

ARTÍCULO ORIGINAL

Recibido para publicación: 12 de octubre de 2013

Aceptado en forma revisada: 11 de diciembre de 2013

Variación en el estado de portación nasal de *staphylococcus aureus* sensibles a meticilina (sasm) en estudiantes de bacteriología

Variation in the nasal portability status of methicillin-sensitive staphylococcus aureus (mssa) in bacteriology students

[Villafañe Ferrer Lucy Margarita](#)¹; Pinilla Pérez Mavianis²

RESUMEN

Introducción. *Staphylococcus aureus* es capaz de colonizar individuos principalmente en las fosas nasales. Los portadores intermitentes de cepas sensibles a la meticilina están en riesgo de adquirir el *S. aureus* resistente a meticilina. Existen diversos factores asociados con la portación de *S. aureus* resistente a meticilina, tales como: hospitalización, lesiones en piel, antibioticoterapia, entre otros. **Objetivo.** Determinar la variación en el estado de portación nasal de *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina en estudiantes de Bacteriología. **Materiales y Métodos.** Estudio longitudinal analítico. En el año 2012 se tomaron muestras de fosas nasales de 14 estudiantes previamente definidos como portadores (año 2010). *S. aureus* se identificó por métodos convencionales. La sensibilidad a antibióticos fue determinada por el método Kirby Bauer. Se aplicó una encuesta para identificar condiciones de riesgo asociados a la portación nasal. Se compararon los resultados de portación del año 2010 y 2012. **Resultados.** En el año 2012, se identificaron 5 (35,7 %) portadores de cepas de *S. aureus* sensibles a meticilina y a otros antibióticos evaluados. No se encontró asociación significativa entre los factores de riesgo y la frecuencia de portación en el 2010 y 2012 ($p > 0,05$). **Conclusión.** Para el año 2012 se definieron nuevamente como portadores 5 estudiantes que son reservorios y focos de transmisión de esta bacteria.

Palabras claves: *Staphylococcus aureus*, portador sano, estudiantes, factores de riesgo. (DeCS, BIREME)

¹ Químico Farmacéutico. Magister en Microbiología. Docente Investigador Grupo de estudios en Problemáticas de Salud (GEPSA). Programa de Bacteriología. Corporación Universitaria Rafael Núñez. lucy.villafane@cumvirtual.edu.co

² Bacterióloga. Especialista en Microbiología clínica. Docente Investigador Grupo de estudios en Problemáticas de Salud (GEPSA). Programa de Bacteriología. Corporación Universitaria Rafael Núñez. mavianis.pinilla@cumvirtual.edu.co

ABSTRACT

Introduction. *Staphylococcus aureus* colonizes to people mainly in nostril. Intermittent carriers of methicillin- sensible strains are in risk of acquire methicillin resistant *S. aureus*. There are different risk factors associated with methicillin-resistance *S. aureus* like hospitalization, skin lesions, antibiotic therapy, and so forth. **Objective.** To determine of variability in nasal carrier state of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* in Bacteriology students'. **Materials and Methods.** Longitudinal analytical study. In 2012, samples of nostril were taken of 14 students previously classified like carriers (year 2010). *S. aureus* was identified by Kirby- Bauer method. A questionnaire was applied to identify risk facts associated to carriage state. Results of carriage from years 2010 and 2012 were compared. **Results.** In 2012, 5 carries of methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* strains were identified. Statistical association wasn't found between nasal carrier state and risk factors in 2010 and 2012 ($p > 0.05$). **Conclusion.** In 2012, were defined again 5 students like carriers that are reservoir and transmitting this strain.

Key words: *Staphylococcus aureus*, carrier state, students, risk factors (MeSH).

INTRODUCCIÓN

Staphylococcus aureus es una bacteria grampositiva, capaz de colonizar a un individuo formando parte de la flora normal, durante meses o años; no es detectado a menos que provoque una infección sintomática, esta portación prolongada hace difícil establecer donde se adquirió este proceso infeccioso. El sitio de portación principal son las fosas nasales, aunque también lo podemos encontrar en la piel. El 20 – 30 % de las personas sanas pueden estar colonizados de manera persistente o transitoria [1, 2].

