

## Trabajo Original

Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin

# Resistencia antimicrobiana de los principales agentes etiológicos de las infecciones del tracto urinario

## Antimicrobial Resistance of the Main Etiological Agents of Urinary Tract Infections

*Sandra Bárbara García Giro*<sup>1</sup>, *Bárbara Calderón Badía*<sup>2</sup>, *Wilmer Martínez Martínez*<sup>3</sup>

- 1 Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin. Licenciada en Microbiología Clínica. Instructor
- 2 Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin. Máster en Enfermedades Infecciosas, Profesor Auxiliar
- 3 Universidad de Ciencias Médicas. Máster en Enfermedades Infecciosas. Instructor

## RESUMEN

En el Laboratorio de Microbiología del Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin, durante enero a diciembre de 2009 se realizó un estudio descriptivo transversal, con el objetivo de describir la resistencia de los principales agentes etiológicos de las infecciones del tracto urinario frente a las diferentes drogas antimicrobianas. La muestra estuvo conformada por 3588 especímenes de orina que cumplieron los criterios de selección. Se realizaron técnicas de determinación microbiológicas. El análisis estadístico de los datos se resumió a través de número absoluto y porcentajes. Se obtuvo un 24% de aislamiento de bacterias causantes de las infecciones del tracto urinario, con mayor frecuencia en los pacientes procedentes de la consulta externa (94%). *Escherichia coli*, resultó ser el germen de mayor aislamiento (73,3%), seguido por *Citrobacter diversus* (5,57%) y *Staphylococcus aureus* (2,09%). Las bacterias gramnegativas mostraron una elevada resistencia a

los antibióticos ampicillin (99,5%), tetraciclina (79,1%) y ciprofloxacina (48,6%). Los grampositivos fueron resistentes al ampicillin (77,7%) y la penicilina (55,5%).

*Palabras clave:* resistencia antimicrobiana, tracto urinario, *Escherichia coli*, *Citrobacter diversus*

## ABSTRACT

A descriptive and cross-sectional study from January to December 2009 at Microbiology Laboratory from Vladimir Ilich Lenin University Hospital was carried out, aimed at describing the behavior of the main etiological agents of urinary tract infections. The sample comprised 3588 urine specimens. Microbiological determination techniques were performed. The data statistical analysis was determined by using absolute numbers and percentage. The results showed that there was 24% isolation of bacteria causing urinary tract infections, with higher frequency in outpatients (94%). *Escherichia coli* was the germ of further isolation (73.3%), followed by *Citrobacter diversus* (5.57%) and *Staphylococcus aureus* (2.09%). Gram-negative bacteria showed high resistance to antibiotics ampicillin (99.5%), tetracycline (79.1%) and ciprofloxacin (48.6%). The gram-positive were resistant to ampicillin (77.7%) and penicillin (55.5%).

*Key words:* antimicrobial resistance, urinary tract, *Escherichia Coli*, *Citrobacter diversus*

## INTRODUCCIÓN

Las infecciones del trato urinario (ITU) son un proceso resultado de la invasión y el desarrollo de las bacterias, que por su frecuencia son los grandes protagonistas de las infecciones humanas.

Se ha demostrado que el reservorio de los patógenos urinarios es la flora fecal, considerando a esta infección como autoinfección <sup>(1)</sup>. La sepsis bacteriana del tracto urinario es un problema común en la práctica médica diaria, el cual produce una diversidad de síndromes, con un comportamiento clínico, terapéutico y pronóstico que tiene variadas características atendiendo a los grupos de edad, sexo, estados asociados y a factores de riesgo relacionados con hábitos de las personas,

fundamentalmente en mujeres <sup>(2)</sup>. En la mujer anciana las ITU están favorecidas por los bajos niveles de estrógeno que aumenta el pH vaginal y favorecen la colonización bacteriana <sup>(3)</sup>. En el sexo masculino aparece con menos frecuencia, excepto en las edades extremas de la vida, lactancia y vejez o cuando existen malformaciones y obstrucciones de las vías urinarias que favorecen la infección.

