

ARTÍCULO DE REVISIÓN

Infecciones de vías urinarias en el embarazo, revisión de la literatura.

Mejía Ramírez José L¹Contreras Robles Karla V¹Valero Rodríguez América D¹Del Pelayo Preciado Magdalena¹Tawney Serrano Cesar R²

RESUMEN

Las infecciones de vías urinarias (IVU) son de las enfermedades más comunes del embarazo y se consideran la principal causa de consulta obstétrica. Clínicamente se pueden presentar como una bacteriuria asintomática, cistitis aguda o pielonefritis. Los cambios fisiológicos del embarazo aumentan la estasis urinaria, lo que predispone a la colonización del tracto urinario por patógenos, siendo *Escherichia Coli* el más común. Las pacientes que no llevan un manejo oportuno o adecuado tienen más probabilidad de desarrollar pielonefritis aguda, que aumenta el riesgo de complicaciones maternas y fetales. Por esta razón, a diferencia de las mujeres no embarazadas, se debe dar tratamiento antimicrobiano a todas las IVUs incluyendo infecciones asintomáticas. En algunos pacientes se recomienda tratamiento profiláctico, además de medidas preventivas no farmacológicas para disminuir recurrencias. El objetivo del presente artículo es dar a conocer, por medio de una revisión crítica de la literatura, la significancia clínica, diagnóstico y tratamiento de las infecciones de vías urinarias en pacientes embarazadas en sus presentaciones clínicas más comunes.

PALABRAS CLAVE: Infección de vías urinarias, Embarazo, bacteriuria asintomática, cistitis, pielonefritis

ABSTRACT

The urinary tract infections (UTIs) are one of the most common pregnancy complications, and are considered the main cause of obstetric consultation. The clinical types of UTIs can be distinguished as asymptomatic bacteriuria, cystitis, and pyelonephritis. Pregnancy-induced changes that lead to urine stasis are the main causative factor of urinary tract colonization by pathogens, *Escherichia Coli* is the most common. Patients with untreated or inadequately treated infections are at higher risk of developing pyelonephritis, which can lead to major maternal and fetal complications. Therefore, unlike nonpregnant women, all UTIs during pregnancy require antimicrobial treatment, even when asymptomatic. In some patients, prophylactic treatment in addition to non-pharmacological preventive measures are needed. The objective of this article is to know through a critical review of the literature the clinical significance, diagnosis and treatment of urinary tract infections in pregnant patients and their most common clinical presentations.

KEYWORDS: Urinary tract infections, Pregnancy, asymptomatic bacteriuria, cystitis, pyelonephritis

1. Tecnológico de Monterrey, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud, Campus Guadalajara, Zapopan, México.

2. Maternelle Center, Clínica de salud de la mujer, Guadalajara, Jalisco.

CORRESPONDENCIA:

Dr. José Luis Mejía Ramírez
Av. Gral Ramón Corona No 2514, Colonia Nuevo México, 45201 Zapopan, Jal.
3338413216
mejarijose@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las infecciones del tracto urinario son una de las complicaciones médicas más frecuentes del embarazo, que al no ser diagnosticadas y tratadas de manera oportuna conlleva a un incremento de la morbilidad materno-fetal. Está reportado que la infección de vías urinarias afecta al 20% de mujeres embarazadas y son responsables del 10% de hospitalizaciones anteparto¹.

EPIDEMIOLOGÍA

El 30% de las mujeres tendrán una infección sintomática de vías urinarias antes de los 24 años y el 50% tendrán al menos una a lo largo de su vida. El riesgo de padecer infección del tracto urinario es mayor al inicio del embarazo, ocurriendo el 75% en el primer trimestre; existe una mayor recurrencia, ya que hasta el 23% tendrán una en los 3 siguientes meses de la infección primaria². Smaill, F. M., & Vázquez en una revisión de 14 estudios concluyeron que durante el embarazo 2-7% presenta bacteriuria asintomática, 1-2% cistitis; además de una incidencia estimada de pielonefritis del 0.5 a 2%, la cual es más común que ocurra en el segundo o tercer trimestre³. Este porcentaje puede aumentar hasta 6% en gestantes sin cribado para infecciones de vías urinarias (IVUS) ⁴. En México la prevalencia de infección de vías urinarias en el embarazo varía ampliamente dependiendo de la población y los centros hospitalarios, existen reportes de un centro en Michoacán de 25% ⁵, Quinta Roo de 49% ⁶ y en San Luis Potosí de 80%⁷.

DISCUSIÓN

Actualmente Se conoce como infección de vías urinarias (IVU) al proceso inflamatorio secundario a la presencia de un agente infeccioso en el sistema urinario asociado a manifestaciones clínicas. Estas se clasifican por su localización en infecciones del tracto urinario bajo y alto. Una infección del tracto urinario bajo se refiere a patologías que afectan la uretra y vejiga, incluyendo la inflamación de esta última conocida como cistitis. En cambio, cuando se encuentran afectados los uréteres y/o riñones se considera una infección del tracto urinario alto².

De acuerdo con el estado anatómico y funcional del huésped, se clasifican en no complicadas y complicadas, perteneciendo a este último grupo pacientes embarazadas, pacientes con anomalías anatómicas y funcionales, catéteres urinarios, enfermedad renal, inmunocompromiso o las infecciones en varones ².

