudios más recientes cuestionan la importancia que se suponía para el RVU (favoreciendo la participación

renal en las ITU y por tanto en la formación de cicatrices y daño renal permanente) y por otro, no encuentran beneficios claros de los tratamientos vigentes para el RVU, sobre todo refiriéndose al reflujo de bajo grado (I – II).

Aunque no existen recomendaciones uniformes entre las distintas guías existentes, en general, las pautas actuales ya no contemplan la recomendación sistemática de realizar una CUMS en todo lactante y preescolar con un primer episodio confirmado de ITU. Se aconseja limitar su indicación a los casos que tras una valoración inicial (en la que pueden estar incluidas algunas pruebas como la ecografía y el DMSA) presentan datos o circunstancias asociadas con anomalías nefrourológicas (tabla 3). Cuando está indicada, puede realizarse durante la fase de tratamiento de la ITU, contrariamente a pautas previas en las que se recomendaba diferir la exploración a las 4-6 semanas posteriores¹⁰.

Otras exploraciones complementarias

En función de los hallazgos y la sospecha clínica pueden estar indicados otros exámenes, como el renograma diurético, la ecocistografía o las cistografías isotópicas (directa o indirecta), que suponen menor radiación que una CUMS. La gammagrafía renal con mercaptoacetiltriglicina (MAG-3) o con ácido dietilentriaminopentaacético (DTPA) marcados, junto con la administración de furosemida (renograma diurético) evalúa la función renal y la excreción. Esta prueba identifica y valora la presencia de obstrucción al flujo urinario, en casos de hidronefrosis moderadas o severas detectadas mediante ecografía. La cistografía isotópica indirecta aprovecha la fase de eliminación del renograma, en niños

que controlan esfínteres, para identificar un posible reflujo retrógrado de orina marcada desde la vejiga a los uréteres (se les pide que retengan la orina con contraste y no precisa de sondaje).

La cistografía isotópica directa sí precisa cateterización y es la técnica que tiene mayor sensibilidad para detectar reflujo (más incluso que la CUMS); pero su definición anatómica es peor y es poco útil para graduar el RVU. Por su menor radiación es una prueba rentable para los estudios familiares de detección de RVU y en el seguimiento evolutivo de los pacientes con RVU. También puede ser adecuada para el estudio inicial de las niñas con ITU sin antecedentes familiares de uropatía¹⁰.

La ecocistografía también puede ser una alternativa a la CUMS, sobre todo en niñas. Permite detectar si hay reflujo (se instila agua mezclada con contraste sonográfico, mediante sondaje, en la vejiga) y también la valoración anatómica, aunque no visualiza uretra.

Pruebas y evidencia

Hace décadas se formuló la teoría según la cual las anomalías urinarias pueden predisponer a infecciones recurrentes o a la aparición de daño renal permanente. De otro lado la propia infección a través del desarrollo de cicatrices renales, puede condicionar secuelas a largo plazo. Esta asociación entre malformación (siendo el reflujo vesicoureteral el mayor protagonista) e infección urinaria llevó a afirmar que “todo niño con un primer episodio de infección urinaria debe ser sometido a evaluación de las vías urinarias mediante estudios de imagen”. Se suponía que la detección precoz y el tratamiento (médico y/o quirúrgico) del RVU podrían evitar la aparición de nuevos episodios de infección y la progresión de la nefropatía¹⁸. Esta hipótesis originó unos protocolos muy bien estructurados para el estudio y seguimiento posteriores a un primer episodio de ITU, en los que la cistografía

ocupaba una posición central. Sin embargo, aunque conocemos la rentabilidad diagnóstica de las pruebas de imagen habituales (se encuentran anomalías, tales como hidronefrosis, obstrucción, duplicidad, o reflujo vesicoureteral, en un 10 – 75 % de casos, según diferentes estudios y con mayor frecuencia en los más pequeños), la evidencia con respecto a la efectividad clínica de detectar dichas anomalías no es buena^{7,12,24}. En los últimos años se han publicado varios artículos que cuestionan la importancia que hasta ahora hemos concedido al reflujo²⁵. Por un lado hay datos que no apoyan la secuencia reflujo – cicatriz renal- secuelas. Por otro, no se ha demostrado eficacia de las intervenciones actuales para disminuir la incidencia de cicatrices renales y prevenir las recurrencias o las complicaciones a largo plazo. Por ejemplo, hoy los estudios señalan que el RVU, sobre todo el de grado I – III (que es el más frecuente), no es importante ni para condicionar daño renal, ni para predisponer a infecciones recurrentes⁹. La utilidad de la quimioprofilaxis también está cuestionada²⁶. Además, el tipo de tratamiento del RVU (médico o quirúrgico) no influye en su pronóstico (con excepción del tratamiento quirúrgico de los reflujo grado IV y V, que disminuye las pielonefritis de repetición; aunque sin evidencia de que afecte a la progresión del daño renal)⁹. Dos revisiones sistemáticas recientes (metanálisis basados en numerosos estudios que evalúan a unos 1000 niños), en sus conclusiones exponen que las últimas evidencias apuntan hacia un beneficio escaso y clínicamente poco significativo tanto de la identificación como del tratamiento del RVU^{27,28}. No obstante, un reciente estudio concluye que aunque el RVU no es obligatorio para el desarrollo de pielonefritis aguda o PNA, sí puede ser considerado como un factor de riesgo para la participación renal en una ITU febril, sobre todo cuando el reflujo es de alto grado²⁹.

