

Portación nasal de *Staphylococcus aureus* en el personal de salud de áreas críticas de un Hospital Pediátrico durante julio-setiembre 2018

Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* in health personnel in critical areas of a Pediatric Hospital during July-September 2018

Transporte nasal de *Staphylococcus aureus* em profissionais de saúde em áreas críticas de um Hospital Pediátrico durante julho-setembro de 2018

Lorena Pardo^{1, 2}, Héctor Telechea³, Zhenia Martínez¹, Romina Perdomo⁴, Belén Pereira⁴, Ana Belén Perini⁴, Macarena Pica⁴, Alexandra Pires⁴, Lucia Puschnegg⁴, Gustavo Giachetto², Gustavo Varela¹

RESUMEN

Las infecciones intrahospitalarias (IIHs) son causa de elevada morbimortalidad y representan un problema sanitario importante. El personal de salud es reservorio y potencial transmisor de los agentes etiológicos de las mismas. *S. aureus* es uno de los microorganismos implicados, por lo tanto es importante conocer la frecuencia de portación en el personal de salud y establecer el perfil de susceptibilidad antimicrobiana para contribuir con la elaboración de medidas de prevención incluyendo actividades educativas.

Objetivo: Conocer la frecuencia de portación de *S. aureus*, distribución y antibiogramas de las cepas presentes en el personal sanitario del Hospital Pediátrico de Referencia (HPR).

Materiales y métodos: Se realizó un estudio descriptivo durante el periodo julio-setiembre del año 2018. Se incluyeron muestras de hisopados nasales de trabajadores de la salud de distintas áreas de internación que consintieron participar en el estudio. Se excluyeron aquellos que recibieron antibióticos dentro de los 3 meses previos al estudio. Las muestras fueron sembradas en agar sangre ovina al 5% (ASO) y se incubaron a 35-37°C en aerobiosis por 24-48 horas. Se realizó la identificación de las colonias sospechosas de *Staphylococcus aureus* por métodos convencionales y MALDI-TOF. El patrón de resistencia antimicrobiana de *S. aureus* se detectó por disco-difusión. En los cultivos resistentes a meticilina (SAMR) se determinó la presencia del gen *mecA* y se realizó la tipificación del SCC*mec* por pruebas de reacción en cadena de polimerasa.

Resultados: Se obtuvieron 225 hisopados a partir de 225 trabajadores, presentaron desarrollo 212. En 49 se recuperaron cultivos de *S. aureus*. Correspondieron a SAMR 11 de las 49 cepas, todas portaban el gen *mecA*. Hubo predominio en el personal de enfermería (7/11), en los servicios de hemato-oncología (3/11) y cuidados intensivos neonatales (4/11). Asociaron resistencia a macrólidos y clindamicina 8 de 11 aislamientos SAMR, a gentamicina 2 y a mupirocina uno. El SCC*mec* más frecuentemente identificado fue el tipo IV (7/11).

Conclusiones: Los resultados muestran la presencia de cepas SAMR entre el personal de salud del CHPR y aportan información complementaria para efectuar prevención y control de las IIHs, actuando sobre todo en el personal de salud encargado de la atención de pacientes susceptibles

Palabras clave: Microbiota; infecciones intrahospitalarias; *Staphylococcus aureus*; portación nasal, resistencia antibiótica.

ABSTRACT

Hospital-acquired infections (HAIs) are a cause of high morbidity and mortality and represent a major health problem. Health personnel are reservoirs and potential transmitters of their etiological agents. *S. aureus* is one of the microorganisms involved, therefore it is important to know the frequency of carriage in health personnel and establish the antimicrobial susceptibility profile to contribute to the development of prevention measures, including educational activities.

Objective: To know the frequency of carriage of *S. aureus*, distribution and antibiograms of the strains present in the health personnel of the Reference Pediatric Hospital (HPR).

Materials and methods: A descriptive study was carried out during the period July-September 2018. Nasal swab samples from health workers from different hospitalization areas who agreed to participate in the study were included. Those who received antibiotics within 3 months prior to the study were excluded. The samples were seeded in 5% sheep blood agar (ASO) and incubated at 35-37°C in aerobiosis for 24-48 hours. Identification of suspicious *Staphylococcus aureus* colonies by conventional methods and MALDI-TOF. The antimicrobial resistance pattern of *S. aureus* was detected by disc diffusion. In methicillin-resistant cultures (MRSA), the presence of the *mecA* gene was determined and SCC*mec* was typified by polymerase chain reaction tests.

