

Prevalencia de infección urinaria, uropatógenos y perfil de susceptibilidad antimicrobiana

Prevalence of urinary infection, uropathogens and antimicrobial susceptibility profile

CLAUDIA PATRICIA ORREGO-MARIN, CLAUDIA PATRICIA HENAO-MEJIA, JAIBERTH ANTONIO CARDONA-ARIAS • MEDELLÍN (COLOMBIA)

Resumen

Introducción: las infecciones del tracto urinario (ITU), constituyen una de las infecciones bacterianas más prevalentes, sus agentes etiológicos incluyen *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, *Proteus* spp, *Enterococcus* spp, *Pseudomonas* spp y *Staphylococcus* spp, los cuales presentan prevalencias y perfiles de susceptibilidad antibiótica diferentes entre poblaciones.

Objetivo: determinar la prevalencia de ITU, uropatógenos y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana en una institución prestadora de servicios de salud (IPS) de Medellín, 2011-2012.

Métodos: estudio de prevalencia en 1959 individuos atendidos en una IPS de tercer nivel. Se calcularon medidas de resumen, proporciones, razones de prevalencia, Chi cuadrado y Fisher. Se cuantificó la modificación del efecto (confusión o interacción) con análisis estratificado y modelos de regresión logística binaria en SPSS 21.0®.

Resultados: la prevalencia de ITU fue 31%; los principales agentes etiológicos fueron *E. coli* (69%), *Enterococcus* spp (11%) y *Klebsiella* spp (8%). La ITU y la infección por *E. coli* fueron estadísticamente mayores en mujeres y adultos mayores. La mayor frecuencia de resistencia de *E. coli* fue para ampicilina (61%), ácido nalidixico (48%), trimetoprim sulfametoxazol (48%) y ciprofloxacina (42%); mientras que en *Klebsiella* spp fue trimetoprim sulfametoxazol (23%), ampicilina-sulbactam (22%) y cefalotina (19%).

Conclusión: la elevada prevalencia de ITU, la multiplicidad de uropatógenos aislados, la identificación de grupos de mayor riesgo y la diversidad de perfiles de resistencia antibiótica, evidencian la necesidad de desarrollar investigaciones locales que permitan orientar las acciones en salud y vigilancia epidemiológica, acordes con las particularidades de cada población. (*Acta Med Colomb* 2014; 39: 352-358).

Palabras clave: prevalencia, etiología, infección, urinaria, antibiótico, Colombia.

Abstract

Introduction: urinary tract infections (UTI) are one of the most prevalent bacterial infections; its etiological agents include *Escherichia coli*, *Klebsiella* spp, *Proteus* spp, *Enterococcus* spp, *Pseudomonas* spp and *Staphylococcus* spp, which have different prevalence and antibiotic susceptibility profiles among populations.

Objective: to determine the prevalence of UTI, uropathogens and antimicrobial susceptibility profile in an Institution of Health Services of Medellín, 2011-2012.

Methods: prevalence study in 1959 patients seen in a tertiary health institution. Summary measures, ratios, prevalence ratios, chi-square and Fisher were calculated. Effect modification (confusion or interaction) with stratified analysis and models in binary logistic regression models in 21.0® was quantified.

Results: the prevalence of UTI was 31%; the main etiological agents were *E. coli* 69%, *Enterococcus* spp 11% and *Klebsiella* spp 8%. UTI and *E. coli* infection were statistically higher in women and older adults. The higher frequency of *E. coli* resistance was 61% for ampicillin, 48%

Dra. Claudia Patricia Orrego-Marin: Grupo de Investigación Salud y Sostenibilidad. Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia; Dra. Claudia Patricia Henao-Mejia: Bacterióloga y Laboratorista Clínica. Laboratorio Docente Asistencial Investigativo, Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia; Dr. Jaiberth Antonio Cardona-Arias: Microbiólogo y Bioanalista, MSc Epidemiología. Escuela de Microbiología, Universidad de Antioquia. Facultad de Medicina, Universidad Cooperativa de Colombia. Medellín (Colombia). Correspondencia. Dr. Jaiberth Antonio Cardona Arias. Medellín (Colombia). Correo electrónico jaiberthcardona@gmail.com Recibido: 25/VII/2013 Aceptado: 16/X/2014

for nalidixic acid, 48% for trimethoprim-sulfamethoxazole and 42% for ciprofloxacin, while for *Klebsiella* spp was 23% for trimethoprim-sulfamethoxazole, 22% for ampicillin-sulbactam and 19% for cephalothin.

Conclusion: the high prevalence of UTI, the multiplicity of isolated uropathogens, identification of high risk groups and diversity of antibiotic resistance profiles, show the need to develop local research to guide actions in health and epidemiological surveillance according to the particularities of each population. (*Acta Med Colomb* 2014; 39: 352-358).

Keywords: prevalence, etiology, urinary infection, antibiotic, Colombia.

Introducción

Las infecciones del tracto urinario (ITU), luego de las respiratorias, son las más frecuentes en el ámbito hospitalario y comunidad general; son definidas por los *Centers for Disease Control and Prevention* (CDC) como un proceso inflamatorio que implica la invasión y multiplicación de microorganismos en el tracto urinario, con presentación de disuria, tenesmo, dolor suprapúbico, fiebre y urgencia miccional, aunque es muy común su forma asintomática (1-6). Estas infecciones se clasifican con base en diferentes criterios, así: i) según su localización pueden ser de vías urinarias altas o bajas, ii) por epidemiología se dividen en adquiridas en la comunidad o asociadas al cuidado de la salud, iii) por los factores asociados y gravedad, en complicadas o no complicadas, y iv) por la presentación clínica, en sintomática o asintomática (4, 7).