Otra clasificación que se les puede otorgar a las infecciones de vías urinarias es según los

antecedentes personales patológicos de las mismas. Una infección sin resolver, es cuando no ha respondido a la terapia y se sabe que es el mismo organismo con el mismo perfil de resistencia. Recurrente que aparece posterior a una infección tratada correctamente con una resolución documentada y esta debe ocurrir tres o más veces en los últimos 12 meses o dos o más veces en los últimos 6 meses. Aunque ciertas clasificaciones sugieren los términos agudo y crónico, se deberían evitar debido a que no existe un consenso generalizado de la cronicidad ².

ETIOLOGÍA

En mujeres no embarazadas, *Escherichia coli* (*E. coli*) es el patógeno urinario más frecuentemente asociado a bacteriuria asintomática y a infecciones urinarias sintomáticas, siendo responsable del 70-85% de estas. E. Sierra-Díaz, et al. condujeron un estudio en el Centro Médico Nacional de Occidente en Guadalajara y se reportan sus resultados en la tabla 1.

Tabla 1. Principales patógenos aislados en infecciones de vías urinarias en un centro de tercer nivel en Guadalajara ⁸.

Microorganismo	n (%)
<i>Bacterias aisladas</i>	1461 (96.6)
<i>Escherichia coli</i>	983 (67.28)
<i>Pseudomonas</i>	104 (7.12)
<i>Klebsiella</i>	94 (6.43)
<i>Enterococcus</i>	88 (6.02)
<i>Proteus</i>	45 (3.08)
<i>Staphylococcus</i>	29 (1.98)
<i>Acinetobacter baumannii</i>	28 (1.92)
<i>Enterobacter</i>	25 (1.71)
<i>Morganella morganii</i>	19 (1.30)
<i>Citrobacter freundii</i>	19 (1.30)
<i>Providentia</i>	13 (0.89)
<i>Streptococo</i>	7 (0.48)
Otros	8 (0.55)
<i>Hongos aislados</i>	51 (3.37)
<i>Candida glabrata</i>	18 (35.29)
<i>Candida albicans</i>	11 (21.57)
<i>Candida krusei</i>	9 (17.65)
<i>Trichosporon beigeli</i>	8 (15.69)
Otros	4 (7.84)

Se encontró que *E. coli* fue el causante de 67.28% de las infecciones, seguido de *Pseudomonas* 7.12% y *Klebsiella* 6.43%. Se demostró que la incidencia de los patógenos son similares entre los diferentes centros hospitalarios y los diferentes países de Norteamérica. En IVUS nosocomiales se han encontrado en cultivos: *E. coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, *Citrobacter*, *Serratia*, *Pseudomonas aeruginosa*, *E. faecalis* y *S. epidermidis* ⁸.

FACTORES DE RIESGO

Los factores de riesgo asociados al desarrollo de IVUS en mujeres embarazadas son los mismos que en las mujeres no gestantes, sin embargo, a estos se les agregan diferentes cambios fisiológicos que vuelven más susceptibles a las embarazadas de sufrir recurrencias⁹. Los factores de riesgo para desarrollar IVU en la mujer se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Factores de riesgo para Infección de vías urinarias

Factores de riesgo de IVU generales para mujeres

Uretra corta
 Patologías que causen estasis urinaria
 Edad avanzada
 Nivel socioeconómico bajo
 Multiparidad
 Historia de infecciones urinarias previas*
 Diabetes mellitus preexistente
 Relaciones sexuales frecuentes
 Litiasis renal
 Malformaciones uroginecológicas Müllerianas
 Insuficiencia renal
 Enfermedad neurológica
 Anemia de células falciformes

*Después de una infección de vías urinarias existe un riesgo del 30% de repetición

Los cambios fisiológicos del embarazo favorecen el desarrollo de IVUS debido a modificaciones hormonales. La progesterona, hormona con efectos relajantes, ocasiona atonía del músculo liso del sistema colector y vejiga, dilatación de uréteres, hidroureter y disminución de peristalsis, lo cual puede abolir la protección contra el ascenso de uropatógenos².

La expansión del útero ocasiona efecto de masa sobre la uretra, impidiendo el paso de orina, esto favorece la estasis urinaria y predispone a la colonización del tracto urinario bajo. De igual manera, la presión aumentada de la vejiga y uréteres propicia el riesgo de progresión a pielonefritis.² Los cambios fisicoquímicos en la orina durante el embarazo se asocian con glucosuria por la incapacidad de aumentar la reabsorción de glucosa paralelamente al aumento de la filtración glomerular fisiológica, siendo este un ambiente propicio para la multiplicación de patógenos, especialmente en caso de intolerancia a hidratos de carbono⁹.

PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES DE LAS VÍAS URINARIAS

Con el aumento de la resistencia microbiana asociada a los antibióticos, la

prevención de las infecciones cobra mayor importancia para disminuir las infecciones de vías urinarias. En la tabla 3 se mencionan recomendaciones profilácticas generales para evitar infecciones de vías urinarias¹⁰.

Tabla 3. Recomendaciones profilácticas para infecciones de vías urinarias¹⁰

Evitar múltiples parejas sexuales
 Uso de preservativo
 Evitar el uso de talco
 Evitar el las duchas vaginales
 Vaciamiento completo de la vejiga y de manera frecuente
 Después de la actividad sexual vaciar vejiga
 Uso de ropa interior de algodón
 Correcta limpieza de genitales
 Evitar el uso de tinas
 Aseo con jabón suave sin aroma al menos una vez al día
 Evitar productos con perfumes o alérgenos en el área genitourinaria

El aumento del consumo de agua es una modificación al estilo de vida que ha demostrado una disminución significativa en la prevalencia de IVUS en pacientes de todas las edades, se demostró que al consumir 1.5 litros extra a los previos, disminuyó la incidencia de cistitis en 50-58%^{11, 12, 13, 14, 15}.

