

Perfil epidemiológico del *Acinetobacter baumannii* resistente al carbapenem en un hospital en el interior del estado de Minas Gerais

Perfil epidemiológico do *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenens num hospital do interior mineiro

Epidemiological profile of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* in a hospital in the countryside of Minas Gerais

Recibido: 05/09/2015
Aprobado: 18/06/2016
Publicado: 01/09/2016

Giani del Ciello¹
Marcelo Costa Araújo²

El objetivo de este estudio fue analizar la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos en muestras biológicas y en los sectores del Hospital de Clínicas de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro, MG-Brasil. La recolección de datos se realizó mediante el análisis de los resultados de las actuales pruebas de cultivo en el Servicio de Patología Clínica y en los archivos del departamento de microbiología de 2008 a 2014. Entre las 420 muestras de *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos, las prevalencias más altas se encontraron en los siguientes sectores: Unidad de Cuidados Intensivos de Adultos (22,8%) y de Emergencia Adulto (26,4%). La prevalencia de *Acinetobacter baumannii* carbapenem-resistentes fue mayor en las muestras de las secreciones de heridas (25%), seguidas de las muestras del tracto respiratorio inferior (21,4%). El conocimiento de la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistente a los carbapenémicos es de fundamental importancia para la prevención y control de las infecciones hospitalarias.

Descriptor: *Acinetobacter baumannii*; Carbapenémicos; Resistencia a medicamentos.

O objetivo desse estudo foi analisar a prevalência de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenens nas amostras biológicas e nos setores do Hospital de Clínicas da Universidade Federal do Triângulo Mineiro. A coleta de dados foi realizada através da análise dos resultados dos exames de cultura presentes nos arquivos do setor de microbiologia do Serviço de Patologia Clínica no período de 2008 a 2014. Dentre as 420 amostras de *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenens, as maiores prevalências foram encontradas nos setores de: Pronto Socorro Adulto (26,4%) e Centro de Terapia Intensiva Adulto (22,8%). A prevalência de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenem foi maior nas amostras de secreções de ferida (25%), seguidas por amostras do trato respiratório inferior (21,4%). O conhecimento da prevalência do *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenens é de fundamental importância para que medidas de prevenção e controle das infecções hospitalares sejam implantadas.

Descritores: *Acinetobacter baumannii*; Carbapenêmicos, Resistência a medicamentos.

The aim of this study was to analyze the prevalence of *Acinetobacter baumannii* resistant to carbapenems in biological samples and in sectors of the General Hospital in the Federal University in the Triângulo Mineiro. Data were collected through the analysis of the results of a bacterial culture, which were in the files of the Department of Microbiology of the Clinical Pathology Service in the period from 2008 to 2014. Among the 420 samples of *Acinetobacter baumannii* resistant to carbapenems, the highest prevalences were found in the Adult Emergency Unit (26.4%) and in the Adult Intensive Care Unit (22.8%). The prevalence of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* was higher in samples of wound secretions (25%), followed by samples of the lower respiratory tract (21.4%). Knowledge of the prevalence of carbapenem-resistant *Acinetobacter baumannii* is paramount for the establishment of measures to prevent and control hospital infections.

Descriptors: *Acinetobacter baumannii*; Carbapenems, Drug resistance.

¹ Biomédica. Especialista en Salud del Adulto en la modalidad Residencia Integrada y Multidisciplinar en Salud. Master en Ciencias Fisiológicas. gianiciello@hotmail.com. Brasil.

² Farmacéutico-Bioquímico. Especialista en Análisis Clínicos. Magister en Patología Clínica. Microbiólogo del Servicio de Patología Clínica del Hospital de Clínicas de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro - UFTM marcelo.costa2006@hotmail.com. Brasil.

INTRODUCCIÓN

El número de infecciones causadas por microorganismos del género *Acinetobacter* ha aumentado en los últimos años¹. La especie *Acinetobacter baumannii* es la representante más importante, capaz de causar infecciones en la comunidad y, principalmente, hospitales². La emergencia rápida y global de *A. baumannii* como un importante patógeno nosocomial es notable y demuestra su exitosa adaptación al ambiente hospitalario en el siglo XXI³.