Las ITU se presentan en todos los grupos etarios; en la primera infancia tienen un mayor predominio en los hombres frente a las mujeres, hecho que se atribuye a la presencia de fimosis en los niños que favorece la colonización del meato urinario y la uretra (4); mientras que en adultos es más frecuente en las mujeres con edad entre 20 y 56 años. Se estima que entre 40 y 50% de las mujeres presenta ITU en algún momento de su vida y de éstas, 11% tendrá al menos una infección por año; contrario a la situación de los hombres menores de 50 años, en quienes donde las ITU presentan una baja prevalencia (4, 8). La mayor prevalencia de ITU en mujeres se ha explicado por condiciones anatómicas, básicamente la menor longitud de la uretra y su proximidad al ano, aspectos que aumentan el riesgo de infección por enterobacterias (4, 9).

Otro factor asociado a estas infecciones es la gestación, dado que durante el embarazo se presentan cambios fisiológicos como variación del pH y el influjo de la progesterona, que disminuyen el tono del músculo liso uretral y la estasis del tracto genitourinario, aumentando la probabilidad de ITU (9-11). A esto se suman algunas anomalías anatómicas congénitas, cálculos del tracto urinario, trastornos neurológicos, diabetes mellitus, multiparidad, prolapso de órganos pélvicos (1, 11) y la actividad sexual; esta última favorece en las mujeres la entrada de microorganismos al tracto genitourinario y su colonización; el uso de spermicidas, diafragmas y estrógenos alteran la microbiota bacteriana normal elevando el riesgo de ITU, y en el caso de los hombres sólo se ha documentado la asociación con relaciones homosexuales (4, 8, 12, 13).

En las últimas décadas las ITU han representado cerca de siete millones de consultas médicas ambulatorias y alrededor de un millón de hospitalizaciones anuales, lo que representa un costo aproximado en los Estados Unidos 1.6 mil millones de dólares al año (4, 9, 11, 13, 14). Estudios previos han reportado frecuencia de ITU de 53 067 casos/100 000 mujeres y de 13 689/100 000 hombres; las diferencias por sexo sólo disminuyen después de los 65 años cuando la relación se invierte debido a la retención e incontinencia urinaria y al aumento de hiperplasia benigna de próstata (9).

Los microorganismos que con mayor frecuencia son aislados en este tipo de infecciones son *Escherichia coli* (*E. coli*), *Klebsiella* spp, *Enterobacter* spp, *Enterococcus* spp, *Pseudomonas* spp, *Proteus* spp y *Staphylococcus saprophyticus*, aunque con diferencias importantes en su magnitud y sus factores asociados, según la población de estudio (7). Aunado a ello, hasta hace algunos años existía un esquema terapéutico basado en la administración de nitrofurantoina, trimetoprim-sulfametoxazol o fluoroquinolonas, los cuales poseían una tasa de inhibición efectiva frente a estos microorganismos; pero el uso abusivo de estos antibióticos, la terapia inapropiada, la realización de un esquema terapéutico incompleto o prolongado y la no adherencia al tratamiento, han generado un aumento de la resistencia a antibióticos por parte de estos microorganismos (7, 9). Esto constituye un grave problema de salud pública mundial por su elevada ocurrencia, el alto costo que representa su manejo, el aumento de la tasa de recurrencia (27-46% por año en mujeres), el desarrollo de infecciones complicadas y la afectación de la calidad de vida de los pacientes tras cada nuevo episodio (9, 14).

A pesar de la elevada prevalencia de ITU, la diversidad de factores y microorganismos asociados y sus impactos negativos sobre los costos en salud, la salud individual y la pública, los estudios sobre este tópico en Medellín son exigüos, y en el caso específico de los microorganismos y su perfil de susceptibilidad antimicrobiana son casi nulos. Por esta razón se realizó una investigación con el objetivo de determinar la prevalencia de ITU, uropatógenos y resistencia antimicrobiana en personas atendidas en una IPS de tercer nivel de Medellín durante los años 2011-2012, información relevante para generar un perfil clínico-epidemiológico propio que permita la implementación de medidas terapéuticas correctas, y la atención y control de la resistencia bacteriana, acordes con las particularidades de la población de estudio.

Material y métodos

Tipo de estudio: de prevalencia.

Sujetos de estudio: la totalidad de registros de urocultivos que se presentó en una institución prestadora de servicios de salud (IPS) de tercer nivel de Medellín, durante el 2011 y el 2012. La población estuvo conformada por 1959 individuos. Se excluyeron los urocultivos de seguimiento.

