

# INFECCIÓN DE VÍAS URINARIAS EN NIÑOS

Álvaro Iván Narváez Gómez\*

## RESUMEN

*En el presente artículo se revisa el tema de infección de vías urinarias (IVU), como una de las infecciones más importantes en niños que, si es severa, a corto plazo puede llegar a amenazar la vida del paciente. A mediano y largo plazo la IVU puede tener consecuencias tan desastrosas como hipertensión arterial y alteraciones en la función renal que pueden llevar incluso a insuficiencia renal crónica terminal. Toda IVU en menores de 5 años debe ser estudiada exhaustivamente para evitar estas consecuencias.*

**Palabras clave:** *Infección de vías urinarias, niños, diagnóstico, tratamiento, complicaciones, urocultivo, cistouretrografía miccional, gamagrafía renal, ecografía renal*

## DEFINICIÓN DE INFECCIÓN URINARIA<sup>1</sup>

La infección de vías urinarias (IVU) en niños, indica la presencia de bacteriuria significativa con o sin sintomatología general de infección y/o sintomatología uretrovesical (polaquiuria, disuria de ardor, dolor lumbar, disconfort hipogástrico).

## CLASIFICACIÓN

Desde el punto de vista práctico la infección de vías urinarias en niños puede ser clasificada en:<sup>2</sup>

1. Primera infección: Cuando se presenta un primer episodio. En lactantes y niños la primera infección es considerada complicada por la alta prevalencia de anormalidades del tracto urinario asociadas a IVU y que predisponen a daño renal.
2. Infección recurrente. Se puede dividir en:
  - a) Infección (bacteriuria) no resuelta: Generalmente asociada a tratamiento inapropiado, más frecuentemente secundario a resistencia antimicrobiana al antibiótico usado.
  - b) Recaída: Ocurre luego de tener la orina estéril de mostrada por urocultivo negativo. Se reinfecta por el mismo germen inicial. Se presenta más frecuen-

**Recibido para evaluación:** abril 30 de 2005. Aprobado para publicación: junio 1 de 2005

\* Médico Especialista en Pediatría. Docente Departamento de Pediatría, Facultad Ciencias de la Salud, Universidad del Cauca.

**Correspondencia:** [alvanar@emtel.net.co](mailto:alvanar@emtel.net.co)

temente cuando existen anomalías de base en el tracto urinario.

- c) Reinfecciones: Se producen por gérmenes diferentes al inicial. Es secundario a ruta fecal-perineal-uretral en niñas y colonización periuretral en niños

Las categorizaciones clínicas en alta versus baja, complicada versus no complicada, o cistitis versus pielonefritis implican severidad de la infección. La IVU complicada implica un factor predisponente de base que produce la misma. Estas clasificaciones son útiles para establecer la agresividad del tratamiento inicial, pero es difícil determinar según ellas, cuáles requieren una evaluación menos rigurosa.

Bacteriuria asintomática es la presencia de bacteriuria significativa en urocultivos repetidos en niños asintomáticos.

## EPIDEMIOLOGÍA

La IVU es una de las infecciones más frecuentes en niños, siendo superada solo por la faringoamigdalitis aguda y la otitis media aguda.<sup>1</sup> En la población menor de 1 año la prevalencia en niñas es de 6.5% y en varones es del 3.3%. Luego del año de vida, la prevalencia disminuye en varones al 1.9% y en niñas aumenta al 8.1%. El riesgo en niños circuncidados es 5 a 20 veces mayor que en niños no circuncidados, presentándose esta predisposición en menores de 1 año.

## PATOGENIA

Dentro de la etiopatogenia de la IVU es necesario distinguir factores bacterianos y del huésped.

### • Factores bacterianos:

Los gérmenes más frecuentemente encontrados son bacilos entéricos gramnegativos, principalmente *Escherichia coli* en más del 80% de los casos. En pacientes con alteraciones del aparato urinario, sondaje vesical u otro tipo de instrumentación urológica o tratamiento antimicrobiano, aumenta la frecuencia de bacterias diferentes, como *Proteus sp*, *Klebsiella aerobacter*, *Enterococcus sp* y *Pseudomonas aeruginosa*.<sup>2</sup> También se pueden encontrar, ocasionalmente, cocos grampositivos, como *Staphylococcus aureus* y *epidermidis*.