La evidencia del uso de productos derivados del arándano como prevención de IVUS se encuentra controvertida. Las guías en países como Canadá y Europa lo recomiendan como una medida complementaria de baja evidencia que puede ser de utilidad por su relación beneficio daño¹⁶.

El ingrediente activo del arándano, *polifenol tipo A proantocianidina*, previene la adhesión de las fimbrias P de E. coli a las células uroteliales disminuyendo la colonización por el patógeno, sin embargo, estudios a lo largo de los últimos 10 años han demostrado resultados contradictorios respecto a su efectividad en la reducción de incidencia de infecciones. En estudios recientes como el de Sihra et al, en el 2018 se concluyó que los ingredientes del arándano reducen significativamente la incidencia de infecciones de vías urinarias, sin embargo, es la falta de consenso en el modo de empleo y la heterogeneidad entre los estudios que no permite extrapolar los resultados a la práctica clínica^{17, 18}.

La ingesta de vitamina C (ácido ascórbico), al igual que el jugo de arándano, ha demostrado resultados contradictorios, sin embargo, el último estudio que se realizó mostró que la ingesta de 100 mg de vitamina C por 3 meses redujo la incidencia en un 17% de infecciones urinarias sintomáticas durante el embarazo^{19, 20}.

La administración de antibióticos profilácticos es recomendada bajo ciertas circunstancias, como es el caso de pacientes con infecciones recurrentes, donde puede ser administrado como profilaxis postcoital. Existen diferentes esquemas, siendo los más utilizados: nitrofurantoina 100 mg cada 24 horas o cefalexina 500 mg cada 24 horas vía oral por 1-6 meses. Comunicarle al paciente los posibles efectos adversos de estos medicamentos es primordial, puesto que son la principal causa de discontinuar el tratamiento¹⁹.

Actualmente, se encuentra en desarrollo una vacuna vaginal (Urovac) que funciona al estimular los anticuerpos IgA e IgG en el tracto urinario en contra de 6 serotipos de *E. coli*, así como en contra de *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Morganella morganii* y *Enterococcus faecalis*. Los últimos estudios muestran resultados alentadores al presentar una disminución en la incidencia de IVUS¹⁹.

FISIOPATOLOGÍA

El cuerpo humano posee defensas que lo protegen contra patógenos, algunos ejemplos son la flora normal del introito vaginal, área periuretral y uretral compuesto de *Lactobacilos*, *Estafilococo coagulasa negativo*, *Corynebacterium* y *Streptococo*. Estos funcionan como barrera en contra de la colonización por uropatógenos, sin embargo, esta microflora se puede ver alterada por el uso de antibióticos y espermicidas. Comúnmente, en un paciente sin comórbidos o alteraciones del sistema urinario anatomofuncionales, si un patógeno externo llega a la orina, es muy inusual que este produzca una infección. Esto debido principalmente a la osmolalidad, concentración de urea, concentración de ácidos orgánicos y al pH urinario, ya que el crecimiento bacteriano se ve inhibido por orina muy diluida, una alta osmolalidad o un pH bajo. Otro mecanismo de defensa es la presencia de la uromodulina o proteínas de Tamm-Horsfall, proteínas derivadas del riñón, que se encuentran en muy alta concentración en la orina, estas juegan un papel importante al saturar los sitios de unión a manosa de los Pili tipo 1 bloqueando así potencialmente la capacidad de adherencia al urotelio².

La respuesta inmune es capaz de reconocer al patógeno mediante diferentes receptores, tales como los Receptores similares a Toll (TLRs), los cuales son el puente entre el reconocer al organismo invasor y el desarrollo de la respuesta inmunitaria. Los TLRs detectan

secuencias de lipopolisacáridos y peptidoglucanos conservados en diferentes patógenos y activan vías de señalización que inician con la respuesta inmunitaria e inflamatoria. En el epitelio de la vejiga se expresa TLR4, TLR11 y CD14, los cuales reconocen los patrones de lipopolisacáridos de la mayoría de los uropatógenos. Los componentes de la respuesta inmunitaria innata, a cargo de neutrófilos, macrófagos, eosinófilos, células NK, mastocitos y células dendríticas, son los primeros en responder en casos de uroinfección y son los encargados del control inicial².

La infección ocurre cuando los factores de virulencia de la bacteria y el tamaño del inoculo bacteriano sobrepasan a los mecanismos de defensa del huésped. En el caso de las IVUS se han postulado diferentes vías por las cuales él inoculo entra al tracto urinario y causan infección. La principal vía de inoculación es la vía ascendente, debido a la cercanía de la uretra con el introito anal y al periné. Esto facilita el ascenso de bacterias hasta la vejiga. La cistitis causa alteraciones en la unión uretero-vesical que predispone al reflujo y ascenso retrógrado de las bacterias a través de los uréteres, a la pelvis y al parénquima renal, generando pielonefritis².

La inoculación por vía hematogena (5-10%) es poco común en individuos inmunocompetentes, sin embargo, puede ocurrir en pacientes inmunocomprometidos. La ruta linfática (<1%) es menos común, puede ocurrir en situaciones específicas como una infección intestinal severa o por la presencia de un absceso retroperitoneal².

El principal patógeno etiológico asociado a infecciones urinarias, *Escherichia coli*, posee una serie de pasos necesarios para generar enfermedad, como se muestra en la imagen 1².

