

PORTADORES NASOFARÍNGEOS DE *Staphylococcus aureus* Y *Streptococcus pneumoniae* EN PERSONAL DE SALUD DEL HOSPITAL PROVINCIAL DOCENTE BELÉN DE LAMBAYEQUE

Aguilar Gamboa Franklin Rómulo¹, Niño Valiente José², Moreno Mantilla Mario³

RESUMEN

Objetivo. Determinar la frecuencia de portadores nasofaríngeos de *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus pneumoniae* obtenidos de personal de salud del hospital provincial docente Belén de Lambayeque. **Métodos.** Se realizó un estudio descriptivo transversal en el periodo de enero a marzo de 2009, se tomaron hisopados nasofaríngeos de 70 trabajadores de salud del área asistencial que aceptaron voluntariamente a participar del estudio. Las muestras fueron cultivadas en agar sangre y agar manitol salado; La identificación de los aislamientos se realizó por métodos clásicos y el perfil de resistencia antimicrobiana por el método de Kirby Bauer. Cada participante firmó un consentimiento informado y llenó una encuesta donde se evaluaron características clínicas y epidemiológicas. **Resultados.** Del total de muestras, se obtuvieron el 20% de cultivos positivos para las bacterias en estudio, siendo *S. aureus* la que presentó mayor número de aislamientos con el 92,86% y un único aislamiento de *S. pneumoniae* con 7,14%. En cuanto al perfil de resistencia el único aislamiento de *S. pneumoniae* fue multirresistente mientras que para *S. aureus* el 84,6% fueron resistentes a penicilina, el 38,5% a eritromicina, el 15,4% a clindamicina y el 7,7% a rifampicina. No se obtuvo ningún aislamiento resistente a oxacilina, vancomicina, tetraciclina o cloranfenicol. **Conclusiones.** Los resultados del estudio revelan la preocupante circulación de cepas de *S. aureus* y *S. pneumoniae* entre el personal de salud; principalmente en técnicos y profesional de enfermería, así mismo el alto nivel de resistencia a la penicilina observado en los aislamientos revelan la ineficacia de este antibiótico para el tratamiento de estas bacterias.

Palabras clave: Estado portador, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pneumoniae*, personal de salud.
(Fuente: DeCS- BIREME).

Staphylococcus aureus AND *Streptococcus pneumoniae* NASOPHARYNGEAL CARRIER STATE IN HEALTH PERSONNEL OF PROVINCIAL DOCENTE BELÉN DE LAMBAYEQUE HOSPITAL

ABSTRACT

Objectives. To determine the frequency of nasopharyngeal carriers of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus pneumoniae* obtained from health personnel provincial docente Belen de Lambayeque hospital. **Methods.** A cross-sectional study was conducted in the period from January to March 2009, nasopharyngeal swabs of 70 workers health care area who agreed to voluntarily participate in the study were taken. The samples were cultured on blood agar and Mannitol Salt agar; Identification of the isolates was performed by classical methods and antimicrobial drug resistance by the method of Kirby Bauer. Each participant signed an informed consent and completed a survey where clinical and epidemiological characteristics were evaluated. **Results.** Of the total samples, study were obtained 20% of positive cultures for bacteria under, with *S. aureus* that showed a higher number of isolates with 92,86% and a single isolation of *S. pneumoniae* with 7,14%. Profile As the only insulation resistance of *S. pneumoniae* was multidrug-resistant *S. aureus* while 84,6% were resistant to penicillin, 38,5% to erythromycin, clindamycin and 15,4% to 7,7% to Rifampicin. No was obtained insulation resistant oxacillin, vancomycin, tetracycline or chloramphenicol. **Conclusions.** The survey results reveal a worrying movement of strains of *S. aureus* and *S. pneumoniae* among health personnel; primarily in technical and professional nursing, also the high level penicillin resistance observed in the isolates revealed the ineffectiveness of this antibiotic for treatment of these bacteria.

