

Caracterización de aislamientos de *Staphylococcus aureus* comunitarios en muestras purulentas

Isolation Characterization of Community *Staphylococcus Aureus* in Purulent Samples

Dr. Amilcar Duquesne Alderete,^I Lic. Niria Castro Sánchez,^I Dr. Alexis Monzote López,^{II} Dr. Issax Paredes Cuervo^{III}

^I Hospital Ortopédico Docente "Fructuoso Rodríguez". La Habana, Cuba.

^{II} Hospital "Juan Manuel Márquez". La Habana, Cuba.

^{III} Policlínico "Luis Augusto Turcios Lima". La Habana, Cuba.

RESUMEN

Introducción: *Staphylococcus aureus* es la principal causa de infecciones bacterianas que involucra el torrente circulatorio, el tracto respiratorio, la piel y los tejidos blandos, y es una de las causas más comunes de infecciones comunitarias, con una carga alta de morbimortalidad.

Objetivo: caracterizar microbiológicamente los aislamientos de *Staphylococcus aureus* recuperados a partir de muestras purulentas tomadas a pacientes con infecciones comunitarias.

Métodos: estudio descriptivo realizado en el Hospital Ortopédico Fructuoso Rodríguez de Enero a Mayo del 2014. Se analizaron 108 muestras purulentas de pacientes atendidos por consulta externa, sin antecedentes de haber estado hospitalizados en el año anterior, a las cuales se le aplicaron métodos convencionales microbiológicos y aquellas con el diagnóstico de *Staphylococcus aureus* se determinó la susceptibilidad antimicrobiana por el método de Bauer Kirby y de E-test para la vancomicina.

Resultados: en el 50,9 % de los aislamientos se identificó *Staphylococcus aureus* y 94,6 % de los mismos se obtuvieron de infecciones de piel y partes blandas. Se encontró que 25,5 % de los aislamientos fue resistente a meticilina. No se encontró ninguna cepa resistente a vancomicina, teicoplanina y linezolid. Los aislamientos de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina resultaron ser significativamente más resistentes que *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina para amikacina, eritromicina y quinolonas (ciprofloxacino, norfloxacino).

Conclusiones: *Staphylococcus aureus* resultó el microorganismo más encontrado en las muestras estudiadas y predominó en las infecciones de piel y partes blandas. Se

brindan recomendaciones a los médicos de familias sobre las mejores opciones terapéuticas a tener en cuenta en los pacientes de la comunidad con este tipo de infecciones.

Palabras clave: *Staphylococcus aureus*; infecciones bacterianas; infecciones comunitarias;

ABSTRACT

Introduction: *Staphylococcus aureus* is the leading cause of bacterial infections involving the bloodstream, respiratory tract, skin and soft tissues, and it is one of the most common causes of community-acquired infections, with a high burden of morbidity and mortality.

Objective: Microbiologically characterize *Staphylococcus aureus* isolates recovered from purulent samples taken from patients with community-acquired infections.

Methods: A descriptive study was conducted at Fructuoso Rodríguez Orthopedic Hospital from January to May 2014. 108 purulent samples were analyzed taken from patients treated for outpatient service with no history of having been hospitalized in the previous year. These samples were analyzed using conventional microbiological methods, and those which were diagnosed with *Staphylococcus aureus* were determined antimicrobial susceptibility by the Kirby Bauer method and E-test for vancomycin.

Results: *Staphylococcus aureus* was identified in 50.9% isolates and 94.6% of them were obtained from skin infections and soft tissue. It was found that 25.5% of the isolates were resistant to methicillin. No strain resistant to vancomycin, teicoplanin and linezolid was found. The isolates of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* were significantly more resistant than *Staphylococcus aureus* sensitive to amikacin, erythromycin and quinolones (ciprofloxacin, norfloxacin) *aureus*.

Conclusions: *Staphylococcus aureus* was the microorganism most found in the samples studied and it dominated skin and soft tissue infections. Recommendations are provided on the best treatment to be considered by family doctors when tackling patients with community infections.

Keywords: *Staphylococcus aureus*; bacterial infections; Community infections.

INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus (*S. aureus*) es la principal causa de infecciones bacterianas que involucra el torrente circulatorio, el tracto respiratorio, la piel y los tejidos blandos.¹ Además, es una de las causas más comunes de infecciones comunitarias, manifestando una carga alta de morbilidad y mortalidad.² Por tal motivo es considerado por la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas como uno de los 6 microorganismos de mayor importancia en la práctica médica diaria.^{3,4}

Una nueva dimensión del problema de la resistencia a los antimicrobianos y la diseminación de *S. aureus* a la comunidad, deberá ser observada muy de cerca por los microbiólogos, epidemiólogos y clínicos, ya que constituye un problema de salud para los países en vías de desarrollo y también en los desarrollados. Muchos autores

han señalado como factor dominante para que se extiendan las bacterias resistentes en la comunidad, el uso indiscriminado de los antibióticos.^{5,6}

En la década del 90 del pasado siglo, se comenzó a observar un aumento internacional en la frecuencia de aislados de *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en niños y adultos con infecciones adquiridas en la comunidad. Su aparición se ha asociado no sólo con infecciones de piel y tejidos blandos, sino también con infecciones invasoras, con elevada morbi-mortalidad.^{7,8}

En el año 2000, los Centros de Control y Prevención de las Enfermedades (CDC) definieron una infección por SARM adquirido en la comunidad (SARM-AC) como el aislamiento de una cepa en un paciente externo o dentro de las primeras 48 horas de hospitalización, sin que existieran los factores de riesgo clásicos relacionados con el medio hospitalario: hemodiálisis, cirugía, residencia en centros de cuidados de largo plazo, hospitalización durante el año previo, presencia de un catéter intravenoso permanente y dispositivos transcutáneos. Todas las otras infecciones por SARM deben ser consideradas como ocasionadas por la presencia de dicho microorganismo asociado a la asistencia médica.⁹⁻¹¹

La emergencia de SARM-AC es motivo de preocupación a nivel mundial. Sus propiedades de superadaptación a la comunidad han provocado un aumento significativo en las infecciones causadas por esta bacteria. Además, su mayor virulencia e invasividad determinan mayor riesgo de desarrollar enfermedades graves que pueden poner en peligro la vida de los pacientes.¹²⁻¹⁵

Los médicos de la Atención Primaria de Salud (APS) no deben escapar a esta realidad, ya que en los policlínicos de la APS no se cuenta con la posibilidad de un recurso microbiológico adecuado que pueda garantizar en corto tiempo la confirmación diagnóstica de *S. aureus* y, más importante aun, el antibiograma que diga a qué antimicrobiano este microorganismo es sensible o resistente. Queda entonces la opción del empirismo terapéutico por parte de nuestros profesionales. ¿Se utiliza en este tipo de infecciones el antimicrobiano adecuado? En el transcurso de este artículo se estará brindando algunas recomendaciones a los profesionales de la APS que permitan tratar estas infecciones exitosamente.

Teniendo en cuenta la alta prevalencia internacional reportada de *S. aureus* a nivel comunitario, la falta de publicaciones en Cuba que aborden el tema y la resistencia antimicrobiana de dicho microorganismo cada vez más creciente en la comunidad, nos motivamos a realizar este estudio con el objetivo de caracterizar microbiológicamente los aislamientos de *Staphylococcus aureus* recuperados a partir de muestras purulentas tomadas a pacientes con infecciones comunitarias.

MÉTODOS

La investigación se realizó en el Laboratorio de Microbiología del Hospital Ortopédico Docente "Fructuoso Rodríguez", de enero a mayo de 2014. Se tomó como universo todas las muestras purulentas procesadas provenientes de pacientes provenientes de la comunidad, en el período antes descrito en el laboratorio que constituyeron un total de 108 muestras purulentas.

Para determinar el origen y la localización de los aislamientos de *S. aureus* se revisaron las indicaciones de los médicos y los libros de registro del laboratorio.

Diagnóstico de *S. aureus*

La metodología general para el diagnóstico de *S. aureus* fue la convencional. A las muestras se les realizó un frotis con tinción de Gram donde presuntivamente se observaron los cocos Gram positivos agrupados fundamentalmente en racimos y acompañados de abundantes leucocitos polimorfonucleares.

Las muestras se sembraron, además, en Agar Sangre de Carnero al 5 % y se incubaron a 37 °C durante 18-24 h. Pasado ese tiempo se observaron las características de las colonias desde el punto de vista macroscópico (redondas, lisas, elevadas y resplandecientes que iban desde un color gris a amarillo dorado intenso, tornándose traslúcidas a casi transparentes, por lo general con una zona de β hemólisis).