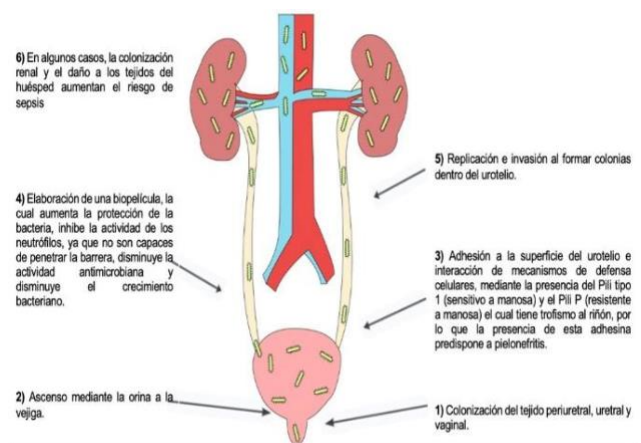


Imagen 1. Desarrollo de la infección por *Escherichia coli*².

documentada, la cual se recomienda sea menor al 20% para el fármaco que se esté pensando administrar, la disponibilidad del medicamento, su tolerancia y costo. El uso de quinolonas está contraindicado en caso de resistencia local mayor al 10% o si se ha recibido este fármaco en las últimas 6 semanas. En todos los casos, después de obtener el cultivo con antibiograma, se debe hacer el ajuste pertinente al fármaco más adecuado ¹⁵.

Bacteriuria asintomática y cistitis

La bacteriuria asintomática no trata evolucionar a cistitis o pielonefritis en 20%- 35% de los casos. En un metanálisis publicado en el 2019 en el que participaron 15 estudios en los que se comparaba el uso de antibióticos contra placebo para el tratamiento de bacteriuria asintomática, se encontró que el tratamiento antimicrobiano es útil en su resolución y evita la posterior evolución a pielonefritis y no se encontró evidencia significativa de efectos adversos a largo plazo en el feto ²³.

Según la guía de práctica clínica de la sociedad de enfermedades infecciosas de América, los antimicrobianos de elección son nitrofurantoína y los betalactámicos por su perfil de seguridad en las pacientes embarazadas, como se observa de manera de resumen en la tabla 4 con las dosis recomendadas. La guía NICE recomienda una duración del tratamiento de 4 a 7 días, sobre la dosis única de fosfomicina ²⁴.

Tabla 4. Tratamiento de la bacteriuria asintomática y cistitis

Posología (vía oral)	Comentario
Fosfomicina ^a 3 g dosis única (DU)	Categoría B en el embarazo. Las guías internacionales cada vez más optan por evitar la monodosis.
Nitrofurantoína ^a 100 mg cada 12 horas por 5 días	Categoría B en el embarazo. No debe administrarse en el primer o tercer trimestre, ya que le puede causar hiperbilirrubinemia del recién nacido. No es eficaz contra <i>Klebsiella</i> , <i>Enterobacter</i> , <i>Pseudomonas</i> y <i>Proteus</i> . Efectos adversos: anorexia, náusea, vómito, neumonitis y anemia hemolítica
Amoxicilina ^b 500 mg VO cada 8 horas por 5 a 7 días	Categoría B en el embarazo. Utilizar a partir de la semana 12-16 de gestación. El principal efecto adverso es la diarrea. Creciente resistencia a este fármaco.
Cefuroxima 250 mg cada 12 horas VO por 7 días	Categoría B en el embarazo.
Trimetoprim/Sulfametoxazol ^b 160/800 mg cada 12 horas por 3 días	Categoría C en el embarazo. En caso de ausencia de factores de riesgo para <i>E.coli</i> BLEE o resistencia local <20%. Contraindicado en el último trimestre.

^aTratamiento recomendado por la Guía de Práctica Clínica Mexicana en caso de presencia de factores de riesgo para patógenos productores de betalactamasas de espectro extendido ²⁵.

^bTratamiento recomendado por la Guía de Práctica Clínica Mexicana en caso de ausencia de factores de riesgo para patógenos productores de betalactamasas de espectro extendido ²⁵.

*mg: miligramos; g: gramos; VO: vía oral; IV: vía intravenosa

recomiendan la repetición del cultivo a los 15 días para confirmar la ausencia del patógeno, se comenta que no hay información suficiente para determinar la efectividad de esta práctica ²⁵.

En cuanto a la cistitis, se recomienda un manejo similar al de la bacteriuria asintomática en el embarazo. Siempre se recomienda tratamiento antimicrobiano, las guías NICE de infecciones de tracto urinario bajas recomiendan el uso de nitrofurantoína y fosfomicina como primera línea por su bajo nivel de resistencia y seguridad en el embarazo, al igual los betalactámicos y cefalosporinas de primera y segunda generación ²⁷; sin embargo, no existen estudios que recomienden un tratamiento sobre el otro y se debe de guiar por la seguridad del medicamento en el punto de evolución del embarazo y susceptibilidad del patógeno encontrado en el urocultivo, el cual se debe repetir 15 días posterior al tratamiento para valorar la resolución de la enfermedad ^{28, 29}.