En la patogenia de las infecciones urinarias hay que considerar tres aspectos:

1. Vía ascendente: Está infección proviene de la uretra y es la vía más común, sobre todo en el sexo femenino. La uretra más corta y la mayor proximidad del ano a la desembocadura de esta en la hembra, facilita el tránsito de gérmenes desde el exterior hasta la vejiga y explica la colonización más frecuente por agentes gramnegativos.
2. La presencia de mínimas cantidades de restos fecales después de una evacuación, la movilidad de los gérmenes allí presentes y la humedad existente en el área perineal femenina, son los factores principales que causan el paso de microorganismos del intestino al área vaginal, que se extienden hasta alcanzar la vulva perimeática, y luego acceden al tracto urinario por vía ascendente. La humedad existente en el área genital favorece el desplazamiento activo de todos aquellos gérmenes que son móviles como *Escherichia coli*, *Enterobacter spp* y *Proteus spp* <sup>(4)</sup>.
3. Desde el punto de vista práctico es necesario clasificar las ITU en infecciones de bajo y alto riesgo. En el primer grupo está incluida la cistitis de la mujer, de alta prevalencia, motivo de atención cotidiana y en muchas ocasiones recidivante.

En el segundo grupo hay infecciones extrahospitalarias graves, fundamentalmente representadas por obstrucciones litiásicas infectadas (que pueden conducir a la sepsis y shock endotóxico en pocas horas) pero la mayoría de ellas, son de incidencia nosocomial y consecuencias del trabajo diagnóstico y terapéutico urológico (iatrogénicas) <sup>(5)</sup> <sup>(6)</sup>.

Estudios epidemiológicos confirman la existencia selectiva de cepas causales de infección, determinada por la presencia de factores virulentos específicos, entre los que se encuentran tres seropositivos de antígeno el O (lipopolisacárido), K (polisacárido capsular) y H (Ag flagelar). El factor de V (virulencia), actualmente, se considera más importante por la capacidad de adherencia bacteriana a las células <sup>(7)</sup>.

El germen más frecuente es *Escherichia coli*, pues entre 80 y 90% de los pacientes con anomalías anatómicas demostrables del sistema urinario tienen este microorganismo <sup>(8)</sup>, los siguen con frecuencia *Citrobacter diversus*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus*, *Hafnia alvey* y *Pseudomonas* <sup>(9)</sup>.

Para la determinación de la sepsis del tracto urinario en pacientes atendidos en la institución se hizo imprescindible la búsqueda y aislamiento de microorganismos a través del método de urocultivo que permitió detectar la existencia de más de 100 000 colonias de gérmenes/ml de orina fresca, lo cual ratificó la infección.

El urocultivo es un examen que permite cuantificar el número de colonias presentes en la orina del paciente y para que exista un resultado satisfactorio se requiere de los requisitos o instrucciones a la hora de recoger la muestra (anexo 1) <sup>(10,11)</sup>.

La importancia que requieren las ITU en la salud humana, el elevado número de pacientes con sepsis urinaria que acuden al centro, el porcentaje tan alto del aislamiento de *Escherichia coli* y el inadecuado conocimiento (por parte de la comunidad) en cuanto al empleo de los antibióticos que provoca su uso indiscriminado, fueron los aspectos que motivaron la realización del trabajo.

## MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo transversal en el Laboratorio de Microbiología del Hospital General Universitario Vladimir Ilich Lenin, durante enero – diciembre de 2009, con el propósito de describir el comportamiento de los principales agentes etiológicos de las infecciones del tracto urinario en pacientes de procedencia intra y extra hospitalaria, que acudieron al laboratorio con una muestra de orina para la realización de un cultivo bacteriológico.

El universo de trabajo estuvo constituido por el total de 3588 muestras orinas que se recibieron en el laboratorio para la realización de urocultivos que al cumplir los criterios de selección, se incluyeron en la muestra.

## RESULTADOS

Se obtuvo un 24% de positividad de bacterias que con frecuencia producen infección del tracto urinario (tabla I).

Tabla I. Positividad del urocultivo en el Hospital Lenin. Enero–diciembre 2009

Resultados	No.	Porcentaje
Positivos	862	24
Negativos	2726	75,9
Total	3588	100

Fuente: libro de registros de las muestras del Departamento de Urocultivo

Al distribuir estadísticamente las bacterias aisladas por servicios, resultó más representativa la Consulta externa (con 94%), seguido por Geriatria (tabla II).