Al cultivo puro se repitió la tinción de Gram de una colonia que corroboró en cada caso los cocos Gram positivos agrupados en racimos. A una colonia característica se le realizó las pruebas de catalasa y coagulasa, confirmando el diagnóstico de *S. aureus* al resultar las mismas positivas.

Diagnóstico de otros microorganismos

Para el diagnóstico del resto de los microorganismos en el Laboratorio se emplearon técnicas de microbiología convencional, tales como la siembra de las muestras en Agar Sangre, Agar MacConkey, Tioglicolato y Caldo Sabouraud. La coloración de Gram se empleó en los frotis de las muestras para la observación de la morfología de los microorganismos, su agrupación y su carácter tintorial. Se emplearon además pruebas bioquímicas como Citrato, Urea, Indol y Motilidad.

Susceptibilidad Antimicrobiana

La susceptibilidad antimicrobiana de los aislamientos de *S. aureus* se determinó mediante el empleo del método de Bauer Kirby para todos los antimicrobianos, excepto para vancomicina en el que se utilizó el método de concentración mínima inhibitoria (E-test). Se siguieron los criterios del Instituto de Estándares Clínicos y de Laboratorio de los Estados Unidos (CLSI, siglas en inglés) para la lectura e interpretación de los resultados. La detección de la resistencia a la meticilina se realizó utilizando el disco de cefoxitina según especificaciones del CLSI.¹⁶

Procedimientos estadísticos

Se utilizó una computadora Intel Pentium 4 HT con sistema Windows XP. Los resultados de los aislamientos en estudio se introdujeron en una base de datos de Access 97-2003 para dar salida a los objetivos de la investigación. Los datos se tabularon y graficaron empleando el programa Excel 97-2003.

Se emplearon números absolutos y porcentajes. Para determinar la posible asociación estadística entre los antimicrobianos y la resistencia según el disco de cefoxitina se utilizó el programa Epidat 3.0 con la ayuda del estadígrafo Chi cuadrado con un intervalo de confianza del 95 % y un valor de $p < 0,05$.

Independientemente de que se trabajaron con aislamientos puros de microorganismos, los datos particulares de los pacientes fueron respetados y se

tuvieron en cuenta todos los principios bioéticos para este tipo de investigaciones. Los principios de no maleficencia, justicia y beneficencia fueron cuidadosamente observados y respetados en todo momento.

RESULTADOS

En 50,9 % de los aislamientos comunitarios se identificó *S. aureus*. Se obtuvo además un 16,7 % de casos negativos. El resto de los microorganismos se observaron en porcentajes bajos (tabla 1).

Tabla 1. Distribución del diagnóstico microbiológico de las muestras purulentas comunitarias en el Hospital "Fructuoso Rodríguez", de enero a mayo de 2014

Diagnóstico microbiológico	Comunitarios (108 muestras)	
	No.	%
<i>Staphylococcus aureus</i>	55	50,9
Negativo	18	16,7
<i>Escherichia coli</i>	5	4,6
<i>Candida</i> spp	7	6,5
<i>Acinetobacter</i> spp	2	1,9
<i>Pseudomonas</i> spp	6	5,6
<i>Proteus</i> spp	1	0,9
<i>Enterobacter</i> spp	6	5,6
<i>Streptococcus pyogenes</i>	2	1,9
<i>Citrobacter</i> spp	1	0,9
<i>Enterococcus</i> spp	1	0,9
<i>Anaerobios presuntivos</i>	3	2,8
<i>Aspergillus</i> spp	1	0,9
<i>Flavobacterias</i>	-	0,0

Fuente: Libro de registro de muestras purulentas. Hospital "Fructuoso Rodríguez".

El 94,6 % de los aislamientos se lograron de infecciones de piel y partes blandas; el resto de las localizaciones arrojaron pocos aislamientos (tabla 2).

Tabla 2. Procedencia de los aislamientos de *S. aureus* estudiados

Localización de los aislamientos	Comunitarios (55 aislamientos)	
	No.	%
Infecciones de piel y partes blandas	52	94,6
Espujo	-	0,0
Fístula	1	1,8
Quiste	-	0,0
Ulcera	1	1,8
Espermocultivo	1	1,8
Total	55	100,0

Fuente: Libro de registro de muestras purulentas. Hospital "Fructuoso Rodríguez".