El *A. baumannii* provoca principalmente infecciones pulmonares, urinarias, en heridas quirúrgicas y en la sangre, siendo que los principales factores de riesgo para la infección son los procedimientos invasivos, tales como: uso de ventilación mecánica, catéter central venoso o urinario⁴. Otros factores que predisponen las infecciones por *A. baumannii* incluyen terapia antibiótica previa, una gran cirugía, quemaduras e inmunosupresión².

Una de las principales razones para el aumento del interés actual en el *A. baumannii* es su notable capacidad de adquirir genes de resistencia rápida llevando al surgimiento de cepas multiresistentes². La utilización generalizada de agentes antimicrobianos en ambiente hospitalario también ha contribuido al aumento de esa resistencia⁴. Además de eso, infecciones por *A. baumannii* multiresistentes han sido relacionadas con aumento de morbilidad y prolongamiento del tiempo de internación⁵. El *A. baumannii* es capaz de sobrevivir por períodos prolongados en ambiente hospitalario, potenciando su capacidad en brotes nosocomiales².

Los carbapenémicos son las drogas de elección para el tratamiento de infecciones causadas por bacilos Gram-negativos multiresistentes⁶, pero la resistencia del *A. baumannii* a estos antimicrobianos ha aumentado en todo el mundo en la última década⁷. El primer *A. baumannii* resistente a carbapenémicos fue descrito en el inicio de 1990, y ahora es cada vez más observado en todo el mundo constituyendo un evento centinela para el surgimiento de resistencia

antimicrobiana. La resistencia del *A. baumannii* al carbapenem es considerado un significativo problema de salud por causa de las opciones limitadas de tratamiento antibiótico. En estas cepas multiresistentes, la colistina, también conocida como polimixina es muchas veces el último recurso de tratamiento, por causa de su elevada incidencia de nefrotoxicidad. Cultivos resistentes a colistina también ya fueron relatados².

La adquisición de multiresistencia por *A. baumannii* es mediada por una variedad de mecanismos, incluyendo la adquisición de elementos genéticos móviles, tales como plásmidos, transposons e integrons, y transformación natural. Otros mecanismos de resistencia envuelven la degradación de enzimas antimicrobianas, bombas de eflujo, modificación del objetivo y deficiencia de porinas⁴. La resistencia mediada por enzima es la capacidad de las bacterias para producir enzimas que transforman los antibióticos en formas no-tóxicas o inactivadas⁸. Las bombas de eflujo son responsables por bombear activamente la droga hacia afuera de la célula, eso hace que se disminuya su concentración impidiendo que esta tenga su efecto adecuado⁹. La deficiencia de porinas y las alteraciones en las proteínas de ligación a la penicilina (PBP), que constituyen el objetivo final de los β -lactámicos, impiden que las drogas penetren en las células y alcancen su pretendido lugar de acción¹⁰.

Una de las principales preocupaciones sobre la resistencia antimicrobiana en *A. baumannii* ha sido la adquisición de resistencia al carbapenem⁴. La adquisición de resistencia a los β -lactámicos de amplio espectro en *A. baumannii* es principalmente causado por las β -lactamasas que hidrolizan el anillo β -lactámico del antibiótico por la ruptura de ligaciones amida, perdiendo así la capacidad de inhibir la síntesis de la pared celular bacteriana². Las carbapenemasas representan la familia más versátil de β -lactamasas, con una amplitud de espectro inigualable.

La clasificación de las β -lactamasas puede ser definida de acuerdo con dos

propiedades, funcionales y moleculares. De acuerdo con los grupos funcionales las β -lactamasas son clasificadas en grupos de 1 a 4, con múltiples subgrupos del grupo 2, que se diferencian de acuerdo con el sustrato o con un inhibidor específico del grupo. En esta clasificación, las carbapenemasas son encontradas principalmente en los grupos 2f y 3¹¹. La clasificación con base en la homología de aminoácidos resultó en cuatro clases principales de A a D. Las clases moleculares A, C, y D incluyen las β -lactamasas con serina en su sitio activo, y las β -lactamasas de la clase B son todas metaloenzimas, con zinc en el sitio activo¹².

Varios estudios han relacionado la presencia de enzimas metalo- β -lactamasas (clase B) con la resistencia de *A. baumannii* a los carbapenémicos, pero las carbapenemasas más prevalentes en esta especie son las β -lactamasas de clase D¹³. En los últimos años, la incidencia de infección hospitalaria asociada a microorganismos resistentes ha aumentado en todo el mundo y el *A. baumannii* ha emergido como un importante patógeno multiresistente responsable por esas infecciones.

