

Susceptibilidad antimicrobiana de aislados bacterianos en pacientes hospitalizados y comunitarios

Antimicrobial susceptibility of bacterial isolates from hospitalized and community patients

Luis Enrique Cabrera Rodríguez, Leonor Díaz Rigau, Tania Fernández Núñez, Silvia Díaz Oliva, Aleida Carrasco Miraya, Yvet García Fumero, Yureyvis Gama León, Georgina Ortiz García

Centro Municipal de Higiene y Epidemiología de Güines. Mayabeque, Cuba.

RESUMEN

Introducción: el incremento de la resistencia bacteriana a los antibióticos constituye un problema de salud pública a nivel internacional.

Objetivo: describir la susceptibilidad a los antibióticos de elección para el tratamiento de infecciones producidas por *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli* en muestras de pacientes hospitalizados y comunitarios.

Métodos: se realizó un estudio descriptivo de corte transversal de los cultivos positivos del laboratorio territorial de Microbiología Clínica perteneciente al Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, municipio Güines, provincia Mayabeque, Cuba, en el periodo comprendido de enero a diciembre 2016. El estudio incluyó 33 aislados de *P. aeruginosa* y 38 aislados de *Acinetobacter* spp. recuperados de las siguientes muestras: secreción traqueo bronquial, sangre, catéteres centrales y periféricos, de pacientes hospitalizados de los servicios de Medicina Interna, Hemodiálisis, Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y Pediátricos del Hospital General "Aleida Fernández Chardiet" y los servicios de Neonatología y Obstetricia del Hospital Materno Infantil "Piti Fajardo". Se estudiaron además de pacientes comunitarios 250 aislados de *S. aureus* en muestras de pus y 250 aislados de *E. coli* en muestras de orina. El estudio de la susceptibilidad antimicrobiana se realizó por el método de difusión en agar. La lectura e interpretación de los halos de inhibición se efectuó según el Clinical and Laboratory Standards Institute.

Resultados: *P. aeruginosa* presentó 100 % de resistencia a la ceftazidima y niveles superiores al 60 % a la piperacilina-tazobactam, colistina, cefepima, meropenem y aminoglucósidos. La resistencia a la ciprofloxacina fue de 24,2 %. Se

apreció en *Acinetobacter* spp. altos niveles de resistencia a las drogas antimicrobianas probadas, excepto doxiciclina. El 69,6 % de *S. aureus* fue resistente a la meticilina. Hubo altos porcentajes de resistencia para penicilina (85,6 %), azitromicina (75,6 %) y eritromicina (65,2 %). La resistencia al cloranfenicol fue del 20 %. *E. coli* mostró niveles de resistencia de 73,6 %; 73,2 % y 64 % a la gentamicina, ácido nalidíxico y trimetoprim-sulfametoxazol, respectivamente, y valores de sensibilidad de 84 % para la nitrofurantoína.

Conclusiones: se observa en los aislados estudiados una alta resistencia a la mayoría de los agentes antimicrobianos indicados para el tratamiento de las infecciones hospitalarias y comunitarias.

Palabras clave: susceptibilidad antimicrobiana; *Pseudomonas aeruginosa*; *Acinetobacter* spp.; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*.

ABSTRACT

Introduction: increase in bacterial resistance to antibiotics is a public health problem worldwide.

Objective: describe the susceptibility to antibiotics of choice for the treatment of infections caused by *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli* in samples from hospitalized and community patients.

Methods: a descriptive cross-sectional study was conducted of positive cultures from the territorial Clinical Microbiology laboratory of the Hygiene and Epidemiology Municipal Center in the municipality of Güines, province of Mayabeque, Cuba, in the period January-December 2016. The study included 33 *Pseudomonas aeruginosa* and 38 *Acinetobacter* spp. isolates obtained from the following samples: tracheal-bronchial secretion, blood, and central and peripheral catheters of patients hospitalized in the services of Internal Medicine, Hemodialysis, and adult and pediatric Intensive Care Units of "Aleida Fernández Chardiet" General Hospital, and the Neonatology and Obstetrics services of "Piti Fajardo" Maternal Infant Hospital. Analysis was also conducted of 250 *Staphylococcus aureus* isolates from pus samples and 250 *Escherichia coli* isolates from urine samples of community patients. The agar diffusion method was used for antimicrobial susceptibility analysis. Reading and interpretation of inhibition haloes followed the guidelines of the Clinical and Laboratory Standards Institute.