El 25,5 % de los aislamientos de *S. aureus* resultó ser SARM, mientras que 74,5 % fue SASM (tabla 3).

Tabla 3. Prevalencia de SAMR y SAMS en la comunidad

<i>S. aureus</i>	Aislamientos Comunitarios (55 aislamientos)	
	No.	%
Resistente a metilicina	14	25,5
Sensible a metilicina	41	74,5
Total	55	100,0

Fuente: Libro de Registro de Muestras Purulentas. Hospital Fructuoso Rodríguez.

Todos los aislamientos de *S. aureus* estudiados mostraron mayores porcentajes de resistencia en las cepas SARM que en las SASM para todos los antimicrobianos testados excepto para cloranfenicol, el cual reportó cifras discretamente superiores en el caso de los SASM y para linezolid, teicoplanina y vancomicina que no se encontró ninguna resistencia en ninguno de los dos grupos.

Se halló que la resistencia estuvo estadísticamente asociada a las cepas de SARM para amikacina, eritromicina y quinolonas (ciprofloxacino, norfloxacino) (tabla 4).

Tabla 4. Comparación de resistencia a antimicrobianos testados según resistencia a cefoxitin en aislamientos comunitarios

Antimicrobianos	Resistencia Comunitaria				Valor de p
	SAMR (14)		SAMS (41)		
	No.	%	No.	%	
Amikacina	4	28,6	1	2,4	0,0165*
Gentamicina	4	28,6	2	4,9	0,0501
Eritromicina	12	85,7	18	43,9	0,0163*
Clindamicina	1	7,1	2	4,9	0,7441
Tetraciclina	2	14,3	4	9,7	0,9784
Doxiciclina	2	14,3	4	9,7	0,9784
Ciprofloxacino	10	71,4	5	12,2	0,0001*
Norfloxacino	9	64,3	4	9,7	0,0002*
Cotrimoxazol	5	35,7	9	21,9	0,5058
Cloranfenicol	-	0,0	1	2,4	No aplicable
Linezolid	-	0,0	-	0,0	No aplicable
Teicoplanina	-	0,0	-	0,0	No aplicable
Vancomicina	-	0,0	-	0,0	No aplicable

Fuente: Libro de registro de muestras purulentas. Hospital "Fructuoso Rodríguez".

DISCUSIÓN

S. aureus es un importante microorganismo que en el período estudiado supuso el 13 % del conjunto de los aislamientos (10 733) que se dieron en el Servicio de Microbiología en un Hospital de Estados Unidos del 2000 al 2002.¹⁷

En Chile, por su parte, se realiza un estudio en pacientes comunitarios que identifica *S. aureus* en el 71,8 % del total las infecciones, ya sea como único germen o asociado a *Streptococcus pyogenes*.¹⁸

En Perú, *Tamariz y cols.*¹⁹ realizaron un estudio en aislamientos comunitarios de *S. aureus* en tres hospitales de Lima. En el mismo se obtuvo un 29,3 % de prevalencia de dicho microorganismo y la mayoría de los aislamientos provenían de heridas de piel y tejidos blandos.

El origen de las cepas de SARM-AC todavía está sujeto a debate. Se piensa que su origen no es debido a la diseminación del hospital hacia la comunidad, sino que este nuevo agente nace de la asociación de 2 genotipos: un genotipo resistente de *Staphylococcus epidermidis* y un genotipo de SASM más virulento, es decir, a consecuencia de un intercambio genético entre estafilococos (transferencia horizontal de genes).^{11,20}

El primer caso auténtico de SARM-AC fue relatado en poblaciones indígenas, sin hospitalización previa, que habitaban en comunidades alejadas en Australia a inicios de la década de 1990. Posteriormente, en este mismo país, otros estudios han

comunicado la presencia de esta variante,^{14,21} indicándose, además, que la frecuencia de estos aislados se ha incrementado de 4,7 % en el 2000 a 7,3 % en el 2004.²²

