

# Frecuencia de aislamientos ambientales de *Staphylococcus aureus* y su actividad beta-lactamasa en un hospital de Cajamarca, Perú

## Frequency of *Staphylococcus aureus* environmental isolations and beta-lactamase activity at a hospital of Cajamarca, Perú

Marco Rivera-Jacinto<sup>1</sup>, Claudia Rodríguez-Ulloa<sup>1</sup>, Gladys Huayán-Dávila<sup>2</sup>

### Resumen

**Objetivo.** Determinar la frecuencia de aislamientos de *Staphylococcus aureus* y su capacidad para producir beta-lactamasas clásicas, en reservorios ambientales de las salas de operaciones del Servicio de Cirugía y de las salas de partos del Servicio de Obstetricia del Hospital Regional de Cajamarca, Perú.

**Metodología.** Las muestras analizadas para el presente estudio fueron obtenidas mediante hisopados de las superficies del mobiliario y de otros objetos inanimados que se encontraban en las salas. Para el aislamiento e identificación se empleó agar selectivo manitol salado, coloración Gram y las pruebas de catalasa y coagulasa. Para la determinación de beta-lactamasas clásicas, se empleó el método yodométrico.

**Resultados.** De 64 muestras, se obtuvieron 17 aislamientos identificados como *S. aureus*,

de los cuales, 3 fueron productores de beta-lactamasas clásicas y fueron hallados en reservorios tipo camillas y mesas.

**Conclusiones.** La investigación demuestra una moderada frecuencia de *S. aureus* con capacidad de producir beta-lactamasa y, por lo tanto, potencialmente multirresistente, en reservorios ambientales hospitalarios.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*, beta-lactamasas, fómites

### Abstract

**Objective:** To determine the frequency of *Staphylococcus aureus* isolates, and its capacity to produce classic beta-lactamases, in environmental fomites in operations rooms and delivery rooms at the Hospital Regional de Cajamarca, Perú.

---

### Correspondencia:

Marco Rivera-Jacinto, Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Avenida Atahualpa N° 1050, Ciudad Universitaria, edificio 1D, oficina 105, Cajamarca, Perú.

**Recibido: 24/04/2009; Aceptado: 25/07/2009**

---

1 Departamento de Ciencias Biológicas, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

2 Laboratorio de Microbiología, Hospital Regional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

**Methods:** Analyzed samples for the present study were obtained by cottons swabs from furniture surfaces and other inanimate objects that were in the rooms. Mannitol salt agar, Gram coloration, catalase and coagulase tests were used for strain isolation and identification. The iodometric method was used for the determination of classic beta-lactamases. Results: Out of 64 samples, 17 isolates were obtained and identified as *S. aureus*, 3 of which were producing classic beta-lactamases and were found in fomites from stretchers and tables.

**Conclusions:** This study showed a moderate frequency of *S. aureus* with capacity to produce beta-lactamases, potentially multiresistant, in environmental fomites at the hospital.

**Key words:** *Staphylococcus aureus*, beta-lactamases, fomites

## Introducción

*Staphylococcus aureus* se considera el principal patógeno responsable habitualmente de infecciones intrahospitalarias; es una bacteria muy virulenta y con una creciente resistencia a los antimicrobianos <sup>(1)</sup>. Aunque es comúnmente hallada en las manos del personal de salud, distintos materiales y artículos del ambiente inanimado hospitalario también podrían transportar esta bacteria <sup>(2,3)</sup>, convirtiéndose en potenciales reservorios y vehículos de transmisión de infecciones entre los pacientes.

Los mecanismos implicados en la resistencia a beta-lactámicos en cocos Gram positivos, generalmente, son dos: la modificación de las dianas del antibiótico, lo cual implica una pérdida de afinidad de los beta-lactámicos por ellas, y la producción de beta-lactamasas que, actualmente, constituye el principal mecanismo de resistencia a estos antibióticos <sup>(4,5,6)</sup>. La importancia de detectar estos mecanismos de

resistencia es evitar los fracasos terapéuticos y evitar la aparición de nuevas resistencias, toda vez que éstas han ido apareciendo paralelamente al uso clínico de estos agentes <sup>(7)</sup>.

En Perú, como en otros países latinoamericanos, existen escasos reportes de la presencia de *S. aureus* en ambientes, vehículos y reservorios inanimados <sup>(2,8,9,10)</sup> que en algún momento pueden entrar en contacto con el paciente; estos reportes sólo son parte de estudios en pacientes o personal de salud.

Por lo anterior, y por la necesidad de reconocer potenciales reservorios de *S. aureus* con resistencia antibiótica en las salas de operaciones de cirugía y salas de partos de obstetricia del Hospital Regional de Cajamarca, en el presente trabajo se determinan y analizan la frecuencia de estas cepas y su capacidad para producir beta-lactamasa clásica, que suelen estar asociadas con patrones de multiresistencia.