Results: *Pseudomonas aeruginosa* displayed 100% resistance to ceftazidime and resistance levels above 60% to piperacillin/tazobactam, colistin, cefepime, meropenem and aminoglycosides. Resistance to ciprofloxacin was 24.2 %. *Acinetobacter* spp. was found to display high levels of resistance to proven antimicrobial drugs, except doxycycline. 69.6 % *Staphylococcus aureus* was resistant to methicillin. High resistance percentages were found for penicillin (85.6 %), azithromycin (75.6 %) and erythromycin (65.2 %). Resistance to chloramphenicol was 20%. *Escherichia coli* displayed resistance levels of 73.6 %; 73.2 % and 64 % to gentamicin, nalidixic acid and trimethoprim/sulfamethoxazole, respectively, and sensitivity values of 84 % to nitrofurantoin.

Conclusions: the study isolates were found to display great resistance to most of the antimicrobial agents indicated for the treatment of hospital and community infections.

Keywords: antimicrobial susceptibility; *Pseudomonas aeruginosa*; *Acinetobacter* spp.; *Staphylococcus aureus*; *Escherichia coli*.

INTRODUCCIÓN

Recientemente la Organización Mundial de la Salud (OMS) ha declarado que los patógenos *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa* resistentes a los antibióticos carbapenémicos, Enterobacterias spp., productoras de betalactamasas de espectro extendido y *Staphylococcus aureus*, resistente a la meticilina, con sensibilidad intermedia y resistencia a la vancomicina, causaran este año la muerte a 700 000 personas en el mundo y, de seguir así, en el 2050, 10 000 000 de personas fallecerán cada año, superando las muertes por cáncer.¹

La resistencia bacteriana es un fenómeno creciente caracterizado por una refractariedad parcial o total de los microorganismos al efecto del antibiótico generado principalmente por el uso indiscriminado e irracional de estos, y no solo por la presión evolutiva que se ejerce en el uso terapéutico.²

La resistencia de los microorganismos a los antibacterianos es actualmente un problema progresivo con tendencia a empeorar, sino se toman las medidas al respecto la enfermedad bacteriana se convierte en una amenaza para la salud pública a nivel mundial, debido a que reduce la eficacia del tratamiento antimicrobiano e incrementa la morbilidad, mortalidad y los gastos destinados a cuidados en salud.^{3,4}

Debido a las implicaciones clínicas y terapéuticas de la resistencia bacteriana a los antimicrobianos, la estrategia para limitar su efecto debe ser multifactorial e incluir la educación de los pacientes y del personal sanitario sobre el uso adecuado de los antimicrobianos, el uso de prácticas eficaces para prevenir la transmisión de microorganismos desde pacientes infectados a los que no lo están, la vigilancia de la resistencia a antimicrobianos y del uso de estos, la mejora en las prácticas de inmunización y el desarrollo de terapias alternativas que a veces pueden evitar la utilización de antibióticos.^{5,6}

La incidencia de microorganismos multirresistentes está creciendo tanto en el medio comunitario como en el hospitalario.^{7,8} En el Laboratorio de Microbiología Clínica de Güines, *Cabrera* y otros desde el año 2004 han publicado estudios⁹⁻¹² de vigilancia del comportamiento de la susceptibilidad antimicrobiana en bacterias aisladas de muestras clínicas, en los que se observaron varios patrones de multidrogorresistencia. Por tal motivo nos propusimos describir la susceptibilidad a los antibióticos de elección para el tratamiento de infecciones producidas por *P. aeruginosa*, *Acinetobacter* spp., *S. aureus* y *Escherichia coli* aislados en muestras de pacientes hospitalizados y ambulatorios.

