



Capítulo 5

Infecciones del tracto urinario

Ester González Monte

1. INTRODUCCIÓN

2. EPIDEMIOLOGÍA

3. CLASIFICACIÓN CLÍNICA

- 3.1. Por su localización
- 3.2. Infección complicada frente a no complicada

4. ETIOLOGÍA

5. PATOGENIA

6. DIAGNÓSTICO

- 6.1. Sedimento urinario
- 6.2. Urocultivo en medio aerobio
- 6.3. Otros urocultivos

7. SÍNDROMES CLÍNICOS

- 7.1. Cistitis aguda
- 7.2. Síndrome uretral
- 7.3. Síndrome uretral externo
- 7.4. Prostatitis
- 7.5. Pielonefritis aguda
- 7.6. Pielonefritis crónica
- 7.7. Nefritis intersticial bacteriana aguda
- 7.8. Absceso renal y perinéfrico
- 7.9. Pielonefritis enfisematosa
- 7.10. Pielonefritis xantogranulomatosa
- 7.11. Malacoplaquia

8. TRATAMIENTO

- 8.1. Infección del tracto urinario no complicada en la mujer
- 8.2. Cistitis recurrente en la mujer

- 8.3. Infección del tracto urinario complicada en ausencia de pielonefritis
- 8.4. Infección del tracto urinario en el embarazo
- 8.5. Infección del tracto urinario en el varón
- 8.6. Infección del tracto urinario en el paciente sondado
- 8.7. Infección del tracto urinario en el niño
- 8.8. Infección del tracto urinario en el trasplantado renal
- 8.9. Síndrome uretral
- 8.10. Bacteriuria asintomática
- 8.11. Pielonefritis aguda
- 8.12. Infección del tracto urinario por *Candida*
- 8.13. Casos especiales

9. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

1. INTRODUCCIÓN

La infección del tracto urinario consiste en la colonización y multiplicación microbiana, habitualmente bacteriana, a lo largo del trayecto del tracto urinario. Se denomina *pielonefritis* si afecta al riñón y a la pelvis renal; *cistitis* si implica a la vejiga; *uretritis* si afecta a la uretra, y *prostatitis* si se localiza en la próstata.

2. EPIDEMIOLOGÍA

Las infecciones del tracto urinario siguen en frecuencia a las del aparato respiratorio y son las infecciones nosocomiales más frecuentes en España.

Son más frecuentes en el sexo femenino: hasta un 50% de las mujeres pueden presentar una infección del tracto urinario a lo largo de su vida, relacionado con la actividad sexual, los embarazos y la edad.

En el varón, la infección del tracto urinario tiene dos máximos de incidencia: durante el primer año de vida y pasados los 50 años, en relación con la presencia de alteraciones prostáticas o manipulaciones urológicas.

3. CLASIFICACIÓN CLÍNICA

3.1. Por su localización

- Infecciones inferiores o de vías bajas:
 - Cistitis.

- Uretritis.
- Prostatitis.
- Infecciones superiores o de vías altas:
 - Pielonefritis aguda.
 - Nefritis bacteriana aguda focal o difusa.
 - Absceso intrarrenal.
 - Absceso perinéfrico.

Las infecciones del tracto urinario inferiores y superiores pueden coexistir y solaparse hasta en un 30% de los casos, por lo que algunos autores no utilizan esta clasificación. En las infecciones superiores y en la prostatitis existe *invasión tisular*, que precisa un manejo diferencial y un tratamiento más prolongado.

3.2. Infección complicada frente a no complicada

Esencialmente, son infecciones del tracto urinario no complicadas las del tracto inferior (cistitis/uretritis). Se engloban en este grupo las infecciones con mínimo riesgo de invasión tisular y con previsión de respuesta a un tratamiento estándar corto (3 días). Se observan en mujeres jóvenes en edad fértil, sanas, no embarazadas y que refieren manifestaciones clínicas de cistitis de menos de una semana de evolución.

Se considera infección del tracto urinario complicada toda aquella que no cumple criterios de no complicada, pudiendo darse en alguna de las circunstancias que se muestran en la **figura 1**.

4. ETIOLOGÍA (tabla 1)

- *Infección del tracto urinario adquirida en la comunidad: Escherichia coli* es el germen causal que se encuentra con más frecuencia, en especial en las infecciones urinarias no complicadas (80-90%). El resto de las infecciones son producidas por otras enterobacterias, como *Proteus mirabilis* y *Klebsiella* spp. *Streptococcus saprophytus* es un agente causal frecuente en mujeres con actividad sexual. *Proteus mirabilis* es habitual en niños varones recién nacidos menores de 2 años. *Enterococcus faecalis* es frecuente en individuos ancianos con síndrome prostático.
- *Infecciones del tracto urinario adquiridas en el hospital. Escherichia coli* es el microorganismo que se aísla en el 50% de los casos. En el resto puede aparecer *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Serratia*, *Providencia*, *Morganella* y gérmenes grampositivos como *Enterococcus*, *Streptococcus* y *Staphylococcus epidermidis*. La proporción de infecciones causadas por *Candida* está incrementada. Los factores de riesgo de infección por *Candida* son: el sondaje, la instru-

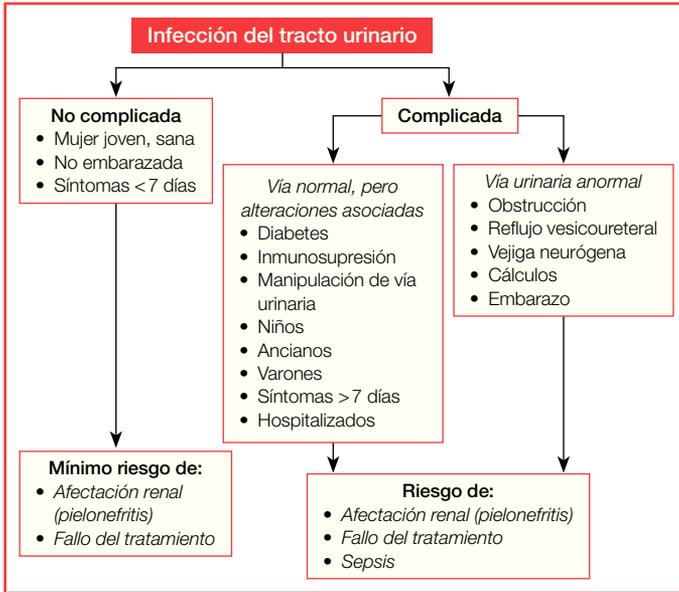


Figura 1

Concepto de infección del tracto urinario complicada y no complicada.

mentación de la vía urinaria, la diabetes, el tratamiento antibiótico y el trasplante renal.