El conocimiento de la epidemiología hospitalaria de las muestras aisladas de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos es de fundamental importancia para que medidas de prevención y control de las infecciones hospitalarias sean implantadas y actualizadas adecuadamente, así como las estrategias de tratamiento con antimicrobianos, contribuyendo a la reducción de episodios de infección hospitalaria con consecuente reducción de la morbimortalidad y aumento de sobrevivencia de los pacientes. El objetivo de este estudio fue analizar la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos en las muestras biológicas y en los sectores del Hospital de Clínicas de la Universidad Federal del Triângulo Mineiro – HC/UFTM.

MÉTODO

Esta es una investigación descriptiva, observacional y retrospectiva en la cual se

analizó la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos en las muestras biológicas y en los sectores del HC-UFTM.

La colecta de datos fue realizada a través del análisis de los resultados de los exámenes de cultivo de orina, líquidos y secreciones y hemocultivo presentes en los archivos del sector de microbiología del Servicio de Patología Clínica en el período de 2008 a 2014.

Los datos relativos a los cultivos positivos para *Acinetobacter baumannii* fueron clasificados en cuanto a la muestra biológica, al sector en que el paciente estaba internado y la resistencia o sensibilidad a los carbapenémicos.

Estos datos fueron colocados en una planilla en el Programa Excel XP® de Microsoft® y transportados al programa Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) versión 20.0 para Windows XP® para procesamiento y análisis.

Solamente una muestra por paciente fue incluida en el estudio y fueron utilizados los datos solamente de la primera internación. Los resultados fueron presentados en gráficos, en orden decreciente de aparición en cada tipo de muestra y en cada sector. Los análisis estadísticos fueron realizados por medio del chi-cuadrado clásico, con nivel de significancia fijado en $p < 0,05$.

Este proyecto fue aprobado por el Comité de Ética en Investigación (CEI) con el protocolo 38592414.7.0000.5154.

RESULTADOS

En el análisis de los resultados de los exámenes de cultivo de orina, líquidos y secreciones y hemocultivo presentes en los archivos del sector de microbiología del Servicio de Patología Clínica del HC-UFTM en el período de 2008 a 2014 fueron encontrados 694 cultivos positivos para *Acinetobacter baumannii*. De ese total, 60,5% eran resistentes a carbapenémicos, correspondiendo a 420 muestras; y, 39,5%, (274 muestras), eran sensibles a esos antibióticos.

La frecuencia anual de las 694 muestras de *Acinetobacter baumannii* resistentes y sensibles a carbapenémicos, y su respectivo porcentaje, es representado en la Tabla 1. En 2008, 10 de las 66 muestras de *A. baumannii* eran resistentes a carbapenémicos, correspondiendo a 15,6%. En el año 2009, hubo un aumento significativo ($p < 0,05$) de muestras de *A. baumannii* resistentes a carbapenémicos en un total de 53, correspondiendo a 48,1%. En 2010, también hubo un aumento significativo ($p < 0,05$) en relación al año anterior, con 84 (66,1%)

muestras resistentes. La reducción de muestras de *A. baumannii* resistentes a carbapenémicos entre 2010 y 2011 no fue significativa. En 2011 y 2012 fueron encontradas 51 (56%) y 71 (80,6%) muestras resistentes, respectivamente, ocurriendo un aumento significativo ($p < 0,05$). No hubo diferencia significativa entre 2012 y 2013. A su vez, el número de muestras de *A. baumannii* resistentes a carbapenémicos tuvieron disminución significativa ($p < 0,05$) entre 2013, con 85 (84,1%) muestras y 2014 con 66 (59,4%) muestras.

