

Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria

Juan Daniel Castrillón Spitia¹, Jorge Enrique Machado-Alba^{2*}, Stefania Gómez Idarraga¹, Manuela Gómez Gutierrez¹, Natalia Remolina León¹, Juan José Ríos Gallego¹

Resumen

Introducción: La infección de vías urinarias (IVU) es una de las enfermedades más prevalentes en la práctica clínica

Objetivo: Identificar los principales agentes etiológicos y la frecuencia de resistencia a antibióticos por parte de microorganismos aislados por urocultivos en pacientes con IVU en un hospital de primer nivel de atención.

Materiales y Métodos: Estudio descriptivo de corte transversal, a partir de una muestra aleatoria de pacientes con IVU en La Virginia, Risaralda, entre el 1 de abril de 2014 a 31 de marzo de 2015. Se evaluaron las bacterias aisladas en la totalidad de urocultivos procesados y los resultados de los antibiogramas. Se establecieron frecuencias y proporciones. Para el análisis de datos, se utilizó SPSS Statistics 22. Se hizo análisis multivariado.

Resultados: Se realizaron 1563 urocultivos en el periodo de estudio, de los cuales 329 (21,0%) mostraron crecimiento mayor a 100.000 UFC. Las frecuencias más altas de resistencia para *E. coli* se observaron para cefalotina (75,8%), ampicilina (72,6%) y trimetoprim/sulfametoxazol (55,3%). De 296 pacientes seleccionados aleatoriamente se halló que la cistitis era la IVU más frecuente (70,3%) y al 50,7% no se les prescribió ningún antimicrobiano. El uso de antiulcerosos se asoció con mayor probabilidad de uso inadecuado del antibiótico (OR:4,28; IC95%:1,070-17,153; p=0,04).

Conclusiones: Existe una elevada resistencia bacteriana a los antibióticos de primera línea para el tratamiento de las IVUs, lo que sugiere la importancia de identificar los microorganismos y sus perfiles de sensibilidad a antimicrobianos para seleccionar con mejor criterio cual emplear.

Palabras clave: Cefalosporinas; Antibacterianos; Resistencia a Medicamentos; Sistema Urinario (fuente DeCS).

Etiology and antimicrobial resistance profile in patients with urinary infection

Abstract

Introduction: Urinary tract infection (UTI) is one of the most prevalent diseases in clinical practice.

Objective: To identify the main etiologic agents and the frequency of antibiotic resistance by microorganisms isolated from urine culture and sensitivity in patients with IVU in a hospital primary care.

Materials and Methods. Descriptive cross-sectional study, from a random sample of patients with UTI in La Virginia, Risaralda, from April 1, 2014 to March 31, 2015. Bacteria isolated from all processed urine cultures and the results of susceptibility were evaluated. Frequencies and proportions were established. For data analysis was used SPSS Statistics 22.

Results: A total of 1563 urine cultures were performed in the study period, of which 329 (21.0%) showed further growth to 100,000 UFC. Higher frequencies of resistance were observed for *E. coli* to cephalothin (75.8%), ampicillin (72.6%) and trimethoprim/sulfamethoxazole (55.3%). In the 296 randomized patients it was found that the most common UTI was cystitis (70.3%) and 50.7% were not prescribed any antimicrobial. The use of anti-ulcer is associated with increased probability of inappropriate use of antibiotics (OR:4.28; 95% CI:1.070-17.153; p=0.04).

Conclusions: There is a high bacterial resistance to first-line antibiotics for treatment of UTIs, suggesting the importance of identifying microorganisms and their antimicrobial susceptibility profiles to select which use better approach.

Keywords: Cephalosporins; antibacterials; Drug Resistance; Urinary System (MeSH source).

1 Grupo de investigación Biomedicina. Fundación Universitaria Autónoma de las Américas. Pereira, Colombia.

2 Grupo Investigación Farmacoepidemiología y Farmacovigilancia. Universidad Tecnológica de Pereira-Audifarma S.A. Pereira, Colombia.

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: machado@utp.edu.co

Calle 105 No. 14-140, Pereira, Risaralda, teléfono: 3108326970, fax: 63137 22, Colombia.

Recibido: 04/11/2016; Aceptado: 20/06/2018

Cómo citar este artículo: J.D. Castrillón, et al. Etiología y perfil de resistencia antimicrobiana en pacientes con infección urinaria. Infectio 2019; 23(1): 45-51

Introducción

La infección de vías urinarias (IVU) es una de las enfermedades más prevalentes en la práctica clínica, encontrándose tanto en pacientes hospitalizados como ambulatorios de todo el mundo^{1,2}. Es la segunda enfermedad infecciosa más frecuente después de las respiratorias y es la causa de infección bacteriana más común en mujeres³.