De las 150 cepas de *E. coli*, diez de ellas son responsables de la mayoría de las IVU.<sup>3</sup> Esta situación está relacionada con la presencia de factores bacterianos virulentos, como la alfa hemolisina (proteína citolítica que lesiona la membra-

na celular), sideróforos (proteína quelante de hierro que prolonga la vida de la bacteria), y polisacáridos capsulares (que disminuyen la activación del complemento). La presencia de fimbrias en las bacterias, que favorecen su adherencia al urotelio, también es un factor de virulencia importante: El 91% de las cepas de *E. coli* que producen pielonefritis tienen fimbrias, contra 19% en las que producen cistitis, 14% en las obtenidas en bacteriuria asintomática y el 7% en las cepas fecales en controles.

### ◦ Factores del huésped:

Las bacterias pueden acceder al tracto urinario a través de cuatro vías:

1. Vía ascendente, desde la uretra y la vejiga a los riñones, la más común.
2. Hematógena: En pacientes inmunocomprometidos ó en neonatos.
3. Linfática, desde el recto, colon y linfáticos periuterinos, difícil de comprobar.
4. Directa, a través de fistulas rectovaginales ó a cualquier parte del tracto urinario.

Los factores del huésped que están implicados en la presencia de bacteriuria se pueden resumir en:

1. Edad: Los neonatos tienen mayor predisposición a IVU por la inmadurez de su sistema inmunológico. Además existe una elevada colonización periuretral en el primer año de vida.
2. Colonización fecal, periuretral y prepucial: La importancia de la colonización fecal no se puede hacer a un lado ya que el mecanismo de infección ascendente es el más frecuente. El uso indiscriminado de antibióticos de cualquier tipo favorece la proliferación de cepas virulentas y multirresistentes. Este hecho podría tener que ver con la disminución de la prevalencia de IVU en niños circuncidados con respecto a los no circuncidados.
3. Género: Posiblemente por factores anatómicos inherentes a la mayor accesibilidad de la vejiga a los gérmenes en las niñas que en los niños por tener la uretra más corta.
4. Genéticos: Con mayor frecuencia los niños con IVU recurrentes tienen en su epitelio urinario receptores, glucolípidos antígenos del grupo sanguíneo P, que facilitan la adhesión de las fimbrias o *pili* de *E. coli*.
5. Anomalías genitourinarias: Las IVU en los niños requieren especial atención, ya que indican frecuentemente anomalías anatómicas del tracto urinario. Estas alteraciones deben ser identificadas tempranamente, ya que si no son corregi-

das a tiempo pueden llevar a secuelas como cicatrices renales, pérdida de parénquima renal, hipertensión arterial e insuficiencia renal crónica. Es por esta razón que se recomienda el estudio imagenológico en todos los pacientes que se presenten con IVU.

- a) Reflujo vesicoureteral (RVU): Se define como el flujo retrógrado anormal de la vejiga al tracto urinario superior a través de una unión ureterovesical incompetente.<sup>4</sup> Cuando se asocia a IVU recurrente, es la causa más común de cicatrices renales en niños. En niños sin historia de IVU la prevalencia se ha calculado en menos del 1%, pero si existe IVU sintomática, la incidencia aumenta a un 8 a 40% en niños estudiados en su primera IVU<sup>5</sup>, siendo mayor la prevalencia a menor edad del paciente. Aunque en la mayoría de los casos se presenta como una entidad aislada y primaria, puede estar asociado a otras anomalías genitourinarias: vejiga neurogénica (mielomeningocele, lesión de la médula espinal), obstrucción (disfunción vesical, valvas ureterales posteriores, ureteroceles ectópicos, duplicación del sistema colector, síndrome de Prune belly, extrofia vesical).
- b) Vejiga neurogénica: Tienen alto riesgo de deterioro de la función renal con IVU debido a aumento de la presión en el tracto urinario, vaciamiento vesical incompleto y manipulaciones frecuentes.
- c) Síndrome de eliminación disfuncional (SED): Se llaman así a las manifestaciones de disfunción vesical sin alteración neurológica ni anatómica. Puede influenciar la severidad y la frecuencia de IVU. Incluye problemas como inestabilidad vesical, micción infrecuente, urgencia urinaria ó enuresis secundaria. Se puede acompañar de estreñimiento ó encopresis.