Con estos datos, las rutinas actuales de práctica clínica han de ser revisadas³⁰. Nuestro interés es evitar nuevos episo-

Tabla 3: pruebas de imagen en el seguimiento tras un episodio de ITU: ¿cuándo está indicada una cistouretrografía miccional seriada (CUMS)?
(Se considera un DMSA patológico cuando hay zonas de hipocaptación, o porcentajes de captación menores del 45 % del total, es decir, función renal diferencial mayor del 10%)

- Menor de dos años de edad, que tras una primera ITU febril, tiene un DMSA patológico.
- Infecciones urinarias recurrentes febriles
- Infección por bacterias diferentes de E. coli
- Sospecha de malformaciones urinarias de vías bajas (por ejemplo, válvulas de uretra)
- Historia familiar de reflujo
- Hallazgo de anomalías en la ecografía (dilatación de la vía excretora, riñones pequeños, con cicatrices, o atróficos)

Tabla 4: ITU y pruebas de imagen: cuestiones a tener en cuenta antes de desarrollar un protocolo determinado. Se nos plantean diversos interrogantes cuyas respuestas nos ayudaran a elegir que pauta es la más adecuada en cada caso

- ¿Cuál es el riesgo de secuelas a largo plazo tras un episodio de ITU febril?
- ¿Qué factores influyen en la probabilidad de daño renal y en la frecuencia de secuelas?
- ¿Las anomalías urinarias (RVU) pueden predisponer a infecciones recurrentes o al daño renal?
- ¿Qué exploraciones van a cambiar nuestra actitud en cuanto a tratamiento y seguimiento?
- ¿La detección precoz y el tratamiento, médico o quirúrgico, del RVU pueden evitar las recurrencias y la progresión de la nefropatía?
- ¿Son importantes los trastornos miccionales y el estreñimiento?
- ¿Cuales son las medidas más apropiadas para evitar el daño renal, o si ya se produjo, para evitar su progresión?

NOTICIAS Y GESTIÓN DE LA SOCIEDAD

- AYUDAS 2009
- OPE SERGAS 2008
- Información sobre la sociedad
- Reuniones Ordinarias
- Cursos y Actividades
- Editoriales y artículos
- Grupos de trabajo
- Ayudas 2008
- Otras ofertas de empleo

INFORMACIÓN EN LA RED

- Guías Clínicas
- Revistas Médicas
- Libros
- Bases de Datos
- Documentos en Medicina Interna

MATERIAL DE CONSULTA, DOCENCIA E INVESTIGACIÓN

- Calculadoras de consulta médica
- Docencia
- Material de Consulta
- Medicina Basada en la Evidencia
- Herramientas en Investigación

ENLACES

- Diarios Médicos
- Hospitales gallegos
- Listas y Foros
- Sociedades médicas
- Instituciones y organismos
- Otros



Nuevo

BANCO DE PREGUNTAS EN MEDICINA INTERNA

acceso contenidos

HABLANDO EL MISMO IDIOMA

Escalas en Medicina Interna

acceso contenidos

PREGUNTAS CLÍNICAS Y EVIDENCIAS EN M. INTERNA

Escalas en Medicina Interna

acceso contenidos

GUÍAS DE LA SOGAMI

- Indicaciones y valoración de la MAPA
- Guías previas

Nuevo

CASO DEL MES: SEPTIEMBRE



Casos anteriores

REVISIONES CLÍNICAS

- Hipotiroidismo Subclínico. ¿Controversia o consenso?
- índice revisiones

COMENTARIOS BIBLIOGRÁFICOS

- Anticoagulación de la fibrilación auricular en el paciente anciano

Comentarios anteriores

EDITORIALES

- Gripe Aviar ¿la pandemia que viene?

Dra. Beatriz Cigarrán Vicente.
Dr. Francisco Lado Lado

- El problema de la Ecografía diagnóstica

Dr. Pascual Sesma



GALICIA CLÍNICA

VII Reunión Formativa de la Sociedad Gallega de Medicina Interna

16 y 17 de Octubre de 2009



75 ANIVERSARIO



UN RINCÓN PARA LA HISTORIA



O'KEEFFE, LEMPICKA, KAHLO:
las dolencias y pasiones de tres grandes artistas.



dios y las posibles consecuencias de la infección. Se nos plantean diversos interrogantes (tabla 4) cuyas respuestas nos ayudaran a elegir que pauta es la más adecuada en cada caso. Las referencias actuales aún no nos permiten conocer apropiadamente los riesgos y la frecuencia de complicaciones a largo plazo de las ITU en la infancia (HTA, nefropatía, complicaciones del embarazo)⁷. Tampoco sabemos qué opciones son las más adecuadas para prevenir las citadas secuelas. Las pruebas de imagen pueden contribuir en el manejo clínico; pero su eficacia y rentabilidad van a depender de seleccionar adecuadamente al paciente. Aún queda camino por recorrer; de momento, quizás el diagnóstico y tratamiento temprano de las infecciones de orina sea la mejor medida para evitar las complicaciones de las ITU en la infancia^{7,31}.

Nuevos tiempos – nuevas pautas

Recientemente se han publicado varias estrategias para el estudio posterior a un primer episodio de ITU en la infancia. Podemos resumirlas en dos extremos: por un lado, las opciones más conservadoras, que proponen un mínimo de exploraciones en todos los casos y un nivel mayor en los pacientes con algún dato concreto^{6,8,32}; por otro, las iniciativas más innovadoras, que limitan el número de pruebas en función de una serie de factores de riesgo, e incluso plantean no realizar estudio alguno cuando no hay “riesgo”^{7,9}.

Pautas “conservadoras”

El eje ya no es el RVU (cistografía). En este grupo de estrategias diagnósticas el objetivo es el daño renal, tanto agudo (inflamación y PNA) como crónico (cicatriz); sin olvidar que

en algunos casos las anomalías de la vía urinaria pueden también estar presentes. Como representante de las guías conservadoras elegimos la elaborada por el Cincinnati Children’s Hospital Medical Center (tabla 5)⁸. Recomiendan solicitar ecografía renal y de vejiga (antes y después de micción), junto con gammagrafía renal (DMSA) en todos los niños (independientemente del tipo de ITU y de su edad), en las niñas de menos de 36 meses de edad (tanto en ITU febril como afebril) y en niñas de 3 – 7 años de edad con una ITU febril. En estos casos si el DMSA resulta patológico, se realizará también una CUMS (en niñas podría optarse por una cistografía isotópica).

