

## Colonización nasal por *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM) en auxiliares de enfermería

### Nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) among nursing assistants

Álvaro Fajardo-Zapata<sup>1</sup>, Sebastián Gaines-Acuña<sup>2</sup>

#### Resumen

**Introducción:** *Staphylococcus aureus*, es la principal causa de bacteriemia infecciosa y endocarditis, así como de infecciones osteoarticulares, de piel y tejidos blandos, su reservorio principal es la mucosa nasal. Los trabajadores de la salud son una fuente importante de transmisión de *S. aureus* y *S. aureus* resistente a la meticilina (SARM). **Objetivo:** determinar la presencia de *Staphylococcus aureus* y SARM en la fosa nasal de auxiliares de enfermería en la ciudad de Bogotá. **Materiales y métodos:** estudio descriptivo de corte transversal, en auxiliares de enfermería de diferentes instituciones hospitalarias y clínicas en la ciudad de Bogotá, Colombia. Se realizó un muestreo aleatorio. El tamaño de la muestra fue de 491 hisopados de la fosa nasal derecha de igual número de auxiliares de enfermería que al momento del estudio se encontraban laborando a nivel clínico. Se tomó un intervalo de confianza del 95% y error máximo admisible del 5%, se consideró el valor de  $p = 0,5$ . Se realizó un estudio de frecuencias y determinación de prevalencias mediante un análisis univariado. **Resultados:** la presente investigación encontró que el 28,5% de los participantes fueron portadores del *Staphylococcus aureus* y el 6,1% fueron SARM. **Conclusiones:** la colonización por *Staphylococcus aureus* y SARM es frecuente en auxiliares de enfermería.

**Palabras clave:** *Staphylococcus aureus*, *mec A*, infección, SARM, enfermería.

#### Abstract

**Introduction:** *Staphylococcus aureus* is a human pathogen of clinical severe relevance, it is the leading cause of infectious bacteremia and endocarditis, as well as osteoarticular, skin, and soft tissue infections; its main reservoir is the nasal mucosa. Healthcare workers are a significant source of transmission of *S. aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA). **Objective:** To determine the presence of *Staphylococcus aureus* and MRSA in the nostrils of nursing assistants in Bogotá's city. **Materials and methods:** a descriptive cross-sectional study in nursing assistants from different hospitals and clinical institutions in Bogotá's city, Colombia. Random sampling was carried out. The sample size was 491 swabs from the right nostril from the same number of nursing assistants working at the clinical level at the time of the study. A confidence interval of 95% and maximum permissible error of 5% were taken, the value of  $p = 0.5$  was considered. A study of frequencies and determination of prevalence was carried out through univariate analysis. **Results:** the present investigation found that 28.5% of the participants were carriers of *Staphylococcus aureus*, and 6.1% were methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA). **Conclusions:** colonization by *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) is common in nursing assistants.

**Keywords:** *Staphylococcus aureus*, *mecA*, infection, MRSA, nursing.

Fecha de envío: 2021-11-17 - Fecha de aceptación: 2022-03-22

#### Introducción

*Staphylococcus aureus*, es una bacteria esférica de aproximadamente 1  $\mu\text{m}$  de diámetro que a menudo está presente en diferentes partes del cuerpo humano como la piel, las glándulas cutáneas,

las membranas mucosas, la nariz y el intestino de personas sanas. Los estudios han demostrado que alrededor del 20% de los individuos son portadores nasales persistentes y alrededor del 30% son portadores intermitentes de este microorganismo. Un problema

(1) Departamento de Ingeniería y Ciencia Básicas de la Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá. Colombia

(2) Departamento de Ingeniería y Ciencias Básicas de la Fundación Universitaria del Área Andina. Bogotá. Colombia