Recolección de la información: se utilizó fuente de información secundaria consistente en la base de datos del Laboratorio Docente Asistencial e Investigativo de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia (Medellín). Se excluyeron los registros de pacientes que recibieron antibioticoterapia siete días previos a la recolección de la muestra. La definición de ITU incluyó las siguientes situaciones: a) urocultivos con presencia de microorganismos $\geq 10^5$ UFC/ml, b) orinas obtenidas por punción suprapúbica con recuentos ≥ 1 UFC/ml, c) mujeres jóvenes con síndrome miccional, leucocituria y recuentos $\geq 10^2$ UFC/ml, d) hombres con urocultivos $\geq 10^3$ UFC/ml, e) orinas obtenidas por sonda vesical con recuentos $\geq 10^2$ UFC/ml. La susceptibilidad antimicrobiana de los aislamientos se realizó a través del método manual de difusión de disco Kirby-Bauer, mediante el uso de agar Mueller-Hinton, sensibiliscos y un inóculo estándar de 0.5 McFarland. No se realizó antibiograma para *Enterococcus* spp de rutina por su baja resistencia (sólo se realizó en casos especiales de infecciones complicadas), ni para *Staphylococcus saprophyticus* por ser un microorganismo que aún posee sensibilidad a la penicilina.

La edad se categorizó en: i) niños entre 0 y 10 años, ii) adolescentes entre 11 y 20, iii) adultos jóvenes entre 21 y 44, iv) adultos medios 45 y 64, y v) adultos mayores a partir de los 65 años.

Análisis de la información: la descripción del grupo de estudio se hizo mediante el cálculo de proporciones, medidas de resumen e intervalos de confianza de 95%. Se calculó la prevalencia de ITU y de cada microorganismo aislado; éstas se compararon según aspectos demográficos y clínicos a través de razones de prevalencia con sus intervalos de confianza de 95%, pruebas Chi cuadrado de Pearson y Exacta de Fisher e intervalos de confianza para la diferencia de proporciones, para determinar la magnitud de la diferencia entre las prevalencias comparadas. La comparación de la prevalencia de ITU y los uropatógenos con el grupo etario se realizó a través la prueba Chi Cuadrado de Pearson, mientras que el análisis de las medidas de resumen de la edad en los diferentes microorganismos aislados se realizó con la prueba U de Mann Whitney, dado el incumplimiento del supuesto de normalidad, evaluado con las pruebas Kolmogorov-Smirnov con corrección de la significación de Lilliefors y Shapiro-Wilk.

Adicional a ello, se realizó análisis estratificado y regresión logística binaria para evaluar la modificación del efecto (confusión o interacción) generado por el sexo y el grupo etario sobre la prevalencia de ITU y *E.coli*; se debe precisar que este análisis no se realizó para los demás mi-

croorganismos, debido a que no presentaron asociación con las dos variables independientes.

Finalmente, se calcularon las proporciones de sensibilidad, sensibilidad intermedia y resistencia a los antibióticos empleados en la IPS para cada uno de los microorganismos identificados.

En todos los análisis se tomó un nivel de significación estadística de 0.05. Los datos se almacenaron y analizaron en el programa SPSS versión 21.0®.

Aspectos éticos: la investigación se realizó siguiendo los principios éticos de la declaración de Helsinki y la Resolución 8430 de 1993 del ministerio de Salud de Colombia.

Resultados

La edad promedio fue 57 años con rango entre 0 y 100, 50% presentó una edad de 62 años o más y 50% de los valores centrales estuvieron entre 43 y 73 años; el grupo etario más frecuente fue el de adultos mayores y 75% fueron mujeres (Tabla 1). La prevalencia de ITU fue 31%, los principales agentes etiológicos fueron *E. coli*, *Enterococcus* spp y *Klebsiella* spp; estos microorganismos se aislaron en 21, 3.3 y 2.5% de la población estudiada y correspondieron a 69, 11 y 8% del total de infecciones, respectivamente (Tabla 1).

Tabla 1. Descripción de la población y prevalencia de ITU y uropatógenos.

		#	%	IC95%
Año	2011	753	38.4	36.3-40.6
	2012	1206	61.6	59.4-63.7
Sexo	Femenino	1465	74.8	72.8-76.7
	Masculino	494	25.2	23.3-27.2
Grupo etario	Niño	93	4.7	3.8-5.7
	Adolescente	60	3.1	2.3-3.8
	Adulto joven	346	17.7	15.9-19.4
	Adulto medio	608	31.0	29.0-33.1
	Adulto mayor	851	43.4	41.2-45.7
Resultado global	Contaminada	100	5.1	4.1-6.1
	Negativo	1264	64.1	62.0-66.3
	Positivo ITU	607	30.8	28.7-32.9
Uropatógeno			% (IC 95%) En población	% (IC 95%) En positivos
	<i>Escherichia coli</i>	418	21.2 (19.4-23.0)	68.9 (65.1-72.6)
	<i>Enterococcus</i> spp	65	3.3 (2.5-4.1)	10.7 (8.2-13.2)
	<i>Klebsiella</i> spp	49	2.5 (1.8-3.2)	8.1 (5.8-10.3)
	<i>Proteus</i> spp	20	1.0 (0.5-1.5)	3.3 (1.8-4.8)
	<i>Staphylococcus</i> spp	17	0.9 (0.4-1.3)	2.8 (1.4-4.2)
	<i>Pseudomonas</i> spp	11	0.6 (0.2-0.9)	1.8 (0.7-3.0)
	<i>Streptococcus</i> spp	6	0.3 (0.04-0.6)	1.0 (0.1-1.9)
	<i>Cándida</i> spp	7	0.4 (0.1-0.6)	1.2 (0.2-2.1)
	<i>Enterobacter</i> spp	7	0.4 (0.1-0.6)	1.2 (0.2-2.1)
	Otras	7	0.4 (0.1-0.6)	1.2 (0.2-2.1)

IC 95%: Intervalo de confianza del 95% para una proporción.