No sería necesaria ninguna prueba (vigilando nuevos episodios) en niñas de más de 3 años con ITU no febril y en las niñas de más de 7 años (aunque si tuvieron una ITU febril, aconsejan considerar tanto ecografía como DMSA).

En la reciente actualización del protocolo de la Asociación Española de Pediatría (AEP) para la infección urinaria en el niño se propone un algoritmo con una estrategia dirigida al diagnóstico de la inflamación renal durante el proceso agudo y del RVU de alto grado¹⁰. La ausencia de lesión renal aguda permite limitar el número de exploraciones. Esta pauta puede considerarse intermedia entre los dos extremos, conservador e innovador. Plantean solicitar ecografía en todos los menores de 15 años de edad tras su primer episodio de ITU, independientemente del tipo de infección, o de otras circunstancias (tabla 6)¹⁰. Si la ecografía es normal y el paciente tiene más de 2 años, no son necesarias más pruebas (pero sí vigilancia de nuevos episodios de ITU). En el menor de dos años de edad con ITU febril recomiendan realizar DMSA precoz; que si es normal elimina la necesidad

Tabla 5: seguimiento tras una primera ITU. Pruebas de imagen. Resumen de las recomendaciones de la guía elaborada por el Cincinnati Children’s Hospital Medical Center (CCHMC).

Ecografía y DMSA en:	<ul style="list-style-type: none"> • todos los niños • niñas de menos de 36 meses • niñas de 3 – 7 años con ITU febril
Si DMSA patológico: CUMS (niñas cistograma isotópico)	
No pruebas y vigilar nuevos episodios en:	<ul style="list-style-type: none"> • niñas de más de 3 años con ITU no febril • niñas de más de 7 años (pero si ITU febril considerar ecografía y DMSA)

Modificado de: Evidence-based care guideline for medical management of first urinary tract infection in children 12 years of age or less. Nov. 2006^{8,36}

Tabla 6: pruebas de imagen y seguimiento tras una primera ITU en niños menores de 15 años, tras su primer episodio de ITU. Pauta basada en el algoritmo diagnóstico para las pruebas de imagen propuesto en el protocolo de la Asociación Española de Pediatría (AEP) para la infección urinaria en el niño. (Disponible en: <http://www.aeped.es/protocolos/nefro/index.htm>)

En todos los menores de 15 años de edad, solicitar ecografía, tras su primer episodio de ITU:	
Si es patológica: individualizar exploraciones	
Si es normal:	<ul style="list-style-type: none"> • En el niño mayor de 2 años de edad, o en el menor de esa edad con ITU baja/cistitis: no más pruebas. Vigilar ITU recurrente. Si nuevos episodios investigar RVU (CUMS) y daño renal (DMSA tardío) • En el menor de 2 años con ITU febril: estudio
Primera ITU febril en el niño menor de dos años de edad: solicitar DMSA precoz	<ul style="list-style-type: none"> • Si es normal: no más pruebas y vigilar ITU recurrente • Si es patológico: CUMS y DMSA tardío • Cuando no es posible realizar DMSA precoz: considerar CUMS y DMSA tardío

de más pruebas. Cuando hay patología en el DMSA precoz, o cuando no es posible su realización, indican tanto ecografía, como CUMS y DMSA tardío. Si hay disponibilidad para realizar un DMSA en fase aguda, la certeza de no haber detectado inflamación renal durante el episodio de ITU permite una gran tranquilidad para no recomendar más pruebas.

Pautas “innovadoras”

Basándose en la baja rentabilidad de los protocolos tradicionales, centrados en el RVU (en la mayoría de los niños, tras un primer episodio de ITU, las pruebas de imagen son normales) y en las evidencias ya expuestas, estas pautas “innovadoras” proponen una estrategia individualizada, considerando el nivel de riesgo de daño renal de cada paciente. Antes de solicitar cualquier prueba de imagen hay que tener en cuenta la edad, como fue el episodio de ITU (buena evolución o presencia de criterios de ITU grave o “atípica”), el antecedente de ITU recurrentes, y la historia familiar de uropatía o de reflujo vesicoureteral. La guía del “National Institute for Health and Clinical Excellence” (NICE) es el origen de esta nueva estrategia⁷. En la tabla 7 resumimos sus propuestas, añadiendo algunas modificaciones sugeridas por la Conferencia de Consenso “Manejo Diagnóstico y Terapéutico de las Infecciones del Tracto Urinario en la Infancia”⁹.

En menores de 6 meses de edad, tras una primera ITU con buena evolución sólo aconsejan ecografía. No obstante, la Conferencia de Consenso, considera que en algunos casos sin datos desfavorables, en función del paciente y el contexto clínico, el DMSA diferido o tardío (pasados seis meses o más de la infección) puede solicitarse de modo opcional⁹. Cuando hay presente alguno de esos datos desfavorables en lactantes de esta edad (como criterios de ITU “atípica”, o presencia de patología en las pruebas -ecografía, o DMSA

-, o historia de ITU recurrente, o antecedentes familiares de reflujo/uropatía) recomiendan solicitar también DMSA tardío y cistografía (CUMS).

En el paciente de 6 meses hasta la edad de adquirir la capacidad para controlar la micción (que suele estar en torno a los 3 años) que se clasifica en el grupo con ITU de buena evolución, no se aconseja ninguna prueba (aquí, nuevamente la Conferencia de Consenso admite la ecografía y el DMSA de un modo opcional). Cuando hay datos de ITU “atípica”, o de ITU recurrente están indicadas una ecografía y un DMSA tardío. En todos los casos, recomiendan considerar también la CUMS si hay factores de riesgo de uropatía o también si se encontraron hallazgos patológicos en la ecografía o el DMSA.