MÉTODOS

Se realizó un estudio descriptivo de corte transversal de los cultivos positivos del Laboratorio territorial de Microbiología Clínica perteneciente al Centro Municipal de Higiene y Epidemiología, municipio Güines, provincia Mayabeque, Cuba, en el periodo comprendido de enero a diciembre 2016. El estudio incluyó 33 aislados de *P. aeruginosa* y 38 aislados de *Acinetobacter* spp. recuperados de las siguientes muestras: secreción traqueo bronquial, sangre, catéteres centrales y periféricos, de pacientes hospitalizados de los servicios de Medicina Interna, Hemodiálisis, Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos y Pediátricos del Hospital General "Aleida Fernández Chardiet" y los servicios de Neonatología y Obstetricia del Hospital Materno Infantil "Piti Fajardo". Se estudiaron además de pacientes comunitarios

250 aislados de *S. aureus* en muestras de pus y 250 aislados de *E. coli* en muestras de orina.

La identificación en género y especie se realizó según las normas y procedimientos para el diagnóstico microbiológico.¹³

El estudio de la susceptibilidad antimicrobiana se realizó por el método de difusión en agar. Se probaron los antibióticos recomendados para cada microorganismo por el Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI).¹⁴ La lectura e interpretación de los halos de inhibición se realizó según el CLSI estableciéndose dos categorías: sensible y resistente.

Se utilizaron las siguientes cepas controles: *E. coli* ATCC 25922, *S. aureus* ATCC 25923 y *P. aeruginosa* ATCC 27853, donadas por el Instituto Nacional de Higiene, Epidemiología y Microbiología (INHEM), Cuba.

Los datos se organizaron en tablas para su análisis. Se utilizó como técnica estadística el porcentaje.

RESULTADOS

En las cepas de *P. aeruginosa* se observó 100 % de resistencia a la ceftazidima y niveles superiores al 60 % a la piperacilina-tazobactam, colistina, cefepima, gentamicina, meropenem y amikacina. Los niveles más bajos de resistencia correspondieron a la ciprofloxacina 24,2 % (tabla 1).

Tabla 1. Susceptibilidad antimicrobiana en aislados de *P. aeruginosa*

Drogas antimicrobianas	Abreviatura	Sensibles	%	Resistentes	%
Ceftazidima	CAZ	0	0	33	100
Amikacina	AK	4	12	29	87,8
Meropenem	MRP	5	15	28	84,8
Gentamicina	CN	5	15	28	84,8
Cefepima	FEF	8	24	25	75,7
Colistina	CS	11	33,3	22	66,6
Piperacilina-tazobactam	TZP	13	39,3	20	60,6
Ciprofloxacina	CIP	25	75,7	8	24,2

Analizando el comportamiento de las cepas de *Acinetobacter* spp. (tabla 2), se apreció altos niveles de resistencia a las drogas antimicrobianas probadas, excepto doxiciclina.

En la tabla 3 se muestra que el 69,6 % de los *S. aureus* fue resistente a la meticilina (SARM). Además, se obtuvieron altos porcentajes de resistencia para los agentes antimicrobianos penicilina (85,6 %), azitromicina (75,6 %) y eritromicina (65,2 %). Cloranfenicol presentó mejor efectividad.

Tabla 2. Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Acinetobacter* spp.

Drogas antimicrobianas	Abreviatura	Sensibles	%	Resistentes	%
Ceftazidima	CAZ	2	5	36	94,7
Cefotaxima	CTX	4	10	34	89,4
Ceftriaxona	CRO	4	10	34	89,4
Meropenem	MRP	4	10	34	89,4
Tetraciclina	TE	5	13	33	86,4
Ampicilina-sulbactam	AMS	8	21	30	78
Cefepima	FEP	9	23	29	76
Trimetoprim-sulfametoxazol	SXT	10	26	28	73,6
Gentamicina	CN	11	28	27	71
Amikacina	AK	14	36,8	24	63
Piperacilina-tazobactam	TZP	16	42,7	22	57
Ciprofloxacina	CIP	17	44,7	21	55
Doxiciclina	DXT	27	71,0	11	28

Tabla 3. Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *S. aureus*

Drogas antimicrobianas	Abreviatura	Sensible	%	Resistente	%
Penicilina	P	36	14,4	214	85,6
Azitromicina	AZM	61	24,4	189	75,6
Cefoxitina	FOX	76	30,4	174	69,6
Eritromicina	E	87	34,8	163	65,2
Gentamicina	CN	122	48,8	128	51,2
Ciprofloxacina	CIP	127	50,8	123	49,2
Trimetoprim-sulfametoxazol	SXT	148	59,2	102	40,8
Tetraciclina	TE	173	69,2	77	30,8
Cloranfenicol	C	200	80	50	20

Analizando las cepas de *E. coli* se observaron niveles de resistencia de 73,6 %, 73,2 % y 64 % a las drogas antimicrobianas gentamicina, ácido nalidíxico y trimetoprim-sulfametoxazol, respectivamente. Se observaron valores de sensibilidad de 84 % para la nitrofurantoína (tabla 4).