Autor de correspondencia: afajardo2004@gmail.com



importante asociado con *S. aureus* es su capacidad de generar resistencia contra múltiples antibióticos, lo que complica el tratamiento. En 1942 se detectó la primera cepa de *S. aureus* resistente a la penicilina y en 1960 se identificó clínicamente *S. aureus* resistente a la metilina (SARM). Las infecciones por cepas de SARM, son poco comunes, pero se asocian con tasas de mortalidad más altas que las infecciones causadas por cepas sensibles a la metilina (SASM). Además, dan lugar a un aumento de la duración de las estancias hospitalarias, así como a un aumento de los costos de la atención médica. Este microorganismo vive y se transmite tanto en entornos sanitarios como comunitarios, es también, una de las principales causas de bacteriemia, endocarditis, infecciones de la piel y tejidos blandos, infecciones de huesos y articulaciones e infecciones nosocomiales. La prevalencia y la epidemiología del SARM cambian constantemente, con nuevos clones que aparecen en diferentes regiones geográficas. Aparte de los humanos, el SARM también coloniza animales. Se ha informado la colonización e infección en varios animales, como el ganado y animales de compañía, además de especies silvestres terrestres y acuáticas. Se considera que el uso indiscriminado de agentes antimicrobianos en la cría de animales y otras actividades agrícolas han contribuido en gran medida a la amplia distribución de SARM entre el ganado (Orlin *et al.*, 2017; Turner *et al.*, 2019; Mairi *et al.*, 2020; Lade *et al.*, 2021; Khan *et al.*, 2021).

Los estudios realizados sobre la presencia de SARM han sido realizados en varios entornos, grupos de edad, actividades económicas, medios hospitalarios y en personas con enfermedades crónicas. Así, por ejemplo, Orlin *et al.* (2017), en Israel, en un estudio cuyo objetivo fue examinar la presencia nasal de *S. aureus*, y en particular SARM, en 58 estudiantes de medicina, antes de ingresar a la práctica clínica y después de haberla realizado, encontraron que el número de estudiantes portadores de SASM aumentó del 33% al 41% en el período de los estudios clínicos, y además, 7 de estos estudiantes, eran portadores de SARM, lo que, de acuerdo con los investigadores, estaba asociado a la atención médica. Igualmente, Chen *et al.* (2017) en China, determinaron la prevalencia y las características moleculares del portador nasal de *S. aureus*, en 295 estudiantes de un campus de medicina, encontrando que el 24,7% era portador de *S. aureus*, mientras que el 0,3 % eran portadores del SARM. En esa misma línea, Zakai (2015), en Arabia Saudita, en un estudio realizado con estudiantes de medicina durante sus rotaciones clínicas, encontró que, de los 150 estudiantes examinados, la prevalencia de portadores de SASM fue del 18,7%, mientras que el 6,7% fueron positivos para SARM.

Algo semejante ocurre con lo reportado en diversos estudios realizados en trabajadores de la salud, tal como lo demostraron Legese *et al.* (2018), quienes, en Etiopía, en 242 trabajadores de la

salud de dos hospitales, encontraron que la prevalencia general de *S. aureus* y SARM fueron del 12% y del 5,8% respectivamente. En este estudio, el número de portadores de SARM fue particularmente mayor entre los profesionales de enfermería. Igualmente, Abimana *et al.* (2019) en Uganda, encontraron que, de 97 trabajadores de un Hospital Universitario entre médicos, paramédicos, enfermeras y personal de laboratorio, el 28,8% (28) eran portadores nasales de *S. aureus*, y del total de portadores, el 48%, se confirmaron como SARM. Así mismo, Goes *et al.* (2021), en Brasil, realizaron un muestreo a 63 personas que trabajaban en centros de salud de atención primaria, encontraron que la prevalencia de portadores nasales de *S. aureus* fue del 74,6%, y de estos el 72,3% fueron SARM. La evaluación de susceptibilidad antimicrobiana evidenció resistencia a penicilina, eritromicina, y oxacilina. Por otra parte, Pourramezan *et al.* (2018), en Irán, analizaron muestras de la cavidad nasal de 133 trabajadores de la salud y 120 en muestras clínicas (sangre, líquido cefalorraquídeo, heridas) de pacientes hospitalizados y hallaron que la tasa de colonización de SARM entre los trabajadores de la salud fue del 22,5%, y 24 de las muestras clínicas, fueron positivas para SARM. De igual forma, El Aila *et al.* (2017), en la Franja de Gaza, encontraron que, de 200 trabajadores de la salud participantes en el estudio, el 62 (31%) portaban *S. aureus*, de los cuales 51 (82,3%) eran SARM. De igual manera, Adeiza *et al.* (2020), en Nigeria, en muestras de la cavidad nasal de 378 trabajadores hospitalarios, encontraron una prevalencia de 61,8% para *S. aureus* y de ellos el 46,9% eran SARM. También, Genc *et al.* (2020) en Turquía, en un estudio cuyo objetivo fue determinar la tasa de portador nasal de *S. aureus* en trabajadores de la salud, encontraron que en 269 trabajadores sanitarios la prevalencia de portador de *S. aureus* fue del 20,1% y el 0,37% era SARM. De igual manera, en hogares para ancianos ha sido estudiada esta problemática. Así, Chen *et al.* (2020), en el sudeste asiático, en 1935 enfermeras extranjeras, detectaron que aproximadamente el 3% de ellas estaban colonizadas con SARM. También Kasela *et al.* (2020), en Polonia, en hogares para ancianos analizaron 736 muestras nasales y de garganta recogidas trimestralmente entre 92 ancianos residentes y del personal que laboraba allí, observó una alta variación estacional en la proporción de participantes colonizados con cepas de *Staphylococcus aureus* resistente a la metilina del 0% al 13,5%.