Keywords: state carrier; *Staphylococcus aureus*; *Streptococcus pneumoniae*; health personnel

INTRODUCCIÓN

El estado portador es una condición en la cual un huésped alberga un microorganismo potencialmente patógeno sin manifestar síntomas de infección. Este evento toma mayor importancia en el ámbito hospitalario, donde el personal de

salud colonizado representa un riesgo potencial no solo para el paciente con el que tiene que mantener un contacto estrecho sino también para el desarrollo de brotes de infecciones intrahospitalarias⁽¹⁾.

¹ Laboratorio de Microbiología, Dirección de Investigación, Hospital Regional Lambayeque. Lambayeque-Perú.

² Laboratorio Clínico, Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque-Perú.

³ Laboratorio de Microbiología, Facultad de Ciencias biológicas, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Lambayeque-Perú.

La región nasofaríngea del hombre puede ser colonizada por microorganismos potencialmente patógenos, en este sentido *S. aureus* y *S. pneumoniae* son los más frecuentes y se relacionan con infecciones como otitis, neumonía, bacteriemia o meningitis, hecho que principalmente es observado en niños⁽²⁾. Así mismo, durante los últimos años estos microorganismos han emergido como importantes patógenos nosocomiales que han cambiado su patrón de resistencia y con ello han contribuido a su difícil erradicación, complicación de procesos infecciosos y potencial de originar brotes^(3,4).

Las infecciones bacterianas son la principal amenaza para el paciente con una estancia prolongada en un nosocomio, situación que es más frecuente en países donde los recursos son limitados generando un impacto significativo en las tasas de morbilidad y mortalidad hospitalaria. En este sentido los estudios epidemiológicos permiten una apreciación de los efectos de las infecciones intrahospitalarias para poder desarrollar enfoques más definitivos para la prevención de estos en forma práctica y de bajo costo que sean factibles para poner en práctica en los países con recursos limitados⁽⁵⁾.

En el Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque se presentó una mortalidad del 0,97% del total de pacientes hospitalizados en el año 2007, principalmente por sepsis, infecciones respiratorias y meningoencefalitis; y para principios del año 2008 la tasa de mortalidad ya era del 1,34%. El presente estudio se desarrolló durante los meses de enero – marzo del 2009, con el objetivo de determinar la frecuencia de portadores de *S. aureus* y *S. pneumoniae* en el personal de salud que brinde información que contribuya a explicar la elevada mortalidad de origen desconocido en este hospital.

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO, POBLACIÓN Y MUESTRA

Se realizó un estudio de diseño descriptivo transversal y prospectivo donde la población en estudio estuvo conformada por el personal de salud que laboró en los diferentes servicios del hospital provincial docente Belén de Lambayeque durante el periodo enero – marzo del 2009. La muestra estuvo constituida por 70 personas que accedieron voluntariamente a participar en el estudio. El tipo de muestreo fue no probabilístico de tipo consecutivo. Se consideraron como criterios de inclusión ser personal de planta (no eventual) de rotación perenne en los servicios en estudio, personal que desarrolla función asistencial y se encuentra en contacto cercano a pacientes hospitalizados y como criterios de exclusión se consideró al personal que no completó adecuadamente la ficha de recolección de datos.

PROCEDIMIENTOS

Se recuperaron aislamientos de *S. aureus* y *S. pneumoniae* de secreciones nasofaríngeas obtenidas del personal de salud. Las muestras fueron recolectadas con Hisopos estériles y trasladadas en medio Stuart hacia el área de microbiología del laboratorio clínico del hospital Belén de Lambayeque donde fueron inoculadas en placas con agar sangre al 5% y agar manitol salado (AMS). Todas las placas fueron incubadas bajo condiciones aerobias a 37°C overnight.

Los microorganismos en estudio fueron identificados en base a las características de la morfología de las colonias en agar sangre y AMS, su forma y disposición a la coloración Gram, su reacción a la prueba de Catalasa y coagulasa, su susceptibilidad a la optoquina, y solubilidad a la Bilis.

El test de susceptibilidad antimicrobiana fue realizado por el método de disco de difusión por Kirby-Bauer de acuerdo a lo estipulado en el Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco de difusión del Instituto Nacional de Salud (2002)⁽⁶⁾. Se utilizaron para método en mención los siguientes discos: penicilina (10 U), oxacilina (1ug), vancomicina (30ug), eritromicina (15ug), clindamicina (2ug), tetraciclina (30ug), cefoxitina (30ug), rifampicina (5ug), ceftriaxona 30 (ug) y sulfametoxazol/trimetropim (23,75 ug).