DISCUSIÓN

Uno de los problemas más importantes que afecta la salud pública de la mayoría de los países del mundo, es la creciente resistencia bacteriana. El incremento en la utilización de los antibióticos, su mal uso y otros factores relacionados han dado lugar, en las últimas décadas, a la emergencia de cepas multirresistentes.^{3-6 P.}

aeruginosa es un patógeno nosocomial, una terapia antimicrobiana inicial inapropiada aumenta la morbilidad y la mortalidad. Desde la introducción de la ceftazidima en el mercado se ha usado como droga antipseudomónica por excelencia. Todas las cepas de *P. aeruginosa* estudiadas presentaron resistencia a la ceftazidima, acorde con estudios realizados en Cuba, Egipto y la India.¹⁵⁻¹⁷

Analizando el alto porcentaje de resistencia al meropenem, este resultado coincide con autores internacionales,^{4,16,18} los cuales han informado un incremento de cepas de *P. aeruginosa* productoras de carbapenemasas. En el presente trabajo se obtuvo buena sensibilidad a la ciprofloxacina. En Cuba, similares resultados han informado los estudios de vigilancia de la susceptibilidad realizados entre los años 2006-2012.^{19,20} Investigadores internacionales informaron variabilidad en la susceptibilidad de *P. aeruginosa* entre un 93 % de resistencia y un 85 % de sensibilidad.^{21,22}

Es evidente que los resultados del actual estudio indican que *P. aeruginosa* muestra resistencia a múltiples antimicrobianos, y en la medida que la terapéutica antimicrobiana no considere los patrones de resistencia antimicrobiana locales y siga utilizando aquellos antibióticos que se consideran factor de riesgo para estas infecciones difícilmente podremos vencer este perenne problema nosocomial.

Acinetobacter baumannii-calcoaceticus ha pasado en los últimos años de ser considerado un microorganismo de poca relevancia clínica a convertirse en un patógeno cada vez más frecuente en pacientes hospitalizados, lo que constituye un verdadero paradigma de las infecciones nosocomiales multirresistentes.⁴⁻⁶ Las cepas de *Acinetobacter* spp. de la presente investigación mostraron alto nivel de resistencia a meropenem. Kim y Tyczkowska-Sieron^{4,18} encontraron un incremento de cepas resistente a los carbapenémicos. En relación con otras drogas antimicrobianas, estudios previos realizados en Cuba^{12,23,24} han reportado valores de resistencia entre 64,3 % y 88 % para gentamicina, ceftazidima, amikacina y ceftriaxona. La sensibilidad encontrada en este microorganismo a la doxiciclina es similar a la informada en estudios nacionales e internacionales.^{25,26}

La alta prevalencia de SARM obtenida en la presente investigación coincide con lo publicado por Cabrera, Salem y Mendem.^{11,27,28} Sin embargo, en Egipto, Etiopia y China otros autores informaron bajos porcentajes de aislamientos de SARM comunitarios.²⁹⁻³¹ En la presente investigación se observaron altos niveles de resistencia a la penicilina y macrólidos; resultados similares han sido publicados por otros investigadores.²⁷⁻³⁰ Los SARM son resistentes a todos los agentes β -lactámicos actualmente disponibles, con la excepción de las nuevas cefalosporinas con actividad anti-SARM. Además, son frecuentemente resistentes a múltiples clases de antibióticos como aminoglucósidos, clindamicina, macrólidos, fenicoles, quinolonas, sulfonamidas y tetraciclina.²⁹⁻³¹ Es necesario realizar la lectura interpretada del antibiograma para determinar SARM por las implicaciones clínicas, terapéuticas y epidemiológicas que representan.