## DIAGNÓSTICO

**Cuadro clínico.** No hay signos específicos de IVU en lactantes y preescolares. En este grupo de edad los signos más comunes son inespecíficos e incluyen fiebre, irritabilidad, inapetencia, vómito, retraso en el crecimiento y diarrea.

Se puede presentar fiebre sin foco aparente como única manifestación de IVU en niños de 2 meses a 2 años de edad hasta en un 5% de los casos,<sup>6</sup> por lo tanto se debe considerar su diagnóstico en este grupo poblacional. La posibilidad de que una IVU sea la causa de la fiebre se puede incrementar si hay historia de llanto con la micción ó orina de mal olor. También se puede encontrar en niños mayores los signos clásicos de disuria, urgencia urinaria, enuresis,

polaquiuria ó dolor hipogástrico ó lumbar. Los hallazgos físicos generalmente son inespecíficos, y en algunos pacientes se puede limitar a dolor a la palpación en los puntos ureterales abdominales ó puño percusión lumbar positiva. En todo caso se debe examinar de manera completa el abdomen y los genitales del niño ó niña.

Es importante anotar que síntomas como la fiebre ó dolor en el flanco, que habitualmente se consideran signos de pielonefritis, se correlacionan poco con localización alta de las bacterias en el tracto urinario, ya que menos del 50% de pacientes con diagnóstico de IVU con esta sintomatología tienen compromiso de las vías urinarias altas. De otro lado, un 20% de los pacientes con IVU sin estos síntomas tienen presencia de bacterias en el tracto urinario alto.

**Toma de muestra de la orina.** El diagnóstico de IVU requiere de la toma de urocultivo. La orina se puede tomar por cuatro métodos:

- a) Toma de muestra por micción espontánea con bolsa recolectora de orina: Es la menos traumática. Requiere una limpieza exhaustiva del área perineal antes de tomar la muestra y la bolsa no puede permanecer más de 30 minutos colocada para disminuir la posibilidad de contaminación.<sup>7</sup> Desafortunadamente, los falsos positivos son muy altos, entre el 85 al 99%. Este hecho hace que sea útil para descartar IVU si el urocultivo es negativo, pero no para confirmarla si es positivo.
- b) Toma de muestra por micción espontánea de la mitad del chorro urinario: Por su facilidad es de elección en niños y niñas mayores que controlen esfínteres, con la salvedad de que puede existir contaminación bacteriana periuretral en niñas y prepucial en niños.
- c) Toma por cateterización vesical: Es invasiva y puede introducir gérmenes en una orina de otro modo estéril. Comparada con la muestra por punción suprapúbica tiene una sensibilidad del 95% y una especificidad del 99%, lo que la convierte en una buena alternativa para la punción en niños pequeños.
- d) Toma de muestra por punción suprapúbica: De elección en lactantes y niños pequeños sin control de esfínteres. Es el gold estándar en la toma de urocultivo por la ausencia de contaminación en la toma de la orina.

**Uroanálisis.** Si bien para el diagnóstico de IVU se requiere la toma de urocultivo, el uroanálisis, por la inmediatez de sus resultados, permite iniciar una conducta antibiótica en tanto se tiene el resultado del cultivo. De los componentes

del uroanálisis, los más valiosos para la evaluación de una posible IVU son la prueba de estearasa leucocitaria positiva, la presencia de nitritos y la valoración microscópica. La presencia de los dos primeros marcadores es menos sensible que la presencia de bacterias y leucocitos en el uroanálisis, pero da un soporte adicional a este hallazgo. Las bacterias, cuando son positivas, en campo de gran poder, pueden reflejar contaminación si se encuentran solas, pero si se adiciona el hallazgo de leucocituria (más de 10 leucocitos por campo de gran poder en una muestra tomada por catéter vesical) tienen un valor predictivo positivo para IVU es del 84%. Cualquiera de los siguientes hallazgos en el uroanálisis son sugestivos, aunque no diagnósticos, de IVU: Estearasa leucocitaria ó nitritos positivos, más de 5 leucocitos por campo de gran poder de una muestra apropiada de orina sin centrifugar ó un gram de orina sin centrifugar (GOSC) con bacterias.<sup>8</sup> Con respecto a este último examen es de anotar que es de utilidad si es de una muestra de punción suprapúbica ó catéter vesical transuretral, más no de micción espontánea ó recolección en bolsa por la facilidad de contaminación. Con técnica apropiada, el GOSC tiene una sensibilidad de 94% y una especificidad del 92%. En la población general, si todos los

hallazgos en el uroanálisis son negativos para IVU, el valor predictivo negativo se acerca al 100%.