Agregado a lo anterior, los estudios sobre portadores de *S. aureus*, también han sido realizados en pacientes hospitalizados. Así, Qiao *et al.* (2018), en China, en pacientes de la unidad de cuidados intensivos (UCI) encontraron que 115 de ellos ya estaban colonizados con SARM al ingreso a la UCI, y otros 185 pacientes adquirieron SARM durante su estancia en esta unidad. Así mismo, Ochoa *et al.* (2020), en México, en pacientes, equipo de anestesia y exudados nasofaríngeos de técnicos de anestesia encontraron veinticinco cepas de *S. aureus* (19 cepas de SARM y 6 de SASM).

Por otra parte, Chen *et al.* (2020), en Taiwan, en pacientes de la unidad de cuidados intensivos pediátricos, encontraron que en 114 pacientes evaluados se detectó colonización nasal de *S. aureus* en 30 (26,3%) de ellos, de los cuales 20 (17,5%) eran *S. aureus* resistente a meticilina. Así mismo, Nelwan *et al.* (2018), en Indonesia en 384 pacientes adultos (antes de someterse a un procedimiento quirúrgico electivo), encontraron que se detectó *S. aureus* en el 15,6% de ellos y 0,8% fueron SARM. Además, Tuta *et al.* (2019), en Nigeria, encontraron que entre 300 niños que asistían a la consulta externa, el 36,3% estaba colonizado por *S. aureus* y el 5,3% eran SARM. De igual manera, Matsumoto *et al.* (2018), en Japón, en un hospital con una alta densidad de infección, en 157 pacientes encontraron que *S. aureus* resistente a la meticilina prevaleció en el 1,9% de ellos. De modo idéntico, Marbou *et al.* (2020), en Camerún, en muestras fecales en sujetos hospitalizados con síndrome metabólico, encontraron que en 30 de estos pacientes se detectó *S. aureus*, de los cuales la prevalencia del SARM fue del 79,82%, mientras que SARM fue del 20,17%. Sumado a lo anterior, Ghia *et al.* (2020), en India en un meta análisis de 34 estudios con 16237 pacientes encontraron que la prevalencia de SARM fue del 27%. También, Ouidri (2018), en Argelia, a partir de 663 muestras nasales preoperatorias detectó el *S. aureus* en el 21,6% de las ellas y confirmó la resistencia a la meticilina en el 5,4% del total de la población estudiada. En su gran mayoría las cepas resultaron multirresistentes a los antibióticos.

La infección por el microorganismo también ha sido estudiada en pacientes con enfermedades crónicas. Así, en China, Lin *et al.* (2017), determinaron la prevalencia y los factores que influyen en la colonización nasal de *S. aureus* y SARM en 956 personas con y sin diabetes, encontrando que, de los 529 participantes con diabetes, 46 fueron colonizados con *S. aureus* y 22 con SARM. De los 427 participantes sin diabetes, 25 fueron colonizados con *S. aureus* y 12 con SARM. El estudio concluyó que la población diabética tenía más probabilidades de tener colonización nasal por *S. aureus*, y por el SARM. Así mismo, Teixeira *et al.* (2021), en Brasil, estudiaron la prevalencia y los factores de riesgo de portador nasal y orofaríngeo de SARM y SARM en pacientes diabéticos, encontrando que de 312 individuos diabéticos insulino dependientes estudiados durante un período de 3 años, la colonización por *S. aureus* y SARM fue del 30,4% y 4,8%, respectivamente.

