

CIENCIAS CLÍNICAS Y PATOLÓGICAS
ARTÍCULO ORIGINALResistencia a antibióticos del *Staphylococcus aureus* en estudiantes de una facultad de odontologíaAntibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* in students of a dental schoolSonia Elena Pineda Higueta¹  , Gladys Adriana Posada López¹ , Laura Giraldo Quintero¹ ,
Liliana Pulgarín Bedoya¹ ¹Institución Universitaria Visión de las Américas, Facultad de Odontología, Grupo de investigación en Salud y Comunidad. Medellín, Colombia.

Cómo citar este artículo

Pineda Higueta SE, Posada López GA, Giraldo Quintero L, Pulgarín Bedoya L. Resistencia a antibióticos del *Staphylococcus aureus* en estudiantes de una facultad de odontología. Rev haban cienc méd [Internet]. 2020 [citado]; 19(6):e2931. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2931>Recibido: 13 de diciembre del 2019.
Aprobado: 11 de septiembre del 2020.

RESUMEN

Introducción: el *Staphylococcus aureus* es un coco gram positivo que causa diferentes tipos de infecciones; circula no solo en la comunidad sino también en centros hospitalarios. El profesional de odontología está en contacto continuo y por largos periodos durante la atención clínica, lo que incrementa el riesgo de infección.**Objetivo:** evaluar la resistencia a algunos antibióticos del *Staphylococcus aureus* en estudiantes de una facultad de odontología.**Material y métodos:** estudio de corte transversal en estudiantes de 9° y 10° semestre de clínica odontológica de la ciudad de Medellín, Colombia (n=62) que cumplieran con los criterios de

inclusión: estar realizando práctica clínica y no estar en tratamiento con antibiótico en los últimos tres meses, y como criterios de exclusión: no haber presentado fiebre, tos, dificultad para respirar, erupciones cutáneas, ni haber estado sometido a procedimientos quirúrgicos y hospitalizaciones en los últimos seis meses. Se recolectaron datos sociodemográficos y la presencia de *S. aureus* mediante la toma de muestras de fosas nasales. La identidad de la bacteria se verificó mediante la coloración de gram, pruebas de catalasa, coagulasa y crecimiento en manitol sal. A los aislamientos positivos se les realizó tamizaje con los siguientes antibióticos: cefoxitin, oxacilina, vancomicina,

ABSTRACT

Introduction: *Staphylococcus aureus* is a gram-positive coccus that causes different types of infections. It spreads not only in the community but also in hospital centers. Dental professionals are in continuous contact with this bacterium for long periods of time during clinical care, which increases the risk of infection.

Objective: To evaluate antibiotic resistance of *Staphylococcus aureus* in students of a dental school.

Materials and methods: A cross-sectional study was conducted in ninth and tenth semester students of a dental clinic in Medellin, Colombia (n = 62) that met the inclusion criteria: carrying out clinical practice and not receiving antibiotic treatment during the last three months; they also met the following exclusion criteria: not having fever, cough, shortness of breath or skin rashes as well as not having undergone surgical

eritromicina y ciprofloxacina.

Resultados: del total de muestras analizadas el 67,7 % resultaron positivas para *S. aureus* y de estas el 28,5 % resultaron resistentes a cefoxitina, 35,7 % a oxacilina y el 7,14 % a ciprofloxacina.

Conclusiones: la presencia del *S. aureus* superó el 60 % en la población de estudio y mostró mayor resistencia y su presencia estaba relacionada con haber tenido sintomatología respiratoria. En el presente estudio *S. aureus* resultó ser más resistente a la cefoxitina y a la oxacilina que a la ciprofloxacina.

Palabras claves: *Staphylococcus aureus*, estudiantes, odontología, nasal, portador.

procedures or been hospitalized during the last six months.

Sociodemographic data were collected. The presence of *S. aureus* was detected by taking samples from the nostrils. The identity of bacteria was verified by gram staining, catalase and coagulase tests and growth on mannitol salt. Positive samples were screened using the following antibiotics: cefoxitin, oxacillin, vancomycin, erythromycin, and ciprofloxacin were used.

Results: Of the total of samples analyzed, 67.7 % were positive for *S. aureus* and of these, 28.5 % were resistant to cefoxitin, 35.7% to oxacillin and 7.14 % to ciprofloxacin.