**Urocultivo.** Como se mencionó el urocultivo, tomado con técnica apropiada, es el *gold estándar* para el diagnóstico de IVU. Cuándo es positivo hay que tener en cuenta la técnica de recolección de la muestra. El cultivo de una muestra de bolsa recolectora puede dar lugar a equívocos por la alta probabilidad de contaminación, y se debería tomar por una técnica más apropiada para confirmar su resultado si es positivo. Si es negativo por bolsa, descarta el diagnóstico de IVU.

Los criterios para el diagnóstico de IVU se especifican en la Tabla 1.

## COMPLICACIONES

1. IVU recurrentes: Después de la primera IVU cerca del 50% de las niñas menores de un año de edad tendrán otra infección urinaria en el siguiente año y el 75% en el transcurso de dos años. En niños el 18% recurrirán en el año siguiente. En el transcurso de los siguientes cuatro años de la IVU inicial el 8% recurrirá con la misma. Esta

Tabla 1.

Método de recolección	Recuento (UFC*/ml)	Interpretación
Punción suprapúbica	Cualquier recuento de bacilos gramnegativos	Positivo para IVU
	Cocos grampositivos en adolescentes, más de 5.000	Positivo para IVU
Cateterismo vesical	50.000 ó más	Positivo para IVU
	10.000 a 50.000	Infección probable según patógeno y cuadro clínico
	Menor de 10.000	Infección muy poco probable
Orina limpia de la mitad de la micción	100.000 ó más	Infección muy probable
	10.000 hasta menos de 100.000	Dudoso, repetir
	Menos de 10.000	
	Infección muy poco probable	
Bolsa recolectora, una muestra	100.000 ó más	Dudoso, confirmar con una técnica más confiable
	10.000 hasta menos de 100.000	Dudoso, confirmar con una técnica más confiable
	Menos de 10.000	Infección poco probable

\* UFC: Unidades formadoras de colonias.

Tomado de: De la Cruz J, Lozano J, Figueroa J, Morales Y. Manejo de la Infección urinaria en niños entre dos y cinco años. En: Guías de Pediatría Práctica basadas en la evidencia. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, 2003. p. 199.

tendencia no cambia, independientemente su la primera IVU fue asintomática ó sintomática, cistitis ó pielonefritis.

2. Cicatrices renales: Están asociadas con reflujo vesicoureteral e IVU en niños. Se cree que la IVU inicial en el paciente menor de 5 años produciría el daño y que esta respuesta determina el pronóstico futuro del riñón. Aunque los niños mayores de esta edad tienen menor riesgo para cicatrices renales postinfecciosas, ellos no están completamente libres de tenerlas hasta la pubertad. Entre el 6 y el 15% de los niños con IVU presentan cicatrices renales secundarias, de desarrollo progresivo, que se evidencian entre uno a tres años luego de la infección. Dependiendo de la severidad y extensión de las cicatrices renales, varía el riesgo de episodios repetidos de pielonefritis aguda, alteración de la función glomerular, hipertensión arterial, complicaciones durante el embarazo e insuficiencia renal crónica terminal.

Dado que la pielonefritis aguda ó infección urinaria alta, a diferencia de la cistitis ó infección urinaria baja, puede producir lesión renal y cicatrices que alteran la función renal de forma irreversible, se hace necesario determinar su diagnóstico. La pielonefritis aguda se presenta entre el 50 al 80% de IVU, siendo mayor el riesgo de padecerla en menores de dos años y en aquellos con mayor compromiso clínico, sin que estas dos características sean confiables para su diagnóstico. Esta razón ha llevado a que se recomiende, de manera discutida, la práctica de una gammagrafía renal con ácido dimercaptosuccínico-Tc99m (DMSA) en la fase aguda de la enfermedad, sobre todo en niños con las características descritas, con el fin de diagnosticar pielonefritis aguda. Si esto no es posible, es deseable realizar una ecografía renal, la cual tiene una baja sensibilidad para pielonefritis aguda (50% a 60%). Si no se dispone de ellas el diagnóstico se basará en el cuadro clínico y en el hemograma y los reactantes de fase aguda (PCR y VSG), a pesar de su alta tasa de falsos positivos.

