

Caracterización clínico-demográfica

y resistencia bacteriana de las infecciones del tracto urinario en el Hospital Básico de Paute, Azuay - Ecuador

Clinical-demographic characterization and bacterial resistance of urinary tract infections in the Paute Basic Hospital, Azuay - Ecuador

Marcos Palacio Rojas, MD, MgS^{1,2*}, Erick Mejía Fernández, MD³, Ruddy Alcivar Banguera, MD³, Nathalia Maldonado Reinozo MD⁴, María Medina Apolo MD⁵, Juan Bermeo Ortega MD⁶, Alexandra Aguilar Saquicili MD⁷, María Daniela Calle Carrasco MD⁸, Federico Pacheco Borja MD⁹, Jessica Muñoz González BSc¹⁰

¹Centro de Investigaciones Endocrino-Metabólicas "Dr. Félix Gómez". Facultad de Medicina. Universidad del Zulia. Maracaibo. Venezuela.

²Hospital Básico de Paute. Paute. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador.

³Hospital General Macas. Morona Santiago. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador.

⁴Unidad Operativa de Macuma. Taisha. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador.

⁵Unidad Anidada. Hospital Básico de Zaruma. Zaruma. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador.

⁶Hospital Luis Vernaza. Guayaquil. Junta de Beneficiencia de Guayaquil. República del Ecuador.

⁷Universidad Católica de Cuenca. Unidad Académica de Salud y Bienestar. Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

⁸Unidad Operativa Principal. Chordeleg. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador.

⁹Hospital Básico El Corazón. El Corazón. Ministerio de Salud Pública. República del Ecuador.

¹⁰Universidad Católica de Cuenca. Facultad de Medicina. Cuenca. Provincia del Azuay. República del Ecuador.

*Autor de correspondencia: Marcos Palacio Rojas, MD, MgS. Hospital Básico de Paute, Ministerio de Salud Pública, Ecuador. Teléfono: +593 987684179.

Correo electrónico: marcos.palacio@gmail.com

Resumen

Introducción: Las infecciones del tracto urinario se encuentran entre las patologías infecciosas de mayor prevalencia a nivel mundial, siendo descrito el uso de antibióticos para su tratamiento ya que la etiología de las mismas es mayoritariamente bacteriana. Sin embargo, el uso indiscriminado de los mismos puede ocasionar el desarrollo de resistencia por parte de estas bacterias, siendo de especial interés el patrón de resistencia de la *Escherichia coli*, el agente causal más frecuente a nivel mundial. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio descriptivo retrospectivo en 67 pacientes hospitalizados con diagnóstico de infección del tracto urinario en el Hospital Básico de Paute. Azuay-Ecuador, durante el período de 2015 a 2016. Se tomaron en cuenta todos los pacientes que hayan tenido reporte de cultivo microbiológico. Los datos fueron presentados mediante frecuencias absolutas y relativas. **Resultados:** La prevalencia del sexo femenino con infecciones del tracto urinario fue mayor que los hombres con un 92,5%, reportándose que el grupo etario con mayor cantidad de casos fue el grupo comprendido entre los 20 y 29 años de edad (32,8%). Los síntomas más frecuentes fueron dolor abdominal con 47,8%; fiebre 40,3% y disuria 40,3%. El agente causal más frecuente fue la *Escherichia coli* siendo diagnosticado en un 44,8% de los casos. Los antibióticos para los que hubo mayor resistencia fueron la dicloxacilina (100%), la ampicilina (95,2%) y el trimetoprim/sulfametoxazol (81%), estando entre los de menor resistencia la gentamicina (37,5%), la amikacina (35,7%) y el meropenem (0%). **Conclusión:** Concordante con lo reportado a nivel mundial, la *Escherichia coli* fue el principal agente causal de infecciones urinarias en nuestra población, observándose una mayor resistencia a antibióticos ampliamente usados para estas infecciones como el trimetoprim/sulfametoxazol, siendo necesario considerar nuevas alternativas terapéuticas para este tipo de infecciones. **Palabras clave:** Infección del tracto urinario, resistencia bacteriana, antibióticos, *Escherichia coli*.