Agregado a lo anterior, Hsu *et al.* (2020), en Taiwán, evaluaron el transporte nasal, la susceptibilidad a los antibióticos del SARM en pacientes VIH portadores, encontrando que de los 553 pacientes participantes en el estudio en el 21,5% se aisló SARM y el 3,4% fueron SARM. El uso de drogas inyectables, el tabaquismo, ser portador del virus de la hepatitis C, el cáncer y el uso de antibióticos en el

plazo de un año se asociaron positivamente con la colonización por SARM. También, Donkor *et al.* (2019), en Ghana, en 107 niños infectados por el VIH y un número igual de controles aparentemente sanos emparejados por grupos de edad y sexo, hallaron que, la prevalencia de portadores de *S. aureus* y SARM fue de 44,9% y 5,6% respectivamente. El estudio encontró una asociación entre la infección por VIH y la colonización por *S. aureus*, pero no la colonización por SARM. De igual forma, Neupane *et al.* (2018), en Nepal, en 300 pacientes infectados con VIH y 300 controles no infectados, encontraron que, del total de los 600 participantes 125 (20,8%) eran portadores nasales de *S. aureus*. De esos 125, 80 eran VIH portadores, mientras que 45 correspondía a los no infectados por VIH. El resultado fue estadísticamente significativo. Entre los *S. aureus* aislados, 11 (13,8%) correspondió a SARM en pacientes infectados por el VIH, y 3 (6,7%) en pacientes sin VIH.

Por otra parte, la colonización por *S. aureus*, también ha sido estudiada en entornos escolares. Así, por ejemplo, Mobasherizadeh *et al.* (2016), en Irán, en 410 niños sanos en edad preescolar de 2 a 6 años de edad, encontraron que la prevalencia global de portador nasal de *S. aureus* y SARM fue del 28% y del 6,1%, respectivamente. De igual forma, Patil *et al.* (2019), en la India, en 100 niños escolares de 4 a 13 años de una comunidad rural, reportaron que la presencia de *S. aureus* fue del 47%, y de ellos el 35% era SARM. De igual manera, Braga *et al.* (2014), en Brasil, evaluaron los factores de riesgo de colonización por *S. aureus* y SARM entre los niños que asistían a guarderías ubicadas en asentamientos subnormales (irregulares) y en asentamientos no subnormales (regulares), encontraron que, de 500 niños participantes en el estudio, 240 (48%) fueron colonizados con *S. aureus* y 31 (6,2%) lo fueron con SARM. Los niños que asistían a guarderías en asentamientos subnormales tenían 2,32 veces más probabilidades de ser colonizados con *S. aureus* y 3,27 veces más de ser colonizados con SARM que los niños que asistían a guarderías de asentamientos no subnormales.

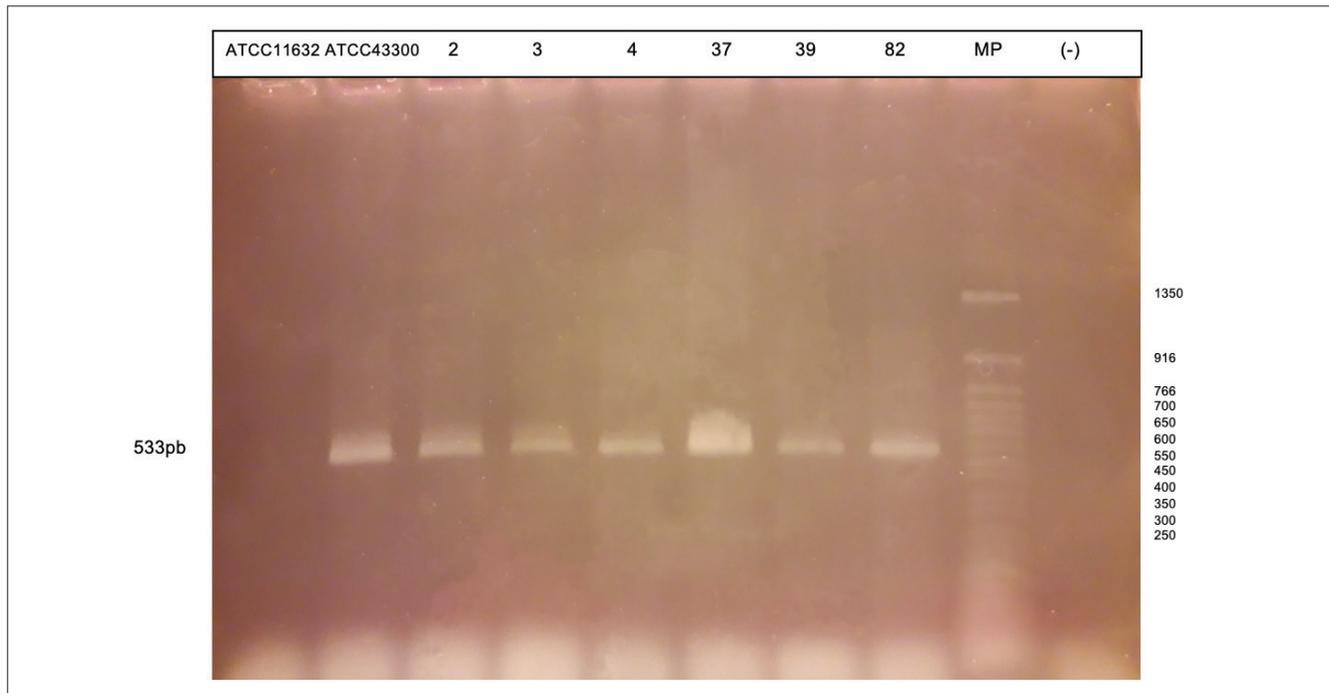
Además, los estudios también han sido realizados en personas que trabajan con animales vivos o productos cárnicos. Así, Cuny *et al.* (2019), en Alemania, en 286 carniceros, 26 vendedores de carne y 319 cocineros, encontraron que dos participantes (0,33%) estaban colonizados por SARM. La colonización nasal por *S. aureus* susceptible a meticilina se detectó en el 16,6% de los cocineros y en el 26,2% de los carniceros y vendedores de carne. Igualmente, Neradova *et al.* (2020), en la República Checa, en profesionales veterinarios, encontraron que, en 133 muestras realizadas, la prevalencia de portador nasal de SARM fue del 6,72%. Sumado a lo anterior, Mascaro *et al.* (2019), en Italia, en 275 criadores de ovejas encontraron que el *S. aureus* se aisló en 35,5% de los trabajadores, mientras que SARM se aisló en 1,1% de ellos.