- En las infecciones por *Staphylococcus aureus* y *Salmonella* hay que sospechar una bacteriemia de cualquier origen con afectación renal hematógena, aunque también pueden aparecer en pacientes sondados.
- *Corynebacterium urealyticum* es de crecimiento lento en los medios de cultivo (2-3 días), lo que dificulta su detección, y aparece en pacientes con sondajes o nefrostomías de larga evolución. Es un germen productor de ureasa y se asocia a litiasis infecciosa e incrustaciones a lo largo de toda la vía urinaria.
- Se observan infecciones del tracto urinario por *Gardnerella vaginalis* en el embarazo.

Estas diferencias entre la infección del tracto urinario en la comunidad y la nosocomial se explican por el aumento de las resistencias bacterianas, el déficit inmunológico en general, los cambios en la composición de la flora gastrointestinal de los pacientes ingresados, la frecuente instrumentación urológica y las propias alteraciones estructurales u obstructivas del aparato urinario.

Tabla 1
Agentes etiológicos más frecuentes en las infecciones del tracto urinario

Patología	Frecuentes	Menos frecuentes	Raros
Síndrome uretral	<i>Escherichia coli</i> <i>Streptococcus saprophytus</i> <i>Chlamydia trachomatis</i>	<i>Proteus</i> <i>Klebsiella</i>	<i>M. tuberculosis</i> ¹ , <i>Gardnerella</i> ¹ , <i>Corynebacterium</i>
Bacteriuria asintomática	<i>E. coli</i>	<i>Proteus</i> , <i>Klebsiella</i> , <i>Enterococcus</i> , <i>Candida</i> ²⁻⁷	
Bacteriuria asintomática del embarazo	<i>E. coli</i>	<i>Streptococcus del grupo B</i> , <i>Gardnerella</i> ^{1,6} , <i>Ureoplasma urealyticum</i> ^{1,8}	
Cistitis aguda o crónica	<i>E. coli</i>	<i>Proteus</i> ⁸ , <i>Klebsiella</i> ⁸ , <i>S. saprophytus</i> ⁸	<i>Enterococcus</i> ² , <i>Pseudomonas</i> ⁸ , <i>Corynebacterium urealyticum</i> , <i>Providencia</i> ⁸ , <i>Morganella</i> ⁸ , <i>Citrobacter</i> , <i>Enterobacter</i> ⁷ , <i>Serratia</i> , <i>Salmonella</i> ⁹ , <i>Shigella</i> , <i>Gardnerella</i> ^{1,6} <i>Streptococcus del grupo B</i> ^{8,10,11} , <i>Lactobacillus</i> , <i>adenovirus</i> ^{12,13} , <i>virus BK</i> ¹³
Prostatitis	<i>E. coli</i> Enterobacterias <i>Pseudomonas</i>	<i>Enterococcus</i> , <i>S. aureus</i>	<i>Neisseria</i> , <i>Haemophilus influenzae</i> , <i>Chlamydia</i> , <i>Ureaplasma</i>
Pielonefritis aguda	<i>E. coli</i> <i>Proteus</i> ¹⁴	<i>Klebsiella</i> ⁸ , <i>Providencia</i> ⁸ , <i>Morganella</i> ⁸ , <i>Citrobacter</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Serratia</i> , <i>Pseudomano</i> ^{8,15,16} , <i>Enterococcus</i> ²	<i>Streptococcus del grupo B</i> ^{8,10,11} , <i>S. aureus</i> ^{15,16} , <i>S. saprophytus</i> ⁸ , <i>Salmonella</i> ^{16,17} , <i>Candida</i> ^{2-7,15-17}

(Continúa)

Tabla 1
Agentes etiológicos más frecuentes en las infecciones del tracto urinario (cont.)

Patología	Frecuentes	Menos frecuentes	Raros
Absceso intrarrenal y perirrenal	<i>Staphylococcus aureus</i> ¹⁶ <i>E. coli</i> ^{15,16} <i>Proteus</i> ^{15,16}	<i>Mycobacterium tuberculosis</i> , hongos ^{3,7,9,13,17} , <i>Echinococcus granulosus</i> , <i>Enterococcus</i> , otros bacilos gram negativos, <i>anaerobios</i> ¹⁸ , <i>Actinomyces</i>	
Pielonefritis xantogranulomatosa	<i>E. coli</i> , <i>Proteus</i> ⁸	Enterobacterias, <i>S. aureus</i>	
Malacoplacia	<i>E. coli</i>	<i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> , otras enterobacterias	

¹Gérmenes que requieren medios especiales de aislamiento.

²Favorecido por sondajes e instrumentaciones.

³Más frecuentes en diabéticos.

⁴Favorecido por el empleo de antibióticos de amplio espectro.

⁵Favorecido por obstrucción al flujo de orina.

⁶Más frecuente en gestantes.

⁷Por contigüidad.

⁸Gérmenes productores de ureasa que desdoblan la urea en amoníaco favoreciendo la producción de cálculos de fosfato amónico magnésico.

⁹En inmunodeprimidos.

¹⁰Más frecuente en ancianos.

¹¹Más frecuente en recién nacidos.

¹²Causa cistitis hemorrágica epidémica en niños.

¹³En trasplantados renales y de médula ósea.

¹⁴Litiasis coraliforme en la pielonefritis aguda.

¹⁵Vía ascendente en el origen de la pielonefritis aguda.

¹⁶Vía hematógena en el origen de la pielonefritis aguda y abscesos intrarrenales y perirrenales.

¹⁷Favorecido por el tratamiento previo con corticosteroides.

¹⁸Secundario a afección intestinal.

5. PATOGENIA

Existen factores patogénicos que modulan el riesgo de la infección del tracto urinario dependientes del huésped y factores bacterianos:

- Factores del huésped: alteraciones del flujo urinario, alteraciones químicas u hormonales del epitelio uretral o genital, hábitos higiénicos, cate-

terismos y manipulación urinaria, el embarazo y la diabetes. También existe una predisposición genética, como la de los pacientes que expresan en menor medida los antígenos del grupo ABO en la superficie de las células epiteliales, que muestran una mayor frecuencia de infecciones del tracto urinario.

- Factores bacterianos: La capacidad de adhesión de las bacterias al epitelio mediante los *pili* o las *fimbriae*. A mayor virulencia (adherencia), la invasión se produce con inóculos menores.