Conclusions: *Staphylococcus aureus* was present in 60 % of the study population, showing great resistance and being associated with respiratory symptoms. In this study, *S. aureus* was found to



be more resistant to cefoxitin and oxacillin than to ciprofloxacin.

INTRODUCCIÓN

La colonización por *Staphylococcus aureus* es un problema que afecta a la mayoría de las poblaciones a nivel mundial y se convierte en un factor de riesgo para la infecciones generadas por esta bacteria.⁽¹⁾ Es el agente causal de numerosas infecciones en humanos, que pueden ir desde leves hasta graves y circula tanto en la comunidad en general como en instituciones de salud.⁽²⁾

Aproximadamente del 25 al 30 % de la población general son portadores nasales de *S. aureus* en cualquier momento de su vida.⁽³⁾ Sin embargo, es bien sabido que puede encontrarse como parte del microbiota nasal sin causar una enfermedad excesiva, pero el estado de portador también puede ser un factor importante para su diseminación de los profesionales de la salud a los pacientes y viceversa.⁽⁴⁾

Además, es la causa principal de bacteriemia y endocarditis infecciosa así como osteoarticular, piel y tejidos blandos, infecciones pleuropulmonares e infecciones de dispositivos protésicos.⁽⁵⁾

Esta bacteria se transporta y transmite con mayor frecuencia desde las fosas nasales. Los hospederos pueden comportarse como portadores intermitentes, persistentes y no portadores, dependiendo de la duración del transporte. Sin embargo, todos los individuos son igualmente susceptibles a la colonización.⁽⁶⁾

Las infecciones por estafilocos causan morbilidad

Keywords: *Staphylococcus aureus*, students, dentistry, nasal, carrier.

y mortalidad significativa en la comunidad, clínicas y hospitales. La infección en la clínica odontológica se puede dar a partir de pacientes colonizados, superficies contaminadas y aerosoles generados durante su atención.⁽⁷⁾

La literatura reporta diferentes estudios relacionados con la presencia de *S. aureus* en personal de salud como médicos y enfermeros principalmente, solo unos pocos respecto al personal de odontología.

En el departamento de Antioquia y especialmente en la ciudad de Medellín no se evidencian este tipo de investigaciones, a pesar de que la actividad odontológica se desarrolla en un ámbito muy contaminado, debido a la relación directa con pacientes potencialmente portadores de enfermedades, el contacto con secreciones orales, respiratorias y sangre del paciente, uso de instrumental y equipos odontológicos, manipulación de instrumentos de alta y baja velocidad, los cuales generan cantidad de aerosoles que pueden contener diferentes agentes infecciosos, entre los que se encuentra *S. aureus*.

Teniendo en cuenta la importancia que tiene el *S. aureus* en los espacios de atención clínica, este estudio tuvo como **objetivo** evaluar la resistencia del *Staphylococcus aureus* a algunos antibióticos en estudiantes de una facultad de odontología de la ciudad de Medellín.



MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional, trasversal en 62 estudiantes provenientes de una población de 104, matriculados en el curso de atención clínica de noveno y décimo semestre de una facultad de odontología de la ciudad de Medellín, Colombia. El período de captación de la información se realizó en 4 meses del año 2018, se contó con el consentimiento informado de las autoridades institucionales y estudiantes participantes.

Se incluyeron aquellos que además de que se encontraran realizando práctica clínica, no estuvieran en tratamiento con antibióticos en los últimos tres meses y aceptaran libremente participar. Se excluyeron aquellos que hubieran estado sometidos a procedimientos quirúrgicos y hospitalizaciones en los últimos seis meses, aquellos con presencia de enfermedades compatibles con *S. aureus* (infecciones de la piel y de los tejidos blandos), sinusitis, otitis o rinitis y los que no desearan participar de la investigación. Se solicitó además a los participantes el diligenciamiento de un cuestionario elaborado por el grupo de investigadores, evaluado en una prueba piloto de tres estudiantes con características similares a los de la investigación. Del cuestionario se obtuvieron las siguientes variables: sexo (hombre, mujer); edad (menores de 27 años y mayores o igual a 27 años); semestre que cursa (noveno y décimo); ocupación (trabaja, no trabaja); y presencia de síntomas respiratorios en los últimos tres meses (si, no). Además, se midió la presencia de *S. aureus* como la variable principal y su resistencia a los diferentes antibióticos: cefoxitin, oxacilina, vancomicina, eritromicina, ciprofloxacina.