## Materiales y métodos

Estudio descriptivo de corte transversal, cuyo objetivo fue identificar la presencia de colonización nasal por SARM, en auxiliares de enfermería de diferentes instituciones hospitalarias y clínicas en la ciudad de Bogotá, Colombia. Se realizó un muestreo aleatorio. El tamaño de la muestra fue de 491 hisopados de la fosa nasal derecha de igual número de auxiliares de enfermería, que al momento del estudio se encontraban laborando a nivel clínico. Se tomó un intervalo de confianza del 95% y error máximo admisible del 5%, se consideró el valor de  $p = 0,5$ . Se realizó un estudio de frecuencias y determinación de prevalencias mediante un análisis univariado. La participación en el estudio fue voluntaria, previa firma del consentimiento informado. No se realizó ninguna intervención durante el desarrollo del estudio. La investigación fue aprobada por el comité de ética de la Institución. El manejo de la información fue anónimo y confidencial. Los datos producto de la investigación fueron ingresados en una base de datos de Excel y los análisis se realizaron en mediante el software SPSS versión-22.0.

Se tomaron muestras de la fosa nasal derecha, utilizando hisopos estériles. Cada muestra se sembró en medio CHROMagar

Staph-aureus. Se realizó siembra en medio Baird Parker para confirmar la presencia de *S. aureus* y una tinción de Gram de las muestras para detectar la presencia de cocos Gram positivos en cúmulos compatibles con *Staphylococcus*. Como control positivo en todos los ensayos se utilizó la cepa SARM ATCC 43300. Se determinó la sensibilidad o resistencia a antibióticos para todos los aislamientos mediante la técnica de difusión en disco método Kirby-Bauer. Se realizó el antibiograma por duplicado para las muestras positivas para resistencia a oxacilina con el fin de confirmar los resultados. Para la determinación de la especie y resistencia a oxacilina por mecanismos moleculares, se realizó la extracción de ADN mediante el kit RTP-Bacteria DNA-Mini-Kit a partir de un cultivo puro de la bacteria en caldo "Brain-Heart-Infusion". Mediante Reacción en Cadena de la Polimerasa se amplificó el gen *nuc* y el gen *mecA*. La presencia/ausencia de los genes se determinó mediante electroforesis en gel de agarosa y se comparó con un marcador de peso molecular. La cepa ATCC\_43300 se utilizó como control positivo para la presencia de *mecA*, y la cepa ATCC11632 como control negativo. La técnica se realizó para todos los aislamientos obtenidos y se comparó con el resultado del antibiograma para descartar la presencia de *S. aureus mecA* positivo sensible a oxacilina.