En el continente europeo se constata la diseminación de SARM-AC. En España, un estudio prospectivo de un año pacientes atendidos en el departamento de emergencia de un hospital universitario determinó que el 13 % de los participantes en la investigación presentaron SARM-AC.²³ En Suecia, una amplia vigilancia prospectiva en 2 hospitales, 35 clínicas de atención primaria y 2 locales para pacientes externos señala que, entre 2004 y 2006, se aíslan 58 casos por SARM-AC y que de estos 22 fueron infectados domiciliariamente y 36 fueron adquiridos en el exterior.⁹ En Francia, entre 1999 y 2003, un estudio prospectivo manifestó el incremento de SARM-AC de 0 % a 6,8 % en pacientes con edades de 3 meses a 100 años.²⁴

Entre los países asiáticos también existen datos de la presencia de SARM-AC. En China, en un hospital universitario se encontró que, en el período de un año, 1,5 % de todos los aislados de *S. aureus* correspondió a este microorganismo.²⁵ En la India, un estudio prospectivo de 7 meses determinó que 28 % de los SARM aislados fueron comunitarios.²⁶

Algunos países africanos también han indicado la presencia de esta bacteria. En Egipto, por ejemplo, un estudio en adictos a drogas aisló SARM-AC en 51 % de los participantes, informándose además, que a mayor tiempo de adicción mayor colonización por el microorganismo.²⁷

En América, de igual manera, se ha encontrado la emergencia de SARM comunitario. En Estados Unidos, en un estudio prospectivo realizado en el período de 1999 a 2001, se concluyó que esta variante representó el 60 % de los aislamientos.²⁸ En Brasil, un análisis en individuos no hospitalizados encontró la presencia de SARM comunitarios en 7,5 % de todos los aislados de *S. aureus*.²⁹ En Uruguay, una investigación entre 2002 y 2004, en una institución de asistencia médica, informó que los aislados comunitarios se incrementaron de 4 a 23 % durante el período de análisis.³⁰ En Colombia se aisló en el 73 % de las infecciones estafilocócicas.¹⁸ En otros países de Sudamérica se han reportado niveles crecientes de SARM-AC, lo que ha llevado a calificarlo como un problema emergente, obligando a implementar diversas medidas para su control.³¹⁻³³

Todos los datos anteriores demuestran que SARM-AC está presente en nuestro medio y amerita programas de vigilancia epidemiológica constante y la implementación de medidas que permitan el control del problema, más aún si existe el riesgo que estas cepas se diseminen de la comunidad al ambiente hospitalario, con niveles insospechados de mortalidad y consecuencias mucho más severas, dado el mayor compromiso de los pacientes hospitalizados, como ya han sido descritos en Alemania, Israel, Reino Unido y EUA.³⁴ Actualmente se han perdido las barreras y existen a nivel mundial clones comunitarios causando infecciones relacionadas con los cuidados de la salud y viceversa).³⁵

Un elemento de importancia que utilizan muchos investigadores para diferenciar a SARM-AC de los relacionados con el ambiente hospitalario es su patrón de resistencia a los antibióticos. De forma general se plantea que los aislamientos hospitalarios presentan resistencia a varias familias de antibióticos, los de origen comunitario tienen mayor sensibilidad a los diferentes grupos de antimicrobianos, tales como: cotrimoxazol, gentamicina, vancomicina, clindamicina y en forma variable a eritromicina.³⁶ Es válido acotar que este criterio en el contexto actual no es de gran ayuda para diferenciar uno de otro.

Los porcentajes de resistencia de SARM-AC a eritromicina son, en general, mayores que los de SASM. Los aislamientos de SARM-AC resistentes a eritromicina, en general, son sensibles a la clindamicina, pero presentan en porcentaje variable la denominada resistencia inducible a las lincosamidas.³⁷ En los aislamientos de SARM-AC de infecciones de piel y partes blandas de pacientes admitidos en un hospital Uruguayo, el porcentaje de cepas con este mecanismo de resistencia es elevado, alcanzando el 34,9 %.³⁸

Debe notarse, sin embargo, que en algunos estudios, las cepas de *SARM* aisladas de pacientes hospitalizados o ambulatorios, no han presentado ninguna resistencia acompañante y otros han llegado a mostrar hasta un 73,2 % de resistencia a la eritromicina.^{39,40}

La resistencia antimicrobiana tiene un efecto obvio en el tratamiento del paciente individual y repercusiones en la comunidad en general. Su vigilancia es fundamental para proponer medidas sobre el uso racional de los antimicrobianos. La información local de los laboratorios de microbiología con control de calidad adecuado debe utilizarse para crear programas de educación continuada, para quienes prescriben antimicrobianos y para definir políticas de control de las infecciones. Con la información regional se pueden definir pautas de tratamiento empírico, modificar la disponibilidad de fármacos, así como conocer el verdadero impacto de la resistencia bacteriana en la morbilidad y mortalidad.⁴¹