Se ha descrito que la mayoría de las IVU son causadas por miembros de la familia Enterobacteriaceae, principalmente *Escherichia coli* en el 69-90% de los casos, seguido de *Klebsiella spp*, *Staphylococcus saprophyticus* y *Proteus*. Algunos estudios refieren que la resistencia de las bacterias aisladas supera el 20% para trimetoprim/sulfametoxazol y cefalosporinas de primera generación y el 50% para amoxicilina^{2,3-6}.

La epidemiología de las bacterias resistentes a los antibióticos varía entre tipos de infección, y algunas condiciones de uso regionales que deben ser bien documentadas^{6,7}. También se han identificado factores asociados con la resistencia a los antibióticos usados en IVU; para ciprofloxacina han sido reportados anomalías del tracto urinario, la edad mayor de 65 años, cateterismo urinario y el tratamiento previo con fluoroquinolonas como factores asociados a resistencia por parte de *E. Coli*⁸. En la región no se han identificado factores asociados a la resistencia de antibióticos.

El uso empírico de los antibióticos de manera inadecuada en el tratamiento de las IVUs puede facilitar el desarrollo de resistencia a los agentes antimicrobianos, lo cual plantea un gran reto para los clínicos y para los investigadores, ya que los datos sobre la prevalencia de uropatógenos y la sensibilidad a los antimicrobianos varían entre centros de atención y ciudades y deben ser identificados para cada hospital^{7,9-11}. Es por esto que se buscó determinar los principales agentes etiológicos y la frecuencia de resistencia a los antibióticos por parte de los microorganismos aislados en urocultivos y antibiogramas de pacientes a los que previamente se había diagnosticado IVU.

Metodología

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal sobre los principales agentes etiológicos, el perfil de sensibilidad y resistencia a los antibióticos utilizados en los pacientes con diagnóstico de IVUs del Hospital San Pedro y San Pablo de la Virginia, Risaralda, en el periodo de estudio comprendido entre el 1 de abril de 2014 y 31 de marzo de 2015.

Se realizaron dos tipos de análisis:

1. Identificación de los urocultivos, de los fármacos evaluados para sensibilidad y resistencia en el antibiograma. Se identificaron las bacterias aisladas en la totalidad de urocultivos procesados y los resultados de los antibiogramas en el laboratorio clínico y microbiológico del hospital du-

rante todo el periodo de estudio. Dichos urocultivos fueron procesados mediante la técnica manual de chromagar orientador del proveedor Beckton Dickinson Diagnostics (BD) con asa calibrada, incubación a 37°C por 24 horas y se incluyeron en el análisis aquellos con más de 100.000 Unidades Formadoras de Colonias por mililitro (UFC). Además, se evaluaron todos los cultivos que tuvieron su correspondiente antibiograma basados en el método manual de la difusión de disco Kirby-Bauer mediante el uso de sensibilizadores Beckton Dickinson Diagnostics (BD) BBL™ Sensi-Disc™ para definir la sensibilidad y resistencia a los antibióticos bajo los parámetros de Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).

2. Se realizó un muestreo aleatorio simple con la población total de pacientes con diagnósticos de IVU durante el periodo de estudio, (proporción esperada de tratamiento efectivo del 65%, error permisible del 5,0% e intervalo de confianza del 95%). A partir de las historias clínicas, previo consentimiento por parte del hospital, se construyó una base de datos con variables sociodemográficas (sexo, edad, raza, tipo de afiliación al Sistema General de Seguridad Social en Salud [SGSSS]), clínicas (tratamiento ambulatorio/hospitalario, Clasificación de las IVUs según lo consignado y definido por el médico tratante: infección de vías urinarias bajas, pielonefritis, infección vías urinarias complicada, infección vías urinarias en embarazadas), comorbilidad/factores de riesgo (sexo, diabetes, riñón único, insuficiencia renal, urolitiasis, inmunodeficiencias, alteración anatómica en vías urinarias, sonda vesical permanente) y la medicación dispensada (antiplaquetarios, antiinflamatorios, antidiabéticos, hipolipemiantes, antiulcerosos, inmunosupresores y corticoides).

Se incluyeron los antibióticos usados para el manejo de la IVU: nombre del medicamento, dosis, vía de administración, días de administración; se incluyó como prescripción adecuada todos aquellos antibióticos aceptados como manejo de primera o segunda línea según lo consignan las recomendaciones de las guías Infectious Diseases Society of America (IDSA), las guías europeas sobre el manejo de infección de vías urinarias, y las guías de tratamiento de infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas en Colombia^{2,11}; se aceptó como manejo inadecuado la ausencia de prescripción de un antibiótico a pesar de haber definido diagnóstico de IVU, y también aquellos pacientes en quienes no se utilizaron los antibióticos recomendados para el manejo empírico de primera o segunda línea según las guías de práctica clínica referidas.