6. DIAGNÓSTICO

6.1. Sedimento urinario

Se trata de la prueba de elección ante la sospecha de infección del tracto urinario. La *leucocituria* o *piuria* se define como la presencia de más de 5 leucocitos por campo (40x) en orina centrifugada, que equivalen a un recuento de más de 20 leucocitos/ μ l en orina sin centrifugar. Las tiras reactivas son un método barato y rápido de detectar leucocituria, con una alta sensibilidad y especificidad. En pacientes sintomáticos se detecta piuria en el 95% de las ocasiones, mientras que la ausencia de piuria hace poco probable el diagnóstico de infección del tracto urinario. Los falsos negativos suelen deberse a inicio previo de tratamiento antibiótico, orinas poco concentradas o muy alcalinas, o a que la infección está en su fase inicial.

La leucocituria no es sinónimo de infección del tracto urinario, pudiéndose observar **leucocituria estéril** en las siguientes circunstancias:

- En pacientes sintomáticos:
 - Síndrome uretral y uretritis.
 - Tuberculosis genitourinaria.
 - Prostatitis.
- En pacientes asintomáticos:
 - Nefropatías intersticiales (agudas y crónicas).
 - Nefropatía por analgésicos.

El estudio del sedimento o análisis elemental de orina también aporta otra información:

- La detección de nitritos con las tiras reactivas tiene una alta sensibilidad (>90%) pero baja especificidad (50%). Además, existen microorganismos que no producen nitritos al no poseer nitrato reductasa, como *Pseudomonas*, *Acinetobacter* y *Candida*.
- La presencia de cilindros leucocitarios es diagnóstica de pielonefritis, aunque aparecen con poca frecuencia.

- La presencia de bacteriuria en orina sin centrifugar (40×), recogida en condiciones de esterilidad, tiene una alta sensibilidad y especificidad para el diagnóstico de infección del tracto urinario.
- Se recurre a una tinción de Gram en ocasiones puntuales para orientar un tratamiento empírico. Es característico su uso ante un enfermo con infección del tracto urinario nosocomial y sepsis para establecer si se está ante un germen grampositivo (*Enterococcus*) o gramnegativo.
- La tinción de Ziehl-Nielsen es especial para bacilos ácido-alcoholresistentes (positiva en el 50% de los casos de tuberculosis urinaria).

6.2. Urocultivo en medio aerobio

La detección de bacteriuria significativa en pacientes asintomáticos ($> 10^5$ colonias/ml en mujeres y $> 10^4$ colonias/ml en hombres) en ausencia de manifestaciones clínicas se denomina *bacteriuria asintomática*. Deben cumplirse los criterios mencionados en dos urocultivos diferentes.

En pacientes sintomáticos, la presencia de más de 10^3 colonias/ml se considera significativa y debe instaurarse tratamiento antibiótico.

La presencia de más de dos tipos de gérmenes suele deberse a contaminación, pero puede darse en pacientes sondados, con vejiga neurógena o con fístulas vaginales o intestinales. Es imprescindible realizar un urocultivo en todos los casos de infección del tracto urinario, excepto en las mujeres con infección no complicada, en las que se considera suficiente la detección de piuria con tira reactiva para iniciar un tratamiento empírico corto. Por otro lado, es obligado un urocultivo de cribado sistemático en el primer trimestre del embarazo y antes de practicar cirugía urológica.

6.3. Otros urocultivos

Se realizan urocultivos para hongos (medio de Sabouraud), bacilos tuberculosos (medio de Löwenstein, que requiere tres muestras de orina o más al menos de 40 ml obtenidos por las mañanas en días sucesivos) y gérmenes anaerobios.

7. SÍNDROMES CLÍNICOS

7.1. Cistitis aguda

Se caracteriza por la aparición brusca de disuria, polaquiuria y urgencia miccional. Con menor frecuencia se observa incontinencia, tenesmo y dolor suprapúbico que a veces aumenta con la micción (entranguria). La fiebre obliga a sospechar la existencia de pielonefritis o de prostatitis. En ocasio-

nes puede haber hematuria macroscópica (30% de los casos). La orina puede ser turbia y maloliente. El urocultivo muestra bacteriuria significativa ($>10^3$ colonias/ml).

Es frecuente que la cistitis aguda sea **recurrente**, debiendo diferenciarse entre *recidivas* y *reinfecciones*:

- **Recidiva:** se debe a la persistencia del mismo microorganismo en la vía urinaria tras el tratamiento de una infección del tracto urinario. Por tanto, se detecta el mismo germen de la infección anterior, y suele aparecer antes de las dos semanas de finalizar el tratamiento previo.
- **Reinfección:** se considera una infección no relacionada con la anterior y aparece después de un mes de finalizar su tratamiento. Suele ser producida por un germen distinto, aunque no es infrecuente que la produzca el mismo germen, que persiste en vagina o heces.

7.2. Síndrome uretral

El síndrome uretral se define como la presencia en una mujer de síntomas de infección del tracto urinario (disuria y frecuencia miccional) con piuria, pero con urocultivo negativo o bacteriuria no significativa ($<10^3$ colonias/ml). En la gran mayoría de las ocasiones se debe a infección uretral por patógenos de transmisión sexual, como *Chlamydia trachomatis*, *Ureaplasma urealyticum*, *Gonococcus* (*Neisseria gonorrhoeae*) o *Herpes simple*. Más raramente se trata de cistitis por bacterias que no crecen en los medios habituales, como ciertos *Haemophilus* o corinebacterias tipo D₂.

Son *datos clínicos* sugestivos de síndrome uretral:

- Paciente joven.
- Instauración lenta y solapada (>7 días).
- Ausencia de otros signos de inflamación vesical, como molestia suprapúbica y microhematuria.
- Cambio reciente de pareja sexual o si la pareja presentó uretritis.
- Coexistencia de cervicitis mucopurulenta.

7.3. Síndrome uretral externo

Se define como la disuria que aparece en el seno de una vulvovaginitis (leucorrea, dispareunia, prurito vaginal y escozor en los labios). No suele haber piuria. Los agentes causales más frecuentes son: *Candida*, *Trichomonas* y virus del herpes simple.

7.4. Prostatitis

La *prostatitis aguda* se caracteriza por la aparición de dolor perineal o lumbar, asociado a disuria y fiebre. Algunos pacientes refieren dolor a la eyacu-

lación. El sedimento suele demostrar piuria, y en el urocultivo se detectan cocos gramnegativos, pudiendo resultar negativo. La prostatitis aguda también puede ser producida por gonococos. El tacto rectal es obligado y muestra una próstata agrandada y dolorosa. El antígeno prostático específico aumenta transitoriamente en la mayoría de los casos.