## Métodos

Entre noviembre del 2005 y abril del 2006 se tomaron 64 muestras de posibles reservorios de *S. aureus*, empleando para ello un hisopo de algodón estéril que fue previamente humedecido en caldo con peptona y que luego sirvió para tomar muestras mediante hisopado superficial, a partir de material y mobiliario que se encontraba en las salas de operaciones de cirugía y las salas de partos de obstetricia del Hospital Regional de Cajamarca.

Las muestras en caldo fueron incubadas por no menos de 18 horas a 37°C. Pequeñas alícuotas, una o dos muestras de asas, fueron sembradas en agar manitol salado e incubadas a 35°C por 24 horas más, de las que se aislaron las características colonias de *S. aureus*. Para la identificación se evaluaron colonias totalmente aisladas, con fermentación de manitol, coloración Gram positiva y pruebas de catalasa y coagulasa en tubo positivas. Esta última prueba se

utiliza de manera específica para diferenciar *S. aureus* de otras especies de estafilococos. Para la detección de cepas productoras de beta-lactamasa clásica, se empleó la prueba yodométrica descrita por MacFaddin <sup>(11)</sup>, y se empleó la cepa *S. aureus* ATCC25923 como control positivo de la prueba.

Los datos obtenidos se ingresaron al programa estadístico SPSS, versión 12, en el que se les aplicó estadística descriptiva con distribución de frecuencias, porcentajes y la prueba de ji al cuadrado.

## Resultados

Se tomaron 64 muestras de potenciales reservorios microbianos ambientales; se obtuvieron 17 aislamientos de *S. aureus*, de los cuales, sólo 3 fueron productores de beta-lactamasas clásicas; 2 de ellas se aislaron en superficies de las salas de operaciones de cirugía.

**Tabla 1.** Staphylococcus aureus y algunas superficies ambientales como reservorios de aislamientos productores de beta-lactamasas clásicas en salas del Hospital Regional de Cajamarca, Perú

Salas	Reservorio	<i>S. aureus</i> Cultivo (+)		Aislamiento BLC (+)	
		n	%*	n	%**
Cirugía	Mesa	5	25.0	1	20.0
	Camilla	4	16.7	1	25.0
Obstetricia	Camilla	5	38.5	1	20.0
	Cuna	2	50.0	-	-
	Balanza	1	33.3	-	-
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>17</b>	<b>26.56</b>	<b>3</b>	<b>17.65</b>

\* Cepas de *S. aureus* sobre el total de cada reservorio muestreado en cada servicio hospitalario

\*\* Cepas productoras de la enzima sobre el total de muestras positivas de cada reservorio

BLC: beta-lactamasa clásica

## Discusión

La frecuencia de cepas de *S. aureus* aisladas en ambientes del Hospital Regional de Cajamarca es moderada en comparación a lo hallado en

otros estudios en Perú, en los que la bacteria presenta mayores frecuencias <sup>(8,9)</sup>; la diferencia puede ser explicable si tenemos en cuenta que los reservorios hallados corresponden a las áreas más críticas del hospital, donde generalmente se hace mucho énfasis en cortar la cadena epidemiológica de infección con la desinfección y esterilización frecuentes, con acción efectiva y eficaz sobre bacterias Gram positivas, las cuales todavía son sensibles a la mayoría de desinfectantes <sup>(12)</sup>.

*S. aureus* puede protegerse de los desinfectantes en superficies irregulares <sup>(3)</sup> y aprovechar su capacidad de diseminación a través del aire, el polvo y otros elementos que entran en contacto con el paciente <sup>(12,13)</sup>; esto último responde al importante papel que juegan los diferentes reservorios en los ambientes hospitalarios, que es mayor aún cuando observamos que en las camillas y mesas están presentes cepas productoras de penicilinas. Aunque las superficies ambientales contaminadas microbiológicamente se consideran fuente potencial de patógenos, generalmente, no están asociadas a una transmisión directa por el personal o entre pacientes; la transferencia de gérmenes desde éstas a los pacientes se produce en gran medida por medio de las manos <sup>(14)</sup>.

La frecuencia de cepas productoras de beta-lactamasa clásica aisladas en este estudio (17,6%), es notablemente menor a lo hallado por Llontop <sup>(9)</sup> quien reporta un promedio de 68,8% en ambientes de medicina, cirugía y gineco-obstetricia, y a lo hallado por Anhuamán <sup>(8)</sup> con un promedio de 76,1% en ambientes de cirugía y gineco-obstetricia.

Un reporte similar al nuestro pero de *S. aureus* de origen clínico humano, indica que de 16 cepas sólo el 22% era productor de beta-lactamasa <sup>(15)</sup>; ambos casos contradicen que más del 80% de estas cepas son resistentes a la penicilina a causa de las penicilinasas que producen <sup>(16)</sup>.