En los géneros que aparecen en la tabla 1, las especies identificadas fueron *Klebsiella pneumoniae* (33), *Klebsiella oxytoca* (5); *Enterococcus faecalis* (19), *Enterococcus faecium* (1), *Enterococcus gallinarum* (1); *Proteus mirabilis* (16), *Pseudomonas aeruginosa* (8), *Staphylococcus aureus* (4), *Staphylococcus epidermidis* (6), *Staphylococcus intermedius* (1), *Staphylococcus saprophyticus* (6); *Streptococcus agalactiae* (3), *Streptococcus viridans* (1) y *Enterobacter cloacae* (3). Otros microorganismos aislados fueron *Morganella morganii*, *Aeromonas* spp, *Sphingomonas paucimobilis*, *Pasteurella pneumotropica*, *Kocuria kristinae* y *Hafnia alvei*.

Al comparar la prevalencia de ITU y los uropatógenos según el sexo, se hallaron asociaciones estadísticas en la frecuencia global y en *E. coli*; la prevalencia de ITU fue 35%

mayor en mujeres que en hombres (Razón de Prevalencia = 1.3. IC 95= 1.13; 1.60) con una diferencia de prevalencias entre 3.8 y 13%; mientras que en *E. coli* la prevalencia fue 75% mayor en las mujeres (Tabla 2).

Las prevalencias de ITU y *E. coli* fueron estadísticamente mayores en las personas con 65 o más años de edad; en los demás microorganismos no se halló asociación estadística; sin embargo, la prevalencia de *Enterococcus* spp fue más elevada en los adultos jóvenes, *Klebsiella* spp en adultos mayores, y *Proteus* spp y *Staphylococcus* spp en adolescentes (Tabla 3). Al analizar la edad de los individuos con ITU y con los diferentes microorganismos aislados, se hallaron asociaciones estadísticas con ITU, *E. coli*, *Klebsiella* spp y *Pseudomonas* spp, siendo estadísticamente mayor la edad de quienes presentaron la infección (Tabla 3).

Tabla 2. Comparación de la prevalencia de infección según sexo.

Prevalencia	Mujer (P ₁)	Hombre (P ₂)	VpChi ²	Razón de prevalencias	IC 95% P ₁ -P ₂
ITU	32.5 (476)	24.1 (119)	0.000*	1.35 (1.13-1.60)	3.8; 13.0*
<i>E. coli</i>	23.8 (349)	13.6 (67)	0.000*	1.75 (1.38-2.23)	6.4; 14.1*
<i>Enterococcus</i> spp	3.0 (44)	3.8 (19)	0.359	0.78 (0.46-1.32)	-0.03; 0.01
<i>Klebsiella</i> spp	2.5 (36)	2.0 (10)	0.583	1.21 (0.61-2.43)	-0.01; 0.02
<i>Proteus</i> spp	0.9 (13)	0.8 (4)	0.872 ^a	1.10 (0.36-3.34)	-0.01; 0.01
<i>Staphylococcus</i> spp	0.9 (13)	0.8 (4)	0.872 ^a	1.10 (0.36-3.34)	-0.01; 0.01
<i>Pseudomonas</i> spp	0.3 (5)	1.0 (5)	0.070 ^a	0.34 (0.10-1.16)	-0.02; 0.01

IC 95% P₁-P₂: Intervalo de confianza del 95% para una diferencia de proporciones.
^a Prueba exacta de Fisher. *Significativo en el 0,01.

Tabla 3a. Comparación de la prevalencia de infección según grupo etario.

Prevalencia % (#)	Niño	Adolescente	Adulto joven	Adulto medio	Adulto mayor	Valor p Chi ²
ITU global	11.8 (11)	16.7 (10)	23.4 (81)	30.8 (187)	35.8 (305)	0.000**
<i>E. coli</i>	8.6 (8)	10.0 (6)	15.0 (52)	22.7 (138)	24.8 (211)	0.000**
<i>Enterococcus</i> spp	2.2 (2)	3.3 (2)	4.0 (14)	2.6 (16)	3.4 (29)	0.759
<i>Klebsiella</i> spp	1.1 (1)	0.0	0.9 (3)	2.6 (16)	3.1 (26)	0.113
<i>Proteus</i> spp	0.0	1.7 (1)	1.4 (5)	0.7 (4)	0.8 (7)	0.570
<i>Staphylococcus</i> spp	0.0	1.7 (1)	0.9 (3)	0.5 (3)	1.2 (10)	0.528
<i>Pseudomonas</i> spp	0.0	0.0	0.6 (2)	0.3 (2)	0.7 (6)	0.764

Tabla 3b. Análisis de la edad según el agente infeccioso.