Recientemente han emergido *S. aureus* con resistencia intermedia y resistencia a la vancomicina. En la actualidad han aparecido nuevas drogas contra SARM como la ceftaloridina, dalvancina, oritavancina y el tedizolid, sin embargo, hay pocos datos clínicos disponible para su uso. Recientemente la ceftarolidina ha sido aprobada por US Food and Drug Administration (FDA) de Estados Unidos para el tratamiento de infecciones de piel y tejidos subcutáneos y neumonía adquirida en la comunidad por SARM.³²

Las cepas de *E. coli* mostraron buena sensibilidad a la nitrofurantoina como en las investigaciones informadas en Dublin, Iran y Mongolia.³³⁻³⁵ La alta resistencia a la

gentamicina en nuestras cepas, no coincide con lo publicado por *Chiu, Stapleton, y Yakubov*.^{8,33,36} Los porcentajes de resistencia al trimetoprim-sulfametoxazol, ácido nalidíxico y ciprofloxacina están acorde con lo informado en Cuba por *Díaz Rigau⁹ y Reyes Bello*.³⁷ Varias publicaciones médicas confirman a *E. coli* como el principal agente causal de la infección del tracto urinario.^{8,36,37}

La alta resistencia a la mayoría de los agentes antimicrobianos mostrada en este estudio evidencia que los mecanismos de resistencia bacteriana son complejos, variados y no están completamente estudiados. Los laboratorios de Microbiología realizan la interpretación fenotípica de algunos mecanismos de resistencia, pero carecen de pruebas de Biología molecular para estudiar brotes y conocer la relación clonal entre las especies. La consecuencia más crítica de la resistencia bacteriana es el compromiso del éxito del tratamiento de las enfermedades infecciosas.

CONFLICTO DE INTERESES

No se declara conflicto de intereses.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. OMS. La OMS publica la lista de las bacterias para las que se necesitan urgentemente nuevos antibióticos 2017 [Internet]. Ginebra: Organización Mundial de la Salud; 2017 [citado 2017 Feb 27]. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/news/releases/2017/bacteria-antibiotics-needed/es/>
2. Books GF, Butel J, Morse S. Microbiología médica de Jawetz, Melnick y Aldelberg. 18va. ed. México, DF: Ed. Manual Moderno; 2005. p. 159-92.
3. Martínez-Martínez L, Calvo J. El problema creciente de la resistencia antibiótica en bacilos gramnegativos: situación actual. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2010;28:25-31.
4. Kim D, Ahn JY, Lee CH, Jang SJ, Lee H, Yong D, et al. Increasing Resistance to Extended-Spectrum Cephalosporins, Fluoroquinolone, and Carbapenem in Gram-Negative Bacilli and the Emergence of Carbapenem Non-Susceptibility in *Klebsiella pneumoniae*: Analysis of Korean Antimicrobial Resistance Monitoring System (KARMS) Data From 2013 to 2015. *Ann Lab Med*. 2017;37(3):231-9.
5. Babu Rajendran N, Gladstone BP, Rodríguez-Baño J, Sifakis F, Voss A, Carmeli Y, et al. Epidemiology and control measures of outbreaks due to Antibiotic-Resistant organisms in Europe (EMBARGO): a systematic review protocol. *BMJ Open*. 2017;7(1):17-23.
6. Colomb-Cotinat M, Lacoste J, Brun-Buisson C, Jarlier V, Coignard B, Vaux S. Estimating the morbidity and mortality associated with infections due to multidrug-resistant bacteria (MDRB), France, 2012. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2016;5:56-62.
7. Miao J, Chen L, Wang J, Wang W, Chen D, Li L, et al. Current methodologies on genotyping for nosocomial pathogen methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MSAR). *Microb Pathog*. 2017;107:17-28.