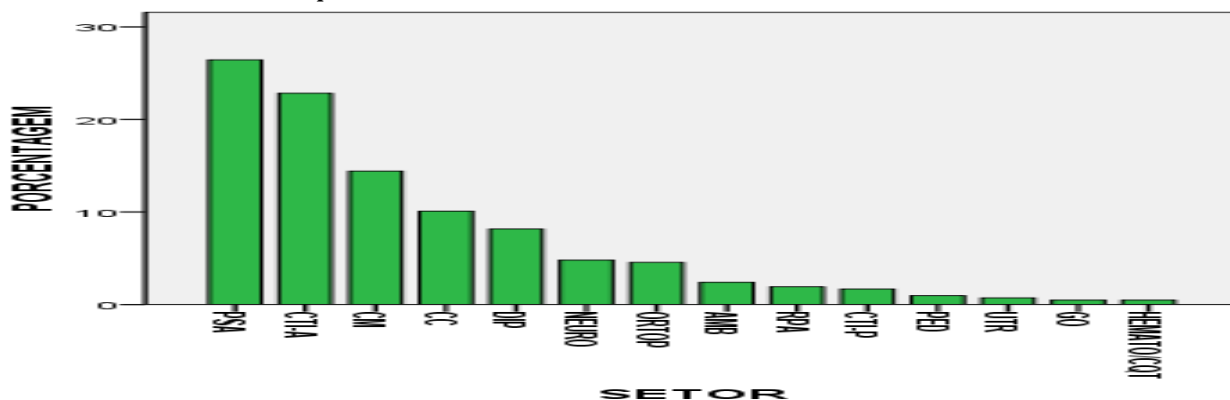
Tabla 1 - Distribución anual de *Acinetobacter baumannii* resistentes y sensibles a carbapenémicos de 2008 a 2014 en el HC-UFTM.

	RESISTENTE		SENSIBLE		TOTAL	p
	N	%	N	%		
2008	10	15,2	56	84,8	66	
2009	53	48,1	57	51,8	110	<0,01
2010	84	66,1	43	33,8	127	<0,01
2011	51	56,0	40	43,9	91	
2012	71	80,6	17	19,3	88	<0,01
2013	85	84,1	16	15,8	101	
2014	66	59,4	45	40,5	111	<0,01
TOTAL	420	60,5	274	39,5		

Entre las 420 muestras de *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos, las mayores prevalencias fueron encontradas en los sectores de: Guardia de Adultos y Centro de Terapia Intensiva Adulto con 110 y 95 casos, respectivamente, correspondiendo a 26,4% y 22,8%. La Clínica Médica fue el sector con la tercera mayor prevalencia, con 14,4%; seguida

da Clínica Quirúrgica (10,1%); unidades de Enfermedades Infecto Parasitarias (8,2%); Neurología (4,8%); Ortopedia (4,6%); Ambulatorio (2,4%); Recuperación Pos Anestésica (1,9%); Centro de Terapia Intensiva Pediátrica (1,7%); Pediatría (1%); Unidad de Terapia Renal (0,7%); Ginecología y Obstetricia (0,5%); y, Hematología/Central de Quimioterapia (0,5%) (Gráfico 1).

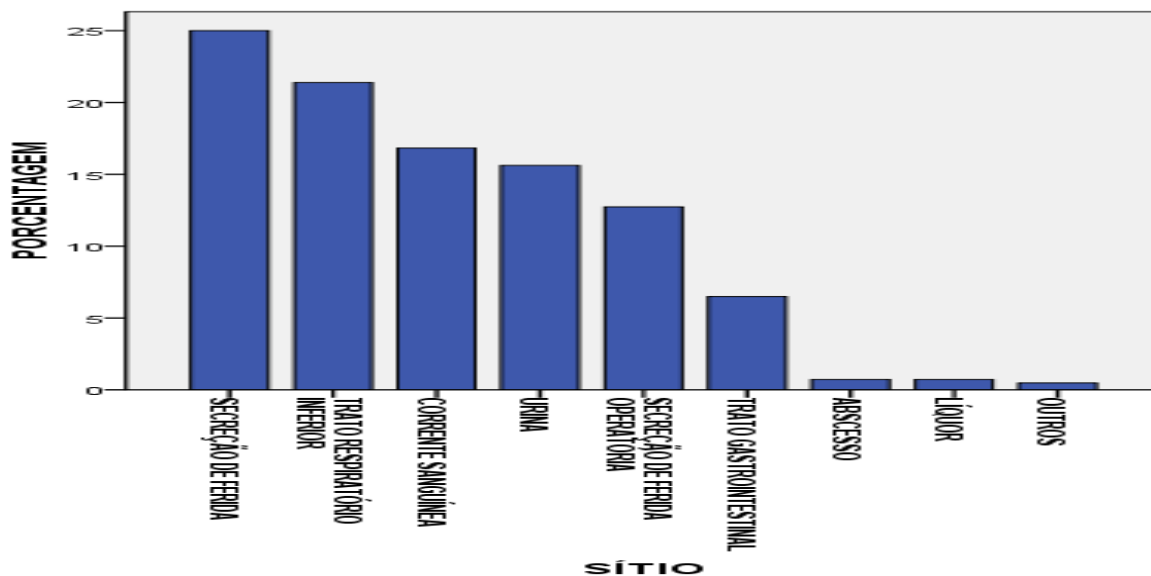
Gráfico 1 - Prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos en los diversos sectores del HC-UFTM en el período de 2008 a 2014.



La prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenem fue mayor en las muestras de secreciones de herida (25%), seguidas por muestras del tracto respiratorio inferior (21,4%), que incluyen lavado bronco alveolar, aspirado traqueal, líquido pleural y escarro. La tercera mayor

prevalencia fue en la muestra de hemocultivo (16,8%), seguida por orina (15,6%), secreción de herida operatoria (12,7%), tracto gastrointestinal (6,5%), absceso (0,7%), líquido (0,7%) y otros (0,4%), que incluyen prótesis aortofemoral (0,2%) y electrodos intracavitarios (0,2%) (Gráfico 2).

Gráfico 2 - Prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos en las diferentes muestras clínicas en el HC-UFTM en el período de 2008 a 2014.



DISCUSIÓN

Este estudio encontró una prevalencia de 60,5% de muestras de cultivos de *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos. El resultado de Gomides *et al.*¹⁴ corroboró con estos resultados, encontrando una frecuencia de 61,7% de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos en un hospital, en el año de 2014.

En una investigación realizada en Puerto Alegre, Deliberali *et al.*¹⁵ encontraron solo 37,1% de aislados de *A. baumannii* resistentes a imipenem y meropenem en el período de 2006 a 2008 y Leiser *et al.*¹⁶ mostraron un promedio de *A. baumannii* resistente a carbapenémicos de 31%, en un hospital en Paraná, entre 2003 y 2004. Heinek¹⁷, en otro trabajo en Puerto Alegre, en 2011, describió 67,4% de *A. baumannii* resistente a carbapenem. Nóbrega¹⁸ encontró, entre los aislados de *A. baumannii*,

prevalencia de resistencia al imipenem de 87,1% en Goiânia en el período de 2007 a 2010.

Estas diferencias de prevalencia en la resistencia a los carbapenémicos pueden reflejar la variabilidad de los mecanismos por los cuales las infecciones por *Acinetobacter baumannii* son transmitidas en diferentes hospitales, o las diferentes formas de actuación de la Comisión de Control de Infección Hospitalaria para prevención y control de esas infecciones.

Los resultados aquí mostraron aumento significativo en la tasa de aislamiento de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos en el período de 2008 a 2010. Gales *et al.*¹⁹ realizaron un estudio en el cual actualizaron las tasas de resistencia de bacilos Gram-negativos aislados a partir de centros médicos latino-americanos inscriptos en el Programa de Vigilancia Antimicrobial SENTRY, en el período de 2008 a 2010. Los resultados

mostraron que, comparado al mismo estudio realizado entre 1997 y 1999, hubo un aumento en la tasa del *Acinetobacter baumannii* resistente a imipenem en Brasil de 12,6%, en el primer estudio, a 71,4% en el segundo.

Según Zarrili *et al.*²⁰ es probable que el aumento de la resistencia a los carbapenémicos en hospitales brasileros esté relacionado al aumento del uso de antimicrobianos de amplio espectro en tratamientos de infecciones hospitalarias por microorganismo gram negativos multiresistentes.

La mayor prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistentes a carbapenémicos en el estudio aquí presentado encontró mayores índices en la Guardia de Adultos (GA), seguida del Centro de Terapia Intensiva Adulto (CTI-A) con 26,4% y 22,8%. Existen pocos datos sobre la prevalencia de *Acinetobacter* spp. resistente en los diversos sectores hospitalarios, ya que la mayoría de los trabajos delimita el CTI como área de estudio de bacterias multiresistentes. Santos *et al.*²¹ estudiaron 32 muestras de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos y encontraron mayor prevalencia en aquellos aislados en el CTI (59,3%), seguido de Clínica Médica (15,6%), que en el estudio aquí, fue la tercera mayor prevalencia, y Guardia (9,4%).