Results: 225 swabs were obtained from 225 workers, 212 showed bacterial growth. *S. aureus* cultures were recovered from 49. 11 of the 49 strains corresponded to MRSA, all of them carried the *mecA* gene. There was a predominance in the nursing staff (7/11), in the hematology-oncology services (3/11) and neonatal intensive care (4/11). They associated resistance to macrolides and clindamycin in 8 of 11 MRSA isolates, 2 to gentamicin, and 1 to mupirocin. The most frequently identified SCC*mec* was type IV (7/11).

Conclusions: The results show the presence of MRSA strains among the health personnel of the CHPR and provide complementary information to carry out prevention and control of IIH, acting especially on the health personnel in charge of the care of susceptible patients.

Keywords: Microbiota; hospital-acquired infections; *Staphylococcus aureus*; nasal carriage, antibiotic resistance.

RESUMO

As infecções hospitalares (HII) são causa de alta morbidade e

1Departamento de Bacteriología y Virología, Facultad de Medicina, Universidad de la República. Correo electrónico: lpardo@higiene.edu.uy, araci@higiene.edu.uy, gvarela@higiene.edu.uy ORCID: 0000-0002-4827-5893; ORCID: 0000-0003-2581-2235; ORCID: 0000-0003-4354-0608

2Clínica Pediátrica "C", Facultad de Medicina, Universidad de la República. Correo electrónico: ggiachet@gmail.com ORCID: 0000-0003-3775-4773

3Unidad de cuidados intensivos pediátricos, Facultad de Medicina, Universidad de la República. Correo electrónico: hmteleo@gmail.com ORCID: 0000 0001 8173 0117

4Estudiante de Medicina, Ciclo de Metodología Científica II, Facultad de Medicina, Universidad de la República. Correo electrónico: romie.perdomo@gmail.com, mbelenpereira@gmail.com, abelenperini@gmail.com, macarenapica7@hotmail.com, alexandra.pires5@gmail.com, lpuschnegg@gmail.com ORCID: 0000-0002-8161-1078; ORCID: 0000-0002-8300-2700; ORCID: 0000-0002-3689-5219; ORCID: 0000-0003-0671-5210; ORCID: 0000-0002-2909-6697; ORCID: 0000-0002-5631-0302

mortalidade e representam um importante problema de saúde. Os profissionais de saúde são reservatórios e potenciais transmissores de seus agentes etiológicos. O *S. aureus* é um dos micro-organismos envolvidos, por isso é importante conhecer a frequência de portadores em profissionais de saúde e estabelecer o perfil de suscetibilidade antimicrobiana para contribuir no desenvolvimento de medidas de prevenção incluindo atividades educativas.

Objetivo: Conhecer a frequência de portadores de *S. aureus*, distribuição e antibiótipos das cepas presentes no pessoal de saúde do Hospital Pediátrico de Referência (HPR).

Materiais e métodos: Foi realizado um estudo descritivo durante o período de julho a setembro de 2018. Foram incluídas amostras de swab nasal de profissionais de saúde de diferentes áreas de internação que concordaram em participar do estudo. Aqueles que receberam antibióticos nos 3 meses anteriores ao estudo foram excluídos. As amostras foram semeadas em 5% de ágar sangue de carneiro (ASO) e incubadas a 35-37°C em aerobiose por 24-48 horas. Identificação de colônias suspeitas de *Staphylococcus aureus* por métodos convencionais e MALDI-TOF. O padrão de resistência antimicrobiana de *S. aureus* foi detectado por difusão em disco. Em culturas resistentes à meticilina (MRSA), a presença do gene *mecA* foi determinada e *SCCmec* foi tipificado por testes de reação em cadeia da polimerase.

Resultados: 225 amostras foram obtidas de 225 trabalhadores, 212 apresentaram crescimento bacteriano. Culturas de *S. aureus* foram recuperadas de 49. 11 das 49 cepas correspondiam a MRSA, todas carregavam o gene *mecA*. Houve predominância na equipe de enfermagem (7/11), nos serviços de hematologia-oncologia (3/11) e de terapia intensiva neonatal (4/11). Eles associaram resistência a macrolídeos e clindamicina em 8 de 11 isolados de MRSA, 2 à gentamicina e 1 à mupirocina. O *SCCmec* mais frequentemente identificado foi o tipo IV (7/11).

Conclusões: Os resultados mostram a presença de cepas de MRSA entre os profissionais de saúde do CHPR e fornecem informações complementares para realizar a prevenção e controle da IHH, atuando principalmente sobre os profissionais de saúde responsáveis pelo atendimento de pacientes suscetíveis.