Pielonefritis aguda

Debido al alto riesgo de complicaciones, se recomienda que el manejo de la pielonefritis sea intrahospitalario, con la administración de antibióticos parenterales, una vez que se completen 48 horas con ausencia de fiebre se considera el manejo ambulatorio. Los betalactámicos de amplio espectro son la terapia empírica inicial preferida, una revisión de la literatura de diferentes guías internacionales sobre el manejo antimicrobiano llegó al consenso que como primera línea se recomienda la monoterapia con cefalosporina de segunda o tercera generación como la ceftriaxona; o amoxicilina con clavulanato, ambas con la opción de agregar un aminoglucósido si se trata de un paciente con inestable o con sepsis. Una vez que la fiebre cede por más de 48 horas, se puede cambiar a un manejo oral, que se logra con betalactámicos como amoxicilina con clavulanato o cefalexina, con una duración de 10 a 14 días, como podemos observar de manera resumida en la tabla 5 con la posología sugeridas ²⁹.

El abordaje del seguimiento de la enfermedad es controvertido, ya que a pesar de que las guías de atención perinatal de la Asociación Americana de Ginecología y Obstetricia

Tabla 5. Tratamiento de la pielonefritis

Posología	Comentario
Ertapenem ^a 1 g cada 24 horas por 10-14 días	El tratamiento debe ser intrahospitalario
Ceftriaxona ^a 2g IM cada 24 horas por 10-14 días	
Cefepime 1 g cada 12 horas por 10-14 días	
Cefotaxima 1 g IV cada 8 horas por 10 días-14 días	Es el medicamento recomendado en caso de alergia a betalactámicos.
Aztreonam 1 g VO cada 8 horas por 10-14 días	Aminoglucósidos causan ototoxicidad fetal, su uso debe ser juicioso. No recomendado como monoterapia.
Gentamicina 80 mg IV cada 8 horas por 10 días-14 días	

^aTratamiento recomendado por la Guía de Práctica Mexicana²⁵

*mg: miligramos; g: gramos; VO: vía oral; IM: vía intramuscular; IV: vía intravenosa

Cuando se administra el medicamento correcto existirá una mejoría de los síntomas en las próximas 24 a 48 horas, en caso de que no exista esa mejoría se recomienda repetir el cultivo de orina y hacer un ultrasonido para evaluar el tracto urinario en búsqueda de alteraciones³⁰.

RESISTENCIA ANTIMICRONIANA

Durante los últimos años la resistencia de los microorganismos a los agentes antimicrobianos ha venido en aumento por el uso indiscriminado de antibióticos, la Organización Mundial de la Salud (OMS) reporta que al año existen al menos 700,000 decesos relacionados con patógenos multirresistentes y se estima que para el año 2050 este número aumente a 10 millones de muertes anuales lo que a su vez conlleva a 24 millones de personas a la pobreza extrema³¹.

El aumento de la resistencia antimicrobiana de los uropatógenos principalmente de la *Escherichia coli* y la *Klebsiella pneumoniae*, conllevan a problemas al momento de elegir el tratamiento empírico más adecuado. En los últimos años, el problema se ha agudizado debido a los patógenos productores de betalactamasas de espectro extendido, las cuales le confieren resistencia a los antibióticos betalactámicos⁸.

Sierra-Díaz, et al y Pasillas et-al. estudiaron diferentes uropatógenos con antibiogramas en un centro hospitalario en dos diferentes años y los resultados fueron adaptados en la tabla 6 en donde se demuestra el patrón de aumento y disminución de sensibilidad a diferentes antibióticos.

 Tabla 6. Resistencia a antibióticos por parte de uropatógenos en un centro hospitalario de tercer nivel en dos años diferentes.^{8, 32}

Antimicrobiano	2015		2017	
	Total	Resistencia (%)	Total	Resistencia (%)
Ampicilina	1327	1028 (77.3)	1769	1462 (82.6) ↑
Moxifloxacino	1210	882 (72.9)		
Ciprofloxacino	1452	1058 (72.9)	1769	1198 (67.7) ↓
Amoxicilina/Ácido clavulánico	29	21 (72.9)		
Levofloxacino	1459	1012 (69.4)		
Trimetoprim/ Sulfametoxazol	1260	792 (62.9)	1769	1112 (62.9) =
Cefazolina	1232	659 (53.5)	1769	1018 (57.5) ↑
Ampicilina/Sulbactam	1260	643 (51.0)	1769	1219 (68.9) ↑
Cefotaxima	1335	674 (50.5)		
Ceftriaxona	1364	672 (49.3)	1769	958 (54.2) ↑
Aztreonam	1307	623 (47.7)	1769	916 (51.8) ↑
Ceftazidima	1364	649 (47.6)		
Gentamicina	1358	640 (47.5)	1769	738 (41.7) ↓
Cefepime	1364	649 (47.6)	1769	909 (51.4) ↑
Cefuroxime	1307	617 (47.2)		
Ticarcilina/Ácido clavulánico	1335	203 (15.2)		
Vancomicina	117	12 (10.3)		
Amikacina	1335	136 (10.2)	1769	155 (8.8) ↓
Imipenem	1336	113 (8.5)		
Meropenem	1364	101 (7.4)	1769	126 (7.1) ↓
Piperacilina/Tazobactam	1307	75 (5.7)	1769	365 (20.6) ↑
Cefotetan	1203	37 (3.1)		
Daptomicina	124	0 (0.00)		
Linezolid	124	0 (0.00)		
Nitrofurantoina			1769	649 (36.7)

*↑: aumento de la resistencia antimicrobiana; ↓: disminución de la resistencia antimicrobiana; = sin cambios en la resistencia antimicrobiana

De igual manera, se presentó la resistencia a los antibióticos del patógeno más frecuentemente aislado en nuestra población, el *E.coli*, resultados adaptó en la tabla 7^{8, 32}.