En el niño con capacidad de controlar esfínteres (mayor de 3 años de edad) cuando la infección tuvo buena respuesta, no hay que solicitar pruebas de imagen. Si la ITU fue “atípica” únicamente está indicada una ecografía; pero de modo opcional se puede valorar la conveniencia de un DMSA tardío. Si hay antecedentes de ITU recurrente es prudente proponer tanto una ecografía como un DMSA diferido. En todos los casos, la cistografía (CUMS) puede estar indicada de modo selectivo cuando hay hallazgos anómalos en la ecografía o en el DMSA, o cuando están presentes factores de riesgo de uropatía (independientemente del tipo de evolución o respuesta del episodio de ITU).

Se consideran factores de riesgo de uropatía (aumentan la probabilidad de encontrar patología en la CUMS) cualquiera de los siguientes: la historia familiar de reflujo (o de uropatía), episodio de ITU causado por un germen diferente de E. coli, o la presencia de un trastorno miccional sugerente de patología (chorro miccional pobre o débil, fraccionado “en staccato”, esfuerzo para iniciar o mantener la micción

TABLA 7: seguimiento tras una primera ITU. Pruebas de imagen. Resumen de las recomendaciones de la guía del National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE) y de la Conferencia de Consenso^{6,7,9}.

Las pruebas habituales son la ecografía renal y vesical, la gammagrafía (DMSA) diferida o tardía (pasados 6 meses de la infección) y la cistografía (CUMS). En cada caso evaluar edad, tipo de ITU y factores asociados.

Se considera ITU atípica la que cursa con persistencia de fiebre a las 48 h de tratamiento adecuado, con flujo urinario escaso (elevación de creatinina o baja capacidad de concentración urinaria) o que es debida a un microorganismo diferente de E. coli. Se considera ITU recurrente cuando hay dos o más episodios de ITU con síntomas o signos, o tres o más ITU sin síntomas o signos

		Buena Evolución	ITU Atípica	ITU Recurrente
Menor de 6 meses	Ecografía	Sí	Sí	Sí.
	DMSA	Opcional*	Sí	Sí
	CUMS	No †	Sí	Sí
De 6 meses a 3 años ♣ (sin control)	Ecografía	Opcional*	Sí	Sí
	DMSA	Opcional *	Sí	Sí
	CUMS	No †	No †	No †
Mayor de 3 años ♣ (hay control).	Ecografía	No	Sí	Sí
	DMSA	No	Opcional *	Sí
	CUMS	No †	No †	No †

♣ En el límite de edad de los tres años interesa principalmente la capacidad para controlar esfínteres

* Algunas pruebas que la guía del NICE considera como no indicadas, para la Conferencia de Consenso pueden solicitarse de modo “opcional”, en función de las circunstancias individuales

† La cistografía (CUMS) puede estar indicada de modo selectivo cuando hay hallazgos patológicos en la ecografía o en el DMSA, o cuando factores de riesgo como historia familiar de reflujo o de uropatía, ITU por no-E. coli, o trastorno miccional sugerente de patología.

y retención urinaria sospechada por una incontinencia con residuo postmiccional, o por aumento de la capacidad vesical para su edad).

Hacia un nuevo modelo

Los protocolos clásicos aplicados de modo sistemático tras un episodio de ITU en la infancia nos han llevado a diagnósticos (reflujos de bajo grado, principalmente) que la evidencia más reciente cataloga como “hallazgos no relevantes”, ya que no han sido útiles para desarrollar intervenciones capaces de prevenir ni las ITU recurrentes, ni la formación de cicatrices renales¹¹. Las últimas guías publicadas limitan el número de pruebas, e incluso plantean no realizar ninguna en mayores de tres años. Sin embargo, en algunos casos, sí serán necesarios tanto exploraciones complementarias como seguimiento médico. Las pruebas deberían ser sólo aquellas que, con una adecuada estimación de riesgos y costes, nos llevaran a cambios en el manejo clínico beneficiosos para el paciente y que supusieran un mejor pronóstico^{5,9}. Frente a la estrategia de estudio sistemático, parece que una estrategia personalizada según el nivel de riesgo (en función de la información disponible para un paciente concreto) debería ser la opción más adecuada. El reto es clasificar adecuadamente cada caso. Algunos criterios de clasificación del riesgo también carecen de evidencias fuertes, así por ejemplo, la “gravedad” de la infección (ITU atípica) puede no ser un buen predictor de daño renal, ya que su ausencia no elimina de un modo estadísticamente adecuado el riesgo³³.

Localizar la infección podría ser el primer paso en el estudio de las infecciones de orina en la infancia. La ITU baja no afecta al riñón y por tanto, no causa daño renal. Los niños con ITU baja no precisan de más estudios⁵. No obstante puede ser prudente solicitar una ecografía renal tras el primer episodio de cistitis y valorar la presencia de factores que predispongan a las recurrencias⁶. La gammagrafía renal (DMSA) realizada en fase aguda es la prueba que con mayor fiabilidad localiza la infección^{5,17}; sin embargo pocas veces se realiza los primeros días del episodio y nos apoyamos en marcadores clínico-analíticos de riesgo para clasificar el episodio de ITU. La procalcitonina sérica elevada, quizás sea el parámetro analítico con mayor validez para el diagnóstico de PNA y también puede ser un predictor altamente significativo para el reflujo vesicoureteral³⁴; de modo que su ausencia puede considerarse como de bajo riesgo para RVU y evitar la CUMS³⁵. La ecografía renal en las primeras semanas, comparada con el DMSA, tiene un importante porcentaje de falsos negativos y por tanto, no es útil para el diagnóstico de pielonefritis aguda³⁶. Aunque la fiebre y los criterios clínicos de gravedad pueden no ser unos buenos marcadores, hay series en las que la frecuencia de cicatriz posterior a un episodio de ITU, es mayor en el grupo de los que precisaron ingreso hospitalario (22% versus 1%)³⁰.