Para el análisis de los datos, se utilizó el paquete estadístico SPSS Statistics, versión 22.0 (IBM, EE. UU.) para Windows. Se empleó estadística descriptiva como promedio, desviación estándar, valores mínimos y máximos para variables continuas y porcentajes para variables categóricas. Se realizaron las pruebas de la t de Student o ANOVA para la comparación de variables cuantitativas y de la X^2 para las categóricas.

Se aplicaron modelos de regresión logística binaria usando como variable dependiente el uso adecuado o no del antibiótico para IVU y como variables independientes aquellas que se asociaron de manera estadísticamente significativa en los análisis bivariados. Se determinó como nivel de significancia estadística una $p < 0,05$.

El protocolo fue sometido a aprobación por el Comité de Bioética de la Universidad Tecnológica de Pereira en la categoría de "investigación sin riesgo", según la resolución No. 8430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia, que establece las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud.

Resultados

De un total de 2418 pacientes que presentaron IVU durante el periodo de estudio, se realizaron 1563 urocultivos, de los cuales 409 presentaron algún crecimiento de uropatógenos, y de estos, 329 (21,0%) mostraron crecimiento mayor a 100.000 UFC.

Análisis de sensibilidad y resistencia

Los microorganismos más frecuentemente aislados fueron en primer lugar *Escherichia coli*, seguido de *Klebsiella sp* y *Proteus sp* como puede observarse en la tabla 1.

Tabla 1. Patógenos más frecuentemente encontrados en 329 urocultivos de pacientes con IVU.

Microorganismo aislado	Número de casos	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	239	72,6
<i>Klebsiella sp</i>	36	10,9
<i>Proteus sp</i>	16	4,9
<i>Pseudomona sp</i>	11	3,3
<i>Enterobacter sp</i>	6	2,7
<i>Staphylococcus saprophyticus</i>	5	1,5
<i>Enterococcus sp</i>	4	1,2
<i>Citrobacter freundii</i>	4	1,2
<i>Acinetobacter baumannii</i>	2	0,6
<i>Kluyvera sp</i>	2	0,6
<i>Serratia marcescens</i>	2	0,6
<i>Providencia rettgeri</i>	1	0,3
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	0,3
Total	329	100

Con respecto a los antibióticos analizados en los antibiogramas, sobre el perfil de susceptibilidad de *E. coli* mostró mayor frecuencia de sensibilidad para amikacina, nitrofurantoina y cefoxitina como se muestra en la tabla 2; por otro lado, se halló un perfil de resistencia con mayor frecuencia para cefalotina, ampicilina y trimetoprim/sulfametoxazol.

Tabla 2. Perfil de sensibilidad para *Escherichia coli* en 329 urocultivos de pacientes con IVU.

Antibiótico	Número de casos	Sensible	Resistente
Cefalotina	124	24,2%	75,8%
Ampicilina	179	27,4%	72,6%
Trimetoprim/sulfametoxazol	179	44,7%	55,3%
Ácido nalidixico	177	55,9%	44,1%
Ciprofloxacina	178	62,9%	37,1%
Norfloxacina	178	64,0%	36,0%
Amoxicilina/clavulanato	127	71,7%	28,3%
Gentamicina	178	74,7%	25,3%
Cefixima	176	76,7%	23,3%
Ceftriaxona	178	84,4%	15,6%
Ceftazidima	178	84,4%	15,6%
Cefoxitina	179	91,7%	8,3%
Nitrofurantoina	176	93,2%	6,8%
Amikacina	179	99,4%	0,6%

En el análisis de *Klebsiella sp* se observó un mayor porcentaje de sensibilidad para amikacina, seguido de gentamicina, cefoxitina y ceftazidima. En cuanto a la resistencia, los que presentaron mayor proporción fueron ampicilina, seguido de nitrofurantoina y cefalotina como puede observarse en la tabla 3.

En la tabla 4 se puede observar que la mayor sensibilidad para *Proteus sp* está dada para amikacina, ceftazidima, cefoxitina, ácido nalidixico. En cuanto a la resistencia, a los fármacos que más se presentó fueron nitrofurantoina, cefalotina y ampicilina.