 Tabla 7. Resistencia a antibióticos por parte de *Escherichia coli* reportado en un centro en dos años diferentes.^{8, 32}

	Resistencia reportada en 2015	Resistencia reportada en 2017	Resistencia reportada en 2017 para <i>E. coli</i> ESBL
Ampicilina	82.6	80.4	97.5
Ciprofloxacino	79.5	70.5	88.2
Trimetoprim/Sulfametoxazol	64.7	58.9	63.7
Cefazolina	53.1	53.1	96.8
Ampicilina/Sulbactam	51.78	68.7	86.4
Cefepime	50	52.1	97.8
Aztreonam	49.8	51.9	97.5
Ceftriaxona	49.6	52	98
Gentamicina	43.1	38.2	56.7
Tobramicina	42.5	47.8	72
Piperacilina/Tazobactam	4.4	13.6	16.6
Amikacina	2.1	2.7	4.1
Meropenem	0.4	1.2	0.8

*E. coli ESBL: *Escherichia coli* productor de Betalactamasa de espectro extendido

Con el fin de disminuir la resistencia antimicrobiana e identificar a pacientes con una infección de vías urinarias posiblemente colonizados por enterobacterias productoras de betalactamasas de amplio espectro, se creó la Tumbarello score³³, la cual evalúa 6 diferentes variables que se muestran en la tabla 8. Un valor mayor o igual a 6 puntos en la escala de Tumbarello se asocia a una especificidad del 94%, sensibilidad del 55%, valor predictivo positivo del 82%, valor predictivo negativo 81% con una precisión general para colonización por enterobacterias productoras de betalactamasas de 81%³⁴.

Tabla 8. Escala de Tumbarello³⁴.

Parámetro	Respuesta	Puntos
Hospitalización en los últimos 12 meses (OR=5.69)	Sí	3
	No	0
Transferencia de otra unidad hospitalaria (OR=5.61)	Sí	3
	No	0
Índice de comorbilidad de Charlson (OR=3.8)	≥ 4	2
	0-3	0
Antecedente de uso de antibióticos en los últimos 3 meses, siendo al menos uno: betalactámico, oximino cefalosporina o fluoroquinolona (OR=3.68)	Sí	2
	No	0
Antecedentes de sondaje vesical en los últimos 30 días (OR=3.52)	Sí	2
	No	0
≥ 70 años de edad (OR= 3.20)	Sí	2
	No	0

*OR: Odds Ratio o Razón de Morrios

COMPLICACIONES

La bacteriuria asintomática es la principal causa de complicaciones durante el embarazo y se asocia a ruptura prematura de membranas (RR 3.63), parto pretérmino (RR 3.27), bajo peso al nacer (RR 1.37)³⁵, aborto y sepsis neonatal. La bacteriuria asintomática está presente hasta en el 50% de los casos de recién nacidos prematuros si ocurre antes de la semana 30 y estudios demuestran que 12.3% de las mujeres con una IVU persistente tuvieron un recién nacido pretérmino y se sugiere ocurre, ya que los microorganismos son capaces de generar ácido araquidónico, fosfolipasa A2 y prostaglandinas lo cual aumenta el calcio libre miometrial predisponiendo a la estimulación del tono uterino. Las complicaciones que pueden afectar a la madre son la necesidad de cesárea (17% con HR 1.198), enfermedad hipertensiva, preeclampsia (OR 1.31)³⁶, diabetes gestacional, anemia, trombosis, sepsis y pielonefritis que puede evolucionar a un daño renal irreversible que termina en falla renal³⁷.

En los últimos años, se han realizado varios estudios en búsqueda de asociaciones entre las IVUs y complicaciones a largo plazo en los fetos. Se sospecha que las respuestas inmunitarias maternas y fetales alteran el desarrollo fetal normal por medio de citocinas. Se ha encontrado asociación con retraso del desarrollo mental, epilepsia de la niñez e incluso con trastorno de hiperactividad y déficit de atención. Se ha evidenciado una mayor asociación con la incidencia de infecciones respiratorias (OR 1.244) y mayor necesidad de hospitalizaciones por infecciones en pacientes con antecedente de IVU durante su periodo fetal (OR 1.125), se demostró que la inflamación in utero es un modulador potente del desarrollo pulmonar que causa alteración en la formación de alveolos y en el desarrollo de la microvasculatura alveolar. Cabe mencionar que los antibióticos, aunque eliminan al patógeno y previenen el parto pretérmino y el bajo peso al

nacer, también se han asociado con disbiosis o imbalance de la microbiota intestinal y respiratoria que se encuentra asociada a alteraciones en la respuesta inmunitaria y al desarrollo de enfermedades infecciosas en los pulmones de estos recién nacidos³⁷.