El inóculo fue preparado en solución salina fisiológica estéril con una turbidez de 0.5 McFarland con las colonias seleccionadas de las placas de agar sangre. Dentro de los 15 minutos siguientes un hisopo estéril fue introducido en la suspensión y distribuido varias veces sobre placas de agar Müller Hinton (para el caso de *S. pneumoniae* se agregó 7% de sangre) se dejó secar de 3 a 5 minutos y luego se colocaron discos de antibióticos y se llevó a incubar dentro de los 15 minutos posteriores a la aplicación de los discos (Las placas con *S. pneumoniae* fueron incubadas con atmósfera del 5% de CO₂). Después de 18 horas de incubación se examinó cada placa y se midieron los diámetros de los halos de inhibición alrededor de cada disco, dejando luego que completen las 24 horas para una mejor detección de la resistencia a oxacilina y vancomicina. La interpretación de la medida de los halos se realizó en base a lo indicado por el documento M100 – s17 Performance Standards for Antimicrobial Susceptibility Testing del Clinical Laboratory standards Institute (CLSI)⁽¹⁶⁾.

Se realizó una encuesta a cada personal de salud participante con la finalidad de hallar factores clínicos y epidemiológicos presentes en los portadores de las bacterias motivo de estudio. Para lo cual se consideraron factores clínicos como: infecciones faríngeas recurrentes -más de 3 episodios al año-, algún tipo de alergia -categoría a la cual se consideró el antecedente de asma rinitis alérgica aguda o persistente-, resfriados o gripe -referido a que si la persona presentaba episodios de infecciones respiratorias de origen viral frecuentemente o durante el último año- y por último el hábito de automedicación, referido a que si era frecuente el consumo de antibióticos cuando sufría algún tipo de episodio infeccioso de las vías respiratorias altas. En cuanto a los antecedentes epidemiológicos se consideraron en la encuesta factores como: la exposición al polvo -referido al estado o condiciones en las cuales se encontraba su localidad, falta de pistas, asfalto, veredas-, hacinamiento -referido a la cantidad de personas que habitan una casa, o si en una habitación dormía un número de personas mayor que 3-, Fumador activo o pasivo -referido a tener dicho hábito o a la convivencia con al menos un fumador en el núcleo familiar-, condiciones de vida precaria -referido a que si disponía de servicios básicos como agua, luz, desagüe y el tipo de material con el que estaba construida su vivienda- y por último la presencia de pacientes con enfermedades respiratorias crónicas en casa - referido a que si convive en el núcleo familiar con personas que aquejan algún tipo de mal respiratorio crónico.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

La información se concentró en una base de datos de Excel 2010 y el análisis estadístico se realizó con el software SPSS 20.0. Las variables de estudio se colectaron en forma numérica. Se realizó una estadística descriptiva (presencia de portadores, frecuencia de estos por personal y servicio, además de informar los factores clínicos y epidemiológicos presentes en ellos) finalmente los resultados se expresaron en porcentajes y presentados en tablas de frecuencia y gráficos.

RESULTADOS

La frecuencia total de portadores nasofaríngeos de *S. aureus* y *S. pneumoniae* obtenidos del personal de salud del hospital provincial docente Belén de Lambayeque fue del 20% (n=14). De estas, *S. aureus* fue el más frecuente con 92,86% (n=13) obteniéndose un único aislamiento de *S. pneumoniae* con 7,14% (n=1). Del total de personal de salud estudiado, el 18,57% (n=13) resultó portador de *S. aureus* y de estos el 23,1% (n=3) pertenecieron al área de neonatología, mientras que se halló el 15,4% (n=2) en el personal de cada uno de los servicios de Cirugía, Ginecología, Medicina y Traumatología. Asimismo, el único aislamiento de *S. pneumoniae* se obtuvo del servicio de neonatología (Tabla 1). De acuerdo al cargo que ocuparon los participantes dentro del Hospital Provincial Docente Belén de Lambayeque, se obtuvo que el estado portador fue más frecuente en el personal técnico, en quienes se obtuvo un 69,2% (n=9) de aislamientos de *S. aureus*, hallándose también en este grupo al único aislamiento de *S. pneumoniae*. Asimismo el personal de enfermería fue el segundo grupo más afectado con el estado portador 23,1% (n=3), seguido del profesional de laboratorio 7,7% (n=1), no hallándose estado portador en el personal médico participante (Tabla 2).