La *prostatitis crónica* puede ser asintomática y debe sospecharse en los varones con infección del tracto urinario recurrente. En este caso debe realizarse cultivo cuantitativo de las muestras obtenidas al comienzo de la micción (uretra y/o vejiga), en la mitad del chorro (vejiga), en la secreción prostática (tras masaje) y en la orina tras masaje prostático (próstata y/o vejiga). Si la bacteriuria es de origen prostático, la densidad de gérmenes en la secreción prostática es al menos 10 veces superior a la del comienzo de la micción, sin que se observen microorganismos en la mitad del chorro miccional.

El *síndrome de dolor pélvico crónico* (o *prostatitis crónica no bacteriana*) se diagnostica en cerca del 90% de los pacientes con prostatitis. Su etiología es desconocida, aunque se especula sobre procesos autoinmunes, reacción inflamatoria originada por el reflujo intraprostático, problemas funcionales (hipertonía uretral) o dolor neurogénico. Se observa con mayor frecuencia en adultos jóvenes y cursa con dolor o molestias en la región perineal, de varios meses de evolución, que ocasionalmente irradian hacia el sacro, el recto, los genitales externos o la zona suprapúbica. Las molestias pueden aumentar con la eyaculación. Algunos pacientes pueden presentar disuria, polaquiuria, urgencia miccional, disminución del flujo urinario o hematospermia. Los síntomas son discretos y de aparición intermitente. La próstata suele ser normal al tacto. Pueden existir leucocitos en la secreción prostática. El urocultivo suele ser negativo. El tratamiento se basa en medidas sintomáticas (antiinflamatorios no esteroideos [AINE]) y la administración al menos durante 6 meses de un bloqueante selectivo de los receptores α_1 -adrenérgicos; también se puede ensayar tratamiento antibiótico con quinolonas durante 4-5 semanas. En pacientes con hipertrofia prostática benigna puede obtenerse algún beneficio con el empleo de inhibidores de la 5 α -reductasa (finasterida).

7.5. Pielonefritis aguda

Se trata de una infección aguda parenquimatosa del riñón casi siempre de origen ascendente, que con frecuencia también abarca la pelvis renal. La diseminación hematógena de *Staphylococcus aureus* también puede dar lugar a una pielonefritis aguda con abscesos corticales. Las manifestaciones clínicas son: dolor lumbar unilateral con puño y digitopresión positiva, **fiebre** y escalofríos con afectación variable del estado general, y síndrome cistítico que no aparece en todos los casos. Alrededor del 50% de los en-

fermos tienen antecedentes de infecciones urinarias bajas en los meses anteriores. Los datos de laboratorio incluyen leucocitosis y desviación a la izquierda, piuria que a veces se acompaña de cilindros leucocitarios, y hematuria. Ante una pielonefritis aguda es obligada la recogida de urocultivo y hemocultivo.

Las complicaciones de la pielonefritis aguda son:

- Nefritis intersticial bacteriana aguda.
- Necrosis papilar (en diabéticos).
- Absceso renal/perirrenal.
- Infecciones metastásicas (sistema esquelético, endocardio, sistema nervioso central).
- Sepsis, que puede acompañarse de shock e insuficiencia multiorgánica.

7.6. Pielonefritis crónica

La mala evolución de las infecciones del tracto urinario complicadas con pielonefritis aguda puede conducir a lesión renal crónica cicatricial. Las causas más frecuentes son la nefropatía por reflujo en la infancia y las litiasis. Las manifestaciones clínicas incluyen el proceso infeccioso crónico (que puede ser silente) y síntomas de la insuficiencia renal crónica, que suele caracterizarse por afectación tubulointersticial, con poliuria, pérdida de sodio e hipertensión arterial. Mediante técnicas de imagen se demuestran cicatrices corticales y cambios destructivos en el sistema calicilar (urografía, gammagrafía con ácido dimercaptosuccínico [DMSA] o tomografía axial computarizada [TAC]).

7.7. Nefritis intersticial bacteriana aguda (v. cap. 4)

Consiste en una supuración intersticial renal con gran infiltrado leucocitario y áreas de necrosis, pero sin formación de absceso. Aparece en pacientes con pielonefritis aguda agresiva, caracterizada por fiebre prolongada y falta de respuesta inicial a la antibioticoterapia. En la TAC se observa una área hipodensa parcheada, con apariencia de estrías. En la gammagrafía con DMSA se aprecian múltiples áreas con mala captación del trazador. La mejoría clínica suele observarse con el uso continuado de antibióticos, aunque en ocasiones la afección progresa hasta la formación de un absceso que requiere drenaje. La nefritis intersticial bacteriana aguda difusa puede ser refractaria al tratamiento médico y requerir nefrectomía.

7.8. Absceso renal y perinéfrico

El absceso renal puede formarse por vía hematógena en pacientes con sepsis por *S. aureus* (endocarditis, abuso de drogas por vía intravenosa), en

cuyo caso suele ser cortical. Lo más frecuente es que se trate de una infección ascendente por gramnegativos en pacientes con anomalías o cuerpo extraño en la vía urinaria (obstrucción, vejiga neurógena o cálculos). Los abscesos pueden abrirse al espacio perinéfrico o a la vía urinaria. El tratamiento consiste en el drenaje percutáneo o quirúrgico.

7.9. Pielonefritis enfisematosa

Es un cuadro infrecuente pero muy grave, con una mortalidad del 9-40%. Se da de forma exclusiva en pacientes diabéticos. Aparecen áreas de necrosis y gas en el parénquima renal. El microorganismo causante más habitual es *E. coli*. El hallazgo radiológico típico es la presencia de gas intrarrenal o perirrenal en la TAC. La resolución del cuadro requiere tratamiento antibiótico intensivo y drenaje quirúrgico o nefrectomía.

7.10. Pielonefritis xantogranulomatosa

Es una forma de presentación poco común de la pielonefritis bacteriana crónica y se debe a infecciones urinarias recurrentes, complicadas con litiasis o uropatía obstructiva. Los síntomas clásicos son: dolor en flanco, fiebre, malestar general, hiporexia y pérdida de peso. Otra forma de presentación es el desarrollo de amiloidosis secundaria que se inicia con un síndrome nefrótico en algunos pacientes, con un curso muy prolongado de inflamación crónica. El diagnóstico se establece por la imagen: la TAC es la técnica de elección, y evidencia un riñón desestructurado y aumentado de tamaño. En la histología se observa como rasgo característico la presencia de agregados de macrófagos cargados de lípidos (células xantomatosas).