Medidas de resumen de la edad		Media ± DE	Mediana	Rango IQ	Rango	M-W
ITU global	Negativo	55±22	59	38-71	1-100	0.000**
	Positivo	62±20	66	54-76	0-99	
<i>E. coli</i>	Negativo	56±22	60	40-72	1-100	0.000**
	Positivo	62±19	65	54-75	0-99	
<i>Enterococcus</i> spp	Negativo	57±22	61	43-73	0-100	0.615
	Positivo	58±22	63	41-76	1-99	
<i>Klebsiella</i> spp	Negativo	57±22	61	43-73	0-100	0.004**
	Positivo	67±17	71	56-79	6-99	
<i>Proteus</i> spp	Negativo	57±22	62	43-73	0-100	0.910
	Positivo	57±24	59	33-77	13-90	
<i>Staphylococcus</i> spp	Negativo	57±22	62	43-73	0-100	0.432
	Positivo	61±22	69	47-76	19-93	
<i>Pseudomonas</i> spp	Negativo	57±22	62	43-73	0-100	0.015*
	Positivo	76±25	92	52-95	35-95	

DE: Desviación estándar. IQ: Intercuartil. M-W: Prueba U de Mann-Whitney.
**Significativo en el 0.01. *Significativo en el 0.05.

Dado que el sexo y el grupo etario presentaron asociación estadística (valor p $\chi^2=0.000$), y que ambas variables presentaron asociación con la prevalencia de ITU y *E. coli*, es decir, que ambas variables independientes cumplen los requisitos para ser factores de confusión (estar asociados entre sí y con la variable de respuesta, y no ser un factor intermedio en el horizonte causal), se realizó un análisis estratificado y una regresión logística binaria. En estos análisis se concluyó que no existe confusión entre las variables dado que permaneció la asociación estadísticamente significativa luego de hacer el ajuste en la regresión, y en el análisis estratificado se observó asociación entre la ITU y la infección por *E. coli* en los adultos mayores, tanto hombres como mujeres (Tabla 4).

Al realizar el análisis estratificado por sexo, en las mujeres se halló asociación estadísticamente significativa entre grupo etario con la ITU (valor $p=0.000$) y la infección por *E. coli* (valor $p=0.000$), mientras que en los hombres no se presentó asociación (ITU y grupo etario valor $p=0.396$; *E. coli* y grupo etario valor $p=0.238$).

En la Tabla 5 se presenta el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los microorganismos más prevalentes en la población; la mayor frecuencia de resistencia de *E. coli* fue para ampicilina (61%), seguido de ácido nalidixico (48%), trimetoprim-sulfametoxazol (48%), ciprofloxacina (42%), cefalotina (25%), ampicilina-sulbactam (20%) y gentamicina (17%); mientras que en *Klebsiella* fue trimetoprim-sulfametoxazol (23%), ampicilina-sulbactam (22%), cefalotina (19%), nitrofurantoina (19%) y ciprofloxacina (15%).

En *Enterococcus* spp se halló una resistencia de 70% (14/20) para tetraciclina, 50% (10/20) para eritromicina, 24% (5/21) para ciprofloxacina y 14% (3/22) para ampicilina; en *Proteus* spp 83% (10/12) para nitrofurantoina, 14% (2/14) para cefalotina y trimetoprim-sulfametoxazol, y 6% (1/17) para ampicilina-sulbactam. *Staphylococcus* spp presentó sensibilidad del 100% para los antibióticos probados (gentamicina, trimetoprim-sulfametoxazol, nitrofurantoina, oxaciclina, clindamicina, eritromicina y rifampicina) excepto tetraciclina a la que tres pacientes presentaron resistencia.

Tabla 4. Cuantificación de la confusión, por análisis estratificado y de regresión logística binaria, para ITU y *E. coli*.

		ITU		<i>E. coli</i>	
		Análisis estratificado			
		Mujer	Hombre	Mujer	Hombre
Total	Positivo	32.5 (476)	24.1 (119)	23.8 (349)	13.6 (67)
	Negativo	67.5 (989)	75.9 (375)	76.2 (1116)	86.4 (427)
	RP (IC)	1.35 (1.13-1.60)**		1.75 (1.38-2.23)**	
Niños	Positivo	8.6 (5)	17.1 (6)	8.6 (5)	8.6 (3)
	Negativo	91.4 (53)	82.9 (29)	91.4 (53)	91.4 (32)
	RP (IC)	0.503 (0.166-1.526)		1.006 (0.256-3.952)	
Adolescentes	Positivo	15.9 (7)	18.7 (3)	9.1 (4)	12.5 (2)
	Negativo	84.1 (37)	81.3 (13)	90.9 (40)	87.5 (14)
	RP (IC)	0.848 (0.249-2.890)		0.727 (0.147-3.595)	
Adulto joven	Positivo	21.5 (63)	34.0 (18)	13.7 (40)	22.6 (12)
	Negativo	78.5 (230)	66.0 (35)	86.3 (253)	77.4 (41)
	RP (IC)	0.633 (0.410-0.978)*		0.603 (0.339-1.071)	
Adulto medio	Positivo	32.6 (155)	24.1 (32)	24.8 (118)	15.0 (20)
	Negativo	67.4 (320)	75.9 (101)	75.2 (357)	85.0 (113)
	RP (IC)	1.356 (0.975-1.883)		1.652 (1.071-2.548)*	
Adulto mayor	Positivo	41.2 (245)	23.3 (60)	30.5 (181)	11.7 (30)
	Negativo	58.8 (349)	76.7 (197)	69.5 (413)	88.3 (227)
	RP(IC)	1.767(1.388-2.249)**		2.610(1.826-3.732)**	
Modelos de regresión					
		OR (Expβ)	IC 95%	OR (Expβ)	IC 95%
Adolescente / niño		1.424	0.56-3.60	1.101	0.36-3.36
Adulto joven / niño		2.078	1.05-4.10**	1.638	0.75-3.60
Adulto medio / niño		3.113	1.62-5.99**	2.847	1.34-6.05**
Adulto mayor / niño		4.071	2.13-7.77**	3.386	1.61-7.13**
Mujer / hombre		1.589	1.25-2.02**	2.091	1.57-2.79**