Existen 3 patrones de portación del *S. aureus*: portadores persistentes, portadores intermitentes y no portadores. La colonización por esta bacteria es dinámica. Aproximadamente el 20 % de los individuos portan una sola cepa de esta bacteria, por tanto son portadores persistentes, mientras que una mayor proporción (60 %) están colonizados intermitentemente por *S. aureus*, debido a esto pueden ser colonizados por más de una cepa durante el tiempo de portación; a estos individuos se les denominan portadores intermitentes y están en riesgo de adquirir una colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a metilicina (SARM). El tiempo de vida media de portación nasal de SARM, puede ser de 40 meses, 2 años o más. La colonización nasal con SARM es un factor que predispone a infecciones clínicas por esta cepa. Si se produce una infección por SARM y no se encuentra una antibioticoterapia adecuada esta infección puede evolucionar a formas graves, sistémicas y en ocasiones mortales en personas inmunocompetentes [3,4,5,6].

Existen diversos factores epidemiológicos asociados con la portación y diseminación de *S. aureus* tales como: uso de antibióticos, hospitalización reciente, contacto con personas que laboran en hospitales, entre otros. El conocimiento de estos factores junto

con la determinación de la frecuencia de portación nasal es importante para establecer estrategias con el fin de controlar y prevenir los brotes de enfermedades relacionadas con esta bacteria. [7, 8, 9, 10, 11, 12,13].

Existen diversas poblaciones con riesgo de presentar infección por esta bacteria tales como: escolares, presos, personas con cáncer, personal del área de la salud, estudiantes de medicina, entre otros [13,14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. En el año 2005, Castro y cols realizaron una investigación en estudiantes de quinto semestre de Bacteriología de la Corporación Universitaria Rafael Núñez, encontrando una frecuencia de portación de *S. aureus* de 29,8% [21]; en 2010 se evaluó nuevamente la portación en estudiantes de Bacteriología de primero a séptimo semestre de esta institución, encontrándose una frecuencia de portación de *Staphylococcus aureus* sensibles a metilicina (SASM) de 14,9 % [22], debido a que no se conoce la variación de la portación en estudiantes de Bacteriología a medida que estos avanzan en los semestres y están expuestos al ambiente del laboratorio clínico, el grupo investigador decidió evaluar la variación en el estado de portación nasal de esta bacteria en estudiantes del programa de Bacteriología de la Corporación Universitaria Rafael Núñez, que fueron definidos como portadores en el año 2010.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio longitudinal analítico en 14 estudiantes del Programa de Bacteriología de la Corporación Universitaria Rafael Núñez, reconocidos en el año 2010 como portadores de SASM. Cada estudiante diligenció un formato de consentimiento informado y se le aplicó un cuestionario para la determinación de los factores de riesgo asociados a la colonización nasal. Luego se les tomó una muestra de fosas nasales rotando un hisopo humedecido con NaCl al 0,85 %, evitando tocar la piel (12). La siembra se realizó por agotamiento en agar sangre (SCHARLAU) y se incubaron a 35 °C por 24 horas. Para la identificación de *S. aureus*, se tuvo en cuenta las características macroscópicas de las colonias, el comportamiento tincional (tinción de gram), β -hemólisis, catalasa, coagulasa, test de DNasa (OXOID) y fermentación de manitol (OXOID).

Para determinar la sensibilidad antimicrobiana, se realizó la prueba de difusión en agar mediante la técnica de Kirby Bauer, siguiendo las normas del Clinical and Laboratory Standards Institute (CLSI) 2012 (23). Los sensidiscos utilizados fueron cefoxitina 30 μ g, oxacilina 1 μ g, linezolid (LZD) 30 μ g, vancomicina (VA) 30 μ g, ciprofloxacina (CIP) 5 μ g y tetraciclina (TCY) 30 μ g. Finalmente, se realizó el test D, para la detección de fenotipos de resistencia inducible a clindamicina, con los sensidiscos de eritromicina (E) 15 μ g y clindamicina (DA) 2 μ g (23). Como control de las pruebas de sensibilidad se utilizó la cepa *S. aureus* ATCC 25923.