CONCLUSIÓN

Actualmente, uno de cada cinco embarazos se verá afectado por alguna infección de vías urinarias, que, aunque muchas veces ocurrirán de manera asintomática, siempre correrán el riesgo de ocasionar efectos potencialmente fatales tanto al feto como a la madre. Su oportuno diagnóstico y tratamiento en el primer nivel de atención conforme a los estándares del siglo XXI, buscando prevenir el aumento de las resistencias bacterianas, es una meta para todos los profesionales de la salud. Esto con el objetivo de prevenir el abrumador aumento de las cepas multirresistentes pronosticado para las próximas décadas, que generaría que el tratamiento de las infecciones de vías urinarias se convierta en un verdadero reto para el embarazo en donde el perfil de seguridad de muchos antibióticos pone en riesgo el desarrollo fetal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Lockwood C, Copel JA, Dugoff L, Louis J, Moore TR, Silver RM, et al. Bacterial and Parasitic Infections in Pregnancy. In: Creasy & Resnik's maternal-fetal medicine: Principles and practice. 9th ed. Philadelphia, PA: Elsevier; 2023: 879-880.
2. Partin AW, Peters C, Kavoussi LR, Dmochowski RR, Wein AJ, Campbell MF, et al. Campbell-Walsh Urology 12th edition review. Philadelphia: Elsevier; 2020.
3. Smaill FM, Vazquez JC. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019; 2019 (11). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1002/14651858.CD000490.pub4>
4. Barcelona FMF. Infecciones urinarias Y gestación [Internet]. Medicina Fetal Barcelona. Disponible en: <https://portal.medicinafetalbarcelona.org/protocolos/es/patologia-materna-obstetrica/infecciones-urinarias-y-gestacion.html>
5. Raya CAZ, Contreras JGS, Gómez Alonso C, Chacón Valladares P. Perfil epidemiológico de adolescentes embarazadas adscritas a una unidad de

- medicina familiar en [Internet]. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/atefam/af-2018/af182c.pdf>
6. 6. Díaz EC. Prevalencia de Infecciones de Vías Urinarias en Embarazadas, en la unidad de Medicina Familiar No. 11 de Playa del Carmen, Quintana Roo. 2018.
 7. 7. Zúñiga-Martínez M. D, López-Herrera K, Vértiz-Hernández Á. A, Loyola-Leyva A, , Terán-Figueroa Y. Prevalencia de infecciones de vías urinarias en el embarazo y factores asociados en mujeres atendidas en un centro de salud de San Luis Potosí, México. *Investigación y Ciencia* [Internet]. 2019;27(77):47-55. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67459697006>
 8. 8. Sierra-Díaz E, Hernández-Ríos CJ, Bravo-Cuellar A. Antibiotic resistance: Microbiological profile of urinary tract infections in Mexico. *Cirugía y Cirujanos*. 2019;87(2). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.24875/CIRU.18000494>
 9. 9. Navarro A, Sison JM, Puno R, Quizon T, Manio LJ, Gopez J, et al. Reducing the incidence of pregnancy-related urinary tract infection by improving the knowledge and preventive practices of pregnant women. *European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology*. 2019;241:88–93. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ejogrb.2019.08.018>
 10. 10. Rubio Duran, M. (2017). Cranberry zur Therapie und Prophylaxe von Harnwegsinfekten – was bringt es wirklich? *Deutscher Ärzteverlag*, 93(11), 439–442. [/7986D6C3790849B7B6B8CCC15D048993_ebm_cranberry_1_original.pdf](https://www.deutscher-arzteverlag.de/7986D6C3790849B7B6B8CCC15D048993_ebm_cranberry_1_original.pdf)
 11. 11. Plüddemann A. Can drinking more water prevent urinary tract infections? the evidence says yes. *BMJ Evidence-Based Medicine*. 2019;24(5):191–2. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1136/bmjebm-2018-111143>
 12. 12. Kraus D. Viel Wasser Trinken Beugt Harnwegsinfekten vor. *gynäkologie + geburtshilfe*. 2018;23(6):10–. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1007/s15013-018-1585-9>
 13. 13. Scott AM, Clark J, Mar CD, Glasziou P. Increased fluid intake to prevent urinary tract infections: Systematic review and meta-analysis. *British Journal of General Practice*. 2020;70(692). Disponible en: <http://dx.doi.org/10.3399/bjgp20X708125>
 14. 14. Kalinderi K, Delkos D, Kalinderis M, Athanasiadis A, Kalogiannidis I. Urinary tract infection during pregnancy: Current concepts on a common multifaceted problem. *Journal of Obstetrics and Gynaecology*. 2018;38(4):448–53.
 15. 15. Guzmán N, García-Perdomo HA. Novedades en el diagnóstico y tratamiento de la infección de tracto urinario en adultos. *Revista Mexicana de Urología*. 2019Dec30;79(6):1–14.
 16. 16. Anger J, Lee U, Ackerman AL, Chou R, Chughtai B, Clemens JQ, et al. Recurrent Uncomplicated Urinary Tract Infections in Women: AUA/CUA/SUFU Guideline (2022) [Internet]. Recurrent uncomplicated urinary tract infections in women: AUA/CUA/Sufu Guideline (2022) - american urological association. American Urological Association; 2022 [Citado 14 Abril 2023]. Disponible en: <https://www.auanet.org/guidelines-and-quality/guidelines/recurrent-uti>
 17. 17. Sihra, N., Goodman, A., Zakri, R., Sahai, A., & Malde, S. (2018). Nonantibiotic prevention and management of recurrent urinary tract infection. *Nature reviews. Urology*, 15(12), 750–776. <https://doi.org/10.1038/s41585-018-0106-x>.
 18. 18. Caljouw MAA, van den Hout WB, Putter H, Achterberg WP, Cools HJM, Gussekloo J. Effectiveness of cranberry capsules to prevent urinary tract infections in vulnerable older persons: a double-blind randomized placebo-controlled trial in long-term care facilities. *J Am Geriatr Soc* [Internet]. 2014 [citado el 24 de julio de 2023];62(1):103–10. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1111/jgs.12593>
 19. 19. Epp A, Larochelle A. No. 250-recurrent urinary tract infection. *Journal of Obstetrics and Gynaecology Canada*. 2017;39(10). Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jogc.2017.08.017>
 20. 20. Ochoa-Brust GJ, Fernández AR, Villanueva-Ruiz GJ, Velasco R, Trujillo-Hernández B, Vásquez C. Daily intake of 100 mg ascorbic acid as urinary tract infection prophylactic agent during pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand Suppl*. 2007;86(7):783–787. doi: 10.1080/00016340701273189.
 21. 21. Committee opinion number 279: Prevention of early-onset group B streptococcal disease in newborns.