Palavras-chave: Microbiota; infecções nosocomiais; *Staphylococcus aureus*; transporte nasal, resistência a antibióticos.

INTRODUCCIÓN

Las infecciones intrahospitalarias (IHH) representan un problema de salud pública con elevada morbimortalidad⁽¹⁾. Prolongan la estadía hospitalaria, generan discapacidad y repercusiones socio familiares, contribuyen al desarrollo de resistencia a los antimicrobianos y elevan significativamente los costos para el sistema de salud⁽²⁾.

En la cadena epidemiológica de este tipo de infecciones, el personal de salud puede ser quien oficie como eslabón: como reservorio en situación de portadores de algún potencial patógeno, como vector cuando se transmite de un paciente a otro o de un objeto inanimado al paciente^(1, 3-5).

Entre los patógenos más frecuentes implicados en las IHH en niños se encuentra *Staphylococcus aureus* y otras especies dentro de este género⁽⁴⁾. Este microorganismo es parte de la microbiota de algunos pacientes, la cual se puede modificar en el contexto asistencial a través del contacto con el personal de

salud, el ambiente y el uso de antibióticos.

Conocer la frecuencia de portación nasal de este microorganismo en el personal de salud y estudiar sus características resulta relevante, ya que podrían estar involucrados en las IHHs. En este sentido, el estudio de la susceptibilidad de *S. aureus* en nuestro medio contribuye al conocimiento de este problema.

En Uruguay, el Ministerio de Salud tiene como objetivo sanitario impulsar medidas tendientes a mejorar la seguridad del paciente en el ámbito hospitalario, mejores cuidados por parte del equipo de salud que incluye el control y prevención de las IHHs y desarrollo de estándares y buenas prácticas por áreas. La prevención y el control de IHHs es parte de las políticas de seguridad del paciente⁽⁶⁾.

Este trabajo tiene como objetivo describir la frecuencia de portación nasal, distribución y antibiograma de las cepas de *S. aureus* aisladas del personal de salud de un centro de salud público de tercer nivel.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio de tipo observacional de corte transversal entre julio y setiembre del año 2018 en el Hospital Pediátrico de Referencia (HPR). Los criterios de inclusión fueron: ser personal de salud que desempeñen su labor en áreas de cuidados moderados, unidad cuidados intensivos (UCI) pediátrico, UCI neonatológico y área hemato-oncológica. Se excluyeron del estudio trabajadores cursando un cuadro infeccioso (mediante anamnesis), uso de antibióticos sistémicos en los últimos tres meses o concomitante a la toma de la muestra y uso reciente de corticoides o antisépticos nasales. Se solicitó consentimiento informado a los trabajadores enrolados y el protocolo de investigación fue aprobado por el Comité de ética del Hospital Pediátrico de Referencia. Se calculó la muestra de acuerdo al número de trabajadores en las áreas mencionadas, con un nivel de error de 5 y un nivel de confianza del 95%.

Los autores de la investigación obtuvieron una muestra de hisopado nasal de cada trabajador de la salud en los diferentes turnos horarios de lunes a viernes. Cada muestra se tomó introduciendo un hisopo estéril en una narina hasta llegar a los cornetes inferiores y se giró en las paredes de los mismos. El procedimiento se repitió con el mismo hisopo en la narina contra-lateral.

Las muestras se transportaron a temperatura ambiente de forma inmediata al Laboratorio de Bacteriología y Virología de la Facultad de Medicina-Udelar en el Instituto de Higiene. Se sembraron en agar sangre ovina al 5% (ASO) y se incubaron en estufa a 37°C y atmósfera ambiente. Se observó el desarrollo bacteriano luego de las 24 horas y se seleccionaron las colonias sospechosas de *S. aureus*. A todas se les

realizó tinción de Gram y se identificaron empleando espectrometría de masas (Bruker) con el programa Biotyper utilizando un score mayor a 2⁽⁷⁾. Se identificó un morfotipo por trabajador.

A las cepas de *S. aureus* se le realizó antibiograma por disco difusión de Kirby y Bauer según los estándares CLSI 2018 para evaluar los distintos perfiles de resistencia⁽⁸⁾. En los cultivos resistentes a meticilina (SAMR) se determinó la presencia del gen *mecA* y se realizó la tipificación de *SCCmec* por reacción en cadena de polimerasa⁽⁹⁾.