8. Chiu CC, Lin TC, Wu RX, Yang YS, Hsiao PJ, Lee Y, et al. Etiologies of community-onset urinary tract infections requiring hospitalization and antimicrobial susceptibilities of causative microorganisms. *J Microbiol Immunol Infect*. 2016 [cited 2017 Feb 27]. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1684118216301438>
9. Díaz Rigau L, Cabrera Rodríguez LE, Fernández Núñez T, Fernández Febles O, Carrasco Guzmán M, Bravo L. Etiología bacteriana de la infección urinaria y susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Escherichia coli*. *Rev Cubana Pediatr*. 2006;78(3):7-11
10. Cabrera Rodríguez LE, Díaz Rigau L, Fernández Núñez T, Bravo L, Arias Vega M. Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* aisladas de pacientes con otitis externa aguda. *Rev de Ciencias Médicas La Habana*. 2007;13(1):24-3.
11. Cabrera Rodríguez LE, Díaz Rigau L, Fernández Núñez T, Bravo Fariñas L. Susceptibilidad antimicrobiana de aislamientos bacterianos causantes de infecciones comunitarias. *Rev Cubana Med Gen Integr [Internet]*. 2007 Mar [citado 2017 Abr 05];23(1). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-21252007000100003&lng=es
12. Cabrera Rodríguez LE, Díaz Rigau L, Gama León Y, Iglesias Camejo M. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter* spp. aislados en muestras clínicas de origen comunitario y hospitalario. *Rev Ciencias Médicas La Habana*. 2014;20(2):103-7.
13. Koneman E, Allen S, Janda W, Schreckenberger P, Washington W. Diagnóstico microbiológico. 5ta. ed. Madrid: Editorial Panamericana; 1999. p. 388-461.
14. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; twenty-fifth informational supplement. M100-S25 [Internet]. 2015 Jan [cited 2016 Jan 20];35(3). Available from: <http://antimicrobianos.com.ar/ATB/wpcontent/uploads/2012/11/M100S25E.pdf>
15. Espinosa Rivera F, Hart Casares M, Halley Posada MC, Martínez Batista ML, Pardo Núñez A. Resistencia bacteriana de cepas aisladas en el Hospital "Hermanos Ameijeiras". *Rev Cubana Med [Internet]*. 2008 Dic [citado 2017 Abr 05];47(4). Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-75232008000400002&lng=es
16. Hashem H, Hanora A, Abdalla S, Shawky A, Saad A. Carbapenem Susceptibility and Multidrug-Resistance in *Pseudomonas aeruginosa* Isolates in Egypt. *Jundishapur J Microbiol*. 2016 [citado 2017 Feb 05]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5240157/>
17. Singh NP, Rani M, Gupta K, Sagar T, Kaur IR. Changing trends in antimicrobial susceptibility pattern of bacterial isolates in a burn unit. *Burns*. 2017 [cited 2017 Abr 05];43(5):1083-7. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0305417917300311>
18. Tyczkowska-Sieron R, Bartoszko-Tyczkowska A, Gaszynski W. Bacterial infections in Intensive Care Unit patients analyzed on the example of the Lodz Medical University Hospital No. 1 in the period 2002-2015. *Med Dosw Mikrobiol*. 2016;68(1):39-46.