Análisis de pacientes

Las variables clínicas, farmacológicas y sociodemográficas de los 296 pacientes seleccionados aleatoriamente se incluyen en la tabla 5. Las IVUs fueron más frecuentes entre mujeres, menores de 60 años, con una edad media de $42,0 \pm 24,0$ años. La IVU baja fue el diagnóstico médico más frecuente seguido de la pielonefritis.

Las condiciones coexistentes más comunes fueron diabetes mellitus, urolitiasis y la presencia de sonda vesical; mientras que entre las medicaciones más frecuentemente prescritas estaban los antipiréticos y antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) (tabla 5).

Análisis de la prescripción de antibióticos

El antibiótico inicial más formulado fue cefalexina en 35 casos (11,8%), seguido de la ciprofloxacina ($n=32$, 10,8%). A 150 pacientes (50,7%) no se les prescribió ningún antibiótico. El 4,4% de los pacientes recibieron antibióticos por más de 10 días y solo se hallaron 72 pacientes (24,32%) que presentaban tratamiento adecuado (tabla 5).

Tabla 3. Perfil de sensibilidad para *Klebsiella sp* en 329 urocultivos de pacientes con IVU.

Antibiótico	Número de casos	Sensible	Resistente
Ampicilina	30	3,4%	96,6%
Nitrofurantoina	29	34,5%	65,5%
Cefalotina	24	41,7%	58,3%
Cefixima	29	65,5%	34,5%
Trimetoprim/sulfametoxazol	30	70,0%	30,0%
Ácido nalidixico	28	71,4%	28,6%
Amoxicilina/clavulanato	29	72,4%	27,6%
Ciprofloxacina	30	76,7%	23,3%
Ceftriaxona	30	76,7%	23,3%
Norfloxacina	27	77,8%	22,2%
Ceftazidima	30	83,3%	16,7%
Cefoxitina	30	86,7%	13,3%
Gentamicina	30	90,0%	10,0%
Amikacina	30	100,0%	0,0%

Análisis multivariado

La regresión logística mostró que el uso de antiulcerosos (OR: 4,28; IC95%: 1,070-17,153; $p=0,04$) se asoció de manera estadísticamente significativa con una mayor probabilidad de que se eligiera inadecuadamente el antibiótico, mientras que el uso concomitante de líquidos endovenosos (OR: 0,12; IC95%: 0,047-0,307; $p<0,001$) se asoció con menor probabilidad de que el antibiótico elegido fuera incorrecto.

Discusión

El presente estudio permitió identificar los principales agentes etiológicos y el perfil de resistencia a los antibióticos de estos microorganismos aislados por urocultivo en pacientes diagnosticados con IVU en la Virginia, Risaralda, entre los años 2014 y 2015. Se analizó un importante número de pacientes con este diagnóstico que lo hace comparable con lo reportado por otros autores en diferentes poblaciones¹³⁻¹⁷.

Respecto a los agentes etiológicos aislados, el patógeno más frecuentemente encontrado fue *E. coli* seguido por *Klebsiella sp*, lo cual es similar a los hallazgos de múltiples estudios tanto locales como internacionales^{3,14,15,17-19}. *Proteus sp* fue hallado en el tercer lugar de frecuencia, y este varía entre el segundo a quinto agente causal más común^{3,12,14,20,21}. En algunos estudios se ha presentado un aumento de los casos de IVUs por *Pseudomonas sp*, la cual es más frecuente cuando al paciente le han colocado una sonda vesical o cuando recibió algún antibiótico profiláctico previo¹⁹, sin embargo, no es considerado como un patógeno frecuente, como sí lo son *Corynebacterium urealyticum* encontrado en pacientes con IVU asociada a urolitiasis, manipulación de la vía urinaria o trasplante renal y *S. aureus* que puede estar asociado a bacteriemia o absceso renal²⁰⁻²³.

Cabe destacar la presencia de *Acinetobacter baumannii* en dos casos. Se ha reportado alta resistencia antibiótica para este bacilo gram negativo en pacientes con diagnóstico de IVU secundaria a uso de sonda vesical internados en unidades de cuidados intensivos²⁴.

Con respecto a los patrones de sensibilidad y resistencia de los diferentes uropatógenos a los antimicrobianos de uso común para el tratamiento de la IVU, se encontró que *E. coli* presenta resistencia superior al 30% para trimetoprim/sulfametoxazol, cefalotina, ciprofloxacina, norfloxacina y ampicilina. Diferentes investigaciones muestran una creciente alta resistencia bacteriana a trimetoprim/sulfametoxazol a pesar de que se recomienda su uso exclusivamente después de tener acceso a un antibiograma que demuestre sensibilidad^{12,23,25-28}. En este estudio, el 42,9% de los pacientes recibió al menos uno de los antibióticos mencionados. Además, comparado con el estudio realizado en Pereira, Risaralda, se presentó una mayor resistencia para cefalotina, trimetoprim/sulfametoxazol y ampicilina por parte de *E. coli*, evidencia clara de la importancia de caracterizar los microorganismos causantes de IVU en cada población³.