La presencia de *S. aureus* en las fosas nasales se analizó en función de las siguientes variables: rol del trabajador (enfermeros, médicos, limpieza) y área de trabajo (UCI neonatología, UCI pediatría, Hemato-oncología, Cuidados Moderados).

Los datos obtenidos fueron expresados en tablas de distribución de frecuencia y porcentajes.

RESULTADOS

Se consultaron 302 personas de los cuales 23 no aceptaron participar en el estudio y 54 quedaron excluidos. Las causas de exclusión fueron: el uso de antibióticos en los últimos tres meses⁽³⁴⁾, estar cursando una infección⁽¹⁴⁾ y el uso de antisépticos nasales⁽⁶⁾.

Se realizaron 225 hisopados, de las cuales 212 mostraron crecimiento bacteriano.

Del total de las muestras con desarrollo bacteriano (204), 49 fueron identificadas como *S. aureus* (24%). La distribución de los portadores de *S. aureus* en función del sector de trabajo fue la siguiente: médicos 30 de 118 estudiados, enfermeros 17 de 86 y equipo de limpieza 2 de 8.

PERFIL DE RESISTENCIA ANTIBIÓTICA EN *STAPHYLOCOCCUS AUREUS*

Resultaron sensibles a meticilina (SAMS) 38/49 aislamientos y presentaron resistencia a otros grupos de antibióticos: 4 resistencia inducible a macrólidos, lincosamidas y estreptogramina b (iMLSb), 1 a mupirocina y 1 a eritromicina (**Tabla 1**).

Resultaron resistentes a meticilina (SAMR) 11 de 49 aislamientos y presentaron resistencia asociada: 4 a iMLSb, 2 resistencia constitutiva a macrólidos, lincosamidas y estreptogramina B (cMLSb), 1 cMLSb y gentamicina, 1 cMLSb, gentamicina y mupirocina. La proporción de aislamientos SAMR fue mayor en hematooncología, seguida por UCI neonatología. Según el rol desempeñado, fue más frecuente en el equipo de enfermería (**Tabla 2**).

Tabla 1. Perfiles de resistencia en *S. aureus* recuperados de personal de salud entre julio-setiembre del año 2018, Hospital Pediátrico de Referencia de Uruguay

Fenotipo de resistencia a meticilina	n	Resistencia asociada	n	SCCmec
SAMS	38	iMLSb	4	NC
		MUP	1	NC
		E	1	NC
		Sin resistencia	32	NC
SAMR	11	iMLSb	4	IV
		cMLSb	2	II
		cMLSb GM	1	II
		cMLSb GM MUP	1	II
		Sin resistencia	3	IV

SAMS: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible, SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente, SCCmec: Cassette estafilocócico mec, iMLSb Resistencia inducible a macrólidos, lincosamidas y estreptogramina B, MUP: Mupirocina, E: Eritromicina, GM: Gentamicina. NC: No corresponde

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Perfil de resistencia de *S. aureus* según área de desempeño del trabajador y según rol dentro del personal de salud entre julio-setiembre del año 2018, Hospital Pediátrico de Referencia de Uruguay

	<i>S. aureus</i> total 49	SAMS total 38	SAMR total 11
UCI Pediátrico	14	12	2
UCI Neonatológico	12	8	4
Cuidados moderados	18	16	2
Hemato-Oncología	5	2	3
Médicos	30	26	4
Enfermeros	17	10	7
Otros	2	2	0

UCI: Unidad de cuidados intensivos, SAMS: *Staphylococcus aureus* meticilino sensible, SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente

Fuente: elaboración propia.

DISCUSIÓN

Los resultados de este estudio contribuyen a describir las características y el perfil de resistencia de *S. aureus* presentes en las fosas nasales del personal de salud, los cuales pueden estar involucrados en el desarrollo de IiHs.

S. aureus fue recuperado en personal de áreas de cuidados moderados y hemato-oncología. La portación de este microorganismo fue mayor en el equipo médico que en otros trabajadores, aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa (dato no mostrado). Estos resultados coinciden con algunos

Centros de la región como Argentina⁽¹⁰⁾.

Suele colonizar la piel y mucosas de 20-30% de adultos y niños sanos, reportándose porcentajes mayores en el personal de salud, sujetos con enfermedades en la piel, individuos que utilizan jeringas, pacientes diabéticos y pacientes en hemodiálisis⁽¹¹⁾.