Abstract

Introduction: Urinary tract infections are amongst the most prevalent infectious pathologies worldwide. The use of antibiotic therapy as treatment has been widely described, especially because the etiology of these infections tends to be of bacterial origin. However, the indiscriminate use of antibiotics can cause the development of bacterial resistance. The pattern of resistance for *Escherichia coli* is of special interest considering that it is the most frequent cause worldwide. **Materials and methods:** A retrospective descriptive study was performed in 67 hospitalized patients with a diagnosis of urinary tract infection in the Paute Basic Hospital. Azuay-Ecuador, during the period from 2015 to 2016. All patients who had a microbiological culture report were taken into account. The data was presented in absolute and relative frequencies. **Results:** The prevalence of urinary tract infections was higher in women than in men with 92.5%, with the age group of 20 to 29 years old being the one with the greater number of cases (32.8%). The most frequent symptoms were abdominal pain with 47.8%; fever 40.3% and dysuria 40.3%. The most frequent etiopathological agent was *Escherichia coli*, it being responsible for 44.8% of the cases. The antibiotics to which this bacteria was most resistant were dicloxacillin (100%), ampicillin (95.2%) and trimethoprim/sulfamethoxazole (81%). Amongst the ones to which the bacteria was less resistant there was gentamicin (37.5%), amikacin (37.5%) and meropenem (0%). **Conclusion:** Consistent with the reports worldwide, *Escherichia coli* was the main etiological agent for urinary tract infections in our population. There was a greater resistance to widely used antibiotic such as trimethoprim/sulfamethoxazole. Therefore, it is necessary to consider new therapeutic alternatives for these type of infections. **Key words:** Urinary tract infection, bacterial resistance, antibiotics, *Escherichia coli*.

Introducción

Las infecciones del tracto urinario (ITU) son unas de las enfermedades infecciosas de mayor prevalencia a nivel mundial, estimándose que una de cada dos mujeres padecerá en algún momento de su vida una ITU. Esta prevalencia varía cuando se hace referencia a las infecciones complicadas, en cuyo caso la prevalencia es igual, independientemente del sexo y la edad¹.

Las infecciones urinarias pueden ocurrir a cualquier altura del tracto urinario, asimismo, su etiología es variada, describiéndose casos de ITUs por agentes virales, parasitarios o fúngicos, sin embargo la etiología bacteriana es, sin lugar a dudas, la más común². Estas bacterias pueden tener ciertos factores de virulencia que facilitan la evasión de la acción del sistema inmune. Un claro ejemplo de esto es la *Escherichia coli* (*E. coli*) la cual es la primera causa de ITU a nivel mundial y cuyos factores de virulencia siguen siendo en la actualidad motivo de estudio para los expertos, con el objetivo de lograr un tratamiento verdaderamente eficaz ante dicho agente patógeno³.

Dicho tratamiento, tanto en el caso de la *E. coli* como de otros agentes bacterianos, es la antibióticoterapia. No obstante, se ha observado el desarrollo de cepas resistentes a los mismos, lo cual puede deberse al uso indiscriminado de antibióticos en la práctica médica y a la falta de adherencia adecuada al tratamiento. Dicho tratamiento antimicrobiano incluiría antibióticos como la nitrofurantoína, trimetoprim/sulfametoxazol, fosfomicina trometamol y pivmecillinam, así como las fluoroquinolonas como alternativas⁴. Sin embargo, agentes como la *E. coli* han mostrado resistencia a las sulfonamidas (29,4%) así como a la ciprofloxacina (8,1%) y la nitrofurantoína (1,6%)⁵.