Una vez superada la fase aguda, la posibilidad de daño renal es el segundo punto a tener en cuenta. En los casos clasifi-

cados como ITU de vías altas o PNA, el DMSA tardío, a partir de los 6 meses de la infección, es la prueba más adecuada para estimar la posibilidad de cicatriz o de daño renal. La presencia de cicatrices renales se considera el factor más importante a tener en cuenta para seleccionar a la población con probabilidad (aún no bien evaluada) de desarrollar secuelas a largo plazo¹². Conocemos la frecuencia de cicatriz tras una ITU; pero no hay datos que permitan estimar los riesgos concretos de presentar complicaciones derivadas de dicho daño renal (HTA, insuficiencia renal crónica, complicaciones del embarazo). Parece que el daño unilateral (cicatriz única) no tiene más riesgo de complicaciones en comparación con la población general³⁰.

Valorar que tipo de anomalías o factores de riesgo queremos descartar es el tercer punto a considerar. La importancia real que el reflujo vesicoureteral (RVU) tiene en el pronóstico a largo plazo ha sido sobrevalorada. Los datos acumulados en lo últimos años permiten afirmar que el RVU no siempre es patológico; al contrario, es una situación heterogénea, con expresión clínica variable (muchas veces nula) y cuyo manejo debería responder a esa diversidad¹⁹. Con las referencias actuales, en general, no parece que la identificación y el tratamiento del RVU de bajo grado tengan beneficios clínicamente importantes, ni influyan para evitar las recurrencias o el daño renal^{5,28,37}. La cistografía ha de ser una prueba dirigida en función de la historia clínica y no una técnica de uso rutinario.

La ecografía renal y del tracto urinario, por su accesibilidad e inocuidad, es una prueba atractiva. A menudo se sitúa como primer nivel en el árbol de decisiones. Sin embargo hay que conocer sus limitaciones, ya comentadas. Otras pruebas, pueden estar indicadas si la historia clínica así lo sugiere.

Aunque no hay un consenso firmemente establecido sobre que pruebas aconsejar tras un primer episodio de ITU, las nuevas pautas limitan el número de exploraciones a solicitar. Las referencias más recientes avalan esta actitud; pero aún hay preguntas por contestar. No conocemos si las nuevas pautas más restrictivas esconden algún peligro al situarse al otro extremo del péndulo. Algunos estudios que comparan pequeños grupos de pacientes seguidos con el protocolo tradicional comparándolos retrospectivamente, con las actuales estrategias, no encuentran diferencias en cuanto a los diagnósticos “perdidos”³⁸. Nuestra actitud ha de ser prudente, evitando pruebas y seguimientos innecesarios, pero a la vez alerta, valorando en cada caso todas aquellas circunstancias que apunten hacia una evolución o pronóstico desfavorable.

Es necesario desarrollar un nuevo modelo de enfoque para las ITU en la infancia. No todos los casos son iguales. La mayoría serán episodios únicos y posiblemente sin repercusión futura. Pero un grupo importante de niños tendrán particularidades que les predispongan hacia las recurrencias y/o el daño renal. Por tanto, una estrategia individualizada parece lo más oportuno. Sin embargo aún no tenemos suficientes estudios para conocer adecuadamente qué datos hay que tener

en cuenta para el seguimiento posterior a un episodio de ITU. De momento, quizás la mejor aproximación hacia ese nuevo modelo sea establecer una valoración o categorización de cada caso en el que nos preguntemos por la presencia o no, de todas aquellas características que pueden asociarse a un peor pronóstico (tabla 8). En los casos desfavorables serán necesarios tanto pruebas complementarias, como medidas para tratar o evitar los factores perjudiciales (figura 1, tabla 9). Tras una primera infección de orina, aquellos casos que se clasifiquen como de “buen pronóstico”, no precisan de pruebas de imagen. Nos estamos refiriendo a niños y niñas mayores de seis meses de edad, cuya primera infección se debió a *E. coli*, cursó sin afectación general, no precisó ingreso hospitalario, no tuvo disminución del flujo urinario, no presentó marcadores analíticos de riesgo y respondió favorablemente al tratamiento en menos de 48 horas. Además en su historia clínica no hay hallazgos compatibles con trastorno miccional, ni antecedentes que aumenten el riesgo de encontrar cicatrices renales o de tener con mayor probabilidad una cistografía patológica, tales como antecedentes personales de ITU o de patología nefro-urinaria, o historia familiar (de ITU, o de reflujo – uropatía).

Cuando hay criterios para un “pronóstico desfavorable”, bien por haberse tratado de una “ITU atípica”, o bien por

encontrar en la historia clínica factores asociados con riesgo (de cicatriz renal o de patología urinaria), hay que solicitar exploraciones complementarias. La ecografía renal y vesical (antes y después de micción) y el DMSA diferido son las pruebas de primer nivel. Cuando encontramos alteraciones en estas pruebas, o cuando hay factores de riesgo para patología urinaria, solicitaremos además una cistografía.

En todos los casos, valorar la colaboración de la familia, a fin de conseguir un diagnóstico precoz de nuevos episodios de ITU y para descartar la posibilidad de trastornos miccionales asociados.

No hay evidencias definitivas con respecto a los factores de riesgo. Por un lado, son necesarios más estudios prospectivos que nos permitan evaluar adecuadamente cuáles son los marcadores de riesgo y por otro, la fiabilidad de su ausencia para limitar el número de exploraciones aún no está correctamente evaluada. La colaboración de la familia y el seguimiento clínico son importantes (detección de nuevos episodios de ITU o de particularidades desfavorables). Por ello esta estrategia individualizada ha de ser aplicada con precaución en función de las circunstancias clínicas. En ocasiones el buen pronóstico será claro, otras la incertidumbre con respecto a la implicación renal, puede obligarnos a ser más prudentes. Cuando hay dudas con respecto a la au-

Tabla 8: Categorización de las ITU en la infancia: variables a considerar en el seguimiento posterior a una infección.