RESULTADOS

Para la realización de este estudio fueron incluidos 14 estudiantes de Bacteriología que para el año 2010 fueron definidos como portadores de *S. aureus*.

La edad promedio de los 14 estudiantes en el año 2010 era de $20 \pm 1,5$ años y en el año 2012 era de $21,9 \pm 1,8$ años. En cuanto al sexo, todos los estudiantes evaluados fueron del sexo femenino.

Teniendo en cuenta la distribución de los estudiantes por semestre, en el 2010 el 28,6 % de los portadores evaluados se encontraban en quinto (4/14 IC 95%: 11,7 – 54,6); para el año 2012, el 64,3 % (9/14 IC 95 %: 38,8 – 83,7) de estos estudiantes se encontraban cursando entre quinto y sexto semestre.

Para el año 2012, se determinó que solo 35,7 % (5/14; IC 95 %: 16,3 – 61,2) de los estudiantes evaluados continúan siendo portadores de *S. aureus*.

Las cepas de *S. aureus* identificadas en los dos años fueron sensibles a meticilina definiéndose como cepas SASM. Para el año 2010, al realizar el antibiograma se identificaron colonias de *S. aureus* dentro del halo de inhibición de tetraciclina en uno de los aislamientos lo que permitió identificar a un estudiante portador de 2 cepas de SASM una sensible a tetraciclina y otra resistente a este antibiótico. Este estudiante fue contactado para el año 2012, identificándose en él, solo una cepa de SASM sensible a todos los antibióticos evaluados. Teniendo en cuenta estos resultados se identificaron en los estudiantes evaluados 15 cepas SASM en el 2010 y 5 cepas en el 2012. Los antibiogramas de las cepas SASM aisladas se encuentran en la tabla 1.

Tabla 1. Antibiogramas de las cepas de SASM aisladas

Antibiogramas	Susceptible a	Resistente a	Año 2010 No (%)	Año 2012 No (%)
Ant 1	CIP, DA, E, FOX, LZD, TCY, VA	-	13 (86,7)	5 (100)
Ant 2	CIP, DA, E, FOX, LZD, VA	TCY	1 (6,7)	-
Ant 3	CIP, FOX, LZD, TCY, VA	E, DA*	1 (6,7)	-
Total			15 (100)	5 (100)

CIP: Ciprofloxacina; DA: Clindamicina, E: Eritromicina; FOX: Cefoxitina, LZD: Linezolid; TCY: Tetraciclina; VA: Vancomicina.

*Test D positivo

De los 14 estudiantes evaluados, para el año 2012, solo 5 continúan siendo portadores de cepas de *S. aureus* SASM: Ant 1; aunque se caracterizaron las cepas aisladas por medio de las pruebas de sensibilidad, estos resultados no permiten definir el tipo de

portación que se presenta en la población evaluada por lo cual sería conveniente realizar una tercera evaluación del estado de portación por medio de técnicas moleculares para determinar exactamente el patrón de portación que presentan.

Se evaluaron condiciones de riesgo asociados con la portación de *S. aureus* en la población estudiada (tabla 2). Ninguno de los estudiantes evaluados presentó diabetes o condición de hacinamiento en los años evaluados. No se encontró asociación significativa entre los factores de riesgo y la frecuencia de portación ($p > 0,05$).

Tabla 2. Factores de riesgo en portadores de SASM

VARIABLES	2010 Portadores No. (%)	Valor de p	2012 Portadores No. (%)	Valor de p
Convivencia con personas que laboran en Hospitales	6 (33,3)	0,2236	2 (40)	0,5770
Hospitalización reciente	2 (11,1)	0,6934	1(20)	0,6488
Tratamiento con Antibióticos reciente	5 (17,2)	0,6814	2(40)	0,2069
Compromiso respiratorio	3 (16,7)	0,8566	0	-
Lavado de manos	13 (72,2)	0,0955	5 (100)	-
Vacuna Antigripal	1 (5,6)	0,3272	0	0,1453
Vacuna Antineumococica	1 (5,6)	0,3272	3 (21,4)	0,3340
Uso de medidas de bioseguridad	13 (72,2)	0,5031	5 (100)	-

DISCUSIÓN

S. aureus tiene como reservorio habitual las fosas nasales de los seres humanos. Existen diferentes reportes que establecen que entre el 20 y el 30 % de las personas sanas están colonizadas por este microorganismo de manera persistente o transitoria. Los portadores en la mayoría de los casos no presentan infecciones por la bacteria pero son reservorios y fuentes de infección [4, 24].