Es por ello que, si bien la terapia empírica es un reductor importante de la morbilidad por ITU, el tratamiento indicado debe tomar en cuenta los factores epidemiológicos, tales como el sexo y la edad. En los niños, el trimetoprim/sulfametoxazol es la primera opción, mientras que según lo mencionado previamente en referencia a la resistencia bacteriana, no sería la primera opción en adultos⁶. Por esta razón, el hecho de conocer los patrones de resistencia bacterianos en la población cobra una especial importancia, para así no solo prevenir el aumento de la resistencia bacteriana, si no también indicar el tratamiento más eficaz, mejorando la calidad de vida de nuestros pacientes y disminuyendo la alta carga global que se atribuye a las ITUs⁷.

Materiales y métodos

Se realizó un estudio descriptivo y retrospectivo en los pacientes que fueron hospitalizados por diagnóstico de infección del tracto urinario en el Hospital Básico de Paute, de la provincia de Azuay-Ecuador, durante el período de 2015 a 2016. Se tomó al total de pacientes ingresados con diagnóstico de ITU en dicho período de estudio (N=230); de los cuales se incluy-

eron en el presente estudio a 67 pacientes por contar con el reporte de urocultivo. Los datos fueron tomados de las historias clínicas para luego ser procesados en los análisis estadísticos.

Los urocultivos fueron estudiados en el laboratorio clínico del Hospital Básico de Paute, y en caso de haber presentado crecimiento bacteriano, se evaluó la respuesta a diferentes antibióticos para estimar la resistencia bacteriana. Se utilizó el programa estadístico SPSS versión 15, donde se incluyeron los datos de estudio y se presentaron como frecuencias absolutas y relativas (porcentajes).

Resultados

Del total de 67 pacientes, la mayoría correspondió al sexo femenino con 92,5% (62 pacientes) y el 7,5% (5 pacientes) al sexo masculino. El grupo etario más frecuente fue el de 20 a 29 años con 32,8% y 50 años y más con 28,4%. La procedencia rural fue de 58,2% y la urbana de 41,8%. El síntoma más frecuente fue el dolor abdominal con 47,8%; seguido de la fiebre con 40,3%; disuria 40,3%; dolor lumbar 31,3%; polaquiuria 29,9%; vómitos 28,4%; náuseas 26,9%; tenesmo 14,9% y urgencia miccional 1,5%; **Tabla 1**.

Tabla 1. Distribución de los pacientes con infección del tracto urinario según las características clínicas y sociodemográficas. Hospital Básico de Paute, Azuay-Ecuador, 2015-2016.

	n	%
Grupo etario		
Menos de 20 años	13	19,4
20 a 29 años	22	32,8
30 a 49 años	13	19,4
50 años y más	19	28,4
Sexo		
Masculino	5	7,5
Femenino	62	92,5
Procedencia		
Urbana	28	41,8
Rural	39	58,2
Fiebre		
No	40	59,7
Si	27	40,3
Disuria		
No	40	59,7
Si	27	40,3
Polaquiuria		
No	47	70,1
Si	20	29,9
Urgencia miccional		
No	66	98,5
Si	1	1,5
Tenesmo		
No	57	85,1
Si	10	14,9
Nauseas		
No	49	73,1
Si	18	26,9
Vómitos		
No	48	71,6
Si	19	28,4
Dolor abdominal		
No	35	52,2
Si	32	47,8
Dolor lumbar		
No	46	68,7
Si	21	31,3
Total	67	100,0

Del total de urocultivos procesados el 63,7% reportó un resultado positivo, mientras que 37,7% mostró un cultivo negativo, sin crecimiento bacteriano. Asimismo, en los cultivos positivos, el hallazgo de *E. coli* correspondió al 44,8%; seguido por *Staphylococcus spp.*, con 7,5%; *Enterobacter spp.* 4,5%; *Proteus spp.*, con 3,0% y *Klebsiella spp.*, con 1,5%, **Tabla 2.** En cuanto a la totalidad de hallazgos microbiológicos positivos con crecimiento bacteriano, la *E. coli* fue la más frecuente con 69,7%.