3. Hipertensión arterial: La causa más común de hipertensión arterial en niños continúan siendo las cicatrices renales. Se ha encontrado una prevalencia de hipertensión entre el 12% y el 30% en niños con cicatrices renales, muy superior al 1% de la población pediátrica general. En este evento parece estar involucrado el mecanismo de la renina – angiotensina – aldosterona.

## TRATAMIENTO

El tratamiento antibiótico inmediato está indicado en todo niño con IVU sintomática ó en niños menores de 2 años en

los que el uroanálisis sea sugestivo de la enfermedad. Una vez tomada la muestra para el cultivo, se puede iniciar el tratamiento.

Los objetivos que se persiguen con el tratamiento de IVU son curar la infección y eliminar los síntomas de la enfermedad, proteger al riñón de la lesión renal e identificar la causa de la infección para prevenir la recurrencia.<sup>1</sup>

La selección y la vía del antibiótico dependen de la gravedad del cuadro clínico y de la sensibilidad de los gérmenes locales. Se debe recordar que la mayoría de bacterias causantes de IVU son *E. coli* y otros gérmenes entéricos. En niños menores de 3 meses, incapaces de tolerar la vía oral, deshidratados, con enfermedad sistémica, apariencia tóxica ó inmunocomprometidos se debe considerar la hospitalización para manejo parenteral con antibióticos de amplio espectro. Hay al menos un estudio que muestra un beneficio potencial de tratamiento parenteral en casa en pacientes febriles no tóxicos con diagnóstico de IVU entre 3 meses y 5 años de edad con buenos resultados.<sup>2</sup>

En la Tabla 2 se muestran los antibióticos más comúnmente usados para el manejo de la IVU.

Con respecto a la duración del tratamiento inicial parenteral, éste usualmente se continúa por 48 a 72 horas hasta que el niño está afebril y clínicamente estable. No parece existir diferencia en cuanto a cicatrices renales e IVU recurrentes con manejos parenterales más prolongados.

El consenso de la AAP sugiere que, si bien la mayor parte de las infecciones bajas pueden ser tratadas con tratamientos de 7 a 10 días de antibióticos, los casos con cuadro clínico inicial severo y pielonefritis aguda, deberían recibir tratamiento por 14 días, los primeros 7 a 10 días parenterales.

En pacientes clínicamente estables, se recomienda el uso de un antibiótico oral de amplio espectro (Tabla 2).

Por último, en niños pequeños con síntomas inespecíficos (anorexia, mala ganancia de peso), cuando el uroanálisis no son suficientemente claros, el tratamiento oral debe retrasarse hasta conocer el resultado del urocultivo. La misma conducta se debe tomar en niñas con síntomas característicos de disfunción vesical y uroanálisis negativo o no concluyente.

Una revisión de la Colaboración Cochrane<sup>1</sup> muestra que en niños entre 13 meses y 18 años que requirieron tratamiento oral para el manejo de IVU, el tiempo de tratamiento de dos a cuatro días de duración parece ser tan efectivo como el de 7 a 14 días para erradicar la IVU baja.

**Tabla 2.** Antibióticos usados para el manejo de IVU.

Ruta	Antibiótico	Dosis (mg/Kg./día)	Intervalo (horas)
Parenteral	Aminoglucósidos		Se podría aceptar una dosis diaria de cualquiera de ellos <sup>1</sup>
	Gentamicina	5 - 7.5	8 a 24
	Tobramicina	7.5	8 a 24
	Amikacina	7.5-15	12 a 24
	Penicilinas		
	Ampicilina	100	6
	Sulbactam ampicilina	100	6
	Cefalosporinas		
	Cefalotina	100	6
	Cefuroxima axetil	100	6
Ceftriaxona	50 - 100	12 - 24	
Cefotaxima	100	6	
Oral	Penicilinas		
	Amoxicilina	50 - 80	8
	Sulbactam ampicilina	50	12
	Amoxicilina clavulanato	50 - 80	8
	Cefalosporinas		
	Cefalexina	50	6
	Cefaclor	25 - 50	12
	Cefuroxima axetil	20 - 30	12
	Cefixime	8	12-24
	Otros		
	Nitrofurantoína	8 - 10	6
	Trimetroprim sulfá	6 - 12	12
	Acido Nalidixico	50	6