En cuanto al perfil de resistencia, se obtuvo que el único aislamiento de *S. pneumoniae* fue multiresistente, presentando sensibilidad solo al cloranfenicol y ceftriaxona; mientras que para el caso de *S. aureus* el 84,6% (n=11) fueron resistentes a penicilina, el 38,5% (n=5) a eritromicina, el 15,4% (n=2) a clindamicina y el 7,7% (n=1) a rifampicina. No se obtuvo ningún aislamiento resistente a oxacilina, vancomicina, tetraciclina o cloranfenicol.

En cuanto a los factores clínicos que presentaron los participantes, se obtuvo que de los 70 encuestados, 26 casos presentaron variables clínicas positivas, de las cuales la presencia de alergia y el hábito de automedicación estuvieron presentes tanto en los portadores y los que no lo eran; siendo solo los antecedentes de faringitis crónica con 23,1% (n=6) y la presencia de gripe o resfriado con 19,2% (n=5), las variables que estuvieron presentes en los portadores de las bacterias en estudio. Para el caso del participante portador de *S. pneumoniae* se halló que la faringitis crónica fue el único antecedente presente (Tabla 3).

En cuanto a los factores epidemiológicos de los 70 encuestados, 31 casos presentaron variables epidemiológicas positivas, siendo la exposición al polvo con

32,3% (n=10) la única variable epidemiológica presente en los portadores de las bacterias en estudio y que estuvo ausente en los participantes que no fueron portadores, sin embargo, se obtuvo que el hacinamiento fue la variable epidemiológica más frecuente entre todo el personal participante del estudio (Tabla 4).

Tabla 1. Tipo de bacteria aislada, según el servicio al que pertenecen los participantes.

Servicios del HPDBL	Bacterias aisladas						Total	
	No tiene		<i>S. aureus</i>		<i>Streptococcus</i>		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Cirugía	8	14,3%	2	15,4%	0	0,0%	10	14,3%
Ginecología	8	14,3%	2	15,4%	0	0,0%	10	14,3%
Medicina	16	28,6%	2	15,4%	0	0,0%	18	25,7%
Neonatología	5	8,9%	3	23,1%	1	100,0%	9	12,9%
Pediatría	9	16,1%	1	7,7%	0	0,0%	10	14,3%
Traumatología	5	8,9%	2	15,4%	0	0,0%	7	10,0%
Laboratorio Clínico	5	8,9%	1	7,7%	0	0,0%	6	8,6%
Total	56	100,0%	13	100,0%	1	100,0%	70	100,0%

Tabla 2. Distribución de portadores de las bacterias en estudio según el cargo que ocupa el participante.

	No presenta		Portadores de <i>S. aureus</i>		Portadores de <i>Streptococcus pneumoniae</i>		Total	
	N	%	N	%	n	%	n	%
	Enfermera	43	76,8%	3	23,1%	0	0,0%	46
Técnico	4	7,1%	9	69,2%	1	100,0%	14	20,0%
Médico	4	7,1%	0	0,0%	0	0,0%	4	5,7%
Profesional de Laboratorio	5	8,9%	1	7,7%	0	0,0%	6	8,6%
Total	56	100,0%	13	100,0%	1	100,0%	70	100,0%

Tabla 3. Variables clínicas presentes en el personal participante.