Para calcular el porcentaje de resistencia al tipo de antibiótico, se tomó como base el total de hombres y de mujeres que presentaron el *S. aureus*, por separado, según el antibiótico evaluado.

Una vez aceptada la participación en la investigación se procedió a la toma de la muestra, que fue obtenida de la zona anterior de la fosa nasal, con hisopo de madera y algodón.

Luego de tomadas las muestras se llevaron al laboratorio y se sembraron en medio BHI (*BD Brain Heart Infusion*) y fueron incubadas durante 18 horas a 37°C. Transcurrido este tiempo se tomó una asada y se sembró en medio agar sangre donde fueron incubadas a 37°C durante 24 y 48 horas.⁽⁸⁾

A las colonias obtenidas se les realizó coloración de gram las cuales se visualizaron al microscopio para verificar sus características morfológicas como son la agrupación en forma de racimos. Adicionalmente se les hizo pruebas de catalasa, coagulasa crecimiento en agar manitol sal.

Las muestras catalasa y coagulasa positiva además de las características morfológicas se consideraron compatibles con *S. aureus*.⁽⁹⁾

La susceptibilidad a los antimicrobianos se evaluó mediante el método estandarizado de difusión con discos (conocido como Bauer-Kirby), utilizando agar Mueller-Hinton según normas establecidas por el Instituto de normas clínicas y de laboratorio (*Clinical and Laboratory Standards Institute*. CLSI).⁽¹⁰⁾

A las cepas recuperadas como *S. aureus* se les determinó la resistencia a los siguientes antimicrobianos: cefoxitin (30 µg), oxacilina



(1 µg), vancomicina de (30 µg), eritromicina (15 µg) y ciprofloxacina (5 µg).

Todos los discos provenían de la marca comercial Oxoid. Posteriormente se prepararon las placas con el inóculo y los antibióticos y se incubaron durante 24 horas a 37°C. Transcurrido este tiempo se midieron los halos de inhibición del crecimiento que aparecen alrededor de los discos.

Una cepa de *S. aureus* se considera resistente a la oxacilina cuando el halo de inhibición es ≥ 4 y sensible ≤ 2 , para el caso de la vancomicina resistente ≥ 16 , sensible ≤ 2 , indeterminado 4-8, cefoxitin sensible ≥ 22 y resistente ≤ 21 , ciprofloxacina sensible ≥ 2 , intermedio 16-20 y resistente ≤ 15 , para eritromicina sensible un halo ≥ 23 , intermedio 14-22 y resistente ≤ 13 .⁽¹⁰⁾

El control de calidad se realizó con la cepa ATCC 25923 de *S. aureus*.

Con la información recolectada se realizó una base de datos Excel y se pasó al paquete estadístico EPIDAT 4.2. Las variables cualitativas se resumieron como frecuencias y porcentajes y para las variables cuantitativas se calcularon medias aritméticas con desviación estándar. Además, se realizó un análisis bivariado mediante prueba de χ^2 ; la significación estadística se determinó con un valor de p menor o igual a 0,05.

RESULTADOS

Características sociodemográficas de los estudiantes

Se evaluó un total de 62 estudiantes de los cuales el 22,6 % eran hombres y el 77,4 % mujeres, con una edad promedio de 23,6 años (DE=2,49 años). El 69,4 % se encontraban matriculados en el

Se hizo un modelo de regresión logística binaria con el fin de observar la relación entre la presencia o no del *S. aureus*, como variable dependiente y como independientes, algunas sociodemográficas y clínicas: el sexo, la edad, el semestre, la ocupación, el cambio de tapabocas, lavado de manos antes y después de cada paciente, la presencia de síntomas respiratorios, la convivencia con mascotas (con pelo) y presencia de rinitis. Lo anterior por medio de Odds Ratio (OR) con sus intervalos de confianza al 95 % (IC95 %).

Esta investigación fue catalogada según la resolución 8430 de 1993 como investigación de riesgo mínimo. Para realizar el diagnóstico se utilizó un aplicador desechable por cada paciente y todos los procedimientos se realizaron teniendo en cuenta todas las medidas de protección y bioseguridad para evitar riesgos en los pacientes; la toma de la muestra estuvo a cargo de una bacterióloga. Se les explicó a los participantes los objetivos de la investigación y la autonomía que tenían; si en algún momento no deseaban continuar lo podían hacer. Se les informó de la confidencialidad de la información. Esta fue avalada por el Comité de Ética institucional (N° 38 octubre 27 de 2017).

décimo semestre y el 30,6 % en noveno. El 62,9 % llevan 20 meses desarrollando práctica clínica y un promedio de 4,16 horas al día. El 90,3 % no trabaja.