En niñas con bacteriuria asintomática, la mayoría de ellas presentarán infecciones persistentes ó reinfecciones. Por esta razón todo primer episodio de bacteriuria asintomática deberá ser evaluado para buscar factores predisponentes, igual que si fueran sintomáticas. Existe controversia con respecto al manejo antibiótico en estos casos, pero existen datos clínicos suficientes que demuestran que no es necesario el tratamiento antibiótico si el tracto urinario y el patrón miccional son normales. En niños pequeños no hay

estudios que avalen el tratamiento antibiótico en estos casos, pero algunos autores lo aconsejan en menores de 5 años (mayor riesgo de daño renal) y en niños con vejiga neurogénica.

#### Seguimiento del tratamiento

La respuesta del paciente al tratamiento debe evaluarse clínicamente y con urocultivo. Este último no está indicado

de rutina para el seguimiento inmediato del paciente, pero si existe mala respuesta clínica ó si el germen aislado en el urocultivo inicial muestra resistencia in Vitro al antibiótico usado, debe repetirse a las 48 horas de iniciada la terapia.

Debe realizarse en todos los casos un urocultivo de control dentro de los 7 días siguientes al término del tratamiento, y posteriormente, incluso en los niños que reciben profilaxis antibiótica. Está indicado un seguimiento periódico a intervalos crecientes, por el alto riesgo de recurrencia ya mencionado anteriormente. Así, se recomienda un urocultivo mensual los tres primeros meses, cada tres meses durante el primer año y semestral el segundo año. El urocultivo deberá realizarse siempre que se compruebe fiebre sin foco y en presencia de síntomas miccionales.<sup>2</sup>

### Profilaxis

Al finalizar el tratamiento inicial se debe continuar profilaxis antibiótica hasta descartar factores predisponentes en los menores de 5 años. Si bien no es clara la efectividad de la misma<sup>3</sup> por la pobre calidad de los estudios realizados sobre este aspecto, debe prescribirse hasta que se tengan los resultados de los estudios imagenológicos en busca de factores predisponentes. La duración de la misma dependerá de estos estudios: Si son negativos se pueden suspender los antimicrobianos.

En la Tabla 3 se muestran los antibióticos usados para este fin. De ellos, la cefalexina tiene como única indicación la profilaxis en neonatos, en los cuales no se pueden utilizar los otros antibióticos.

## ESTUDIOS COMPLEMENTARIOS

A todos los niños y niñas menores de 5 años de edad con IVU confirmada y en niños mayores con pielonefritis aguda ó IVU recurrentes, se les debe solicitar ecografía renal,

cistografía y gamagrafía renal DMSA – Tc99m. Esto debido a que es importante detectar alteraciones anatómicas ó funcionales del sistema urinario, ya mencionadas previamente, que pueden requerir tratamiento específico y que se convierten en factores predisponentes de IVU, llevando a recurrencias que aumentan el riesgo de daño renal.

1. Ecografía renal: Se busca anomalías estructurales renales congénitas, hidronefrosis y alteraciones en el parénquima renal, como quistes ó cicatrices, aunque estas últimas no las descarta. Igualmente se buscan cálculos vesicoureteral ni pielonefritis aguda. Tiene indicación de urgencia sólo en caso de mala respuesta inicial al tratamiento. En otros eventos se puede realizar de manera rápida pero no urgente.

evaluación de un gemelo con un hermano con RVU, que tiene hasta un 40% de probabilidad de presentar el mismo trastorno.

El estudio se puede realizar cuando el paciente esté estable y tenga un urocultivo negativo y no se debe retardar mayor tiempo.

3. Gamagrafía renal con DMSA – Tc99m:<sup>2</sup> La gamagrafía renal con DMSA – Tc99m, tiene una alta sensibilidad y especificidad para la detección de cicatrices renales (96% y 98%), y es superior a la urografía excretora y a la ecografía, por lo que se ha convertido en el gold estándar para el diagnóstico de las mismas.