**Significativo en el 0.01. *Significativo en el 0.05.

Tabla 5. Perfil de sensibilidad antimicrobiana de *E. coli*, *Klebsiella* spp y *Pseudomonas* spp.

		<i>E. coli</i>	<i>Klebsiella</i> spp	<i>Pseudomonas</i> spp
Gentamicina	S	81.9 (312)	93.2 (41)	62.5 (5)
	SI	1.0 (4)	2.3 (1)	25.0 (2)
	R	17.1 (65)	4.5 (2)	12.5 (1)**
Ampicilina-sulbactam	S	68.0 (264)	78.3 (36)	50.0 (1)
	SI	12.1 (47)	0.0	0.0
	R	19.8 (77)**	21.7 (10)*	50.0 (1)
Ciprofloxacina	S	57.6 (231)	84.8 (39)	87.5 (7)
	SI	0.5 (2)	0.0	0.0
	R	41.9 (168)**	15.2 (7)*	12.5 (1)
Ceftriaxona	S	92.1 (140)	90.9 (10)	100 (1)
	R	7.9 (12)	9.1 (1)	0.0
Trimetoprim-sulfametoxazol	S	52.1 (164)	77.1 (27)	50.0 (1)
	R	47.9 (151)**	22.9 (8)**	50.0 (1)
Cefalotina	S	59.0 (170)	81.3 (26)	0.0
	SI	16.0 (46)	0.0	0.0
	R	25.0 (72)*	18.8 (6)*	100 (4)**
Nitrofurantoina	S	92.9 (275)	53.1 (17)	0.0
	SI	3.4 (10)	28.1 (9)	0.0
	R	3.7 (11)**	18.8 (6)**	100 (4)**
Ácido nalidixico	S	51.5 (100)	65.4 (17)	100 (1)
	R	48.5 (94)	34.6 (9)	0.0
Ampicilina	S	36.5 (69)	0.0	50.0 (1)
	SI	2.1 (4)	0.0	50.0 (1)
	R	61.4 (116)	100 (25)**	0.0**
Amikacina	S	98.2 (167)	100 (21)	100 (6)
	SI	0.6 (1)	0.0	0.0
	R	1.2 (2)	0.0	0.0

S: Sensible. SI: Sensibilidad Intermedia. R: Resistente.
**Significativo en el 0.01. *Significativo en el 0.05.

Discusión

Las ITU son una de las enfermedades infecciosas diagnosticadas con mayor frecuencia en la práctica clínica, es este estudio se encontró una magnitud similar al perfil epidemiológico de población general referido en la literatura científica.

La edad promedio de las personas con diagnóstico probable de ITU fue 57 años, con una mayor frecuencia de adultos mayores, quienes constituyen la población con mayor número de consultas en la IPS estudiada. Se encontró que el género con mayor número de sospechas clínicas de ITU fue el femenino lo que concuerda con lo citado en la literatura mundial (15).

La prevalencia de ITU fue 31% y el uropatógeno aislado con mayor frecuencia fue *E. coli* (69%), similar a lo obtenido en otros estudios nacionales realizados por Álvarez en Barranquilla (7), Caicedo en Popayán (16), Gómez en Bogotá (17) y Machado en Pereira (18), y algunos internacionales como Carranza en Perú (19); sin embargo, al analizar estos resultados con los obtenidos en estudios de países diferentes a Colombia como los de Fariña en Alemania (20), Gallardo en México (15) y Martins en Brasil (21) se observa una mayor frecuencia para este uropatógeno en dichos estudios, oscilando entre 73 y 94%, lo que pone de manifiesto que, aunque *E. coli* es el principal uropatógeno implicado en el

desarrollo de ITU adquirida en la comunidad en el mundo, su prevalencia varía en función de la población estudiada, lo que corrobora la necesidad de conocer la magnitud de esta infección en poblaciones específicas.

Enterococcus spp fue el segundo uropatógeno más prevalente, hecho que concuerda con el estudio de Gómez (17) y con un estudio italiano realizado por el grupo de De Francesco (22); sin embargo, estos resultados son diferentes a los referidos en la mayoría de estudios colombianos y algunos internacionales, en los que *Klebsiella* spp, que en el actual estudio ocupó el tercer lugar, es generalmente hallada como el segundo uropatógeno más frecuentemente asociado con ITU adquirida en la comunidad, con prevalencias entre 9 y 19% (7, 15, 16, 18, 20). Estudios realizados por Carranza (19) y Martins (21) reportaron prevalencias similares, 6.1 y 7.5% respectivamente para *Klebsiella* spp. Aunque no se encuentra un patrón homogéneo de presentación de uropatógeno en los diferentes países ni en los estudios de Colombia, es evidente que entre los bacilos gram negativos y los cocos gram positivos que tienen una mayor frecuencia como causantes de ITU adquirida en la comunidad se encuentran *E. coli*, *Klebsiella* spp y *Enterococcus* spp.