Es necesario teorizar que los aislamientos obtenidos pueden no haber tenido contacto previo con beta-lactámicos y ésta sería una respuesta a la diferencia con las cepas productoras de beta-lactamasa clásica obtenidas de procesos infecciosos tratados con antibióticos; aun cuando esta hipótesis es subjetiva y difícil de probar, cabe esa posibilidad, ya que algunos mecanismos de resistencia no se expresan de manera homogénea.

La importancia que tiene detectar cepas de estafilococo dorado en superficies o en reservorios ambientales no sólo tiene que ver con la capacidad de hidrolizar penicilinas, sino que, además, esta capacidad puede desencadenar en la aparición de cepas heterorresistentes<sup>(16)</sup>, como las de estafilococos resistentes a la meticilina (SAMR) que hoy en día son un importante problema de salud pública a nivel mundial<sup>(1,3)</sup>. Estas cepas han tenido, hasta ahora, trascendencia, fundamentalmente, en el ámbito hospitalario, en particular en las unidades de cuidados intensivos, donde su prevalencia puede llegar a ser particularmente elevada, y, además, habitualmente son multirresistentes (resistencia simultánea a eritromicina, clindamicina y aminoglucósidos)<sup>(17)</sup>.

Los ambientes hospitalarios mantienen reservorios microbianos en las superficies de equipos, instrumentos, mesas, etc., desde donde pueden transmitirse por manos contaminadas hacia los pacientes, quienes en un estado de inmunosupresión o de susceptibilidad desencadenan una infección hospitalaria.

En conclusión, pese a la baja frecuencia de *S. aureus* productor de beta-lactamasa clásica, consideramos que el estudio demuestra su presencia en superficies; muchas de estas cepas pueden desarrollar mecanismos multirresistentes que pueden ser de alto riesgo en áreas hospitalarias críticas como las estudiadas.

## Referencias

1. Savio E, Medina J. Consideraciones clínicas y directivas terapéuticas en las enfermedades producidas por SAMR-com. Cátedra de Enfermedades Infecciosas; 2004. Fecha de consulta: 22 de julio de 2009. Disponible en: <http://www.mednet.org.uy/cq3/emc/samr.pdf>
2. Villamil AS, Rodríguez C, Badia MB, López LS, Zilberman JM, Salinas RL, et al. Manguitos del esfigmomanómetro son reservorio de bacterias potencialmente patógenas. *Rev Argent Cardiol*. 2004;72:9-13.
3. Huang R, Mehta S, Weed D, Savor C. Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* survival on hospital fomites. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2006;27:1267-9.
4. Marín M, Gudiol F. Antibióticos betalactámicos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2003;21:42-55.
5. Livermore D. Beta-lactamases in laboratory and clinical resistance. *Clin Microbiol Rev*. 1995;8:557-84.
6. Crespo MP. La lectura interpretativa del antibiograma: una herramienta para predecir la resistencia bacteriana en el laboratorio de microbiología de rutina. *Colomb Med*. 2002;33:179-93.
7. Muñoz JL, García-Rodríguez JA. Detección de mecanismos de resistencia. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2003;21:72-4.
8. Anhuamán R. Bacterias productoras de betalactamasa clásica y de espectro ampliado aisladas de infecciones intrahospitalarias y de ambiente de gineco-obstetricia y cirugía del Hospital Regional Docente de Trujillo-Perú (tesis). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2000.
9. Llontop V. Detección de betalactamasas clásicas y de espectro ampliado en bacterias aisladas en ambientes hospitalarios. Hospital II-EsSalud Cajamarca-Perú (tesis). Trujillo: Universidad Nacional de Trujillo; 2003.
10. Gamboa MM, Rodríguez E, Rojas M. Bacterias de importancia clínica en respiradores y aires acondicionados de hospitales de San José, Costa Rica. *Rev Biomed*. 2003;14:143-51.
11. MacFaddin J. Pruebas bioquímicas para la identificación de bacterias de importancia clínica. 3a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2004.
12. Murray P, Rosenthal K, Kobayashi G, Pfaller M. Microbiología médica. 4a edición. Madrid: Editorial Elsevier Science; 2002.
13. Reparaz F, Arina P, Artajo P, Sánchez M, Escobar E. Limpieza y desinfección en el hospital. *Anales Sis San Navarra*. 2000;23:81-93.
14. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for environmental infection control in health care facilities: Recommendations of CDC and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). *MMWR*. 2003;52:1-48.
15. Rojas N, Fernández N, Espino M, Fernández M. Patrones de drogorresistencia de cepas de *Staphylococcus aureus* de origen clínico humano. *Rev Cubana Med Trop*. 2001;53:53-8.
16. Koneman EW, Winn WC, Allen SD, Janda WM, Procop, GW, Sreckenberg PC, Woods GL. Koneman, Diagnóstico microbiológico. Texto y atlas color. 6a edición. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2008.
17. Galiana A. Infección por *Staphylococcus aureus* meticilino resistente adquirido en la comunidad. *Arch Pediatr Urug*. 2003;74:26-9.