Nos permiten seleccionar las intervenciones más adecuadas a cada caso. Influyen tanto en la indicación de pruebas de imagen, como en la necesidad de controles médicos o de medidas terapéuticas tras el episodio de ITU (por ejemplo quimioprofilaxis, o manejo de los trastornos miccionales). DMSA: gammagrafía renal. RVU: reflujo vesicoureteral

Tipo de ITU:	<ul style="list-style-type: none"> • ITU simple o con buena respuesta • ITU atípica: aquella que cursa con: afectación general, o fiebre más de 48 horas con tratamiento adecuado, o con flujo urinario escaso (elevación de creatinina o baja capacidad de concentración urinaria) o que es debida a un germen diferente de <i>Escherichia coli</i>. También si precisó ingreso hospitalario
Factores de riesgo para la presencia de cicatrices renales en el DMSA diferido o tardío (más de 6 meses tras la ITU):	<ul style="list-style-type: none"> • ITU por gérmenes diferentes de <i>E. coli</i> • Edad en el episodio de ITU: < 6 meses • ITU con procalcitonina y/o IL-8 elevadas • Antecedente familiar de infecciones de orina, o de RVU • ITU recurrente (febril) • Presencia de anomalías de las vías urinarias: RVU > III (es decir grados IV y V), duplicidad, o anomalías obstructivas
Factores asociados con mayor probabilidad de CUMS patológica (presencia de anomalías de las vías urinarias):	<ul style="list-style-type: none"> • Historia familiar de reflujo, o de patología de la vía urinaria • ITU por no-<i>E. coli</i> • Trastorno miccional sugerente de patología: chorro miccional pobre o débil, chorro fraccionado “en staccato”, esfuerzo para iniciar o mantener la micción y retención urinaria (incontinencia con residuo postmiccional y aumento de la capacidad vesical para su edad)
Factores de riesgo para las infecciones de orina recurrentes:	<ul style="list-style-type: none"> • Edad: lactantes • Sexo: niñas (en lactantes no hay diferencia) • Intervalo: primeros meses post-ITU • Número de episodios (mayor probabilidad de recurrencias cuando ya hubo infecciones previas) • RVU grado III, o mayor • Trastorno miccional • Estreñimiento • Obstrucción urinaria • Presencia de cicatrices renales
Colaboración de la familia (diagnóstico precoz de nuevos episodios de ITU, control de factores que predisponen a las recurrencias: estreñimiento, trastornos miccionales)	

sencia de marcadores de riesgo, o cuando la colaboración de la familia puede ser no adecuada, o cuando la evolución clínica no es la esperada, incluso en los casos inicialmente clasificados como “sin riesgo”, puede estar justificada una actitud más alerta y solicitar alguna exploración (por ejemplo ecografía renal y del tracto urinario y quizás DMSA tardío, en función del caso clínico concreto).

Conclusiones

¿Es posible una pauta nueva para el manejo posterior al primer episodio de ITU en la infancia?. Está claro que una de las claves en la prevención del daño renal es el diagnóstico y tratamiento precoz de cada episodio de infección de orina. Con los datos aportados previamente podemos decir que no todos los niños son iguales respecto a la ITU. Hoy día es inadecuado ofrecer una pauta única y rígida de seguimiento y pruebas para todos. Hay niños en los que la infección será

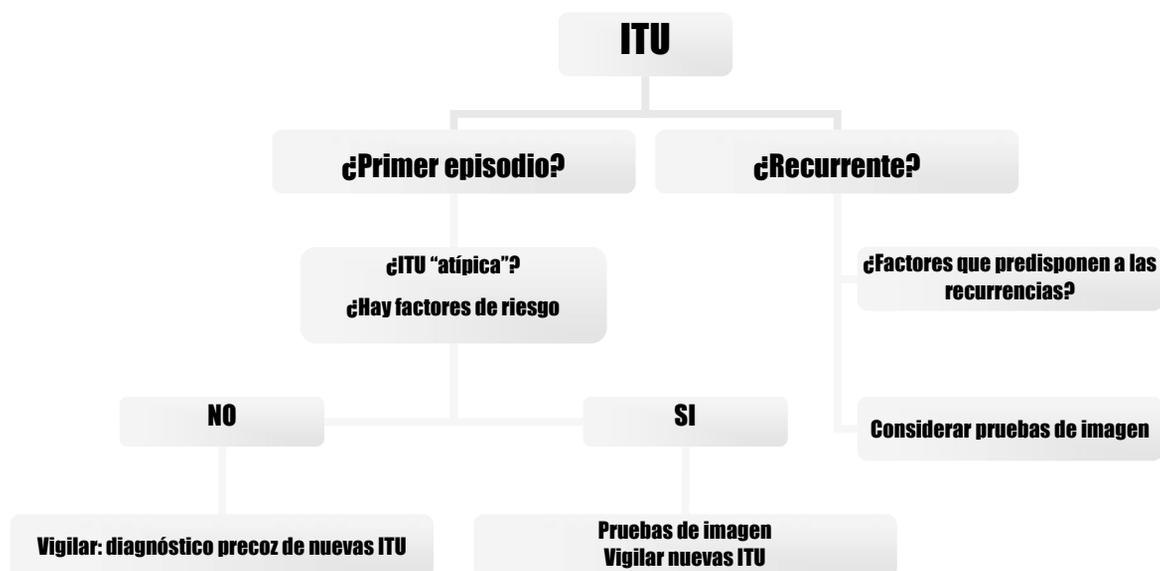
ocasional, en otros hay un contexto familiar o de patología prenatal previa y en otros hay una asociación con factores como los trastornos miccionales que empeoran su pronóstico. Es mucho más conveniente una pauta ajustada a cada caso concreto. Esta nueva estrategia nos exige clasificar mejor a nuestros pacientes y conocer cuáles son sus posibles factores de riesgo. Limitar o incluso no realizar ninguna exploración complementaria puede ser lo más correcto. No es admisible hacer pruebas o intervenciones que supongan un riesgo y que además no tengan ningún beneficio para el paciente. Las preguntas se mantienen, comenzamos a tener respuestas; pero aún hay cuestiones por resolver. Son necesarios más estudios prospectivos que nos permitan evaluar adecuadamente cuáles son los marcadores de riesgo y cuáles son las intervenciones que pueden beneficiar realmente a cada niño.