Se han encontrado para ciprofloxacina resistencias elevadas tanto en el presente estudio como en estudios internacionales (37,1% vs; 56,0% en Lima, Perú, 41,9% en Medellín-Colombia; 70,4% también en Perú, 11% en Chile y 28,1% en Pereira-Colombia)^{3,27,29-31}; este aumento estaría asociado a un mayor uso del antibiótico sin prescripción médica o, a su formulación inadecuada^{3,12,31}.

Tabla 4. Perfil de sensibilidad para *Proteus sp* en 329 urocultivos de pacientes con IVU.

Antibiótico	Número de casos	Sensible	Resistente
Nitrofurantoina	16	5,9%	94,1%
Cefalotina	15	4,7%	53,3%
Ampicilina	16	53,0%	47,0%
Amoxicilina/clavulanato	16	70,6%	29,4%
Cefixima	16	82,4%	17,6%
Ceftriaxona	16	94,1%	5,9%
Norfloxacina	16	94,1%	5,9%
Trimetoprim/sulfametoxazole	16	94,1%	5,9%
Ciprofloxacina	16	94,1%	5,9%
Gentamicina	16	94,1%	5,9%
Amikacina	16	100%	0,0%
Ceftazidima	16	100%	0,0%
Cefoxitina	15	100%	0,0%
Ácido nalidixico	16	100%	0,0%

Tabla 5. Características sociodemográficas y clínicas de 296 pacientes con diagnóstico de IVU.

Variabes	Número	Porcentaje
Sociodemográficas		
Edad (<60 / >60 años)	209/87	70,6/29,4
Sexo (mujer / hombre)	223/73	75,3/24,7
Índice de masa corporal (<25/>25)	205/91	69,3/30,7
Régimen de afiliación SGSSS ¹ (Subsidiado/Contributivo/Vinculado)	285/1/10	96,28/0,3/3,37
Comorbilidades		
Diabetes mellitus	26	8,8
Fumador	26	8,8
Litiasis renal	6	2,0
Enfermedad renal crónica	3	1,0
Alteración anatómica reportada	3	1,0
Riñón único	2	0,7
Infección por VIH	2	0,7
Sonda vesical	12	4,1
Otras	105	35,5
Comedicaciones		
Antipiréticos	133	44,9
Líquidos intravenosos	69	23,3
Antiinflamatorios no esteroideos	33	11,1
Antidiabéticos	20	6,8
Antiulcerosos	15	5,1
Corticoides	10	3,4
Insulinas	8	2,7
Hipolipemiantes	8	2,7
Antiplaquetarios	5	1,7
Diagnóstico Médico		
Infección de vías urinarias bajas	208	70,3
Pielonefritis	50	16,9
Infección vías urinarias complicada	35	11,8
Infección vías urinarias embarazadas	2	0,7
Antibiótico Usado		
No uso de antibiótico	150	50,7
Cefalexina	35	11,8
Ciprofloxacina	32	10,8
Nitrofurantoina	28	9,5
Trimetoprim-Sulfametoxazol	20	6,8
Norfloxacina	15	5,1
Ceftriaxona	4	1,4
Amoxicilina	4	1,4
Cefalotina	3	1,0
Ampicilina	2	0,7
Media duración tratamiento (días)	7	
Hospitalización (No/Sí)	281/15	94,9/5,1

Se debe tener en cuenta que el 50,7% de los pacientes no recibieron tratamiento antibiótico a pesar de contar con el diagnóstico clínico de IVU, lo cual es contrario a lo recomendado por las guías de práctica clínica^{2,12}. Para el diagnóstico de las infecciones no se requieren pruebas adicionales a una anamnesis dirigida y en caso de ser necesario (2 síntomas de IVU o menos) se solicitará gram de orina sin centrifugar, o tirillas reactivas para nitritos y esterasas leucocitarias para guiar el diagnóstico e iniciar el tratamiento inmediato de forma empírica. Un manejo apropiado contribuye a la curación clínica y microbiológica, a prevenir la reinfección y evitar complicaciones mayores³².