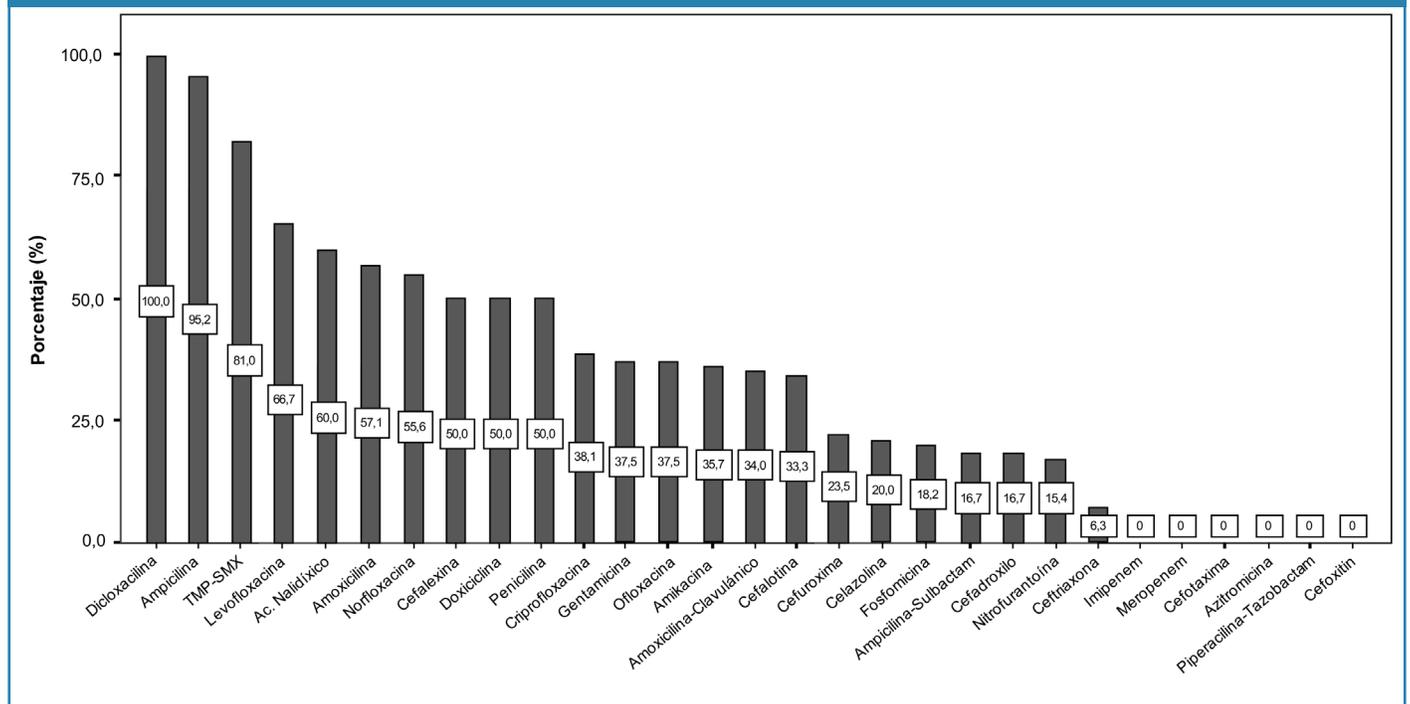
El **Gráfico 1** muestra el patrón de resistencia reportado para *E. coli*, observándose una mayor frecuencia de resistencia

a los siguientes antimicrobianos: 100,0% de resistencia a la dicloxacilina; 95,2% a la ampicilina; 81,0% a trimetoprim-sulfametoxazol; 66,7% a levofloxacina; 60,0% a ácido nalidíxico; 57,1% a amoxicilina; 55,6% a norfloxacina; 50,0% a cefalexina, doxiciclina y penicilina; 38,1% a ciprofloxacina; 37,5% a gentamicina y ofloxacina; 35,7% a amikacina; 34,0% a amoxicilina con ácido clavulánico; 33,3% a cefalotina; 23,5% a cefuroxima; 20,0% a cefazolina; 18,2% fosfomicina; 16,7% a ampicilina con sulbactám y al cefadroxilo y 6,3% a la ceftriaxona. Los siguientes antibióticos no mostraron resistencia bacteriana: imipenem, meropenem, cefotaxima, azitromicina, piperacilina con tazobactam y ceftaxitin.