Variables Clínicas Positivas	No presenta estado portador		portadores de <i>S. aureus</i>		portadores de <i>S. pneumoniae</i>		Total	
	n	%	n	%	n	%	n	%
	Presentó faringitis crónica	0	0,0%	6	23,1%	1	3,8%	7
Presentó alergia	8	30,8%	8	30,8%	0	0,0%	16	61,5%
Presentó resfriado o gripe	0	0,0%	5	19,2%	0	0,0%	5	19,2%
Presentó hábitos de automedicación	9	34,6%	5	19,2%	0	0,0%	14	53,8%
Total de Casos	14	53,8%	11	42,3%	1	3,8%	26	100,0%

Tabla 4. Variables epidemiológicas presentes en el personal participante.

Variables Epidemiológicas Positivas	No presenta estado portador		presencia de portadores				Total	
	No presenta estado portador		portadores de <i>S. aureus</i>		<i>S. pneumoniae</i>		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Exposición al polvo	0	0,0%	9	29,0%	1	3,2%	10	32,3%
Hacinamiento	13	41,9%	3	9,7%	0	0,0%	16	51,6%
Fumador activo o pasivo	6	19,4%	0	0,0%	0	0,0%	6	19,4%
Pacientes con enfermedades crónicas en casa	6	19,4%	2	6,5%	0	0,0%	8	25,8%
Condición de vida precaria	2	6,5%	0	0,0%	0	0,0%	2	6,5%
Total de Casos	21	67,7%	9	29,0%	1	3,2%	31	100,0%

DISCUSIÓN

En el presente estudio obtuvimos tan solo un aislamiento de *S. pneumoniae* que representó el 7,14% (n=1) del total de portadores, lo cual puede asociarse a la protección eficaz que confiere la vacunación frente a la infección y al control de la colonización nasofaríngea sobretodo de los serotipos vacunales⁽⁷⁾. Los adultos poseen una muy baja tasa de prevalencia de esta bacteria a diferencia de los infantes quienes pueden alcanzar niveles muy elevados de colonización^(2,8); y aunque solo obtuvimos un aislamiento de esta, su presencia en un personal de salud y sobretodo en el área de neonatología ya es un hallazgo preocupante.

S. aureus coloniza comúnmente el tracto respiratorio superior del ser humano, y si bien es cierto entre el 20 y 30% de la población general es portador asintomático de esta bacteria⁽⁹⁾, el problema radica cuando el personal de salud la porta, y actúa como un potencial diseminador de la misma, exponiendo a los pacientes con los cuales tienen una estrecha relación a adquirir una infección intrahospitalaria.

La frecuencia del estado portador de *S. aureus* con respecto a todo el personal fue del 18,57% (n=13), resultados que coinciden con el 22,85% (n=8) encontrado en un estudio realizado en Lambayeque-Perú⁽¹⁰⁾ pero que disciernen con lo hallado por García-Ruiz et al 2005⁽¹¹⁾, quienes encontraron que el personal de salud no es el principal reservorio de esta bacteria. Nuestros resultados revelan la preocupante circulación de *S. aureus* entre el personal de salud de nuestro medio y puede estar relacionado a inadecuadas prácticas en bioseguridad o a la ausencia de profilaxis en el mismo. No se obtuvo ningún aislamiento resistente a oxacilina, sin embargo cabe indicar que hasta la realización del presente estudio ya existían reportes de infecciones intrahospitalarias producidas por *S. aureus* resistente a oxacilina (SARM) en este nosocomio. Este hecho es muy interesante debido a que existen estudios que indican que el albergar cepas de *S. aureus* sensibles a oxacilina (SASM) puede impedir hasta en un 50% la adquisición de SARM al competir por la colonización de nichos ecológicos⁽¹²⁾; y aunque esto explicaría nuestros resultados e indicaría que SARM utiliza una vía distinta a la de los portadores para su diseminación, existen otros estudios que contradicen esta afirmación lo cual deja este tema aún en debate⁽¹³⁾.

Por otro lado, el servicio de neonatología presentó la más alta tasa de portadores de *S. aureus* con el 23,1% (n=3), lo cual concuerda con un estudio realizado en trabajadores de un hospital en Etiopía donde se halló que la más alta tasa de portadores se encontraba en el servicio de pediatría⁽¹⁴⁾. Estos resultados revelan la frecuencia y sugieren la probable asociación entre los trabajadores de salud que laboran áreas de atención infantil con el estado portador.