¿Qué pueden entonces hacer nuestros médicos de la APS con las infecciones en las que *S. aureus* tiene grandes posibilidades de estar involucrado? De manera ideal, un cultivo con antibiograma de la lesión sería lo más atinado. Para ello el paciente debe estar sin haber tomado antibióticos por lo menos una semana antes. Si existe la posibilidad de realizar este cultivo y el estado clínico del paciente lo permite, el médico puede esperar el resultado del antibiograma para imponer una terapia. En el caso que se pueda realizar el cultivo pero el estado clínico del paciente no permite esperar el resultado microbiológico (fiebre alta mantenida, mal estado general, posibilidad real de septicemia o shock séptico, etc.), entonces se debe comenzar con una antibioticoterapia de manera empírica hasta que llegue el resultado microbiológico. En dependencia de la evolución clínica del paciente con el antibiótico impuesto y del resultado del antibiograma, el médico debe decidir si mantiene la actual terapia o si la sustituye por otro antibiótico de los que fueron sensibles al microorganismo en cuestión. En el caso que no haya la más remota posibilidad de realizar el cultivo de la lesión, se debe también tratar de manera empírica.

¿Qué antibióticos usar en esos casos en la comunidad? Como se pudo observar en la tabla 4, los antibióticos de uso comunitario con menores porcentajes de resistencia son en orden de frecuencia, tetraciclina, cotrimoxazol y ciprofloxacina. Hay una tendencia generalizada en la APS a tratar estas lesiones de piel y partes blandas con amoxicilina, oxacillin y cefalexina. Recordar que un porcentaje importante de los aislamientos de *S. aureus* (v. tabla 3) son SARM, por lo que presentan resistencia intrínseca a todas las penicilinas (fenoximetilpenicilina, amoxicilina, oxacillin, penicilina G, etc.), a todas las cefalosporinas (cefalexina, ceftriaxona, cefuroxima, etc.) y a todos los carbapenémicos (meropenem e imipenem). Otro aspecto importante en lo que deben trabajar los médicos de familia es en la educación sanitaria de la población en aras de evitar la automedicación de antibióticos, sobre todo de aquellos que son de uso exclusivo hospitalario, para evitar la resistencia bacteriana, fenómeno cada vez más creciente sobre todo a nivel comunitario.

En conclusión, *S. aureus* resultó el microorganismo más encontrado en las muestras estudiadas y predominó en las infecciones de piel y partes blandas, lo cual está en correspondencia con la literatura nacional e internacional revisada. Una cuarta parte

de los aislamientos estudiados resultaron ser SARM. Todos los antimicrobianos testados, a excepción de cloranfenicol, linezolid, teicoplanina y vancomicina mostraron mayores porcentajes de resistencia en las cepas SARM que en las SASM, lo cual representa una mayor posibilidad de patologías graves en estos pacientes. La tetraciclina, el cotrimoxazol y la ciprofloxacina serían las mejores opciones terapéuticas a tener en cuenta en los pacientes de la comunidad con infecciones por *S. aureus*.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Rodríguez E, Seas C, Guzman M, Mejia C, Alvarez C, Bavestrello L, et al. Evolution of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in Latin America. *Int J Infect Dis*. 2010;14:560-6.
2. Freitas EA, Harris RM, Blake RK, Salgado CD. Prevalence of USA300 strain type of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among patients with nasal colonization identified with active surveillance. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2010;31:469-75.
3. Jain R, Kralovic SM, Evans ME, Ambrose M, Simbartl LA, Obrosky DS, et al. Veterans Affairs initiative to prevent methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections. *N Engl J Med*. 2011;364:1419-30.
4. Allegranzi B, Bagheri NS, Combescure C, Graafmans W, Attar H, Donaldson L, et al. Burden of endemic health-care-associated infection in developing countries: systematic review and meta-analysis. *Lancet*. 2011;377:228-41.
5. Guanche H, Requejo O, Rosenthal VD, Morales C, Gonzalez O, Fernandez D. Device-associated infection rates in adult intensive care units of Cuban university hospitals: International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) findings. *Int J Infect Dis*. 2011;15:357-62.
6. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales en España. EPINE 1990-2011: 22 años. 22º Estudio. Informe Global de España [monografía en Internet]. 2011 [citado 8 Feb 2012]. Disponible en: http://www.vhebron.net/ac/preventiva/epine/9-epine_1990-2011.pdf
7. Tavares DA, Sá-Leão R, Miragaia M, de Lencastre H. Large screening of CA-MRSA among *Staphylococcus aureus* colonizing healthy young children living in two areas (urban and rural) of Portugal. *BMC Infect Dis*. 2010;10:110-2.
8. Menif K, Bouziri A, Khaldi A, Hamdi A, Belhadj S, Borgi A, et al. Community associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections in a pediatric intensive care unit. *J Infect Dev Ctries*. 2011;5:587-91.
9. Christenson B, Ardung B, Sylvan S. Methicillin resistant *Staphylococcus aureus* infections in Uppsala county, Sweden. *Open Infect Dis J*. 2011;5:107-14.
10. David MZ, Daum RS. Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*: Epidemiology and clinical consequences of an emerging epidemic. *Clin Microbiol Rev*. 2010;23:616-87.