Al igual que el presente estudio, otros autores han observado que condiciones como el sexo (femenino) y la edad juegan un papel crítico como factores de riesgo para el desarrollo de ITU adquirida en la comunidad, y con la prevalencia de *E. coli* como principal uropatógeno implicado (7, 11, 14, 21, 23). La elevada prevalencia de ITU en el sexo femenino se explica por factores como el embarazo que trae consigo cambios fisiológicos y anatómicos importantes, la actividad sexual, la variación del pH, el influjo hormonal y las condiciones anatómicas de las mujeres que favorece la colonización de la uretra por enterobacterias que habitan en el tracto gastrointestinal (9-11,18). La alta prevalencia de *E. coli* causante de ITU adquirida en la comunidad en el sexo femenino (24%), se podría atribuir a la alta tasa de infecciones recurrentes que presentan las mujeres y la capacidad de adherencia de *E. coli* uropatógeno para unirse a las células uroepiteliales de las mujeres no secretoras de antígenos del grupo ABO sanguíneo, entre otros factores de virulencia como pilis, fimbrias y endosomas (8, 12).

Se halló una mayor prevalencia de *E. coli* en todos los grupos etarios, pero con una mayor asociación estadística en los adultos mayores, similar a lo encontrado en el estudio de Carranza (19), y diferente a los resultados de Salvatore (11), Martins (21) y Murillo (14), en los que el grupo etario con mayor frecuencia de ITU y *E. coli* fue entre 16 y 44 años. Las diferencias halladas se podrían sustentar en el hecho que las ITU en estos grupos etarios está íntimamente asociado con el inicio de la actividad sexual y el embarazo en las mujeres, o que la mayoría de la población incluida eran adultos medios y mayores en quienes existen factores de riesgo generados tras la menopausia, como los defectos funcionales (incontinencia), la pérdida de microbiota vaginal por deficiencia de estrógenos, un estado de cistocele o el

efecto acumulado de episodios recurrentes de ITU durante toda la vida (12).

Con relación al desarrollo de ITU en la edad infantil, este estudio halló una mayor prevalencia entre los niños, hecho que podría atribuirse a la presencia de fimosis que favorece la colonización del meato urinario y la uretra (4).

Con respecto a los patrones de resistencia a los antimicrobianos de uso común en el tratamiento de ITU en esta institución, se encontró que para el manejo de las infecciones causadas por *E. coli* la ampicilina y el trimetoprim-sulfametoxazol no son una buena opción terapéutica, ambos antibióticos presentaron las mayores tasas de resistencia (ampicilina 61%, trimetoprim-sulfametoxazol 48%), seguido del ácido nalidíxico (48%) y la cefalotina (25%), similar a lo hallado en otros estudios en Colombia, como el de Caicedo (16), Gómez (17) y Machado (18). Además, en este estudio se observó una elevada resistencia a ciprofloxacina (42%), hecho que difiere de lo encontrado en el estudio de Caicedo (16) y concuerda con el de Gómez (17); con ello se evidencia que la resistencia varía entre poblaciones, se recaba la necesidad de disponer de perfiles clinicoepidemiológicos locales y se concluye que para los individuos estudiados este antimicrobiano no tiene una buena efectividad.

La ampicilina sulbactam y la gentamicina presentaron porcentajes de resistencia importantes; sin embargo, teóricamente se ha establecido que si un antimicrobiano posee una resistencia menor a 20% puede ser utilizado como opción terapéutica de manera empírica (20), por lo que aún podría considerarse su uso en el manejo de esta entidad, al igual que la ceftriaxona, la nitrofurantoína y la amikacina.

A pesar de que en este estudio se encontró que trimetoprim-sulfametoxazol y ampicilina-sulbactam superan el umbral de 20% de resistencia para ser utilizados como terapia empírica, se debe investigar con mayor profundidad la posibilidad de emplearlos en nuestra ciudad.

Entre las principales limitaciones del estudio se encuentran el sesgo temporal propio de los estudios transversales, el carácter exploratorio de las asociaciones estadísticas, y el no disponer de información sobre el estado de gestación, ni sobre la concentración inhibitoria mínima (MIC).

La elevada prevalencia de ITU, la multiplicidad de uropatógenos aislados, la identificación de grupos de mayor riesgo y la diversidad de perfiles de resistencia antibiótica evidencian la necesidad de desarrollar investigaciones locales que permitan orientar las acciones en salud y vigilancia epidemiológica, acorde con las particularidades de cada población de estudio.

Conflicto de intereses

Ninguno de los autores declaran conflicto de interés para la publicación de este manuscrito.

Agradecimientos

Al Laboratorio Docente Asistencial Investigativo de la Escuela de Microbiología de la Universidad de Antioquia.