En este estudio la proporción de *S. aureus* en el personal sanitario presentó cifras similares a las encontradas en la población general. La exclusión de trabajadores que recibieron antibióticos en los meses previos a la toma de la muestra, puede haber sido un factor determinante de este resultado, así como también no haber incluido muestras de piel, de axilas e ingle y a no haber utilizado un medio selectivo y diferencial para *S. aureus* como el agar manitol salado; o a la utilización de antibióticos (tópicos, sistémicos) no declarada.

En Uruguay se describen tres principales tipos de perfiles de resistencia según la sensibilidad a los betalactámicos: SAMS, SAMR no multirresistente de perfil comunitario y SAMR multi resistente de perfil hospitalario⁽¹²⁻¹⁴⁾. La frecuencia de SAMR fue de 22% y se observó mayor proporción en áreas de hematología y UCI neonatológicos. La resistencia a meticilina está dada frecuentemente por la producción de una proteína fijadora de penicilinas adicional llamada PBP2a, codificada por un gen llamado *mecA* ubicado en un entorno genético potencialmente móvil llamado cassette cromosómico (SCC*mec*, por la sigla en inglés de staphylococcal cassette chromosome). Al igual que lo que ocurre en aislamientos de infecciones en niños tanto hospitalarios como comunitarios el SCC*mec* que predominó fue el tipo IV. Otros autores han descrito la circulación de esta cepa clásicamente asociada a infecciones comunitarias en Centros de salud de Uruguay⁽¹⁵⁾.

El perfil multi-resistente se observó en dos cepas y otras dos más portaban el entorno genético asociado a la multirresistencia (SCC*mec* tipo II). Dentro de la resistencia asociada la que incluye macrólidos y lincosamidas es la más frecuente, similar a lo que sucede en infecciones de adultos y niños^(13, 14).

En este estudio se observó resistencia a mupirocina un antibiótico utilizado para el tratamiento de infecciones superficiales y en descolonización nasal. Si bien esta resistencia se observó con baja frecuencia y el tratamiento del estado de portador no está indicado en personal de salud, salvo en casos seleccionados, la ocurrencia de esta resistencia es un factor a considerar en la utilización racional de este antibiótico⁽¹⁶⁾.

En este trabajo, se observó ausencia de desarrollo bacteriano en algunas muestras, a pesar de que fue criterio de exclusión haber utilizado antimicrobianos previamente. Este hallazgo puede estar relacionado con variables preanalíticas (correcta toma de la

muestra y adecuado transporte.

Sin dudas, este estudio debe ser complementado con otras metodologías más sensibles que logren estudiar la diversidad microbiana en los trabajadores de salud. La complejidad y variabilidad de la misma se podría abordar con una aproximación por metagenómica; que complementarían la información obtenida en este estudio⁽¹⁷⁾.

CONCLUSIONES

Los resultados muestran la circulación de cepas *S. aureus* resistentes a meticilina entre el personal de salud del CHPR. La portación nasal de *S. aureus* en el personal de salud fue menor del esperado; siendo incluso similar al encontrado en la población general. Se aislaron cepas de *S. aureus* resistentes a meticilina, fundamentalmente en áreas como hematología y UCI. Estos hallazgos aportan información complementaria para efectuar prevención y control de las IIHs.