7.11. Malacoplaquia

Es una enfermedad granulomatosa poco frecuente de etiología incierta. Se caracteriza por la formación de una placa de coloración amarilla banda que afecta a los distintos niveles del tracto urinario de forma ascendente, con inicio a nivel vesical. Histológicamente aparecen grandes células histiocitarias con aspecto espumoso y eosinófilos localizados preferentemente en la unión corticomedular. En la vejiga se evidencian granulomas caracterizados por la presencia de corpúsculos de Michaelis-Gutmann, formaciones cálcicas que rodean restos de bacterias, generalmente en el interior de macrófagos. La patogenia se atribuye a un defecto de la función de los macrófagos, con disminución de la actividad bactericida de los monocitos para *E. coli*. La malacoplaquia cursa con fiebre y dolor lumbar. La TAC muestra riñones aumentados de tamaño y con múltiples defectos.

8. TRATAMIENTO

8.1. Infección del tracto urinario no complicada en la mujer

Cuando en una mujer con cistitis se cumplen los criterios de infección del tracto urinario no complicada que se muestran en la **figura 1**, no es necesario realizar urocultivo. Es suficiente la detección de piuria con tiras reactivas para iniciar un tratamiento empírico de dosis única o de duración corta (3 días). Existen evidencias de que el tratamiento corto es más eficaz.

- *Tratamiento empírico corto (3 días)*: puede escogerse una de estas opciones:
 - Trimetoprima/sulfametoxazol (cotrimoxazol): 320 mg de trimetoprima + 1.600 mg de sulfametoxazol (2 comprimidos/12 h).
 - Quinolonas:
 - Norfloxacin: 400 mg/12 h.
 - Ciprofloxacino: 500 mg/12 h.
 - Ofloxacino: 200 mg/12 h.
- *Tratamiento empírico con dosis única*: puede escogerse una de estas opciones:
 - Cotrimoxazol: 400 mg de trimetoprima + 2 g de sulfametoxazol (5 comprimidos).
 - Trimetoprima: 400 mg.
 - Ampicilina: 3 g.

Si las manifestaciones clínicas desaparecen no es necesario realizar urocultivo postratamiento. Tampoco se requieren estudios de imagen o funcionales para estudiar la vía urinaria.

8.2. Cistitis recurrente en la mujer

Las recurrencias son comunes en la mujer con infección del tracto urinario no complicada, siendo las reinfecciones más frecuentes que las recidivas. El manejo de ambas situaciones es diferente (**figura 2**).

8.2.1. Recidivas

Cuando las manifestaciones clínicas de infección del tracto urinario reaparecen antes de 2 semanas hablamos de *recidiva*. En primer lugar debe realizarse un análisis del sedimento y urocultivo. A continuación se inicia un tratamiento empírico alternativo hasta conocer los resultados de los análisis. Si el cultivo es positivo debe mantenerse el tratamiento según el antibiograma durante un mínimo de 7 días y un máximo de 14 días. El estudio de la vía urinaria no está indicado salvo que aparezca una segunda recidiva. Si tras la segunda recidiva no se encuentra anomalía anatómica o funcional en la vía urinaria, debe pautarse un tratamiento prolongado erradicador de 4-6 semanas de duración según el antibiograma (**figura 2**).

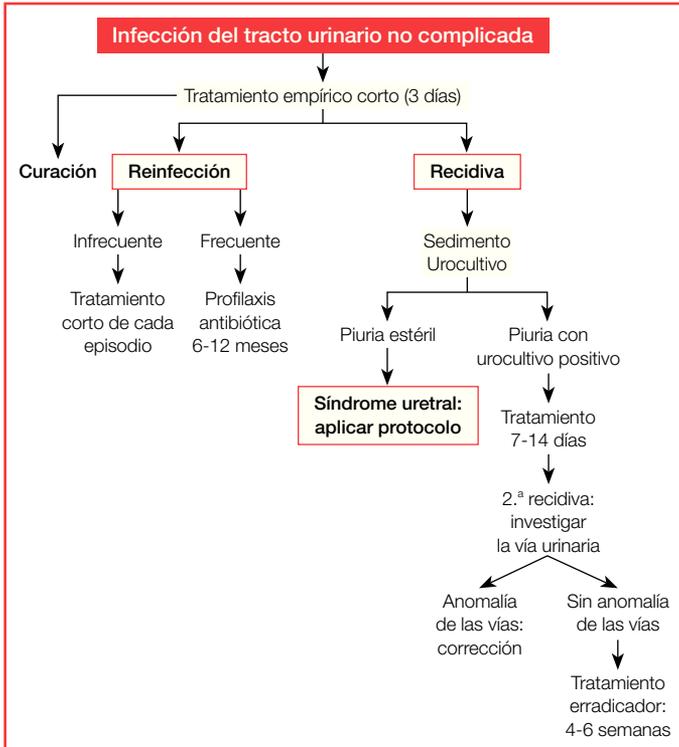


Figura 2

Esquema de tratamiento de la infección del tracto urinario recurrente en la mujer.

Es frecuente que tras la primera recidiva se observe un urocultivo negativo con piuria (leucocituria estéril). Se debe asumir entonces que se trata de un síndrome uretral y aplicar el tratamiento adecuado (v. más adelante).

8.2.2. Reinfecciones

Tras una infección del tracto urinario no complicada, la *reinfección* por otro germen aparece típicamente después de un mes. No es necesario realizar urocultivo ni investigar la vía urinaria, pero su manejo es distinto según la frecuencia de las reinfecciones.

- *Reinfecciones infrecuentes*: se diagnostican cuando aparecen menos de tres en un año; el tratamiento es el de la cistitis simple no complica-

da, ya mencionado. Muchas mujeres pueden instruirse para iniciar el tratamiento empírico al comienzo de los síntomas.

- *Reinfecciones frecuentes*: se diagnostica cuando tras una infección del tracto urinario no complicada aparecen 3 reinfecciones o más por año. Se debe tratar el episodio actual y luego continuar con una dosis profiláctica de antibióticos durante 6-12 meses. Los antibióticos se utilizan en dosis bajas diariamente por la noche. En caso de que exista relación con el coito, pueden administrarse solamente tras éste. Se puede escoger una de estas pautas:
 - Cotrimoxazol: 1 comprimido (40 mg de trimetoprima + 200 mg de sulfometoxazol).
 - Nitrofurantoína: 50 mg.
 - Norfloxacino: 1 comprimido (200 mg).