11. Arakama MH, Mendoza M, Fernandez P, Belmonte L, Galapia Y, Pile M. Emergence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among patients in a tertiary renal medical center. *Phil J Microbiol Infect Dis*. 2010;39:28-33.
12. Tattevin P. Les infections à *Staphylococcus aureus* résistant à la méticilline (SARM) d'acquisition communautaire. *Med Mal Infect*. 2011;41:167-75.
13. Kacou-N'douba A, Kazali A, Koffi KS, Ekaza E, Kouablan A, Kangah T, et al. Community-acquired skin infections in children in Abidjan: methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and exfoliative toxin production. *J Microbiol Antimicrob*. 2011;3:201-5.
14. Nazareth R, Gonçalves-Pereira J, Tavares A, Miragaia M, de Lencastre H, Silvestre J, et al. Infecção por *Staphylococcus aureus* metilina-resistente da comunidade em Portugal. *Rev Port Penumol*. 2012;18:34-8.
15. García C. *Staphylococcus aureus* metilino resistente adquirido en la comunidad. *Acta Med Per*. 2011;28:159-62.
16. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; 20th informational supplement (M105- S19). Wayne, Pa. USA: Clinical and Laboratory Standards Institute; 2014.
17. Dantes R, Mu Y, Belflower R, Aragon D, Dumyati G, Harrison LH, et al. National burden of invasive methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infections, United States. *JAMA Int Med*. 2011;173:1970-8.
18. Pérez N, Baquero HG, Rojas SP, Torres HM, Forero LC, Gutiérrez FM, et al. *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina asociado a la comunidad en la Orinoquía colombiana; reporte de casos. *Acta Col Cuidado Intensivo*. 2010;10:181-91.
19. Tamariz J, Agapito J, Horna G, Tapia E, Vicente W, Silva M. *Staphylococcus aureus* resistente a metilina adquirido en la comunidad aislados en tres hospitales de Lima-Perú. *Rev Med Hered*. 2010;21:4-11.
20. Dudareva S, Barth A, Paeth K, Krenz-Weinreich A, Layer F, Deleré Y. Cases of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an asylum seekers center in Germany, November 2010. *Euro Surveill*. 2011;16:19-27.
21. Nimmo GR, Playford EG. Community-acquired MRSA bacteraemia: four additional cases including one associated with severe pneumonia. *Med J Aus*. 2003;178:245-7.
22. Nimmo GR, Coombs GW. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Australia. *Int J Antimicrob Agents*. 2008;31:401-10.
23. Daskalaki M, Rojo P, Marin-Ferrer M, Barrios M, Otero JR, Chaves F. Pantone-Valentine leukocidin-positive *Staphylococcus aureus* skin and soft tissue infections among children in an emergency department in Madrid, Spain. *Clin Microbiol Infect*. 2010;16:74-7.
24. Otter JA, French GL. Molecular epidemiology of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Europe. *Lancet Infect Dis*. 2010;10:227-39.