La gamagrafía en el proceso agudo permite evaluar el riesgo de desarrollo de cicatrices de acuerdo con la extensión de la pielonefritis y de la presencia de RVU: si la gamagrafía inicial es normal y no hay reflujo ó es de grado I ó II, no hay riesgo de daño renal. Si hay lesiones leves con ó sin reflujo ó lesiones extensas sin reflujo, el riesgo es del 14% al 38%. Si la pielonefritis es extensa y hay RVU asociado el riesgo es del 88%.

**Tabla 3:** Antibióticos usados en profilaxis de IVU

Antimicrobiano	Dosis (mg/Kg/día)	Frecuencia	Limitaciones en edad
Nitrofurantoina	2	Una vez al día	Mayores de 1 mes
Acido nalidixico	30	Dos veces al día	
Trimetoprim sulfá	2-3	Una vez al día	Mayores de 2 meses
Cefalexina	20	Una vez al día	

## BIBLIOGRAFÍA

1. **Murcia I.** Infección urinaria en niños. PRECOP SCP Ascofame. Módulo 4 Bogotá, Agosto de 2002: 5 – 13.
2. **Chon C, Lai F, Daikiri L.** Pediatric Urinary Tract infections. *Pediatrics Clinics of North America* 2001. *Pediatric Urology* 48 (6): 1441 – 1458.
3. **Dick PT.** Urinary tract problems in Primary Care. En: Feldman W, ed. *Evidence-based Pediatrics*. Hamilton, Ontario: B.C. Decker, 2000: 301-325.
4. **De la Cruz J, Lozano J, Figueroa J, Morales Y.** Manejo de la Infección urinaria en niños entre dos y cinco años. En: *Guías de Pediatría Práctica basadas en la evidencia*. Editorial Médica Panamericana. Bogotá, 2003: 191 – 208.
5. Op. cit. **Chon C, Lai F, Daikiri L.**
6. **Bassin L, Kogan B, Duckett J.** Handbook of Pediatric Urology. Lippincot – Raven Publishers, Philadelphia, 1997: 139 – 148.
7. **Larcombe J.** Clinical evidence: Urinary tract infections in children. *BMJ* 1999;319:1173-1175
8. American Academy of Pediatrics. Practice Parameter: The Diagnosis, Treatment, and Evaluation of the Initial Urinary Tract Infection in Febrile Infants and Young Children. *Pediatrics* 1999;103(4 Pt 1):843-52
9. **Rao S, Bhatt J, Houghton C, Macfarlane P.** An improved urine collection pad method: a randomised clinical trial. *Arch Dis Child* 2004;89(8):773-5.
10. Op. cit. American Academy of Pediatrics.
11. **Hernández R, Fons J.** Tratamiento y profilaxis de la infección de vías urinarias en niños. En [http://www.comtf.es/pediatria/Congreso\\_AEP\\_2000](http://www.comtf.es/pediatria/Congreso_AEP_2000)
12. **Gauthier M, Chevalier I, Sterescu A, Bergeron S, Brunet S, Taddeo D.** Treatment of urinary tract infections among febrile young children with daily intravenous antibiotic therapy at a day treatment center. *Pediatrics* 2004;114(4):e469-76
13. **Contopoulos-Ioannidis DG, Giotis ND, Baliatsa DV, Ioannidis JP.** Extended-interval aminoglycoside administration for children: a meta-analysis. *Pediatrics* 2004;114(1):e111-8
14. **Michael M, Hodson EM, Craig JC, Martin S, Moyer VA.** Tratamiento antibiótico de corta duración versus estándar para la infección urinaria aguda en niños (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2005. Oxford: Update Software
15. **Gil H.** Urinary tract infections in children, epidemiology, evaluation and manegement. En: *The Pediatric Clinics of North America*. W. B. Saunders Company Philadelphia, 1997. 44 (6): 1133 – 1169.
16. **Williams GJ, Lee A, Craig JC.** Long-term antibiotics for preventing recurrent urinary tract infection in children (Cochrane Review). In: *The Cochrane Library*, Issue 1, 2005. Oxford: Update Software.
17. **Graus S.** Genitourinary imaging in children. En: *Pediatrics Clinics of North America, Pediatric Urology*. W. B. Saunders Company Philadelphia. 2001. 48(6): 1381 - 1424
18. **E M Prvulovich, J B Bomanji.** The role of nuclear medicine in clinical investigation. *BMJ* 1998;316:1140-1146