19. Gorrín Alemán IC, Rodríguez Pérez R, Rodríguez Rodríguez JA. Aislamientos de *Pseudomonas aeruginosa* en secreciones de pacientes hospitalizados: estudio de cinco años. Acta Med Centro. 2012;6(3):9-16.
20. Pérez Monrás MF, Batlle Almodóvar MC, Verdera Hernández J, Llop Hernández A. Susceptibilidad antimicrobiana en cepas de *Pseudomonas aeruginosa* procedentes de pacientes con fibrosis quística. Rev Cubana Med Trop. 2006;58(3):207-11.
21. Hosseini SM, Naeini NS, Khaledi A, Daymad SF, Esmaeili D. Evaluate the Relationship Between Class 1 Integrons and Drug Resistance Genes in Clinical Isolates of *Pseudomonas aeruginosa*. Open Microbiol J. 2016;30(10):188-96.
22. Sutherland CA, Nicolau DP. Potency of parenteral antimicrobials including ceftolozane/tazobactam against nosocomial respiratory tract pathogens: considerations for empiric and directed therapy. J Thorac Dis. 2017;9(1):214-21.
23. Fernández Marrero O, TruffínTruffín E, Gómez Marrero R, Menéndez Carrasco J, Menéndez Alonso E, Castro Morell D. Aspirado traqueal cuantitativo en pacientes con ventilación mecánica en cuatro unidades de cuidados intensivos. Medicentro. 2010;14(2):34-41.
24. Nodarse Hernández R, Fuerte Calvo ME. Identificación fenotípica de cepas de *Acinetobacter* circulantes. Rev Cubana Med Mil. 2015;44(1):82-9.
25. Quiñones D, Carvajal I, Perez Y, Hart M, Perez J, Garcia S. High prevalence of blaOXA-23 in *Acinetobacter* spp. and detection of blaNDM-1 in *A. Soli* in Cuba: report from National Surveillance Program (2010-2012). New Microbes New Infect. 2015 Jun 11;7:52-6.
26. Adibhesami H, Douraghi M, Zeraati H, Bazmi F, Rahbar M, Pourmand MR. Carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* (CRAB) Recovered from Burn Patients. J Pharm Pharm Sci. 2016 Jul-Sep;19(3):339-48.
27. Salem ML, Ghaber SM, Baba SE, Maouloud MM. Antibiotic susceptibility of community-acquired strains of *Staphylococcus aureus* in Nouakchott Region (Mauritania). Pan Afr Med J. 2016;24:276.
28. Mendem SK, Alasthimannahallib Gangadhara T, Shivannavar CT, Gaddad SM. Antibiotic resistance patterns of *Staphylococcus aureus*: A multi center study from India. Microb Pathog. 2016;98:167-70.
29. Abdel-Maksoud M, El-Shokry M, Ismail G, Hafez S, El-Kholy A, Attia E, et al. Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* Recovered from Healthcare- and Community-Associated Infections in Egypt. Int J Bacteriol. 2016 [cited 2017 Abr 05];23(1). Available from: <https://www.hindawi.com/journals/ijb/2016/5751785/>
30. Dilnessa T, Bitew A. Prevalence and antimicrobial susceptibility pattern of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* isolated from clinical samples at Yekatit 12 Hospital Medical College, Addis Ababa, Ethiopia. BMC Infect Dis. 2016;16:398.
31. Liu Y, Xu Z, Yang Z, Sun J, Ma L. Characterization of community-associated *Staphylococcus aureus* from skin and soft-tissue infections: a multicenter study in China. Emerg Microbes Infect. 2016;5(12):127-32.

32. Gaikwad V, Gohel T, Panickar S, Chincholkar V, Mangalkar S. *In vitro* activity of ceftaroline: A novel antibiotic against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. Indian J Pathol Microbiol. 2016;59(4):496-8.

33. Stapleton PJ, Lundon DJ, McWade R, Scanlon N, Hannan MM, O'Kelly F, et al. Antibiotic resistance patterns of *Escherichia coli* urinary isolates and comparison with antibiotic consumption data over 10 years, 2005-2014. Ir J Med Sci. 2017 [cited 2017 Mar 05]. Disponible en: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11845-016-1538-z>

34. Karimian M, Kermani R, Khaleghi M, Kelishadi R, Ataei B, Mostafavi N. Antibiotic susceptibility patterns of isolates from children with urinary tract infection in Isfahan, Iran: Impact on empirical treatment. J Glob Antimicrob Resist. 2017 Feb 20 [cited 2017 Mar 05];9:3-7. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2213716517300267>

35. Munkhdelger Y, Gunregjav N, Dorjpurev A, Juniichiro N, Sarantuya J. Detection of virulence genes, phylogenetic group and antibiotic resistance of uropathogenic *Escherichia coli* in Mongolia. J Infect Dev Ctries. 2017;11(1):51-7.

36. Yakubov R, van den Akker M, Machamad K, Hochberg A, Nadir E, Klein A. Antimicrobial Resistance Among Uropathogens That Cause Childhood Community-acquired Urinary Tract Infections in Central Israel. Pediatr Infect Dis J. 2017;36(1):113-5.

37. Reyes Bello T, Portieles Sánchez L, Mesa Delgado Z. Susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *Escherichia coli* en urocultivos. Medicentro. 2011;15(1).

Recibido: 25 de abril de 2017.
Aprobado: 2 de mayo de 2017.

Luis Enrique Cabrera Rodríguez. Centro Municipal de Higiene y Epidemiología de Güines. Mayabeque, Cuba.
Correo electrónico: luisec@infomed.sld.cu