Tabla 2. Distribución de los pacientes con infección del tracto urinario según los hallazgos microbiológicos. Hospital Básico de Paute, Azuay-Ecuador, 2015-2016

Hallazgos microbiológicos	n	%
<i>E. coli</i>	30	44,8
<i>Estafilococos spp.</i>	5	7,5
<i>Enterobacter</i>	3	4,5
<i>Proteus spp.</i>	2	3,0
<i>Klebsiella spp.</i>	1	1,5
Otro microorganismo	1	1,5
Cultivo negativo	25	37,3
Total	67	100,0

Gráfico 1. Frecuencia de resistencia bacteriana de Escherichia coli en 30 urocultivos de pacientes con infección del tracto urinario. Hospital Básico de Paute, Azuay-Ecuador, 2015-2016.



Discusión

La epidemiología de las infecciones del tracto urinario se encuentra ampliamente documentada a nivel internacional. Es así como se ha determinado una mayor prevalencia en el sexo femenino, lo cual ha sido atribuido a diferentes factores, entre los cuales se encuentran la uretra de menor longitud, facilitando la ascensión de la bacteria hasta la vejiga para

producir cistitis, que es la ITU de mayor frecuencia⁸. Asimismo, el meato urinario femenino se encuentra cerca de la apertura vaginal y el recto, en los cuales existen numerosas bacterias como flora normal de dichas cavidades. Al haber manipulación del área, puede haber migración bacteriana y al éstas proliferar, se da la infección bacteriana del tracto uri-

nario. El presente estudio no se aleja de dicha realidad, observando que de la población total con ITU, el 92,5% era del sexo femenino, concordando con lo reportado en la literatura internacional⁹. Debido a todas estas características anatómicas que contribuyen a que el sexo femenino sea un factor de riesgo para ITU¹⁰.

Se ha reportado una mayor prevalencia de las ITU en los extremos de la vida, es decir en adultos mayores a 60 años y en niños. Efectivamente, en un estudio realizado por Magliano y colaboradores¹¹ en una población italiana, se observó que el 58% de los pacientes con cultivo bacteriano positivo y diagnóstico de ITU eran mayores a 60 años. Esto contrasta con nuestro estudio, en el cual la prevalencia más elevada se observó en adultos entre 20 y 29 años, sin casos reportados en mayores de 40 años. Este comportamiento se corresponde con un estudio realizado en Nepal, en el cual el 54,33% de los pacientes se encontraba entre los 21 y 40 años de edad¹².

De acuerdo a la procedencia, se encontró una mayor frecuencia de la procedencia rural. Se ha descrito que la procedencia rural es un factor de riesgo para las ITU tanto en la población infantil o adulta¹³. Este comportamiento puede tener relación con una menor higiene reportada en las áreas rurales, en tanto que una higiene deficiente de la región perineal es considerada como un factor de riesgo para las ITU¹⁴, sin embargo se deben realizar los estudios pertinentes en la población rural para permitir corroborar dicha hipótesis.

Según los síntomas evaluados, la fiebre, disuria y dolor abdominal fueron los más frecuentes. La fiebre es el síntoma más común reportado en las ITU tanto en adultos como en niños; asimismo otros síntomas inespecíficos como náuseas y vómitos se han reportado¹⁵. Los síntomas reportados para la población de Paute concuerdan con la literatura, describiéndose que las ITU presentan dolor lumbar intenso, dolor abdominal, fiebre así como disuria, junto a una variedad de síntomas y signos muy variada, pudiendo incluso llegar hasta el shock séptico¹⁶.