El personal técnico presentó la más alta frecuencia de aislamientos de *S. aureus* con un 69,2%(n=9), hallándose también en este grupo al único aislamiento de *S. pneumoniae*. El personal de enfermería fue el segundo grupo que presentó el estado portador con 23,1%(n=3), nuestros resultados concuerdan con Shibabaw et. Al 2013⁽¹⁴⁾, quienes hallan un 21,2%(n=11) en personal de enfermería pero discrepan con el

12,5%(n=1) hallado en el personal técnico. Nuestros hallazgos revelan la presencia significativa de esta bacteria en el personal técnico y profesional de enfermería quienes por el tipo de labor que desempeñan en el nosocomio podrían representar un importante foco de diseminación.

En cuanto al perfil de resistencia, se obtuvo que el único aislamiento de *S. pneumoniae* fue multirresistente, presentando sensibilidad solo al cloranfenicol y ceftriaxona, mientras que para el caso de *S. aureus* el 84,6% (n=11) fueron resistentes a penicilina, lo cual indica la ineficacia de este antibiótico para el tratamiento de estas bacterias. Asimismo, en cuanto a los factores clínicos que presentaron los participantes, solo los antecedentes de faringitis crónica con 23.1% (n=6) y la presencia de gripe o resfriado con 19,2% (n=5), tuvieron mayor relevancia en los portadores de las bacterias en estudio. resultados que difieren con Brugnaro et al 2008⁽¹⁵⁾ quienes encontraron que el repetitivo tratamiento antibiótico era el hallazgo más frecuente en pacientes colonizados.

Debido a las características epidemiológicas de nuestra región la población en general presenta una constante exposición al polvo, esta característica explicaría la elevada frecuencia de este factor epidemiológico hallado en nuestro estudio, debido al daño que produce este en las vías respiratorias superiores dejando expuesta esta zona a la adherencia y colonización de bacterias potencialmente patógenas.

CONCLUSIONES

Se concluye que existen portadores de *S. aureus* y *S. pneumoniae* en el personal de salud del Hospital Docente Belén de Lambayeque, principalmente en el Servicio de Neonatología. El alto nivel de resistencia a la penicilina observado en estos aislamientos revela la ineficacia de este antibiótico para el tratamiento empírico de los mismos. El personal técnico fue el más frecuente portador de *S. aureus* y *S. pneumoniae*, seguido por el profesional de enfermería. Se obtuvo un aislamiento de *S. pneumoniae* multirresistente y aunque no se halló SARM, la presencia de portadores de *S. aureus* y *S. pneumoniae*, son eventos desfavorables en la prevención de las infecciones intrahospitalarias que deberían motivar, de ser necesario, el inicio de profilaxis en el personal.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Danzmann L, Gastmeier P, Schwab F, Vonberg R-P. Health care workers causing large nosocomial outbreaks: a systematic review. BMC Infect Dis [Internet]. 2013 Jan [cited 2015 May 29];13:98. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3599984&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
2. Chien Y-W, Vidal JE, Grijalva CG, Bozio C, Edwards KM, Williams J V, et al. Density interactions among Streptococcus pneumoniae, Haemophilus influenzae and Staphylococcus aureus in the nasopharynx of young Peruvian children. Pediatr Infect Dis J [Internet]. 2013 Jan [cited 2015 May 29];32(1):72-7. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3525793&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
3. Tong SYC, Holden MTG, Nickerson EK, Cooper BS, Köser CU, Cori A, et al. Genome sequencing defines phylogeny and spread of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in a high transmission setting. Genome Res [Internet]. 2015 Jan [cited 2015 Jun 12];25(1):111-8. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=4317166&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