En el año 2012 al analizar nuevamente a los estudiantes previamente definidos como portadores se encontró que 5 (35,7%) de ellos continuaban siendo reservorios de este microorganismo. Diversos autores han reportado frecuencias de portación similares [2, 4, 14, 17, 20, 21]. En contraste, Castro y cols., encontraron en una población escolar, una frecuencia de portación mayor al comparar estos resultados con los encontrados en el año 2010 y 2012 en los estudiantes de Bacteriología [18]. De hecho, en niños se encuentran frecuencias de portación mayores que en adultos, estas frecuencias disminuyen con la edad o incluso convirtiéndose en no portadores. La frecuencia de

portación encontrada en este estudio es similar a la frecuencia de portación descrita en la población general [1,3].

Aunque por medio de los procedimientos realizados no se pudo establecer el patrón de portación de *S. aureus* en los estudiantes evaluados; es importante señalar que los 5 estudiantes que continúan siendo portadores, tienen la cepa SASM con el mismo antibiograma (Ant 1) determinado en el 2010; es conveniente realizar una tercera evaluación con técnicas moleculares para confirmar que realmente es la misma cepa y determinar el patrón de portación. La importancia de determinar el patrón de portación radica en que los portadores persistentes tienen una mayor carga de *S. aureus* y mayor riesgo de adquirir infecciones por esta bacteria y los intermitentes pueden llevar diferentes cepas a lo largo del tiempo, estando en riesgo de adquirir una cepa SARM [1,3].

En el año 2010, se identificaron 15 cepas SASM que fueron clasificadas en tres antibiogramas (Ant 1, 2 y 3), de las cuales una presentó el Ant 3 test D positivo. Las cepas test D positivo han sido reportadas por otros investigadores como Correa y cols., quienes encontraron también una cepa de *S. aureus* con test D positivo en una población de mujeres embarazadas en la ciudad de Cartagena [25]. Otros autores también reportaron cepas de *S. aureus* con test D positivo [7,26]. El resultado positivo de test D indica que la cepa aislada presenta resistencia a macrólidos de 14 átomos (eritromicina) y 15 átomos (azitromicina) y sensibilidad in vitro a macrólidos de 16 átomos, lincosamidas (clindamicina) y estreptograminas B. Este fenotipo está relacionado con la presencia del gen ermB (erythromycin ribosome methylation); la eritromicina es un potente inductor de la expresión de este gen, mientras que la clindamicina es un inductor débil que actúa lentamente. Las cepas que presentan esta característica aparentan susceptibilidad in vitro a clindamicina, pero al ser este antibiótico utilizado en el tratamiento ocurre in vivo la inducción de la resistencia, con el consiguiente fracaso terapéutico [27,28].

De los 14 portadores identificados en el 2010, en uno de ellos se detectó la presencia de dos cepas de SASM, una con Ant 1 y otra con Ant 2. Este hallazgo está acorde con lo reportado en la literatura en los que se menciona que cepas de *S. aureus* con susceptibilidad a antibióticos pueden competir por la colonización de un individuo, sin embargo para el año 2012 solo se encontró en este individuo la cepa con Ant 1 [18,29].

En esta población estudiantil se evaluaron factores de riesgo como son, hospitalización reciente, convivencia con personas que laboran en hospitales, tratamiento antibiótico reciente, compromiso respiratorio, vacuna antigripal, vacuna antineumocócica, uso de bioseguridad en el laboratorio y lavado de manos.