Adicionalmente en este estudio se halló una asociación entre el empleo inadecuado del antibiótico con el uso concomitante de antiulcerosos, fármacos frecuentemente prescritos de forma inapropiada, en indicaciones diferentes a las aprobadas y sin reportes que indiquen beneficios en el tratamiento de infección de vías urinarias³³. Diversos estudios han encontrado asociación entre el uso de IBPs y el desarrollo de neumonía adquirida en la comunidad y las infecciones intrahospitalarias por *Clostridium difficile*, esto relacionado con una disminución de la acidez gástrica, reduciendo así una barrera innata para las bacterias^{34,35}. También se ha reportado una asociación entre IBPs y eventos clínicos adversos, donde las IVUs se han reportado como uno de los más frecuentes, pudiendo ser un factor asociado a resistencia bacteriana en esta patología, siendo un interesante tópico para futuras investigaciones³⁶. Además, se ha reportado que los pacientes con uso de IBPs tienen frecuentemente asociadas características de salud que los predisponen a algunas condiciones médicas adversas, por lo que el uso generalizado e incorrecto de los IBP podría ser un factor de confusión³⁶.

Entre las limitaciones del trabajo se debe tener en cuenta que los pacientes objeto de estudio fueron adultos de un hospital de primer nivel y en su mayoría pertenecientes al régimen subsidiado del SGSSS, por lo que se puede extrapolar a poblaciones con características similares. Tampoco se conocen las razones de la elección los antibióticos formulados por parte de los médicos o de la no selección de ninguno en aquellos casos en los que no se prescribieron. Este estudio no permite definir si se omitieron factores de riesgo previos importantes a la hora de definir el manejo por parte del médico como los son el uso de antibióticos días antes, la manipulación de la vía urinaria, si se trataba de recurrencias, si había uso de medicamentos inmunosupresores, si se trataba del primer episodio o no de IVU, entre otros, debido a que la información se obtuvo de los registros de las historias clínicas y se limita a lo consignado por el médico tratante.

En el análisis de sensibilidad y resistencia se encontró que algunos antibiogramas no analizaron siempre los mismos antibióticos, por lo cual en esos casos no estaban presentes el mismo número de pruebas para un antibiótico; solo se inclu-

ieron para este análisis los antibiogramas que fueron reportados completamente. Se desconoce cómo se tomaron las muestras de orina (micción espontánea, sondaje o punción suprapúbica), ya que se acudió directamente a los análisis de las mismas, por este motivo solo se tuvieron en cuenta los urocultivos con crecimiento mayor a 100.000 UFC, pudiendo quedar por fuera pacientes con muestras tomadas por sonda o punción suprapúbica en que un menor crecimiento bacteriano en el urocultivo sería significativo.

Se debe continuar la identificación de los patógenos etiológicos que causan infección del tracto urinario y, posteriormente, la susceptibilidad a los antibióticos para ayudar a los médicos en la determinación de la opción más apropiada del tratamiento antimicrobiano empírico. También se deben desarrollar trabajos que evalúen y comparen la resistencia reportada a los antibióticos en los urocultivos y la respuesta clínica de los mismos en los pacientes en los cuales se usaron a pesar de encontrar resistencia, pues se describen diferencias entre esta y la respuesta clínica, como en el caso del trimetoprim/sulfametoxazol donde se reportan tasas de curación microbiológica en pacientes con cepas sensibles en 86% y con cepas resistentes en 42%³².

En conclusión, en este trabajo encontramos que en los pacientes atendidos en este hospital se halló una resistencia bacteriana superior al 20% a aminopenicilinas, trimetoprim/sulfametoxazol, cefalosporinas de primera generación y quinolonas, especialmente a ciprofloxacina por parte de *E. coli* y *Klebsiella sp*; lo que sugiere la importancia de identificar y caracterizar los microorganismos y los perfiles de sensibilidad a los antimicrobianos en cada población y hospital para definir con mejor criterio cuales deben ser los antibióticos que se deban elegir en la primera línea del manejo empírico. A un importante número de pacientes no se les inició tratamiento antibiótico a pesar de haber realizado diagnóstico clínico de IVU lo que puede llevar a complicaciones secundarias a esta infección, situación que obliga a emprender programas de actualización y capacitación al personal médico.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales. Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos. Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado. Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos que permitan la identificación de los pacientes.

Autoría/colaboradores. Todos los autores participaron en la construcción de la idea, diseño del proyecto, recolección de información, análisis y escritura del artículo.

Fuente de Financiación

Este trabajo recibió financiación de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas, de la Universidad Tecnológica de Pereira y de Audifarma S.A

Conflicto de Intereses

Los autores manifiestan que no tienen ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

A la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas por su apoyo en la logística del trabajo de investigación.