Variables relacionadas con la presencia de *S. aureus*.



El 67,7 % de los estudiantes presentaron *S. aureus*. La frecuencia de *S. aureus* en hombres y mujeres superó el 60,0 %. De aquellos que arrojaron un resultado positivo para dicho microorganismo, el 85,7 % tenía 27 años o más, pertenecía a décimo semestre el 72,1 %, no trabajaba el 67,9 %; para las anteriores variables

no se encontraron diferencias estadísticas significativas, *p* menor o igual a 0,05.

Al indagar por la presencia de síntomas respiratorios en los últimos tres meses, se encontró que el 52,9 % sí los presentaron y obtuvieron la prueba positiva para la presencia de la bacteria estudiada (*p*=0.002). (Tabla 1).

Tabla 1 - Variables relacionadas con la presencia de *S. aureus*

Variables	Presencia de <i>S. aureus</i> (n=62)				
	Si (n=42)		No (n=20)		<i>p</i>
	No.	%	No.	%	
Sexo					
Hombre	9	64,3	5	35,7	0,495
Mujer	33	68,8	15	31,3	
Edad					
< 27	36	66,5	19	34,5	0,268
≥ 27	6	85,7	1	14,3	
Semestre que cursa					
Noveno	11	57,9	8	42,1	0,208
Décimo	31	72,1	12	27,9	
Ocupación					
Trabaja	4	66,7	2	33,3	0,638
No trabaja	38	67,9	18	32,1	
Presencia de síntomas respiratorios en los últimos 3 meses					
Si	18	52,9	16	47,1	0,002
No	24	85,7	4	14,3	

P≤0,05; Chi2

Al comparar la resistencia del *S. aureus* a los diferentes antibióticos entre hombres y mujeres, se observa que en los hombres se presenta en mayor proporción resistencia a cefoxitin (25,0 %), oxacilina (33,3 %) y ciprofloxacina (33,3 %); mientras que en las mujeres la resistencia se

presentó en mayor proporción para la vancomicina (79,2 %) y eritromicina y cefoxitin (75,0 %) cada uno. Los anteriores resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativas. (Tabla 2)



Tabla 2 - Resistencia del *S. aureus* según sexo

Antibiótico	Sexo												p
	Hombres (n=9)						Mujeres (n=33)						
	Sensible		Resistente		Intermedio		Sensible		Resistente		Intermedio		
	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	No.	%	
Cefoxitin	6	20,0	3	25,0	0	0,0	24	80,0	9	75,0	0	0,0	0,509**
Oxacilina	4	14,8	5	33,3	0	0,0	23	85,2	10	66,7	0	0,0	0,156**
Vancomicina	4	22,2	5	20,8	0	0,0	14	77,8	19	79,2	0	0,0	0,602**
Eritromicina	3	37,5	5	25,0	1	7,1	5	62,5	15	75,0	13	92,9	0,215*
Ciprofloxacina	7	22,6	1	33,3	1	12,5	24	77,4	2	66,7	7	87,5	0,720*

* Chi2; **Exacta de Fisher

La tabla 3 muestra que no tener síntomas respiratorios en los últimos tres meses es un factor protector ante la presencia del *S. aureus* (OR 0,16 IC95 % 0,04-0,62), este resultado es estadísticamente significativo.

Como factores de riesgo están: ser mujer (OR 1,22 IC95 % 0,28-5,35), tener 27 años o más (OR

5,07 IC95 % 0,41-62,50), ser estudiante del décimo semestre (OR 1,36 IC95 % 0,34-5,42), no trabajar (OR 2,90 IC95 % 0,29-28,90), no cambiar de tapabocas por paciente (OR 1,52 IC95 % 0,41-5,65) y tener rinitis (OR 1,58 IC95 % 0,13-18,90), aunque dicha asociación no fue estadísticamente significativa.