Se verificó que la prevalencia de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos fue mayor en las muestras de secreciones de herida (25%), seguidas por muestras del tracto respiratorio inferior (21,4%) y de hemocultivo (16,8%). El estudio de Nóbrega *et al.*¹⁸ encontró entre los principales sitios de aislamiento de *A. baumannii* resistente al imipenem, el tracto respiratorio (47,5%), seguido por infección de corriente sanguínea (21,3%) e infecciones de heridas quirúrgicas (13,4%). De la misma forma, Gomides *et al.*¹⁴ demostraron una mayor frecuencia de *Acinetobacter baumannii* resistente a carbapenémicos en secreción traqueal (27,7%) y sangre (7,6%) y, además, Santos *et al.*²¹ mostraron que los aislados de *Acinetobacter baumannii* resistentes a

carbapenémicos fueron provenientes de 23 secreciones respiratorias (71,8%), seis secreciones de heridas (18,8%), dos muestras de orina (6,2%) y una muestra de sangre (3,1%).

CONCLUSIÓN

Este estudio mostró una alta tasa de ocurrencia (60,5%) de *Acinetobacter* spp. resistente a carbapenémicos aislados de pacientes internados en el HC/UFTM. Futuros estudios genéticos para elucidación de los mecanismos de resistencia a los carbapenémicos, aliados al conocimiento de la prevalencia del *Acinetobacter* spp. resistente a carbapenémicos en muestras clínicas y su distribución en los diversos sectores del HC-UFTM es de fundamental importancia para que las medidas de prevención y control de las infecciones hospitalarias sean implantadas adecuadamente, así como las estrategias de tratamiento con antimicrobianos.

REFERENCIAS

1. Cisneros JM, Reyes MJ, Pachon J, Becerril B, Caballero FJ, Garcia-Garmendia JL, et al. Bacteremia due to *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, clinical findings, and prognostic features. *Clinical Infectious Diseases* 1996; 22:1026-32.
2. Kempf M, Rolain JM. Emergence of resistance to carbapenems in *Acinetobacter baumannii* in Europe: clinical impact and therapeutic options. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2012; 3:105-14.
3. Gordon NC, Wareham DW. Multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii*: mechanisms of virulence and resistance. *International Journal of Antimicrobial Agents* 2010; 35:219-26.
4. Fournier PE, Richet H. The epidemiology and control of *Acinetobacter baumannii* in health care facilities. *Clinical Infectious Diseases* 2006; 42:692-9.
5. Maragakis LL, Perl TM. *Acinetobacter baumannii*: epidemiology, antimicrobial, resistance, and treatment options. *Clinical Infectious Diseases* 2008; 46:1254-63.
6. Chang KC, Lin MF, Lin NT, Wu WJ, Kuo HY, Lin TY, et al. Clonal spread of multidrug-resistant *Acinetobacter baumannii* in eastern Taiwan. *Journal of Microbiology, Immunology and Infection* 2011; 45:37-42.
7. Sohrabi N, Farajnia S, Akhi MT, Nahaei MR, Naghili B, Peymani A, et al. Prevalence of OXA-Type beta-