Referencias

1. Grabe M, Bjerklund-Johansen T.E, Botto H, Çek M, Naber K.G, Tenke P, et al. Guía clínica sobre las infecciones urológicas. Eur Assoc Urol. 2010. Disponible en <http://uroweb.org/wp-content/uploads/17-GUIA-CLINICA-SOBRE-LAS-INFECCIONES-UROLOGICAS.pdf>
2. Martínez E, Osorio J, Delgado J, Esparza G.E, Mota G, Blanco VM, Ospina W. Infecciones del tracto urinario bajo en adultos y embarazadas: consenso para el manejo empírico. Infectio. 2013;17(3):122-135.
3. Machado J, Murillo M. Evaluación de sensibilidad antibiótica en urocultivos de pacientes en primer nivel de atención en salud de Pereira. Rev salud pública. 2012;14(4):710-9.
4. Iranpour D, Hassanpour M, Ansari H, Tajbakhsh S, Khamisipour G, Najafi A. Phylogenetic groups of *Escherichia coli* strains from patients with urinary tract infection in Iran based on the new Clermont phylotyping method. Biomed Res Int. 2015;2015:846219.
5. Mazzulli T. Resistance trends in urinary tract pathogens and impact on management. J Urol. 2002;168(4):1720-2
6. Chatterjee B, Kulathinal S, Bhargava A, Jain Y, Kataria R. Anti-microbial resistance stratified by risk factor among *Escherichia coli* strains isolated from the urinary tract at a rural clinic in Central India. Indian J Med Microbiol. 2009;27:329-34.
7. Leal AL, Cortés JA, Arias G, Ovalle MV, Saavedra SY, Buitrago G; GREBO. Emergence of resistance to third generation cephalosporins by Enterobacteriaceae causing community-onset urinary tract infections in hospitals in Colombia. Enferm Infect Microbiol Clin. 2013;31:298-303.
8. Arslan H, Azap OK, Ergönül O, Timurkaynak F; Urinary Tract Infection Study Group. Risk factors for ciprofloxacin resistance among *Escherichia coli* strains isolated from community-acquired urinary tract infections in Turkey. J Antimicrob Chemother. 2005;56(5):914-8
9. Murillo-Rojas OA, Leal-Castro AL, Eslava-Schmalbach JH. Using antibiotics in urinary tract infection in a first level of attention health care unit in Bogotá, Colombia. Rev Salud Publica 2006;8:170-81.
10. Sultan A, Rizvi M, Khan F, Sami H, Shukla I, Khan HM. Increasing antimicrobial resistance among uropathogens: Is fosfomycin the answer? Urol Ann. 2015;7:26-30.
11. Barranco, L. C. Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte. Salud Uninorte.2007;23(1):9-18.
12. Gupta K, Hooton TM, Naber KG, Wullt B, Colgan R, Miller LG, et al. ; Infectious Diseases Society of America; European Society for Microbiology and Infectious Diseases. International clinical practice guidelines for the treatment of acute uncomplicated cystitis and pyelonephritis in women: A 2010 update by the Infectious Diseases Society of America and the European Society for Microbiology and Infectious Diseases. Clin Infect Dis. 2011;1;(52):103-20
13. Pavón-Gómez NJ. Diagnóstico y tratamiento de infección de las vías urinarias en embarazadas que acuden a Emergencia y consulta externa del Hospital Bertha Calderón Roque en Managua, Nicaragua. Perinatología y reproducción humana, 2013;27(1):15-20.
14. Molano G, Bayona M, Hinestroza L, Jiménez J, Luna W, Moncada M, et al. Infección por Bacterias de Vías Urinarias en Mujeres Tratadas con Catéter Uretral y Resistencia Bacteriana a Antibióticos. Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica, 2012;15(1),27-34.
15. Espinosa Fuentes ML, Pérez Morales JM, Blanco Balbeito N, Jiménez Santana JR, Fabelo Mora V, Reyes Orama Y. Pielonefritis aguda recurrente en mujeres. Revista Cubana de Medicina. 2013;52(3):161-72.
16. Doernberg SB, Dudas V, Trivedi KK. Implementation of an antimicrobial stewardship program targeting residents with urinary tract infections in