El presente estudio reportó que la bacteria aislada con mayor frecuencia fue *E. coli*, demostrándose que el 44,8% de los cultivos presentó dicho crecimiento bacteriano; y considerando los cultivos positivos la *E. coli* representó el 69,7%. Esto es similar a lo reportado en otros estudios, cuyas prevalencias alcanzan el 86% de ITU por *E. coli*¹². Además, el siguiente agente en orden de frecuencia fue el *Staphylococcus spp.*, seguido por *Enterobacter spp.* y en menor frecuencia *Klebsiella* y *Proteus*, lo que se corresponde con el comportamiento epidemiológico de las infecciones del tracto urinario en la población adulta^{17,18}.

El antibiótico para el cual *E. coli* mostró más resistencia en el presente estudio fue la dicloxacilina, con un 100% de resistencia. Esto se corresponde con lo estudiado por Zúñiga-Moya y colaboradores, quienes determinaron que la sensibilidad para la misma era de solo un 3% en una muestra de 602 urocultivos¹⁹. En la literatura internacional, no está indicado

este antibiótico para las ITU y su uso en nuestra población no debería considerarse como alternativa al observar la evidente resistencia.

En un estudio realizado en Europa con data de 5 países, se observaron resultados similares a los descritos en la presente investigación, determinando que los antibióticos a los que la *E. coli* mostró mayor resistencia fueron la ampicilina y el trimetoprim/sulfametoxazol²⁰, los cuales en orden de resistencia ocupan el segundo y tercer puesto en la presente investigación. Asimismo, dicho estudio reportó un aumento en la resistencia en comparación a estudios realizados previamente en los mismos países.

Entre los antibióticos en los que se observó mayor resistencia se encuentran las fluoroquinolonas, con un 66,7% para levofloxacina, 55,6% para norfloxacina, 38,1% para ciprofloxacina y 37,5% para ofloxacina. Uno de los factores alarmantes con respecto a esto es que, habitualmente, la resistencia a fluoroquinolonas ha sido asociada a resistencia a otros antibióticos. En los Países Bajos se ha observado una resistencia a *E. coli* en ascenso, de un 3% a un 11% en un período de 7 años. Por ello, se han estudiado los factores de riesgo asociados a resistencia a fluoroquinolonas, encontrando que su uso en los 6 meses previos al examen, el uso de un catéter urinario y el antecedente de hospitalización reciente pueden predisponer a dicha resistencia²¹.

En el presente estudio la *E. coli* mostró una menor resistencia para aminoglucósidos, específicamente gentamicina (37,5%) y amikacina (35,7%), aunque aún elevada, al compararla con estudios realizados en los Estados Unidos, en donde se observó un 3,6% de resistencia a gentamicina y un 1,5% a la amikacina²². Se han propuesto los aminoglucósidos como alternativa a los carbapenémicos para el tratamiento de ITU, específicamente en aquellas bacterias productoras de beta-lactamasas de espectro extendido²³. No obstante en el presente estudio presentan un porcentaje considerable de resistencia, por lo que habría que evaluar la efectividad y su comportamiento en los pacientes de nuestra población.

Se observó que, en el caso de la amoxicilina, al agregar ácido clavulánico la resistencia disminuía de un 57,1% a un 34%, lo cual demuestra el factor importante que juegan las beta-lactamasas para la resistencia bacteriana. Sin embargo, en el estudio de Chakupurakal y colaboradores, realizado en Reino Unido, se observó que la resistencia para amoxicilina/ácido clavulánico era de las más altas entre todos los antibióticos⁶, resaltando la relevancia de conocer los factores locales que puedan influir en la resistencia a ciertos antibióticos en cada población. Reportes similares han sido publicados en lo referente a la ampicilina, la cual sin la combinación con el sulbactam presentó un porcentaje de resistencia en nuestro estudio del 95,2% mientras que al combinarla con el sulbactam esto se redujo a 18,2%, lo cual contrasta con lo reportado en el estudio SMART, realizado por Hoban y colaboradores, en el cual se halló una sensibilidad de parte de *E. coli* a ampicilina/sulbactam menor al 70%²⁴.