No se encontraron en la población estudiada las condiciones hospitalización reciente y el compromiso respiratorio en los tres meses previos a la realización del estudio para el año 2012. La hospitalización es un factor de riesgo que permite la adquisición de cepas nosocomiales que posteriormente pueden ser transmitidas a las comunidades. Además

el tratamiento con antibióticos, puede permitir la colonización de SARM, debido a que elimina las cepas SASM [18,20]. El compromiso respiratorio en los tres meses previos a la toma de la muestra; se considera una condición de riesgo debido a que es ampliamente conocido que los principales agentes productores de infecciones respiratorias son los virus; estos pueden dañar las células epiteliales ciliadas, lo cual puede favorecer la sobreinfección bacteriana y, por consiguiente, la colonización de *S. aureus*, por lo tanto, la presencia de estas infecciones favorece el estado de portador de esta bacteria [30,31].

La convivencia con personas que laboran en hospitales se presentó con mayor frecuencia en el año 2010 que en el 2012, esta condición favorece la transmisión de cepas de *S. aureus* del ambiente hospitalario a la comunidad [32,30].

El uso de antibióticos reciente que se presentó en 2 estudiantes portadores, es también considerado un factor de riesgo para la colonización de la cavidad nasal por *S. aureus* (30, 33). De igual forma, es importante mencionar que la ingestión indiscriminada de ellos puede favorecer la aparición de cepas de *S. aureus* multirresistentes [5].

En los estudiantes portadores se encontró que 3 habían sido vacunados con la vacuna antineumocócica; ninguno fue vacunado con la vacuna antigripal. Existe una asociación negativa entre la colonización por la cepa vacunal de *Streptococcus pneumoniae* y *S. aureus*, debido a que el neumococo produce peróxido de hidrógeno durante su colonización en las vías respiratorias, siendo esta sustancia inhibidora de *S. aureus*, por tanto la aplicación de la vacuna antineumocócica ha disminuido la portación de *S. pneumoniae*, proveyendo un nuevo nicho ecológico para la colonización de *S. aureus*. En contraste con lo anterior, la vacuna antigripal evita la colonización de *S. aureus*. El virus de la gripe lesiona la capa de células epiteliales de la mucosa respiratoria fomentando la adherencia estafilocócica, la cual se ve favorecida además por la actividad neuraminidasa del virus, que aumenta la adherencia bacteriana; el virus de la gripe deprime la fagocitosis de los neutrófilos y macrófagos, lo que facilita el desarrollo de una infección bacteriana secundaria. La vacuna contra la gripe evita que se presenten estas condiciones con lo que se evita la portación por *S. aureus* [16,34].

El lavado de manos es importante para evitar la transmisión de bacterias de superficies (donde *S. aureus* puede sobrevivir por meses) a las fosas nasales. *S. aureus* también puede buscar la nariz directamente a través del aire pero esto ocurre con menos frecuencia, por esta razón es importante el lavado de manos durante la realización de procedimientos en el laboratorio y la utilización de medidas de bioseguridad, con las cuales se puede evitar la transmisión de este microorganismo [1].

No se encontró asociación estadísticamente significativa entre estos y el estado de portador ($p > 0,05$) en los años 2010 y 2012. Otros autores reportaron resultados similares [30, 32, 34, 35].