- three community long-term care facilities: a quasi-experimental study using time-series analysis. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2015;1(4):54.
17. Gallegos J, Márquez S, Morales K, Peña A. Etiologic and antibiotic susceptibility profile of the first episode of febrile urinary tract infection. *Rev Chilena Infectol*. 2013;30(5):474-9
 18. Manrique-Abril FG, Rodríguez-Díaz J, Ospina-Díaz J. Rendimiento diagnóstico del parcial de orina como predictor de infección urinaria en pacientes de Tunja, Colombia. *Revista CES MEDICINA*. 2014;28(1):7-20.
 19. Noor Shafina MN, Nor Azizah A, Mohammad AR, Faisal MF, Mohamad Ikhsan S, Hafizah Z, et al. Bacterial pathogens and antibiotic resistance patterns in children with urinary tract infection in a Malaysian tertiary hospital. *Med J Malaysia*. 2015;70(3):153-7.
 20. 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. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*, 2013;70(1):03-10.
 21. Garduño JC, Soto JA, Narváez CM, Arias RE, Bolaños RO, de León Ponce MA. Aislamientos microbiológicos: experiencia en obstetricia crítica. *Rev Asoc Mex Med Crit y Ter Int*, 2015;29(4):209-13.
 22. Esparza GF, Motoa G, Robledo C, Villegas MV. Aspectos microbiológicos en el diagnóstico de infecciones del tracto urinario. *Infectio*, 2015;19(4):150-60.
 23. Rendón M, Reyes A, Rosas B, Rodríguez W. Infecciones de vías urinarias. Patrón de resistencia in vitro de *E. coli* y *E. coli* ESBL a quinolonas, trimetoprima-sulfametoxazol y nitrofurantoína. *Med Int Mex*, 2012;28(5):434-9.
 24. Ellis D, Cohen B, Liu J, Larson E. Risk factors for hospital-acquired antimicrobial-resistant infection caused by *Acinetobacter baumannii*. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2015;4:1.
 25. Casas RL, Ortiz M, Erazo-Bucheli D. Prevalencia de la resistencia a la ampicilina en gestantes con infección urinaria en el Hospital Universitario San José de Popayán (Colombia) 2007-2008. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2009; 60(4):334-8.
 26. Alcántar-Curiel MD, Alpucho-Aranda CM, Varona-Bobadilla HJ, Gayosso-Vázquez C, Jarillo-Quijada MD, Frías-Mendivil M, et al. Risk factors for extended-spectrum β -lactamases-producing *Escherichia coli* urinary tract infections in a tertiary hospital. *Salud Publica Mex*. 2015;57(5):412-8.
 27. Orrego-Marin CP, Henao-Mejia CP, Cardona-Arias JA. Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana. *Acta Médica Colombiana*. 2014;39(4):353.
 28. Polanco Hinostroza F, Loza Munarriz R. Resistencia antibiótica en infecciones urinarias en niños atendidos en una institución privada, periodo 2007-2011. *Rev Med Hered*. 2013;24(3):210-6.
 29. Horna Quintana G, Silva Díaz M, Vicente Taboada W, Tamariz Ortiz J. Concentración mínima inhibitoria y concentración mínima bactericida de ciprofloxacina en bacterias uropatógenas aisladas en el Instituto Nacional de Enfermedades Neoplásicas. *Rev Med Hered*. 2005;16(1):39-45.
 30. Trucco A, Prado J, Durán T. Red de vigilancia de resistencia antimicrobiana PRONARES: Informe primer semestre 2001. *Rev chil Infecto*. 2002;19:140-8.
 31. Valverde RA, Idrogo JJ, Significación FR, Alva R. Infección urinaria alta comunitaria por *E. coli* resistente a ciprofloxacino: características asociadas en pacientes de un hospital nacional en Perú. *An Fac med*. 2015;76(4):385-91
 32. Cortés JA, Perdomo D, Morales R, Álvarez CA, Cuervo SI, Leal AL, et al. Guía de práctica clínica sobre diagnóstico y tratamiento de infección de vías urinarias no complicada en mujeres adquirida en la comunidad. *Rev Fac. Med*. 2015;63(4) :565-81
 33. Machado-Alba JE, Castrillón-Spitia JD, Londoño-Builes MJ, Fernández-Cardona A, Campo-Betancourth CF, Ochoa-Orozco SA. An economic analysis of inadequate prescription of antiulcer medications for in-hospital patients at a third level institution in Colombia. *Rev Esp Enferm Dig*. 2014;106(2):77-85
 34. Cunningham R, Dial S. Is over-use of proton pump inhibitors fuelling the current epidemic of clostridium difficile-associated diarrhoea? *J Hosp Infect* 2008;70:1-6.
 35. de Jager CPC, Wever PC, Gemen EFA, van Oijen MGH, van Gageldonk-Lafeber AB, Siersema PD, et al. Proton pump inhibitor therapy predisposes to community acquired *Streptococcus pneumoniae* pneumonia. *Aliment Pharmacol Ther* 2012;36: 941-9
 36. Rossi PD, Bilotta C, Consonni D, Nobili A, Damanti S, Marcucci M, et al; REPOSI Investigators. Predictors of clinical events occurring during hospital stay among elderly patients admitted to medical wards in Italy. *Eur J Intern Med*. 2016 Jul;32:38-42