Referencias

1. Guevara A, Machado S, Manrique E. Infecciones urinarias adquiridas en la comunidad: epidemiología, resistencia a los antimicrobianos y opciones terapéuticas. *Kasmera*. 2011; **39**(2): 87 – 97.
2. Akram M, Shahid M, Khan A. Etiology and antibiotic resistance patterns of community-acquired urinary tract infections in J N M C Hospital Aligarh, India. *Ann Clin Microbiol Antimicrob*. 2007; **6**: 4.
3. Muvunyi C, Masaisa F, Bayingana C, Mutesa L, Musemakweri A, Muhirwa G, et al. Decreased Susceptibility to Commonly Used Antimicrobial Agents in Bacterial Pathogens Isolated from Urinary Tract Infections in Rwanda: Need for New Antimicrobial Guidelines. *Am. J. Trop. Med. Hyg*. 2011; **84**(6): 923–8.
4. Pemberthy C, Gutiérrez J, Arango N, Monsalve M, Giraldo N, Gutiérrez F, et al. Aspectos clínicos y farmacoterapéuticos de la infección del tracto urinario. Revisión estructurada. *Rev CES Med*. 2011; **25**(2): 135-52.
5. De Lira Torres MA, Flores A, Fragoso LE, Oliva BY, López E, Márquez ML, et al. Infecciones del tracto urinario asociado a catéter vesical. Áreas de cirugía y medicina interna de dos hospitales del sector público. *Enf Inf Microbiol*. 2012; **33** (1): 13-8.
6. 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. *U.D.C.A Act. & Div. Cient*. 2012; **15**(1): 27 – 34.
7. Álvarez LC. Infecciones de vías urinarias en el Hospital Universidad del Norte. Salud Uninorte. Barranquilla (Col.). 2007; **23** (1): 9-18.
8. Franco AV. Recurrent urinary tract infections. *Baillière Clin Ob Gyn*. 2005; **19** (6): 861–73.
9. Dielubanza EJ, Schaeffer AJ. Urinary Tract Infections in Women. *MedClin N Am*. 2011; **95** (1): 27–41.
10. Reyes A, Gómez A, Rodríguez JA. Validez del parcial de orina y el Gram en el diagnóstico de infección del tracto urinario en el embarazo. Hospital Simón Bolívar, Bogotá, Colombia, 2009-2010. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2013; **64**(1): 53-9.
11. Salvatore S, Salvatore S, Cattani E, Siesto G, Serati M, Sorice P, et al. Urinary tract infections in women. *Eur J Obstet Gynaecol Reproductive Biology*. 2011; **156** (2): 131–6.
12. Lee BL, Neild GH. Urinary tract infection. *Medicine*. 2007; **35** (8): 423-8.
13. Aparicio A, Rodríguez S, Tobar V, Iregui JD, Hernández CE. Frecuencia reportada de infección de vías urinarias no complicada en mujeres universitarias. *Urol Colomb*. 2010; **19** (2): 31-7.
14. Murillo O, Leal A, Eslava J. Uso de Antibióticos en Infección de Vías Urinarias en una Unidad de Primer Nivel de Atención en Salud, Bogotá, Colombia. *Rev. Salud Pública*. 2006; **8** (2): 170-81.
15. Gallardo MG, Magaña M, Andrade HJ, Jiménez MJ, Sánchez K, Fragoso LE. Resistencia a fármacos empleados en infección de vías urinarias en pacientes de primer contacto en una Unidad de Medicina Familiar del IMSS. *Enf Inf Microbiol*. 2008; **28** (1): 13-8.
16. Caicedo PS, Martínez T, Meneses E, Joaqui WG, Imbachí R, Mahe DA, et al. Etiología y resistencia bacteriana en infección de vías urinarias en el Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. *Urol Colomb*. 2009; **18**(3):45-52.
17. Gómez CP, Plata M, Sejnau J, Rico CL, Vanegas S. Resistencia de la E.coli en urocultivos de pacientes con sospecha de infección urinaria intra y extra-hospitalaria en la Fundación Santa Fe de Bogotá. *Urol Colomb*. 2009; **18**(1): 53-8.
18. Machado JE, Murillo MM. 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.
19. Carranza MA, Rodríguez D, Díaz J. Etiología y resistencia bacteriana de las infecciones urinarias en pacientes hospitalizados en el Centro Médico Naval entre enero y diciembre del 2003. *Rev. Soc. Per. Med. Inter*. 2003; **16**(3): 5-13.
20. Fariña N, Sanabria R, Laspina F, Samudio M, Figueredo L, Miño de Kaspar H. Actividad *in vitro* de fluoroquinolonas en bacilos gramnegativos aislados de urocultivos de pacientes ambulatorios. *Mem. Inst. Investig. Cienc. Salud*. 2007; **3**(1): 15-8.
21. Martins F, Vitorino J, Abreu A. Avaliação do perfil de susceptibilidade aos antimicrobianos de microrganismos isolados em urinas na região do vale do Sousa e Tâmega. *Acta Med Port*. 2010; **23**(4): 641-6.
22. De Francesco MA, Ravizzola G, Peroni L, Negrini R, Manca N. Urinary tract infections in Brescia, Italy: Etiology of uropathogens and antimicrobial resistance of common uropathogens. *Med Sci Monit*. 2007; **13**(6): 136-44.
23. Astete La Madrid S, Flores F, Buckley De Meritens A, Villarreal J. Sensibilidad antibiótica de los gérmenes causantes de infecciones urinarias en pacientes ambulatorios en el Hospital Nacional Arzobispo Loayza. *Rev. Soc. Per. Med. Inter*. 2004; **17**(1): 5- 8.