Finalmente, se puede concluir que aunque en esta población se encontraron 5 portadores de cepas SASM con el mismo antibiotipo tanto para el año 2010 como en el 2012; no se puede establecer el patrón de portación debido a que es necesario realizar estudios moleculares para tal fin, por lo cual se sugiere realizar una tercera evaluación de la portación en los individuos estudiados. Pero si se puede aseverar que los individuos portadores identificados son reservorios y focos de transmisión de SASM a otras personas. A pesar que se encontraron en la población estudiada factores de riesgo, el análisis estadístico no reveló asociación entre estos y la portación de la bacteria.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Kluytmans J, Belkum A, Verbrugh H. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*: Epidemiology underlying mechanisms and associated risks. [Clin Microbiol Rev](#) 1997; 10 (3): 505- 520.
2. Ortega C, González L, Yaquich P, Alfaro M, Cares C, Navia M, Del Canto E, Urbina R. Estudio de portación nasal de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de medicina de la universidad de Santiago de Chile. [Clínica y Ciencia](#) 2001; 1(1): 10 – 14.
3. Wertheim H, Melles D, Vos M, Leeuwen W, Belkum A, Verbrugh H, et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. [The Lancet Infectious Diseases](#) 2005; 5: 751- 762.
4. Platzer L, Aranís C, Beltrán C, Fonseca X, García P. Colonización nasal bacteriana en población sana de la ciudad de Santiago de Chile: ¿Existe portación de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente comunitario?. [Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello](#) 2010; 70: 109 – 116.
5. Frick M, Moraga F, Bartolomé R, Larrosa N, Campins M, Roman Y, et al. Infecciones por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina adquirido en la comunidad en niños. [Enferm Infecc Microbiol Clin](#) 2010; 28(10): 675 – 679.
6. Miller L. Community-Associated Methicillin Resistant *Staphylococcus aureus*. En: Weber T. Editor. Antimicrobial Resistance- Beyond the breakpoint. New York. B.W.J. Mahy; 2010.pp. 1-20.
7. Fritz S, Garbutt J, Elward A, Shannon W, Storch G. Prevalencia y factores de riesgo de colonización por *Staphylococcus aureus* resistente y sensible a meticilina adquirido en la comunidad en niños visitados en una consulta de pediatría afiliada a una red de investigación basada en consultorios. [Pediatrics](#) 2008; 65(6): 291- 299.
8. Chen J, Hung K, Yien T, Hwang K, Chen P, Huang Y. Factors associated with nasal colonization of Methicillin- Resistant *Staphylococcus aureus* among healthy children in Taiwan. [J Clin Microbiol](#) 2011; 49(1):131-137.
9. Bischoff WE, Wallis ML, Tucker KB, Reboussin BA, Sherertz RJ. *Staphylococcus aureus* nasal carriage in a student community: prevalence, clonal relationships, and risk factors. [Infect Control Hosp Epidemiol](#) 2004; 25:485-91.
10. Lo WT, Lin WJ, Tseng MH, Lu JJ, Lee SY, Chu ML, et al. Nasal carriage of a single clone of community-acquired methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among kindergarten attendees in northern Taiwan. [BMC Infect Dis](#) 2007; 7:51.
11. Von Baum H, Schmidt C, Svoboda D, Bock-Hensley O, Wendt C. Risk factors for methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage in residents of German nursing homes. [Infect Control Hosp Epidemiol](#) 2002; 23:511-515.
12. Daeschlein G, Assadian O, Rangous I, Kramer A. Risk factors for *Staphylococcus aureus* nasal carriage in residents of three nursing homes in Germany. [J Hosp Infect](#) 2006; 63:216-220.
13. Lowy FD, Aiello AE, Bhat M, Johnson-Lawrence VD, Lee MH, Burrell E, et al. *Staphylococcus aureus* Colonization and Infection in New York State Prisons. [J Infect Dis](#) 2007; 196:911-918.
14. Rebollo J, Ordoñez C, Herazo C, Reyes N. Nasal carriage of Panton Valentine leukocidin- positive methicillin- resistant *Staphylococcus aureus* in healthy preschool children. [Rev salud pública](#) 2011; 13(5): 824- 832.
15. Caldas L, Galindo G, Parra O, Salazar N, Sánchez Y, Sánchez I. Detección de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pyogenes* en el personal del servicio de cirugía y quirúrgicas que labora