4. Skoczyńska A, Sadowy E, Krawiecka D, Czajkowska-Malinowska M, Ciesielska A, Przybylski G, et al. Nosocomial outbreak of *Streptococcus pneumoniae* Spain9V-ST156-14 clone in a pulmonary diseases ward. *Pol Arch Med Wewnętrznej* [Internet]. 2012 Jan [cited 2015 Jun 12];122(7-8):361–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22759978>
5. Rosenthal VD. Central line-associated bloodstream infections in limited-resource countries: a review of the literature. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2009 Dec 15 [cited 2015 Jun 12];49(12):1899–907. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19911941>
6. Sacaquispe Contreras, Rosa y Velásquez Pomar J. Manual de procedimientos para la prueba de sensibilidad antimicrobiana por el método de disco de difusión del instituto nacional de salud. Lima: Ministerio de Salud, Instituto Nacional de Salud; 2002. 67 p.
7. Espinosa-de los Monteros LE, Aguilar-Ituarte F, Jiménez-Juárez RN, Rodríguez-Suárez RS, Gómez-Barreto D. Reemplazo de serotipos de *Streptococcus pneumoniae* en niños con vacuna conjugada antineumocócica 7V en México. *Salud Publica Mex* [Internet]. Instituto Nacional de Salud Pública; 2010 Feb [cited 2015 Aug 24];52(1):04–13. Available from: http://www.scielosp.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0036-36342010000100003&lng=en&nrm=iso&tlng=es
8. Esposito S, Colombo C, Tosco A, Montemitro E, Volpi S, Ruggiero L, et al. *Streptococcus pneumoniae* oropharyngeal colonization in children and adolescents with cystic fibrosis. *J Cyst Fibros* [Internet]. 2015 Jun 3 [cited 2015 Jun 11]; Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26049740>
9. Gordon RJ, Lowy FD. Pathogenesis of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. *Clin Infect Dis* [Internet]. 2008 Jun 1 [cited 2014 Dec 18];46 Suppl 5(Supplement_5):S350–9. Available from: http://cid.oxfordjournals.org/content/46/Supplement_5/S350.full
10. Arce Gil, Zhandra and Asalde Ramos R. *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en trabajadores del centro integral de salud de la Universidad Católica Santo Toribio e d Mogrovejo- Chiclayo 2009 [Internet]. 2012 [cited 2015 Aug 22]. Available from: http://sisbib.unmsm.edu.pe/BVRevistas/cuerpomedicohnaaa/v5n1_2012/pdf/a08v5n1.pdf
11. García Ruiz O, Yuste Codes R, Mirabet Sáez B, Abad Lluch N, Moral Aguilar AC, Villa Juliá B. Cribado nasal del *Staphylococcus aureus* en una unidad de hemodialisis. *Rev la Soc Española Enfermería Nefrológica* [Internet]. Sociedad Española de Enfermería Nefrológica; 2005 [cited 2015 Aug 16];8(4):81–3. Available from: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1139-13752005000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es
12. Huang SS, Datta R, Rifas-Shiman S, Kleinman K, Placzek H, Lankiewicz JD, et al. Colonization with antibiotic-susceptible strains protects against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* but not vancomycin-resistant enterococci acquisition: a nested case-control study. *Crit Care* [Internet]. 2011 Jan [cited 2015 Aug 23];15(5):R210. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3334754&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
13. Landelle C, Iten A, Uçkay I, Sax H, Camus V, Cohen G, et al. Does colonization with methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* protect against nosocomial acquisition of methicillin-resistant *S. aureus*? *Infect Control Hosp Epidemiol* [Internet]. 2014 May [cited 2015 Aug 23];35(5):527–33. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24709721>
14. Shibabaw A, Abebe T, Mihret A. Nasal carriage rate of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among Dessie Referral Hospital Health Care Workers; Dessie, Northeast Ethiopia. *Antimicrob Resist Infect Control* [Internet]. BioMed Central Ltd; 2013 Jan 2 [cited 2015 Aug 16];2(1):25. Available from: <http://www.aricjournal.com/content/2/1/25>
15. Brugnaro P, Fedeli U, Pellizzer G, Buonfrate D, Rassu M, Boldrin C, et al. Clustering and risk factors of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage in two Italian long-term care facilities. *Infection* [Internet]. 2009 Jun [cited 2015 Aug 24];37(3):216–21. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19148574>
16. Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing. Documento M100–S17. CLSI, Wayne, PA, 2007

Revisión de pares:

Recibido:31/8/15 Aceptado: 10/9/15