Tabla 9: pruebas de imagen y seguimiento tras una primera ITU. Categorización del riesgo.

En función de las variables que se resumen en la tabla 8, cada caso se cataloga como de buen pronóstico o como “con criterios para un pronóstico desfavorable”. Las pruebas de imagen y el seguimiento se proponen atendiendo a esta clasificación del riesgo. Cuando hay dudas con respecto a la ausencia de marcadores de riesgo, o cuando la colaboración de la familia puede ser no adecuada, incluso en los casos inicialmente clasificados como “sin riesgo”, puede estar justificada una actitud más alerta y solicitar alguna exploración (ecografía renal y del tracto urinario y quizás DMSA tardío, en función del caso clínico concreto)

Buen pronóstico (ITU simple y sin factores asociados de riesgo, ni para cicatrices renales, ni para CUMS patológica):	<ul style="list-style-type: none"> • No son necesarias pruebas de imagen • Consejo a la familia (vigilar nuevos episodios, descartar trastornos miccionales asociados)
Con criterios de pronóstico desfavorable (ITU atípica y/o con factores de riesgo para la presencia de cicatrices renales o de patología urinaria):	<ul style="list-style-type: none"> • Solicitar ecografía y DMSA diferido • Consejo a la familia (vigilar nuevos episodios, descartar trastornos miccionales asociados) • Con factores asociados a mayor probabilidad de CUMS patológica, o anomalías en la ecografía y/o el DMSA: solicitar también CUMS
Seguimiento en función de los hallazgos y los datos de la Historia Clínica. Tener en cuenta la colaboración de la familia	

Figura 1: árbol de decisiones para el seguimiento de las ITU en la infancia. Modelo individualizado, teniendo en cuenta los factores de riesgo según la tabla VIII (antecedentes familiares, probabilidad de cicatriz renal y posibilidad de cistografía patológica)