Tabla II. Distribución de las bacterias aisladas, por servicio hospitalario

Salas	No.	Porcentaje
Consulta externa	810	94
Geriatria D	17	1, 97
4 <sup>to</sup> A	6	0, 69
6 <sup>to</sup> B	5	0, 58
5 <sup>to</sup> B	5	0, 58
Hemodiálisis	4	0, 46
Geriatria C	4	0, 46
6 <sup>to</sup> A	2	0, 23
Unidad de cuidados intermedios	2	0, 23
3 <sup>ro</sup> B	2	0, 23
2 <sup>do</sup> A	2	0, 23
Finlay B	2	0, 23
4 <sup>to</sup> C	1	0, 11
Total	862	100

Fuente: libro de registros de las muestras del Departamento de Urocultivo

*D. Escherichia coli*, *Citrobacter diversus* y *Staphylococcus aureus* se aislaron en el 73,3; 5,57 y 2,09%, respectivamente (tabla III).

Tabla III. Distribución de los gérmenes aislados, según género y especie

Gérmenes	No.	Porcentaje
<i>Escherichia coli</i>	632	73, 3
<i>Citrobacter diversus</i>	48	5, 57
<i>Staphylococcus aureus</i>	18	2, 09
<i>Citrobacter freundii</i>	16	1, 86
<i>Enterobacter cloacae</i>	15	1, 74
<i>Proteus ssp</i>	15	1, 74
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	14	1, 62
<i>Serratia marsensces</i>	13	1, 51
<i>Enterobacter aerogenes</i>	13	1, 51
<i>Klebsiella oxytoca</i>	13	1, 51
<i>Morganella morgani</i>	12	1, 39
<i>Hafnia alvey</i>	12	1, 39
<i>Citrobacter amalonaticus</i>	11	1, 28
<i>Enterococos ssp</i>	11	1, 28
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	8	0, 93
<i>Staphylococcus epidemidis</i>	6	0, 70
Estreptococo B hemolítico	5	0, 58
Total	862	100

Fuente: libro de registros de las muestras del Departamento de Urocultivo

En esta investigación *Escherichia coli*, como germen gramnegativo, mostró una elevada resistencia a los antibióticos (ampicillín <99,1%>, tetraciclina <96,8%>, ciprofloxacina <66,6%> y sulfaprin <59,4%>), mientras que *Citrobacter diversus* reflejó ser resistente al ampicillín y tetraciclina con 100 y 61, 5%, respectivamente (tabla IV).

Tabla IV. Porcentaje de resistencia de los antibióticos a los principales gérmenes gramnegativos aislados

Germen	<i>Escherichia coli</i>	<i>Citrobacter diversus</i>	Total
Antibiótico ampicillín	99,1	100	99,5
tetraciclina	96,8	61,5	79,1
ciprofloxacina	66,6	30,7	48,6
sulfaprim	59,4	23,1	41,2
gentamicina	37,8	15,3	26,5
nitrofurantoina	1,8	15,3	8,5
kanamicina	34,2	7,6	20,9
ácido nalidíxico	45,9	7,6	26,7
clorafenicol	4,05	15,3	9,7
ceftriaxone	12,6	--	12,6
amikacina	17,1	21,3	20,19
norfloxacina	20,2	7,6	13,9

Fuente: libro de registro de resistencia antimicrobiana del Laboratorio de Microbiología

*Staphylococcus aureus*, germen grampositivo, demostró resistencia a las drogas antimicrobianas: ampicillin (77,7%) y penicilina (55,5%) (Tabla V).

Tabla V. Porcentaje de resistencia de los antibióticos a *Staphylococcus aureus*

Antibióticos \ Germen	<i>Staphylococcus aureus</i>
ampicillín	77,7
tetraciclina	55,5
ciprofloxacina	27,7
sulfaprim	22,2
gentamicina	16,6
nitrofurantoina	16,6
kanamicina	16,6
ácido nalidíxico	5,5
clorafenicol	11,1
ceftriaxone	5,5
amikacina	11,1
norfloxacina	22,2

Fuente: libro de registro de resistencia antimicrobiana del Laboratorio de Microbiología

## DISCUSIÓN

El Servicio de Consulta externa fue el más representativo, seguido por los Servicios de Geriatria D, donde se encuentran ingresados los ancianos que por su estado de postración y manipulación debido a las sondas vesicales, se complican fácilmente con las infecciones del tracto urinario, este resultado coincidió con otros autores. <sup>(12, 13)</sup>

Aunque las ITU son unas de las infecciones más frecuentes en el medio hospitalario, no se cumplió esta afirmación en esta investigación porque las indicaciones de los urocultivos se realizaron de forma indiscriminada. <sup>(14)</sup>

Estos resultados no concuerdan con lo encontrado por Jorge L. Silva, Especialista de II Grado de Microbiología del IPK, que obtiene el 52,4% de aislamiento en pacientes atendidos en la Consulta Externa de Urología del Hospital Calixto García de La Habana.