REFERENCIAS

1. **Baños Zamora M, Somonte Zamora ED, Morales Pérez V.** Infección nosocomial. Un importante problema de salud a nivel mundial. *Rev Latinoam Patol Clínica y Med Lab.* 2015;62(1):33-9.
2. **Organización Mundial de la Salud.** Carga mundial de infecciones asociadas a la atención sanitaria. [Internet]. Madrid: OMS, 2013 [citado el 23 de febrero de 2022].
3. **Dulon M, Peters C, Schablon A, Nienhaus A.** MRSA carriage among healthcare workers in non-outbreak settings in Europe and the United States: A systematic review. *BMC Infect Dis.* 2014;14(1):1-14.
4. **Burgard M, Grall I, Descamps P, Zahar J-R.** Infecciones nosocomiales en pediatría. *EMC - Pediatría [Internet].* 2013;48(2):1-9. Disponible en: [http://dx.doi.org/10.1016/S1245-1789\(13\)64506-0](http://dx.doi.org/10.1016/S1245-1789(13)64506-0)
5. **Organización Panamericana de la Salud.** Unidad 2: Salud y enfermedad en la población. En: OPS. Módulos de principios de epidemiología para el control de enfermedades (MOPECE) [Internet]. 2da Ed Rev Washington: OPS, 2002. Disponible en: <https://www.paho.org/col/dmdocuments/MOPECE2.pdf> [citado el 23 de febrero de 2022].
6. **Ministerio de Salud Pública.** Dirección general de la Salud. Objetivos Sanitarios Nacionales. [Internet]. Montevideo: DIGESA-MSP, 2016. Disponible en: <https://www.sup.org.uy/wp-content/uploads/2016/11/Objetivos-Sanitarios-Nacionales-MSP-2016.pdf> [citado el 23 de febrero de 2022]
7. **Carbannelle É, Nassif X.** Utilisation en routine du MALDI-TOF-MS pour l'identification des pathogènes en microbiologie médicale. *Medecine/Sciences.* 2011;27(10):882-8.
8. **Clinical and Laboratory Standards Institute.** M100: Performance Standard for Antimicrobial Susceptibility Testing Twenty-third Informational Supplement. [Internet]. 28th ed. Vol. 33. Clinical and Laboratory Standards Institute; 2018. 1-296 p.
9. **Kondo Y, Ito T, Ma XX, Watanabe S, Kreiswirth BN, Etienne J, et al.** Combination of multiplex PCRs for staphylococcal cassette chromosome *mec* type assignment: Rapid identification system for *mec*, *ccr*, and major differences in junkyard regions. *Antimicrob Agents Chemother.* 2007;51(1):264-74.
10. **Boncompain CA, Suárez CA, Morbidoni HR.** *Staphylococcus*

- aureus* nasal carriage in health care workers: First report from a major public hospital in Argentina. Rev Argent Microbiol [Internet]. 2017;49(2):125–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.ram.2016.12.007>
11. **Kim MW, Greenfield BK, Snyder RE, Steinmaus CM, Riley LW.** The association between community-associated *Staphylococcus aureus* colonization and disease: A meta-analysis. BMC Infect Dis. 2018;18(1):1–11.
 12. **Ma XX, Galiana A, Pedreira W, Mowszowicz M, Christophersen I, Machiavello S, et al.** Community-acquired Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*, Uruguay. Emerg Infect Dis. 2006;11(6):973–6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15963301>
 13. **Pardo L, Machado V, Mollerach M, Mota MI, Tuchscher LPN, Gadea P, et al.** Characteristics of Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* (CA-MRSA) Strains Isolated from Skin and Soft-Tissue Infections in Uruguay. Int J Microbiol. 2009;2009:1–5. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20016669>
 14. **Pardo L, Vola M, Macedo-Viñas M, Machado V, Cuello D, Mollerach M, et al.** Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in children treated in Uruguay. J Infect Dev Ctries. 2013;7(1):10–6.
 15. **Benoit SR, Estivariz C, Mogdasy C, Pedreira W, Galiana A, Galiana A, et al.** Community strains of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* as potential cause of healthcare-associated infections, Uruguay, 2002–2004. Emerg Infect Dis. 2008;14(8):1216–23. Available from: http://wwwnc.cdc.gov/eid/article/14/8/07-1183_article.htm
 16. **Van Rijen M, Bonten M, Wenzel R, Kluytmans J.** Mupirocin ointment for preventing *Staphylococcus aureus* infections in nasal carriers. Cochrane Database Syst Rev. 2008;(4):CD006216.
 17. **Berg G, Rybakova D, Fischer D, Cernava T, Vergès MCC, Charles T, et al.** Microbiome definition re-visited: old concepts and new challenges. Microbiome. 2020;8(1):1–22.

Nota de contribución:

Concepción y diseño del estudio: Lorena Pardo y Héctor Telechea.
Recolección de los datos o realización de los experimentos: Romina Perdomo, Belén Pereira, Ana Belén Perini, Macarena Pica, Alexandra Pires, Lucía Puschnegg y Zhenia Martínez.
Análisis e interpretación de los datos o resultados: Romina Perdomo, Belén Pereira, Ana Belén Perini, Macarena Pica, Alexandra Pires, Lucía Puschnegg, Lorena Pardo y Héctor Telechea.
Elaboración de un borrador del manuscrito: Romina Perdomo, Belén Pereira, Ana Belén Perini, Macarena Pica, Alexandra Pires y Lucía Puschnegg.
Escritura del manuscrito: Lorena Pardo, Héctor Telechea, Gustavo Giachetto y Gustavo Varela.
Supervisión del trabajo: Gustavo Giachetto y Gustavo Varela.

Nota del Editor:

El editor responsable de la publicación del presente manuscrito es Gabriela Algorta.

Recibido: 09/08/2021

Aceptado: 25/02/2022