- en el Hospital Universitario San José de Popayán, Colombia. *Revista de la Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad del Cauca* 2010; 12(1): 25-31.
16. Dossi M, Zepeda G, Ledermann W. Portación nasal de *Staphylococcus aureus* en una cohorte de niños con cáncer. *Rev. Chilena Infectol* 2007; 24:194-198.
 17. Bettin A, Causil C, Reyes N. Molecular identification and antimicrobial susceptibility of *Staphylococcus aureus* nasal isolates from medical students in Cartagena, Colombia. [Braz J Infect Dis](#). 2012;16(4):329–334.
 18. Castro R, Villafañe L, Álvarez E, Martínez M, Rambaut C, Vitola G. *Staphylococcus aureus* metilino resistente en niños escolares de Cartagena. [Rev. salud pública](#) 2010; 12 (3): 454-463.
 19. Karabay O, Otkun M, Yavuz M, Otkun M. Nasal Carriage of Methicillin-resistant and Methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* in Nursing Home Residents in Bolu, Turkey. [West Indian Med J](#) 2006; 55:183-187.
 20. Bettin A, Suarez P, Bedoya A, Reyes N. *Staphylococcus aureus* en residentes de un hogar de ancianos de Cartagena. *Rev. Salud Pública* 2008; 10(4): 650-657.
 21. Castro R, Villafañe L, Olier D, Pinilla M, Álvarez E, Martínez M, Rambaut C, Vitola G. Presencia de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en estudiantes de quinto semestre de del Programa de Bacteriología de la Corporación Universitaria Rafael Nuñez. *Revista Científica Ciencia y Salud Virtual* 2009; 1(1): 2-7.
 22. Villafañe L, Pérez M, Carpintero Y, Cueto V, Solís Y. Portación nasal de *Staphylococcus aureus* en estudiantes de Bacteriología. [Salud Uninorte](#) 2013; 29(2):151- 159.
 23. NCCLS. Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing; Twenty Second Informational Supplement. M100-S22 2012; Vol 32 No. 13. pp: 70-78.
 24. Sivaraman K, Venkataraman N, Cole A. *Staphylococcus aureus* Nasal Carriage and its Contributing Factors. *Future Microbiol.* 2009; 4: 999–1008.
 25. Correa O, Delgado K, Rangel C, Bello A, Reyes N. Nasal and vaginal colonization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in pregnant women in Cartagena-Colombia. [Colombia Médica](#) 2012; 43(1): 19- 27.
 26. González M, Juárez I, González L, Nadal L. Frecuencia de colonización de *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en un grupo de niños en edad escolar. [Rev enferm infecc pediater](#) 2007; 20(80): 86- 91.
 27. Merino L, Cantos A, Torres M, Aznar J. Detección de resistencia inducible a clindamicina en aislados cutáneos de *Staphylococcus spp.* por métodos fenotípicos y genotípicos. [Enferm Infecc Microbiol Clin](#) 2007; 25:77-81.
 28. Montoya I, Mira M, Álvarez I, Cofre J, Cohen J, Donoso G et al. Resistencia inducible a clindamicina en *Staphylococcus aureus* metilino resistente. [Rev. Chil Pediatr](#) 2009; 80: 48-53.
 29. Dall AM, Coen PG, Wilks M, Whiley A, Millar M. Competition between methicillin-sensitive and resistant *Staphylococcus aureus* in the anterior nares. [J Hosp Infect](#) 2005; 61:353-354.
 30. Toraño G, Quiñones D, Hernández I, Hernández T, Tamargo I, Borroto S. Portadores nasales de *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina entre niños cubanos que asisten a círculos infantiles. [Enferm Infecc Microbiol Clin](#) 2001; 19: 367-370.
 31. Cecchini E, González S. Infecciones del tracto respiratorio superior. En: Cecchini E, González S. *Infectología y enfermedades infecciosas*. Ediciones Journal; 2008. p. 2.
 32. Cimera D, Pérez F. Prevalencia de portadores nasales asintomáticos de *Staphylococcus aureus* metilino-resistente y su relación con factores de riesgo y protectores en el personal de salud del Hospital General de las Fuerzas Armadas. *Rev. Mex Patol Clin* 2010; 57(4): 196-204.
 33. García J, Santos J, Castro C, Bayoll E, Martín M, Vergara S et al. Prevalencia y factores asociados a la colonización por *Staphylococcus aureus* resistente a metilina en centros de larga estancia en el sur de España. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2011; 29(6):405-410.
 34. Gaona M, Ríos D, Peña M, Pineda A, Ibáñez M, Ramírez G. Variación del estado de portador de *Staphylococcus aureus* en población de estudiantes de medicina. *Ciencia y Salud* 2009; 7(1): 37-46.
 35. Córdova R, Huaranga J. Portadores asintomáticos de *Staphylococcus aureus* en trabajadores del Hospital Regional de Ica, Perú 2011. *Rev med Panacea* 2011; 1(3): 59-66.

<https://doi.org/10.22519/21455333.335>