Tabla 3 - Relación entre la presencia de *S. aureus* en estudiantes de odontología y diferentes variables sociodemográficas y clínicas

Características	Presencia de <i>S. aureus</i>			
	Medida cruda		Medida ajustada	
	OR	IC 95%	OR	IC 95%
Sexo				
Hombre	1,00		1,00	
Mujer	0,82	0,23- 2,86	1,22	0,28-5,35
Edad				
< 27	1,00		1,00	
≥ 27	0,32	0,53-1,00	5,07	0,41-62,50
Semestre que cursa				
Noveno	1,00		1,00	
Décimo	0,53	0,17-1,64	1,36	0,34-5,42
Ocupación				
Trabaja	1,00		1,00	
No trabaja	0,95	0,16-5,66	2,90	0,29-28,90
Cambia de tapabocas por paciente				
Si	1,00		1,00	
No	1,01	0,35- 2,95	1,52	0,41- 5,65
Lava las manos antes de cada paciente				
Si	0,18	0,05-0,66	1,02	0,24-3,40
No	1,00		1,00	
Presencia de síntomas respiratorios en los últimos 3 meses				
Si	1,00		1,00	
No	0,19	0,05- 0,66	0,16	0,04-0,62
Convive con mascotas (con pelo)				
Si	1,23	0,42-3,65	0,85	0,23-3,10
No	1,00		1,00	
Presencia de rinitis				
Si	2,57	0,280-23,6	1,58	0,13-18,90
No	1,00		1,00	



DISCUSIÓN

Los profesionales de la salud y específicamente en este caso los estudiantes de odontología se encuentran expuestos a diferentes factores de riesgo por el trabajo que desarrollan pues entran en contacto directo con fluidos y secreciones de pacientes portadores de *S. aureus*, o viceversa el profesional puede ser quien porte la bacteria. Se ha determinado que la colonización nasal de trabajadores de salud y pacientes normalmente precede a la infección intrahospitalaria por esta bacteria.

Este estado de portador puede ser persistente: cuando la colonización se da por períodos largos, intermitente: cuando cambia la frecuencia y no portador.^(11,12)

En esta investigación se descubrió que el 67,7 % (Tabla 1), eran portadores de *S. aureus* resultados similares a los encontrados por Capozzi y colaboradores quienes hallaron que el 50 % del personal de enfermería evaluado eran portadores de *S. aureus*.⁽¹³⁾ Además, se encuentra mayor presencia de *S. aureus*, en hombres que en mujeres provenientes de una sala de hospitalización en la ciudad de México.⁽¹⁴⁾ Resultados similares se localizan en una población general en Argentina, en el que el 79,3 % presentó asociación positiva entre la presencia de la bacteria en hombres y antecedentes de rinitis.⁽¹⁵⁾

Un estudio realizado por Espinosa y colaboradores en un hospital de Santander, Colombia verificó que la bacteria con mayor número de aislamientos fue *S. aureus*.⁽¹⁶⁾ Otro estudio realizado en la ciudad de Cali en personal de salud descubrió que el 93,3 % se encontraban

colonizados por *S. aureus* y de ellos el 86,7 % el microorganismo se aisló de fosa nasal.⁽¹⁷⁾

Se evidenció en la población analizada que los antibióticos que tuvieron mayor resistencia son vancomicina 57,1 %, y eritromicina 58,5 % (Tabla 2). El uso poco controlado de los antibióticos es quizás uno de los factores que ha llevado a mayor aumento en los patrones de resistencia a los antimicrobianos y específicamente para *S. aureus*.

En cuanto al lavado de manos, en un estudio realizado en cultivo del reverso de las uñas en el personal de salud, se encontró que los agentes aislados más frecuentemente fueron *Staphylococcus* dentro de los cuales el 12% era *S. aureus*, y confirman la importancia de hacer un lavado concienzudo de las manos como medida de prevención de las infecciones nosocomiales.⁽¹⁸⁾

En un estudio realizado en estudiantes de bacteriología se encontró que un alto porcentaje de portadores (72,22 %) cumple con las medidas de bioseguridad y lavado de manos durante la realización de prácticas en el laboratorio; lo que en nuestro estudio representa un factor protector ante la presencia de *S. aureus*.⁽¹⁹⁾

En cuanto al tener mascotas, se consultó un estudio en el que se habla de las características del portador y se dice que en el personal veterinario entre el 3 al 12,5 % portan la bacteria. Si bien este resultado es de personas que dedican su labor al trabajo con animales, en este estudio se tuvo en cuenta la tenencia de mascotas y las asociaciones no fueron significativas y prácticamente nulas, esto se



podría explicar en que el tiempo de exposición y contacto no es comparable.⁽²⁰⁾

La literatura también reporta que a mayor cantidad de tiempo en contacto con pacientes el estado de portador aumenta.⁽³⁾ Para el caso del presente estudio no se puede hacer esta apreciación ya que los estudiantes evaluados estaban en semestres muy próximos; sería importante evaluar el estado de portador con intervalos mayores.