Entre los antibióticos en los que no se observó resistencia destacan los carbapenémicos (imipenem y meropenem fueron estudiados), lo cual se corresponde a su vez con lo reportado por Linhares y colaboradores quienes determinaron una prevalencia de resistencia de *E. coli* a imipenem de 0,2%²², antibiótico que no se encuentra entre las primeras o segundas opciones de tratamiento para ITU. Otro antibiótico que no se encuentra contemplado entre las primeras opciones para ITU es la azitromicina, sin embargo, en el presente estudio se observó que no hubo resistencia para la misma en caso de infecciones por *E. coli*. En la literatura se ha reportado el uso de dicho antimicrobiano mayoritariamente en casos de infecciones por *Pseudomonas aeruginosa*, describiéndose un efecto sinérgico con la ciprofloxacina²⁵. En un estudio realizado por Akter y colaboradores, en 96 muestras de urocultivo, se determinó una sensibilidad mayor al 50% para azitromicina e imipenem²⁶.

Todos estos hallazgos presentados en el presente estudio para la población azuaya que acude al Hospital Básico de Paute-Ecuador, demuestran que si bien las características epidemiológicas de las infecciones del tracto urinario en nuestra población se corresponden con lo reportado en la literatura internacional, la *Escherichia coli* específicamente muestra un patrón de resistencia que difiere con lo reportado para ciertos antibióticos, por lo que destaca la importancia de estudiar los patrones de resistencia propios de la localidad para indicar un tratamiento adecuado y evitar complicaciones y recurrencias de estas infecciones. Se sugiere la realización de estudios prospectivos que evalúen el impacto de los diferentes antibióticos sobre la evolución clínica de los pacientes con ITU, a fin de establecer protocolos de manejo que sean ajustados al comportamiento regional de esta patología.