Es importante aplicar otras medidas de prevención, como son, en la mujer joven, orinar tras el coito y evitar el uso de espermicidas y diafragma, y en la mujer posmenopáusica, utilizar estrógenos locales (vaginales) o sistémicos.

8.3. Infección del tracto urinario complicada en ausencia de pielonefritis

Ante una cistitis aguda sin manifestaciones clínicas de pielonefritis en un paciente con criterios de infección del tracto urinario complicada (v. **figura 1**) se debe recoger un sedimento y un urocultivo antes de iniciar el tratamiento. La necesidad de un urocultivo de control postratamiento debe individualizarse en cada caso. El manejo de las infecciones del tracto urinario complicadas de la mujer embarazada, del varón, del niño y del paciente sondado es específico (v. más adelante). En el resto de las ocasiones se usan los antibióticos mencionados para la infección del tracto urinario no complicada, pero durante 7-14 días. Si no se conoce el estado de la vía urinaria del paciente, deben investigarse mediante técnicas de imagen los casos en que la infección recurra. En pacientes con vejiga neurógena por compresión medular se recomienda el autosondaje intermitente para prevenir las recurrencias.

8.4. Infección del tracto urinario en el embarazo

En toda embarazada debe realizarse de manera sistemática un urocultivo, y en caso de bacteriuria significativa, sintomática o no, tratarse. De esta manera se previenen consecuencias adversas tanto para la madre (pielonefritis aguda, preeclampsia, hipertensión inducida por el embarazo, anemia, trombocitopenia e insuficiencia renal transitoria) como para el feto (aborto, prematuridad, bajo peso al nacer). En el subgrupo de mujeres embarazadas con bacteriuria, la prevalencia de pielonefritis aguda puede alcanzar el 40%. El tratamiento, tanto de la bacteriuria asintomática como de la cistitis aguda

simple, es similar al de la infección del tracto urinario no complicada en la mujer, es decir, un ciclo corto de antibióticos (3 días). Sin embargo existen dos diferencias:

- Durante todo el embarazo no deben usarse quinolonas, y deben evitarse las sulfonamidas cerca del momento del parto por el riesgo de kernícterus.
- Tras detectarse una infección del tracto urinario deben realizarse controles posteriores de urocultivo durante todo el embarazo, instaurando tratamiento o profilaxis cuando proceda.

Se dispone de mucha información que avala la seguridad de la ampicilina, la cefalexina, las sulfonamidas y la nitrofurantoína durante el embarazo. En caso de pielonefritis aguda, debe hospitalizarse a la paciente e instaurar un tratamiento con un β -lactámico (cefazolina, ceftriaxona) más un aminoglucósido. El tratamiento profiláctico puede estar indicado si existen antecedentes de infecciones urinarias previas, lesiones renales cicatriciales o reflujo.

8.5. Infección del tracto urinario en el varón

La infección del tracto urinario en el varón debe considerarse complicada por el riesgo de invasión tisular (prostatitis en el joven, o pielonefritis oculta en el paciente con obstrucción prostática). Siempre debe recogerse sedimento y urocultivo antes de iniciar el tratamiento antibiótico. En el hombre joven (15-50 años), la infección del tracto urinario debe asumirse que conlleva prostatitis aguda, por lo que se recomienda un tratamiento de 4-6 semanas de duración con una quinolona o cotrimoxazol (ambos alcanzan concentraciones elevadas en el tejido prostático). Si las manifestaciones clínicas de prostatitis son evidentes, con fiebre alta, se requiere ingreso hospitalario e inicio de tratamiento parenteral con gentamicina (240 mg/día), ceftriaxona (2 g/día) o ciprofloxacino (200 mg/12 h). Cuando la fiebre comience a ceder se puede administrar en su lugar quinolona o cotrimoxazol oral.

Una pequeña proporción de hombres jóvenes con manifestaciones clínicas de cistitis aguda tienen en realidad una infección del tracto urinario no complicada similar a la de la mujer. Los factores de riesgo son: homosexualidad, coito con una mujer con infección del tracto urinario y fimosis no circuncidada. En estos casos, siempre que no se observe participación prostática en el tacto rectal, puede probarse un tratamiento de una semana de duración con una quinolona o cotrimoxazol, pero no es recomendable un tratamiento corto de 3 días.

8.6. Infección del tracto urinario en el paciente sondado

En caso de infección del tracto urinario sintomática debe iniciarse tratamiento con los antibióticos habituales por vía oral o parenteral según el es-

tado del paciente. Al mismo tiempo debe cambiarse la sonda vesical por el riesgo de que los microorganismos adheridos a la pared de la sonda no sean alcanzados por los antibióticos. Es recomendable un tratamiento de 10-14 días de duración. La *bacteriuria asintomática* en el paciente sondado no requiere tratamiento, salvo que se cumplan algunos de los requisitos que se mencionan más adelante (v. apartado 8.10. Bacteriuria asintomática).

8.7. Infección del tracto urinario en el niño

Se estima que el riesgo acumulativo de padecer una infección del tracto urinario sintomática durante la infancia es de al menos el 3% para las niñas, y de cerca del 1% para los niños. La combinación de reflujo vesicoureteral e infección del tracto urinario en un niño menor de 7 años conlleva el riesgo de formación de cicatrices corticales, insuficiencia renal progresiva e hipertensión arterial, lo que se conoce como *nefropatía por reflujo*. Durante su evolución, la hiperfiltración de las nefronas sanas puede desembocar en una glomerulosclerosis focal con proteinuria de rango nefrótico. Sin embargo, la formación de cicatrices en el niño mayor de 7 años es rara. Por tanto, una vez confirmada una infección del tracto urinario sintomática en un niño menor de 7 años, y pasada la fase aguda (al menos 4 semanas), debe realizarse:

- Una gammagrafía con DMSA para visualizar cicatrices corticales.
- Una ecografía renal para detectar obstrucción u otras alteraciones.
- Una cistouretrografía miccional para detectar y estadiar el reflujo.

En los niños mayores de 7 años se realiza inicialmente una ecografía y una gammagrafía con DMSA, y si en alguna de las dos exploraciones se encuentran alteraciones se indica la cistouretrografía.

La incidencia de *bacteriuria asintomática* en las niñas de edad preescolar y escolar oscila entre el 1 y el 3%, y puede persistir hasta en un 25-30% de los casos después de 5 años de seguimiento. En varios estudios prospectivos se ha demostrado que su tratamiento no reporta beneficios en lo que se refiere al número de recurrencias ni a la aparición de cicatrices renales. Es incluso posible que el tratamiento antibiótico pueda variar la flora saprofita de gérmenes protectores como *Lactobacillus* y cambiar la colonización por gérmenes más uropatógenos. En consecuencia, solamente se recomienda tratar la bacteriuria asintomática en los niños menores de 7 años con reflujo importante.