Las ITU son más frecuentes dentro de la comunidad, por lo general no son infecciones que requieren de ingreso hospitalario, los pacientes pueden resolver con tratamiento ambulatorio. <sup>(15, 16)</sup>



*Escherichia coli* es el germen más frecuente que producen ITU, ya que el reservorio de este microorganismo patógeno es la flora fecal, lo cual facilita el tránsito de gérmenes desde el exterior hasta la vejiga, por ello se explica la colonización más frecuente por agentes gramnegativos. <sup>(17)</sup>

La humedad existente en el área genital, favorece el desplazamiento activo de gérmenes móviles como *Escherichia coli*, además en las mujeres ancianas por la falta de estrógeno aumenta el pH vaginal, lo cual posibilita la colonización y desplazamiento de los gérmenes <sup>(18)</sup>, sin embargo en el sexo masculino es menos frecuente, excepto en edades extremas de la vida, malformaciones congénitas y obstrucciones urinarias.

M. Margarita Valdés Especialista de II Grado de Microbiología del IPK de Ciudad Habana, en su estudio comparativo entre *Escherichia coli* y *Proteus*, muestra mayor porcentaje de *Escherichia coli* con respecto a especies de *Proteus*.

Es conocido que la resistencia que han adquirido los microorganismos se debe al uso indiscriminado de antibióticos y a su origen genético, ya que los plásmidos le confieren a las bacterias resistencia frente a los medicamentos; los genes son capaces de controlar la producción de enzimas, destruyendo a los antimicrobianos, ejemplos: la penicilina, cefalosporina, aminoglucósidos y las quinolonas <sup>(19, 20)</sup>.

En una investigación realizada en uno de los hospitales pediátricos de La Habana, Díaz Rigau L, Cabrera Rodríguez, Fernández Núñez T y González Febles, muestran resultados similares con los de este trabajo, en cuanto a la resistencia cada vez mayor que presentan estos microorganismos frente al uso de los discos de antibióticos <sup>(20)</sup>.

## CONCLUSIONES

Aunque las ITU son de las infecciones más frecuentes en el medio hospitalario, no se cumplió esta afirmación en la investigación porque las indicaciones de los urocultivos se realizaron de forma indiscriminada.

Se atendió el mayor número de pacientes con sepsis urinaria que acuden al centro en la consulta externa y en la Sala de Geriatria D (donde se encuentran ingresados los ancianos que por su estado de postración y por la manipulación a través de sondas vesicales se complican fácilmente con este tipo de padecimiento).

*Escherichia coli* es el gran protagonista y el germen más frecuente de las ITU.

Las bacterias gramnegativas han adquirido un elevado patrón de resistencia frente al ampicillin, tetraciclina y ciprofloxacina.

Las bacterias grampositivas ofrecieron resistencia al ampicillin y la penicilina.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 Cabrera Rodríguez LE, Díaz Rigau L, Fernández Núñez T, Bravo Fariñas L. Susceptibilidad antimicrobiana de aislamientos bacterianos causantes de infecciones comunitarias. [Artículo en línea] Rev Cub Med Gen Integr 2007; 23(1) <[http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol23\\_01\\_07/mgi04107.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/mgi/vol23_01_07/mgi04107.htm)> [Consulta: 17 mayo 2010].
- 2 Acosta López J, Acosta Prieto R, Fernández García M. Infección del tracto urinario. Comportamiento clínico y de laboratorio. [Artículo en línea] 2009; 176(4) <[http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol176\\_4\\_04/ped07404.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/ped/vol176_4_04/ped07404.htm)> [Consulta: 17 mayo 2010].
- 3 Car J. Urinary tract infections in women: diagnosis and management in primary care. BMJ 2006; 332; 94-97.
- 4 Yero Alos I., Calvo D.M. y García Milián A.J. Manejo de la infección del tracto urinario. Rev Cub Farm 2005; 39:1-1.
- 5 Frómeta Suárez I, Izquierdo Cubas F, López Ruiz M. Infecciones nosocomiales en un hospital del tercer nivel. Experiencia de 5 años. [Artículo en línea] Tiempos Méd 2008;(3) 47 <[http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol147\\_3\\_08/med05308.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/med/vol147_3_08/med05308.htm)> [Consulta: 17 mayo 2010].
- 6 Sobel JD. Pathogenesis of urinary tract infection. Role of host defenses. Infect Dis Clin North Am 1997; 11:531-49.
- 7 Manges AR, Natarajan P, Solberg OD, Dietrich PS, Riley LW. The changing prevalence of drug-resistant *Escherichia coli* clonal groups in a community: evidence for community outbreaks of urinary tract infections. Epidemiol Infect 2006; 134:425–31.
- 8 Mysorekar IU, Hultgren SJ. Mechanisms of uropathogenic *Escherichia coli* persistence and eradication from the urinary tract. Proc Natl Acad Sci 2006; 103: 14170–14175.