- lactamases among *Acinetobacter baumannii* isolates from Northwest of Iran. *Microb Drug Resist.* 2012; 18:385-9.
8. Ma JF, Hager PW, Howell ML, Pibbs PV, Hasset D. Cloning and characterization of *Pseudomonas aeruginosa* zwf gene encoding glucose-6-phosphate dehydrogenase, an enzyme important in resistance to methyl viologen (paraquat). *Journal of Bacteriology* 1998; 180:1741-9.
9. Nikaido H. Multidrug efflux pumps of Gram-negative bacteria. *Journal of Bacteriology* 1996; 178:5853-9.
10. Cloete TE. Resistance mechanisms of bacteria to antimicrobial compounds. *International Biodeterioration and Biodegradation* 2003; 51:277-82.
11. Bush K, Jacoby GA, Medeiros AA. A functional classification scheme for β -lactamases and its correlation with molecular structure. *Antimicrob Agents Chemother.* 1995; 39:1211-33.
12. Ambler RP. The structure of β -lactamases. *Philos Trans R Soc.* 1980; 289:321-31.
13. Opazo A, Dominguez M, Bello H, Amyes SG, Gonzalez-Rocha G. OXA-type carbapenemases in *Acinetobacter baumannii* in South America. *Journal of Infection in Developing Countries.* 2012; 6:311-6.
14. Gomides MDA, Fontes AMS, Macedo CFC, Vasconcelos DP, Urzêdo JE, Silva LM, et al. Bactérias gram-negativas resistentes a carbapenêmicos: análise de 79 casos de uma unidade de terapia intensiva adulto. *Enciclopédia Biosfera* 2014; 10:149-57.
15. Deliberali B, Myamoto KN, Winckler Neto CHDP, Pulcinelli RSR, Aquino ARC, Vizzotto BS, et al. Prevalência de bacilos Gram-negativos não fermentadores de pacientes internados em Porto Alegre-RS. *J Bras Patol Med Lab.* 2011; 47:529-34.
16. Leiser JJ, Tognim MCB, Bedendo J. Infecções hospitalares em um Centro de Terapia Intensiva de um hospital de ensino no norte do Paraná. *Cienc Cuid Saude.* 2007; 6:181-6.
17. Heineck BL. Caracterização e epidemiologia molecular de isolados de *Acinetobacter baumannii* resistentes e sensíveis a carbapenêmicos em três hospitais de Porto Alegre. [Trabalho de conclusão de curso]. Porto Alegre (RS): Universidade Federal do Rio Grande do Sul/UFRGS; 2012. 71p.
18. Nóbrega MS. Evolução da resistência e aspectos microbiológicos de *Pseudomonas aeruginosa* e *Acinetobacter baumannii* em unidades de terapia intensiva. [Dissertação de mestrado]. Goiânia (GO): Pontifícia Universidade Católica de Goiás/PUC-GO; 2011. 77p.
19. Gales AC, Castanheira M, Jones RN, Sader HS. Antimicrobial resistance among gram-negative bacilli isolated from Latin America: results from SENTRY Antimicrobial Surveillance Program (Latin America, 2008–2010). *Diagnostic Microbiology & Infectious Disease* 2012; 73:354-60.
20. Zarrilli R, Pournaras S, Giannouli M, Tsakris A. Molecular epidemiology of sequential outbreaks of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit shows the emergence of carbapenem resistance. *J Clin Microbiol.* 2004; 42:946-53.
21. Santos SO, Brezolin D, Hörner R. *Acinetobacter* spp. e *Pseudomonas aeruginosa* resistentes aos carbapenêmicos no Hospital Universitário de Santa Maria, Rio Grande do Sul. *Sci Med.* 2014; 4:150-5.

CONTRIBUCIONES

Giani Del Cielo se responsabilizó por la colecta, análisis e interpretación de los datos, y redacción del artículo. **Marcelo Costa Araújo** actuó en la concepción, delineamiento y revisión crítica de la investigación.

Como citar este artículo (Vancouver):

Ciello G, Araújo, MC. Perfil epidemiológico del *Acinetobacter baumannii* resistente al carbapenem en un hospital en el interior del estado de Minas Gerais. *REFACS* [Online]. 2016 [citado en (poner día, mes, año del acceso)]; 4(3):201-207. Disponible en: (enlace de acceso) DOI: 10.18554/refacs.v4i3.1772.

Como citar este artículo (ABNT):

CIELLO, G.; ARAÚJO, M.C. Perfil epidemiológico del *Acinetobacter baumannii* resistente al carbapenem en un hospital en el interior del estado de Minas Gerais. *REFACS*, Uberaba, MG, v. 4, n. 3, p. 201-207, 2016. Disponible in: (enlace de acceso). Acesso en: (poner día, mes, año del acceso). DOI: 10.18554/refacs.v4i3.1772.

Como citar este artículo (APA):

Ciello, G. & Araújo, M.C. (2016). Perfil epidemiológico del *Acinetobacter baumannii* resistente al carbapenem en un hospital en el interior del estado de Minas Gerais. *REFACS*, 4(3), 201-207. Recuperado en (poner día, mes, año del acceso). (enlace de acceso). DOI: 10.18554/refacs.v4i3.1772.