25. Ma XL, Chen FU, Zhou X, Chang WJ, Daí YY. Molecular characteristics of *Staphylococcus aureus* isolates in a Chinese teaching hospital. *Afr J Microbiol Res.* 2011;5:2969-74.
26. Deleo FR, Otto M, Kreiswirth BN, Chambers HF. Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in India. *Lancet.* 2010;375:1557-68.
27. Hayakawa K, Marchaim D, Vidailiac C, Lephart P, Pogue JM, Sunkara B, et al. Growing prevalence of vancomycin-resistant *Enterococcus faecalis* in the Region with the highest prevalence of vancomycin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2011;32:922-4.
28. The Centers for Disease Control and Prevention. CDC Reminds Clinical Laboratories and Healthcare Infection Preventionists of their Role in the Search and Containment of Vancomycin-Resistant *Staphylococcus aureus* (VRSA). 2011 [citado 1 Dec 2012]. Disponible en: http://www.cdc.gov/HAI/settings/lab/vrsa_lab_search_containment.html
29. Mattana CM, Satorres SE, Sosa A, Fusco M, Alcará LE. Antibacterial activity of extracts of *Acacia aroma* against methicillin-resistant and methicillin-sensitive *Staphylococcus*. *Braz J Microbiol.* 2010;41:581-7.
30. Dilworth TJ, Ibrahim O, Hall P, Sliwinski J, Walraven C, Mercier RC. Beta-lactams enhance vancomycin activity against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* bacteremia compared to vancomycin alone. *Antimicrob Agents Chemother.* Epub. In Press 106 *J Mol Med.* 2014;92:103-6.
31. Harbarth S, Hawkey PM, Tenover F, Stefani S, Pantosti A, Struelens MJ. Update on screening and clinical diagnosis of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA). *Int J Antimicrob Agents* 2011;37:110-7.
32. Reyes K, Malik R, Moore C, Donabedian S, Perri M, Johnson L, et al. Evaluation of risk factors for coinfection or colonization with vancomycin-resistant *Enterococcus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol.* 2010;48:628-30.
33. García C, Deplano A, Denis O, León M, Siu H, Chinchá O, et al. Spread of community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* to Peru. *J Infect.* 2011;63:482-3.
34. Köck R, Mellmann A, Schaumburg F, Friedrich AW, Kipp F, Becker K. The epidemiology of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) in Germany. *Dtsch Arztebl Int.* 2011;108:761-7.
35. Rossney AS, Herra CM, Brennan GI, Morgan PM, O'Connell B. Evaluation of the Xpert methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) assay using the GeneXpert real-time PCR platform for rapid detection of MRSA from screening specimens. *J Clin Microbiol.* 2010;46:3285-90.
36. Malhotra-Kumar S, Van Heirstraeten L, Lee A, Abrahantes JC, Lammens C, Vanhommerig E, et al. Evaluation of molecular assays for rapid detection of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *J Clin Microbiol.* 2010;48:4598-601.
37. Rodríguez Noriega E, Seas C, Guzmán-Blanco M, Mejía C, Álvarez C, Bavestrello L, et al. Evolution of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* clones in Latin America. *Int J Infect Dis.* 2010;14:560-6.

38. British Society for Antimicrobials and Chemotherapy (BSAC). BSAC Standardized disc susceptibility method. Version 9.1. London: UK, BSAC; 2010.
39. Castellano González M, Perozo Mena A. Mecanismos de resistencia a antibióticos β -lactámicos en *Staphylococcus aureus*. *Kasmera* 2010;38:18-35.
40. Ellington M, Ganner M, Warner M, Cookson B, Kearns A. Polyclonal multiply antibiotic-resistant methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* with Panton-Valentine leukocidin in England. *J Antimicrob Chemother.* 2010;65:46-50.
41. Sahida S, Hardy K, Abbasi W, McMurray C, Malik S, Wattal C, et al. Epidemiological typing of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolates from Pakistan and India. *J Med Microbiol.* 2010;59:330-7.

Recibido: 4 de febrero de 2015.

Aprobado: 16 de marzo de 2015.

Dr. Amilcar Duquesne Alderete. Especialista de I Grado en Medicina General Integral y en Microbiología. Master en Educación Médica Superior y en Bacteriología Micología. Profesor Auxiliar. Calle Nueva Edificio 10, apto 5, entre 38 y Ave Bosque. Reparto Nuevo Vedado. Municipio Plaza de La Revolución. La Habana. Código Postal 10600. Teléf.: 8836655. Móvil 53249870.
E-mail: alduque@infomed.sld.cu