Referencias

- Pallett A, Hand K. Complicated urinary tract infections: practical solutions for the treatment of multiresistant Gram-negative bacteria. *J Antimicrob Chemother.* noviembre de 2010;65 Suppl 3:iii25-33.
- Sheerin NS. Urinary tract infection. *Medicine (Baltimore).* 1 de julio de 2011;39(7):384-9.
- Bien J, Sokolova O, Bozko P. Role of Uropathogenic *Escherichia coli* Virulence Factors in Development of Urinary Tract Infection and Kidney Damage. *Int J Nephrol.* 2012;2012:1-15.
- Chu CM, Lowder JL. Diagnosis and treatment of urinary tract infections across age groups. *Am J Obstet Gynecol.* 2 de enero de 2018;
- Schito GC, Naber KG, Botto H, Palou J, Mazzei T, Gualco L, et al. The ARES study: an international survey on the antimicrobial resistance of pathogens involved in uncomplicated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents.* noviembre de 2009;34(5):407-13.
- Chakupurakal R, Ahmed M, Sobithadevi DN, Chinnappan S, Reynolds T. Urinary tract pathogens and resistance pattern. *J Clin Pathol.* 1 de julio de 2010;63(7):652-4.
- Tandogdu Z, Wagenlehner FME. Global epidemiology of urinary tract infections. *Curr Opin Infect Dis.* febrero de 2016;29(1):73-9.
- Foxman B. The epidemiology of urinary tract infection. *Nat Rev Urol.* diciembre de 2010;7(12):653-60.
- Dielubanza EJ, Schaeffer AJ. Urinary tract infections in women. *Med Clin North Am.* enero de 2011;95(1):27-41.
- Foxman B. Urinary tract infection syndromes: occurrence, recurrence, bacteriology, risk factors, and disease burden. *Infect Dis Clin North Am.* marzo de 2014;28(1):1-13.
- Magliano E, Grazioli V, Deflorio L, Leuci AI, Mattina R, Romano P, et al. Gender and age-dependent etiology of community-acquired urinary tract infections. *ScientificWorldJournal.* 2012;2012:349597.
- Thakur P, Ghimire P, Rijal K, Singh G. Antimicrobial resistance pattern of *Escherichia coli* isolated from urine samples in patients visiting tertiary health care centre in Eastern Nepal. *Sunsari Tech Coll J [Internet].* 16 de septiembre de 2013 [citado 25 de febrero de 2018];1(1). Disponible en: <http://www.nepjol.info/index.php/STCJ/article/view/8657>
- Aiyegoro OA, Igbinosa OO, Ogunmwoyi IN, Ojadjare EE, Igbinosa OE, Okoh AI. Incidence of urinary tract infections (UTI) among children and adolescents in Ile-Ife, Nigeria. *Afr J Microbiol Res.* 2007;1:13-9.
- Fahimzad A, Taherian M, Dalirani R, Shamshiri A. Diaper type as a risk factor in urinary tract infection of children. *Iran J Pediatr.* 2010;20(1):97.
- Shaw KN, Gorelick MH. URINARY TRACT INFECTION IN THE PEDIATRIC PATIENT. *Pediatr Clin North Am.* diciembre de 1999;46(6):1111-24.
- Huanca Cori GG, Machaca Tola NE. Pielonefritis. *Rev Actual Clínica Investiga.* 2011;11:523.
- Calderón-Jaimes E, Casanova-Román G, Galindo-Fraga A, Gutiérrez-Escoto P, Landa-Juárez S, Moreno-Espinosa S, et al. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones en vías urinarias: un enfoque multidisciplinario para casos no complicados. *Bol Méd Hosp Infant México.* febrero de 2013;70(1):03-10.
- Capozzi E, Rocaro DM, Kornett AG, Perdomo MV. Agentes etiológicos de infecciones urinarias en adultos mayores de un centro de salud del estado Carabobo, Venezuela. *Kasmera.* junio de 2016;44(1):35-43.
- Zúniga-Moya JC, Bejarano-Cáceres S, Valenzuela-Cervantes H, Gough-Coto S, Castro-Mejía A, Chinchilla-López C, et al. Perfil de sensibilidad a los antibióticos de las bacterias en infecciones del tracto urinario. *Acta Med Costarric.* 2016;58(4):146-54.
- Kahlmeter G, Poulsen HO. Antimicrobial susceptibility of *Escherichia coli* from community-acquired urinary tract infections in Europe: the ECO-SENS study revisited. *Int J Antimicrob Agents.* enero de 2012;39(1):45-51.
- van der Starre WE, van Nieuwkoop C, Paltansing S, van't Wout JW, Groeneveld GH, Becker MJ, et al. Risk factors for fluoroquinolone-resistant *Escherichia coli* in adults with community-onset febrile urinary tract infection. *J Antimicrob Chemother.* marzo de 2011;66(3):650-6.
- Linhares I, Raposo T, Rodrigues A, Almeida A. Frequency and antimicrobial resistance patterns of bacteria implicated in community urinary tract infections: a ten-year surveillance study (2000–2009). *BMC Infect Dis.* 18 de enero de 2013;13:19.
- Han SB, Lee SC, Lee SY, Jeong DC, Kang JH. Aminoglycoside therapy for childhood urinary tract infection due to extended-spectrum β -lactamase-producing *Escherichia coli* or *Klebsiella pneumoniae*. *BMC Infect Dis.* 13 de octubre de 2015;15:414.
- Hoban DJ, Nicolle LE, Hawser S, Bouchillon S, Badal R. Antimicrobial susceptibility of global inpatient urinary tract isolates of *Escherichia coli*: results from the Study for Monitoring Antimicrobial Resistance Trends (SMART) program: 2009–2010. *Diagn Microbiol Infect Dis.* agosto de 2011;70(4):507-11.
- Saini H, Chhibber S, Harjai K. Azithromycin and ciprofloxacin: a possible synergistic combination against *Pseudomonas aeruginosa* biofilm-associated urinary tract infections. *Int J Antimicrob Agents.* abril de 2015;45(4):359-67.
- Dash M, Padhi S, Mohanty I, Panda P, Parida B. Antimicrobial resistance in pathogens causing urinary tract infections in a rural community of Odisha, India. *J Fam Community Med.* 2013;20(1):20-6.