8.8. Infección del tracto urinario en el trasplantado renal (v. cap. 44)

Se trata de la infección bacteriana más frecuente en el paciente trasplantado y la mayoría aparecen en el primer año de seguimiento, si bien la profi-

laxis sistemática de *Pneumocistis jiroveci* con cotrimoxazol ha disminuido su incidencia. Hay que destacar que, tras las infecciones pulmonares, las infecciones del tracto urinario son el foco más frecuente de sepsis en el paciente trasplantado.

Existen estudios que han demostrado que un episodio de pielonefritis aguda, especialmente en el postrasplante precoz, representa un factor de riesgo para la supervivencia a largo plazo de la función renal. Un análisis del registro americano United States Renal Data System (USRDS) revela que las infecciones tardías (más de 6 meses después del trasplante) se asocian con una peor supervivencia del injerto renal y un incremento de la mortalidad.

Los microorganismos implicados con más frecuencia son *E. coli*, *Enterococcus*, *Pseudomonas*, *Staphylococcus* coagulasa-negativo, *Enterobacter* y otros organismos como *Streptococcus* del grupo B y *G. vaginalis*.

C. urealyticum puede producir infección del tracto urinario en pacientes inmunosuprimidos, sobre todo en los trasplantados renales portadores de catéteres vesicales y ureterales de forma prolongada. Se ha considerado el principal causante de cistitis incrustante y pielitis incrustante. Estas dos entidades se definen por la presencia de incrustaciones de cálculos de fosfato amónico magnésico (estruvita) (v. cap. 7) sobre la pared del sistema pielocalicial, que se extienden a veces al uréter y pueden afectar también a la pared vesical y provocar distintas formas de uropatía obstructiva.

Candida es la especie implicada con más frecuencia en las infecciones del tracto urinario de origen fúngico.

Los factores de riesgo que predisponen a estas infecciones se resumen en la **tabla 2**. Las infecciones del tracto urinario que ocurren en los primeros 4-6 meses del trasplante pueden asociarse a pielonefritis del injerto y bacteriemia. En ese período también se observan con frecuencia reinfecciones a pesar de un tratamiento estándar de 10-14 días, incluso con una vía urinaria normal. El reflujo vesicoureteral es un hallazgo común en el enfermo trasplantado, pero no se ha demostrado que se asocie con infección del tracto urinario ni con su gravedad, por lo que raramente se investiga su presencia en el paciente con infección del tracto urinario recurrente. En las reinfecciones frecuentes se recomienda realizar una ecografía para descartar obstrucción o litiasis, y llevar a cabo un tratamiento profiláctico prolongado (con norfloxacino, ciprofloxacino o cotrimoxazol). La *bacteriuria asintomática* durante este período también debe tratarse con un agente antimicrobiano durante al menos 10 días, y se recomienda realizar un urocultivo de control tras el tratamiento.

Tabla 2	
<i>Factores de riesgo de infección del tracto urinario bacteriana, pielonefritis y candiduria en el trasplante renal</i>	
	Factores de riesgo
Infección del tracto urinario bacteriana	Sexo femenino Edad (por cada año) Reflujo previo al trasplante Donante fallecido Tiempo con sonda vesical Duración de la hospitalización Incremento de inmunosupresión
Pielonefritis aguda	Sexo femenino Episodios de rechazo agudo Número de infecciones del tracto urinario Micofenolato mofetil
Infección del tracto urinario por <i>Candida</i>	Sexo femenino Ingreso en Unidad de Cuidados Intensivos Administración de antibióticos Sonda vesical permanente Vejiga neurógena Malnutrición

Las infecciones del tracto urinario en el postrasplante tardío, cuando la inmunosupresión es menor, suelen ser oligosintomáticas o asintomáticas, y responder con facilidad al tratamiento antimicrobiano estándar de una semana. Los principios generales de manejo de la infección del tracto urinario se aplican a este período.

Finalmente, las infecciones por *Candida* son relativamente frecuentes, y responden bien al tratamiento con fluconazol durante 7-14 días (50-200 mg/día según el filtrado).

8.9. Síndrome uretral

Chlamydia trachomatis es el agente causal encontrado con más frecuencia en la infección genital de transmisión sexual. Por ello, en la mujer joven (<25-30 años), activa sexualmente y con síndrome uretral puede intentarse un tratamiento empírico con doxiciclina (100 mg/12 h por vía oral) durante 7-10 días. Si existen dudas debe confirmarse el diagnóstico con ensayo por inmunoadsorción enzimática (ELISA) sobre un frotis uretral y cervical o, si están disponibles, mediante técnicas de amplificación de ácidos nucleicos directamente en orina (reacción en cadena de la polimerasa [PCR] o de la ligasa [LCR]). Si se sospecha contagio sexual, debe tratarse a la pareja conjuntamente.

8.10. Bacteriuria asintomática

Se define como la presencia de $> 10^5$ colonias/ml en mujeres o de $> 10^4$ colonias/ml en varones, en dos ocasiones, sin síntomas de cistitis ni fiebre. Se ha demostrado que sólo debe tratarse con antimicrobianos en alguna de las siguientes circunstancias:

- Embarazo.
- Tras la retirada de una sonda vesical.
- Antes de realizar una exploración urológica o litotricia.
- Anomalías anatómicas de la vía urinaria.
- Reflujo vesicoureteral importante en niños menores de 7 años.
- Primeros 4-6 meses de un trasplante renal.

8.11. Pielonefritis aguda

Por diferencias en su pronóstico, debemos diferenciar las pielonefritis agudas que aparecen en mujeres con criterio de infección del tracto urinario no complicada de aquellas que se observan en enfermos con infección del tracto urinario complicada (v. **figura 1**). Ante cualquiera de ellas siempre debe realizarse urocultivo y hemocultivos.