- 9 Ferrer del Castillo EA, Collazo Álvarez H. Sepsis por *Citrobacter diversus*: Presentación de un caso. [Artículo en línea] *Mediciego* 2006; 12(2). <[http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol12\\_02\\_06/casos/c4\\_v12\\_0206.html](http://bvs.sld.cu/revistas/mciego/vol12_02_06/casos/c4_v12_0206.html)> [Consulta: 17 mayo 2010].
- 10 Abella Gómez V, Díaz López C, Saad Espino E. Manual de Técnicas y Procedimientos del Laboratorio de Microbiología del Hospital General Universitario Vladimir I. Lenin, 1997.
- 11 Promoción y Salud. Educar para prevenir la sepsis urinaria y riesgos en la atención a pacientes. 200824(3/4) [Artículo en línea]. <[http://bvs.sld.cu/revistas/enf/vol24\\_3-4\\_08/enf03308.htm](http://bvs.sld.cu/revistas/enf/vol24_3-4_08/enf03308.htm)> [Consulta: 17 mayo 2010].
- 12 Vela Navarrete R. Seguimiento compartido en ITU. *Tiempos Méd* 2006; (625).
- 13 Valdés L, Dapena Z. Cultivo y crecimiento de los microorganismos En: *Microbiología y Parasitología Médica*. La Habana: Ed. Ciencias Médicas, 2001. T1.
- 14 Alós JI, Serrano MG, Gómez-Garcés JL and Perianes J. Antibiotic resistance of *Escherichia coli* from community- acquired urinary tract infections in relation to demographic and clinical data. *Clin Microbiol Infect* 2005; 11, 199-203.
- 15 Arslan H, Azap OK, Ergonul O. and Timurkaynak F. Risk factor for ciprofloxacin resistance among *Escherichia coli* strains isolates from community-acquired urinary tract infections in Turkey. *J. Antimicrob. Chemother*, 2005; 56: 914-8.
- 16 Johnson JR, Manges AR, O'Bryan TT, Riley LW. A disseminated multidrug-resistant clonal group of uropathogenic *Escherichia coli* in pyelonephritis. *Lancet* 2002; 359:2249–51.
- 17 Gupta, K; D. Scholes y W E. Stamm. Aumenta la resistencia antimicrobiana de los uropatógenos que ocasionan cistitis sin complicaciones en la mujer. *Jama* 1999; 24:736-8.
- 18 Phillips I, Eykyn S, King A, Gransden WR, Rowe B, Frost JA, et al. Epidemic multiresistant *Escherichia coli* infection in West Lambeth Health District. *Lancet* 1988; 331:1038–41.
- 19 Leonés Salido E, Banderas Donaire M<sup>a</sup>J, Jiménez Sánchez A, Macías López B, Núñez García D. Etiología y resistencias bacterianas de las infecciones urinarias en un centro de salud rural. *Med Familia* 2002; 3(2).

20 Díaz Rigau L, Cabrera Rodríguez LE, Fernández Núñez T, González Febles O, I Carrasco Guzmán M, Bravo L. Etiología bacteriana de la infección urinaria y susceptibilidad y resistencia antimicrobiana en cepas de *Escherichia coli*. Rev Cub Pediatr 2006; 78(3).

*Correspondencia:* Mártires # 77 (Bajos) Entre Frexes y Aguilera. Holguín.

Teléfono particular: 423358. E-mail: [sandy68@hvil.hlg.sld.cu](mailto:sandy68@hvil.hlg.sld.cu)