- Obstetrics & Gynecology. 2002;100(6):1405–12.
22. 22. Resnik R, Lockwood CJ, Moore TR, Greene MF, Copel JA, Silver RM, et al. Infecciones maternas y fetales. In: Creasy and Resnik's maternal-fetal medicine: Principles and practice. 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019. p. 862–919.
 23. 23. Smaill FM, Vazquez JC. Antibiotics for asymptomatic bacteriuria in pregnancy. Cochrane Database of Systematic Reviews. 2019;2019(11). Disponible en: [10.1002/14651858.CD000490.pub4](https://doi.org/10.1002/14651858.CD000490.pub4)
 24. 24. Politis PA, File TM. Highlights of clinical practice guideline for the management of Asymptomatic Bacteriuria. Infectious Diseases in Clinical Practice. 2019;27(6):308–9. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/IPC.0000000000000796>
 25. 25. Kilpatrick S, Watterberg K, Macones G, Papile L-A. Guidelines for perinatal care. 8th ed. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2017.
 26. 26. GPC: Prevención, abordaje y manejo de bacteriuria asintomática e infección de vías urinarias durante el embarazo. Guía de Práctica Clínica: Evidencias y Recomendaciones. México, CENETEC; 2021 [fecha de consulta]. Disponible en: <http://www.cenetec-difusion.com/CMGPC/GPC-SS-831-21/ER.pdf>
 27. 27. Overview: Urinary tract infection (lower): Antimicrobial prescribing: Guidance [Internet]. NICE. [Citado el 24 de Abril 2023]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/ng109>
 28. 28. de Rossi P, Cimerman S, Truzzi JC, Cunha CA, Mattar R, Martino MD, et al. Joint report of SBI (Brazilian society of infectious diseases), FEBRASGO (brazilian federation of gynecology and obstetrics associations), SBU (Brazilian Society of Urology) and SBPC/ML (Brazilian Society of Clinical Pathology/Laboratory Medicine): Recommendations for the clinical management of lower urinary tract infections in pregnant and non-pregnant women. The Brazilian Journal of Infectious Diseases. 2020;24(2):110–9.
 29. 29. Corrales M, Corrales-Acosta E, Corrales-Riveros JG. Which antibiotic for urinary tract infections in pregnancy? A literature review of international guidelines. Journal of Clinical Medicine. 2022;11(23):7226. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/jcm11237226>
 30. 30. Bonkat G, Bartoletti R, Bruyere F, Cai T, Geerlings SE, Koves B, et al. EAU guidelines on urological infections [Internet]. European Association of Urology. 2023 [Citado 14 Abril 2023]. Disponible en: <https://d56bochluxqnz.cloudfront.net/documents/full-guideline/EAU-Guidelines-on-Urological-Infections-2022.pdf>
 31. 31. Tangcharoensathien V, Sattayawutthipong W, Kanjanapimai S, Kanpravidh W, Brown R, Sommanustweechai A. Antimicrobial resistance: From global agenda to national strategic plan, Thailand. Bulletin of the World Health Organization. 2017;95(8):599–603. Disponible en: [10.2471/BLT.16.179648](https://doi.org/10.2471/BLT.16.179648)
 32. 32. Pasillas Fabian FS, Cremades R, Sandoval Pinto E, Beas Ruiz Velasco C, Hernandez Rios CJ, Sierra-Diaz E. Microbiological profile of urinary tract infections in a tertiary medical facility in Western Mexico: An update. Sci Prog [Internet]. 2021;104(1):368504211000886. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1177/00368504211000886>
 33. 33. Tumbarello M, Trecarichi EM, Bassetti M, De Rosa FG, Spanu T, Di Meco E, et al. Identifying patients harboring extended-spectrum-beta-lactamase-producing Enterobacteriaceae on hospital admission: derivation and validation of a scoring system. Antimicrob Agents Chemother [Internet]. 2011;55(7):3485–90. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1128/AAC.00009-11>
 34. 34. Mohd Sazly Lim S, Wong PL, Sulaiman H, Atiya N, Hisham Shunmugam R, Liew SM. Clinical prediction models for ESBL-Enterobacteriaceae colonization or infection: A systematic review. Journal of Hospital Infection. 2019;102(1):8–16. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jhin.2019.01.012>
 35. 35. Jain V, Das V, Agarwal A, Pandey A. Asymptomatic bacteriuria & obstetric outcome following treatment in early versus late pregnancy in north Indian women. Indian J Med Res. 2013 Apr;137(4):753-8. PMID: 23703344; PMCID: PMC3724257.
 36. 36. Yan L, Jin Y, Hang H, Yan B. The association between urinary tract infection during pregnancy and preeclampsia: A meta-analysis: A meta-analysis. Medicine (Baltimore) [Internet]. 2018;97(36):e12192. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000012192>

37. 37. Cohen R, Gutvitz G, Wainstock T, Sheiner E. Maternal urinary tract infection during pregnancy and long-term infectious morbidity of the offspring. *Early Human Development*. 2019;136:54–9. Disponible en:
<https://doi.org/10.1016/j.earlhumdev.2019.07.002>