Además, en Colombia son pocos los estudios sobre el estado de portador de *S. aureus* en estudiantes de odontología, si se tiene en cuenta que es una población que se encuentra muy expuesta a sufrir diferentes tipos de infecciones durante su formación y como futuros profesionales. De acuerdo con los resultados

encontrados el estado de portador de *S. aureus* fue del 67,7 %.

Algunas *limitaciones* de esta investigación consisten en que se tuvo un pequeño tamaño de muestra, así como el tipo de estudio realizado. Dentro de las fortalezas, se aporta información científica en el área de la odontología para la mejora de la atención y el control de posibles infecciones cruzadas por este tipo de microorganismos.

A partir de los resultados se recomienda realizar estudios de seguimiento en el tiempo que aporten mayor evidencia científica en la que se realice tipificación molecular de los microorganismos obtenidos. También reforzar las medidas de bioseguridad y brindar educación adecuada a los estudiantes antes de la exposición clínica de los pacientes.

CONCLUSIONES

En los estudiantes evaluados la frecuencia de *S.aureus* fue del 67,7 %, se exhibieron resultados similares por sexo, la característica más importante y que estuvo directamente relacionada con la presencia de la bacteria analizada fue tener síntomas respiratorios en los

últimos 3 meses. En cuanto a la resistencia del microorganismo, se observan algunas diferencias entre hombres y mujeres. En el presente estudio *S. aureus* resultó ser más resistente a la cefoxitina y a la oxacilina que a la ciprofloxacina.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Neyra J, Ellis M, Rocha C, Silvera J, Apolaya M, Bernal M, et al. Prevalence of nasal colonization with *Staphylococcus aureus* in 4 cities in Peru. Trop Dis Travel Med Vaccines [Internet]. 2016 [Citado 11/07/2020];2:12. Disponible en: <http://www.doi.org.10.1186/s40794-016-0025-x>
2. Boncompain Suarez C, Morbidoni H. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in health careworkers: First

report from a major public hospital in Argentina. Rev Argent Microbiol. 2017;49(2):125-131.

3. Baek, YS, Baek SH, Yoo Y J. Higher nasal carriage rate of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among dental students who have clinical experience. The Journal of the American Dental Association [Internet]. 2016 [Citado 11/07/2020];147(5):348-53. Disponible en: Disponible



en: <http://www.doi.org.10.1016/j.adaj.2015.12.004>

4. Budri PE, Shore AC, Coleman DC, Coleman D C, Kinnevey PM, Humpreys H, et al. Observational cross-sectional study of nasal staphylococcal species of medical students of diverse geographical origin, prior to healthcare exposure: prevalence of SCCmec, fusC, fusB and the arginine catabolite mobile element (ACME) in the absence of selective antibiotic pressure. *BMJ Open* [Internet]. 2018 [Citado 11/07/2020];8:e020391. Disponible en:

<http://www.doi.org.10.1136/bmjopen-2017-020391>

5. Tong SYC, Davis JS, Eichenberger E, Holland TL, Fowler VG. *Staphylococcus aureus* infections: epidemiology, pathophysiology, clinical manifestations, and management. *Clin Microbiol* [Internet]. 2015 [Citado 11/07/2020]; 28(3):603-6. Disponible en:

<http://www.doi.org.10.1128/CMR.00134-14>

6. Chang Q, Lipsitch M, Hanage W. Impact of host heterogeneity on the efficacy of interventions to reduce staphylococcus aureus carriage. *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2016 [Citado 11/07/2020];37(2):197-204. Disponible en:

<http://www.doi.org.10.1017/ice.2015.269>

7. Hema N, Raj NS, Chaithanya ED, Chincholi R, Iswariya M, Hema KN. Prevalence of nasal carriers of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among dental students: An *in vivo* study. *J Oral Maxillofac Pathol* [Internet]. 2017 [Citado 11/07/2020];21(3):356-9. Disponible en:

http://www.doi.org.10.4103/jomfp.JOMFP_212_17

8. Olivas E. Manual de prácticas de Microbiología I y II y Parasitología [Internet]. Mexico: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez; 2004 [Citado 11/07/2020]. Disponible en:

<https://books.google.com/cu/books?id=HjvScF2tFJoC&pg=PA8&lpg=PA8&dq=Olivas+E.+Manual+de+pr%C3%A1cticas+de+Microbiolog%C3%ADa+I+y+II+y+Para>

<sitolog%C3%ADa.+Universidad++Aut%C3%B3noma+de+Ciudad+Ju%C3%A1rez.+Departamento+de+Ciencias+B%C3%A1sicas+del+ICB.+Academia+de+Microbiolog%C3%ADa+y+Parasitolog%C3%ADa,+2004>

9. Koneman E, Allen S, Janda W, Schrecknberger P, Winn W. *Diagnóstico Microbiológico*. 5 ed. Madrid: Editorial médica Panamericana; 2004.

10. Clinical Laboratory Standards Institute. *Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility testing*. 28 ed [Internet]. Wayne: CLSI; 2018 [Citado 11/07/2020]. Disponible en:

https://clsi.org/media/2663/m100ed29_sample.pdf

11. Huang S, Platt R. Risk of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection after previous infection or colonization. *Clin Infect Dis*. 2003; 36:281-5.

12. Von Eiff C, Becker K, Machka K, Stammer H, Peters G. Nasal carriage as a source of *Staphylococcus aureus* bacteremia. Study Group. *N Engl J Med* 2001; 344: 11-6.

13. Capozzi E, Mobili D, Martinez I. Portadores nasales de *S. aureus* en el personal de enfermería de un centro de salud del Estado Carabobo, Venezuela. *Kasmera*. 2015;43: 139-47.

14. Rivas RAG, González CE, De Lira TMA. Pacientes de sexo masculino ¿Mayor susceptibilidad a infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina?. *Enf Infec Microbiol*. 2014; 34 (2):50-3.

15. Fosch S, Yones C, Trossero M, Grosso O, Nepote A. Portación nasal de *Staphylococcus aureus* en individuos de la comunidad: factores epidemiológicos. *Acta Bioquim Clin Latinoam*. 2012; 46 (1):59-67.

16. Espinosa C, Romero M, Rincón G, Bohorquez M. Portadores nasales de *Staphylococcus aureus* en personal que labora en un Hospital de Santander. *Salud UIS*. 2011; 43 (2): 111-7.

17. Arteaga Delgado LC, Espinosa López Y, Chávez Vivas M. Prevalencia de *Staphylococcus aureus* que



coloniza el personal de salud de un hospital de la ciudad de Cali. Rev Cienc Salud [Internet]. 2016 [Citado 11/07/2020];14(01):9-19. Disponible en: <https://www.doi.org/10.12804/revsalud14.01.2016.01>

18. Hernández CF, Alvarado K, Madrigal W. Microorganismos presentes en el reverso de las uñas de trabajadores de la salud, Hospital Max Peralta, Cartago, Costa Rica. Rev Costarric Cienc Méd [Internet]. 2003 [Citado 11/07/2020];24(1-2): 45-51. Disponible en: https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-29482003000100005&lng=en

19. Carpintero P M, Cueto CY, Sotomayor SV. Portación nasal de Staphylococcus aureus en estudiantes de Bacteriología. Salud Uninorte [Internet]. 2013 [Citado 11/07/2020];29(2):151-9. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81730430002>

20. Rodríguez TE, Jiménez QJ. Factors related with colonization by Staphylococcus. Aureus Iatreia [Internet]. 2015 [Citado 11/07/2020];28(1):66-77. Disponible en: http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-07932015000100008&lng=en

Financiación

Este estudio fue financiado con recursos de la Fundación Universitaria Autónoma de las Américas.

Conflictos de intereses

Los autores declaran no tener conflicto de intereses

Contribución de autoría

SP: diseño del proyecto, desarrollo del proyecto, recolección de muestras, análisis de resultados y elaboración del manuscrito.

AP: diseño del proyecto, desarrollo del proyecto, recolección de muestras, análisis de resultados y elaboración del manuscrito.

LG: desarrollo del proyecto, recolección de muestras, análisis de resultados y elaboración del manuscrito.

LPB: desarrollo del proyecto, recolección de muestras, análisis de resultados y elaboración del manuscrito.

Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final del artículo.