- *Pielonefritis aguda en mujer con criterios de infección del tracto urinario no complicada:*
 - Vigilancia durante 6-12 horas en el Servicio de Urgencias e inicio de tratamiento antibiótico. Alta con tratamiento oral.
 - Hospitalizar sólo si existe gran afectación del estado general o vómitos (sueroterapia).
 - Control en centro médico en 2-3 días para observar la evolución.
 - El tratamiento antibiótico empírico, hasta conocer los resultados del antibiograma, puede elegirse entre los siguientes:
 - Si hay tolerancia oral y el cuadro es leve: quinolonas por vía oral (*ciprofloxacino*, 500 mg/12 h; *ofloxacino*, 200 mg/12 h).
 - Si el cuadro es más grave o no hay tolerancia oral: ceftriaxona, 1-2 g/24 h por vía intramuscular o intravenosa, o gentamicina, 3-5 mg/kg/día por vía intramuscular. En cuanto sea posible debe cambiarse el tratamiento y administrar quinolonas por vía oral.
- La duración del tratamiento debe ser 10-14 días. Existe bastante consenso en que el urocultivo tras el tratamiento y el estudio de la vía urinaria no son necesarios si la evolución es la esperada.
- *Pielonefritis aguda en paciente con infección del tracto urinario complicada:* debido a que se trata de pacientes con afecciones subyacentes o anomalías de la vía urinaria (**figura 1**), se recomienda la hospitalización. El tratamiento empírico inicial debe ser parenteral e incluye la administración de cefotaxima, que actúa también sobre *Enterococcus*, más un aminoglucósido. En los pacientes más graves se puede recurrir a un β -lactámico de amplio espectro (*imipenem* o *piperacilina/tazobac-*

tam). Cuando se haya observado mejoría se puede pasar a la vía oral con quinolonas. El tratamiento debe durar 10-21 días.

Se trate de una pielonefritis aguda complicada o no complicada, si con el tratamiento antibiótico no se observa mejoría en 72 horas o se produce un empeoramiento del estado del paciente, debe valorarse la posible existencia de microorganismos resistentes, obstrucción de la vía urinaria, quiste renal infectado, complicación supurada local (absceso) o nefritis intersticial bacteriana focal, necrosis papilar o pielonefritis enfisematosa (anaerobios). En estos casos debe revisarse el tratamiento antibiótico y realizar una ecografía urgente y una TAC. Si se trata de alguna de estas complicaciones hay que adoptar otras medidas además de las propias de todo proceso infeccioso, como el drenaje percutáneo de los quistes infectados o de los abscesos locales.

8.12. Infección del tracto urinario por *Candida*

En los últimos años su incidencia ha aumentado, en especial en los pacientes diabéticos, con sondaje prolongado o en los inmunodeprimidos. Se recomienda dar los siguientes pasos:

- Retirada de catéteres, cese de la administración de antibióticos de amplio espectro y reducción de la inmunosupresión (en especial de los corticosteroides) si fuera posible.
- Si la sonda urinaria es necesaria, insertar una sonda nueva de tres vías y mantener un lavado vesical continuo con *amfotericina B* en agua destilada (50 µg/ml) durante 5-10 días.
- Instaurar tratamiento con *fluconazol*, 200-400 mg/día durante 10-14 días. Debe considerarse que *Candida glabrata* y *C. krusei* son resistentes al fluconazol.
- En los pacientes que no responden al fluconazol, administrar *amfotericina B* a dosis bajas (10 mg/día) más *flucitosina* a dosis completa (100 mg/kg/día en 4 dosis) durante 10-14 días.

8.13. Casos especiales

8.13.1. Tuberculosis genitourinaria

Suele presentarse años después del episodio pulmonar agudo inicial, con un síndrome cistítico que no responde a antibióticos, asociado a epididimitis, orquitis y/o prostatitis en el varón. Más tarde aparecen síntomas de disfunción de la vía urinaria con dolor lumbar, cólico nefrítico y manifestaciones de enfermedad general (astenia, anorexia, pérdida de peso) y finalmente insuficiencia renal crónica. En las fases más avanzadas la radiografía simple de abdomen puede demostrar calcificaciones en cualquier zona del aparato genitourinario, y en la urografía pueden observarse desde irregularidades de los márgenes papilares hasta deformidades caliciales, cicatrices destructivas, calcificacio-

nes múltiples, estenosis ureterales y microvejiga. Debe utilizarse triple terapia a base de isoniazida (5 mg/kg/día), rifampicina (10 mg/kg/día) y pirazinamida (25 mg/kg/día) durante 2 meses. Cuando se precise, puede sustituirse alguno de los 3 fármacos por etambutol (15-25 mg/kg/día). Posteriormente se continúa sin pirazinamida hasta completar 6-8 meses de tratamiento. Cuando existen estenosis ureterales deben asociarse corticosteroides.

Es necesario realizar una tinción de Zielh-Neelsen y un cultivo de Löwenstein cada 2 o 3 meses hasta comprobar su negativización. Anualmente, durante varios años, deben practicarse cultivos de Löwenstein para identificar posibles recidivas.

8.13.2. Pielonefritis xantogranulomatosa

En caso de pielonefritis xantogranulomatosa deben administrarse antibióticos según el antibiograma con la idea de negativizar el cultivo y prevenir complicaciones antes de efectuar la intervención quirúrgica (nefrectomía parcial o total), que es el tratamiento definitivo.

8.13.3. Malacoplaquia

En caso de malacoplaquia debe administrarse tratamiento antimicrobiano empírico durante 4-6 meses, con antibióticos que difundan bien y al mismo tiempo sean activos frente a gramnegativos (quinolonas, cotrimoxazol, doxacilina). Si los antibióticos no son efectivos, está indicado el tratamiento quirúrgico.

9. BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Bachelier CD, Bernstein JM. Urinary tract infection. *Med Clin North Am* 1997;81:719-29.
- Espinosa Román L. Infección urinaria. En: García Nieto V, Santos F, eds. *Nefrología pediátrica*. Madrid: Aula Médica; 2000. p. 205-15.
- Hooton TM, Winter C, Tiu F, Stamm WE. Randomized comparative trial and cost analysis of 3-day antimicrobial regimens for treatment of acute cystitis in women. *JAMA* 1995;273:41-7.
- Rice JC, Saldar N. AST Infectious Diseases Community of Practice. Urinary tract infections in solid organ transplant recipients. *Am J Transplant* 2009;9(Suppl 4):267-70.
- Rivero Sánchez M, Ceballos Guerrero M, García T, Mazuecos A. En: *Sociedad Española de Nefrología. Normas de actuación clínica en nefrología. Infecciones urinarias*. Madrid: SEN; 1999. p. 133-53.
- Stamm WE, Hooton TM. Management of urinary tract infection in adults. *N Engl J Med* 1993;329:1328-34.
- Tolkoﬀ-Rubin NE, Cotran RS, Rubin RH. Infecciones del tracto urinario, pielonefritis y nefropatía por reflujo. En: Brenner BM, ed. *The kidney*. 7th ed. Philadelphia: Saunders; 2005. p. 1513-69.