Bibliografía

1. Ordóñez FA, Santos F, Málaga S. Actualización en el manejo de infecciones por el pediatra de atención primaria: infección del tracto urinario. Ponencia del 55 Congreso de la Asociación Española de Pediatría, Valencia 2006. Disponible en: <http://www.congresoaeop.org/2006/agenda/docs/8028.pdf>
2. Aristegi Fernández J, Rodrigo Gonzalo de Liria C. Infección urinaria. En: Protocolos diagnósticos y terapéuticos en Pediatría. Tomo 2. Infectología. Asoc. Española de pediatría. España 2001. Págs: 129-137. Disponible en: <http://www.aeped.es/protocolos/infectologia/index.htm>
3. Carballo Ruano E, Luaces Cubells C, Pou Fernández J, Camacho Díaz JA, Jiménez Llort A. Guía de práctica clínica de la infección urinaria en Pediatría. Sociedad Española de Urgencias Pediátricas. Barcelona 2004.
4. Practice parameter: the diagnosis, treatment and evaluation of the initial urinary tract infection in febrile infants and young children. American academy of Pediatrics. Committee on quality improvement. Subcommittee on urinary tract infection. Pediatrics. 1999;103 (4 Pt 1): 843-52
5. Westwood ME, Whiting PF, J Cooper J, Watt IS, Kleijnen J. Further investigation of confirmed urinary tract infection (UTI) in children under five years: a systematic review. BMC Pediatrics 2005, 5: 2. <http://www.biomedcentral.com/bmcpediatr/>
6. Urinary tract infection – children. PRODIGY Knowledge Guidance. NHS. July 2006. Disponible en: http://www.prodigy.nhs.uk/urinary_tract_infection_children.
7. National Collaborating Centre for Women's and Children's Health. Urinary tract infection in children: diagnosis, treatment and long-term management. National Institute for Health and Clinical Excellence (NICE). August 2007. Disponible en: <http://www.nice.org.uk>
8. UTI Guideline Team. Cincinnati Children's Hospital Medical Center. Evidence based clinical practice guideline for medical management of first time acute urinary tract infection in children 12 years of age or less. Disponible en: <http://www.cincinnatichildrens.org/svc/dept-div/health-policy/ev-based/uti.htm>. Consultado el 2/02/2009.
9. Ochoa Sangrador C, Málaga Guerrero S, Panel de Expertos de la Conferencia de Consenso y Grupo Investigador de la Conferencia de Consenso. Recomendaciones de la Conferencia de consenso "Manejo Diagnóstico y Terapéutico de las Infecciones del Tracto Urinario en la Infancia. An Pediatr (Barc). 2007; 67(5):517-25.
10. Hernández Marco R, Daza A, Marín Serra J. Infección urinaria en el niño (1 mes-14 años). Protocolos de Nefrología 2008. Asociación Española de Pediatría. Disponible en: <http://www.aeped.es/protocolos/nefro/index.htm>.
11. Keren R. Estrategias de imagen y terapéuticas en los niños después de la primera infección urinaria. Curr Opin Pediatr (ed. Esp). 2008; 1(2):45-50.
12. Montini G, Zucchetta 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 study 1. Pediatrics 2009;123(2):e239-e246.
13. Miron D, Daas A, Sakran W, Lumelsky D, Koren A, Horovitz Y. Is omitting post urinary-tract-infection renal ultrasound safe after normal antenatal ultrasound? An observational study. Arch Dis Child. 2007; 92(6):502-504.
14. Suwezda A, Melamud A, Matamoros R. En las primeras infecciones urinarias febriles en niños, la ecografía permite diagnosticar anomalías clínicamente relevantes, no relacionadas con el reflujo vesicoureteral. Evid. Pediatr 2006; 2: 76. Disponible en: http://www.aepap.org/EvidPediatr/numeros/vol2/2006_numero_4/2006_vol2_numero4.12htm.
15. Hansson S, Dhamey M, Sigström O, Sixt R, Stokland E, Wennerström M, Jodal U. Dimercapto-succinic acid scintigraphy instead of voiding cystourethrography for infants with urinary tract infection. J urol. 2004; 172(3): 1071-3.
16. Muga Zuriarrain O, Oñate Vergara E, Sota Busselo I, Arruebarrena Lizarraga D et al. Estudios por imagen en la primera infección urinaria con fiebre del lactante. ¿Es necesaria la cistografía miccional? An Pediatr (Barc). 2008;69(6):521-5.
17. Tseng MH, Lin WJ, Lo WT, Wang SR, Chu ML et al. Does a normal DMSA obviate the performance of voiding cystourethrography in evaluation of young children after their first urinary tract infection? J. Pediatr. 2007 Jan; 150 (1): 96-9.
18. Fernández Menéndez JM. Papel de la cistografía en el diagnóstico de la infección urinaria. Controversia. Ponencia del 55 Congreso de la AEP. Valencia, viernes 2 de junio de 2006. Disponible en: <http://www.congresoaeop.org/2006/agenda/>
19. Blumenthal I. Vesicoureteric reflux and urinary tract infection in children. Postgrad. Med. J. 2006;82:31-35.
20. Ajdinovi B, Jaukovi L, Krsti Z, Dopuda M. Impact of micturating cystourethrography and DMSA renal scintigraphy on the investigation scheme in children with urinary tract infection. Ann Nucl Med. 2008;22(8):661-5.
21. Swerkersson S, Jodal U, Sixt R, Stokland E, Hansson S. Relationship among vesicoureteral reflux, urinary tract infection and renal damage in children. J Urol. 2007; 178(2):647-51.
22. Lee JH, Son CH, Lee MS, Park YS. Vesicoureteral reflux increases the risk of renal scars: a study of unilateral reflux. Pediatr Nephrol. 2006;21(9):1281-4.
23. Newman TB. Much pain, little gain from voiding cystourethrograms after urinary tract infection. Pediatrics. 2006;118(5):2251.
24. Málaga Guerrero S. Evidencias científicas en la infección urinaria. An Pediatr (Barc). 2007; 67(5):431-4.
25. Chesney RW, Carpenter MA, Moxey-Mims M, Nyberg L, Greenfield SP, Hoberman A et al. Randomized Intervention for Children With Vesicoureteral Reflux (RIVUR): background commentary of RIVUR investigators. Pediatrics. 2008;122(Suppl 5):S233-9.
26. Hellerstein S. Acute urinary tract infection, evaluation and treatment. Curr. Opin. Pediatr. 2006 Apr; 18 (2): 134-8.
27. Wheeler DM, Vimalachandra D, Hodson EM, Roy LP, Smith GH, Craig JG. Interventions for primary vesicoureteric reflux. Cochrane Database Syst Rev. 2004;(3):CD001532.
28. Hodson EM, Wheeler DM, Vimalachandra D, Smith GH, Craig JC. Intervenciones para el reflujo vesicoureteral primario (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2007 número 4. Oxford:Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com> (Traducida de The Cochrane Library, 2007 Issue 4. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd).
29. Oh MM, Jin MH, Bae JH, Park HS, Lee JG, Moon du G. The role of vesicoureteral reflux in acute renal cortical scintigraphic lesion and ultimate scar formation. J Urol. 2008;180(5):2167-70.
30. Blassoni L, Chippington S. Imaging in urinary tract infections: current strategies and new trenes. Semen Nucl Med. 2008;38(1):56-66.
31. Beetz R. May we go on with antibacterial prophylaxis for urinary tract infections? Pediatr Nephrol. 2006; 21: 5-13.
32. Espinosa Román L. Manejo del paciente con infección urinaria en pediatría. Grupo Ars XXI de Comunicación, SL, 2005 Madrid. www.ArsXXI.com
33. Coulthard MG, Lambert HJ, Keir M. Do systemic symptoms predict the risk of kidney scarring after urinary tract infection? Arch Dis Child. 2009;94:278-281.
34. Bachur R, Caputo GL. Bacteriemia and meningitis among infants with urinary tract infections. Pediatric Emerg Care. 1995; 11(5):280-4.
35. Leroy S, Romanello C, Galetto-Lacour A, Smolkin V, Korczowski B, Rodrigo C, et al. Procalcitonin to reduce the number of unnecessary cystographies in children with a urinary tract infection: a European validation study. J Pediatr. 2007;150(1):89-95.
36. Hamoui N, Hagerty JA, Maizels M, Yerkes EB, ChavianoA, Shore R et al. Ultrasound fails to delineate significant renal pathology in children with urinary tract infections: a case for dimercapto-succinic acid scintigraphy. J Urol. 2008;180(4 Suppl):1639-42.
37. Baumer JH. Can we predict vesicoureteric reflux? Arch Dis Child 2006; 91(3): 210-1.
38. Sebastin Jose S, Shariff E-Sq. New NICE guidelines for UTI management: what will change? Arch Dis Child. 2008;93(8):716-717.