**Figura 1:** Amplificación del gen *mecA* de *S. aureus* resistente a meticilina.

En la figura 1 se presenta la amplificación del gen *mecA* con un tamaño aproximado de 533pb. La cepa ATCC 11632 es sensible a oxacilina (*mecA*-). La cepa ATCC 43300 y los aislamientos

2,3,4,37,39 y 82 son resistentes a oxalicina (*mecA*+) de acuerdo con el antibiograma. (-) control negativo (sin ADN). MP: marcador de peso molecular, 50bp.

## Resultados

Del total de participantes en el estudio, el 83% (407) correspondieron al sexo femenino y el 17% (84) al masculino. La edad promedio de los participantes fue de 30 años. El 23,6% de ellos laboraba en la unidad de cuidados intensivos, el 20,7% en urgencias, el 7,9% en hospitalización, el 5,7% en salas de cirugía y el 42,1% restante en otros servicios hospitalarios como sala de partos, medicina interna, pediatría, vacunación, terapia física y central de esterilización entre otros. Del total participantes en el estudio, el 28,5% (140) eran portadores de *S. aureus* y el 6,1% (30) fueron SARM. Dos muestras presentaron resistencia a tres antibióticos: oxacilina, eritromicina y tetraciclina; diez a oxacilina y tetraciclina, uno a oxacilina y ciprofloxacina con resistencia intermedia a clindamicina y una muestra resistente a oxacilina con resistencia intermedia a eritromicina, ciprofolaxina y clindamicina. Se encontró que el 23,58% de los individuos colonizados se desempeñaba en el área de Unidad de Cuidados Intensivos, un 20,7% en urgencias, el 7,9% en hospitalización, el 5,7% en salas de cirugía y el resto laboraba en otros servicios hospitalarios.

## Discusión

La presente investigación encontró que el 28,5% de los participantes fueron portadores del *Staphylococcus aureus* y el 6,1% fueron SARM. Los anteriores hallazgos están por encima de los reportados por Chen *et al.* (2017) en China, quienes en estudiantes de ciencias de la salud reportaron que el 24,7% eran portadores de *S. aureus*, mientras que el 0,3 % eran portadores del SARM; también a los resultados, de Zakai (2015), en Arabia Saudita, quien en su investigación en estudiantes de la salud reportó colonización por SARM del 18,7%, y del 6,7%, lo que está ligeramente por encima de los hallazgos del presente estudio. Igualmente están por encima de los de Legese *et al.* (2018), en Etiopía, quienes encontraron que la prevalencia del *S. aureus* y *S. aureus* resistente a la metilina fueron del 12% y del 5,8% respectivamente. Así mismo, a los hallazgos de Nelwan *et al.* (2018), en Indonesia quienes detectaron *S. aureus* en el 15,6% de los pacientes del estudio de los cuales 0,8% fueron SARM, y a los de Ouidri (2018), en Argelia quienes detectaron el *S. aureus* en el 21,6% de las muestras analizadas y confirmaron la resistencia a la metilina en el 5,4% del total de la población estudiada.

Sin embargo, los hallazgos de este estudio están por debajo a los reportados por Pourramezan *et al.* (2018), en Irán, quienes en trabajadores de la salud reportaron tasas de colonización por *S. aureus* del 22,5% y de ellos el 37,5% era SARM. Así mismo, están por debajo de los reportados por El Aila *et al.* (2017), en la Franja de Gaza, quienes en trabajadores de la salud encontraron un 31% de colonización por *S. aureus*, de los cuales el (82,3%) eran SARM. De

igual manera, a los reportados por Adeiza *et al.* (2020), en Nigeria, que reportaron una prevalencia de 61,8% para *S. aureus*, de los cuales el 46,9% eran SARM. También a los de Chen *et al.* (2020), en Taiwan, quienes en pacientes de la UCI reportaron presencia nasal de *S. aureus* en el 26,3%, de los pacientes estudiados, de los cuales el 17,5% de ellos fueron SARM.

Diferentes estudios han documentado que en el riesgo para la colonización por SARM están implicados diferentes factores como: la edad avanzada del paciente, la duración de la estancia en la unidad de cuidados intensivos, la presencia de vías centrales, el número de punciones, la duración de la intubación, la presencia de heridas abiertas, así como la diabetes mellitus. Así mismo, las unidades de cuidados intensivos han sido reconocidas como los lugares hospitalarios donde más se ha detectado la presencia de SARM. Es por ello por lo que se justifica establecer programas para el prevenir la aparición y transmisión de las cepas de este microorganismo. Es importante que se considere la detección de pacientes portadores al ingreso a la unidad de cuidados intensivos mediante un hisopado nasal como una parte esencial de los programas de control del microorganismo; así mismo (Adquisto, *et al.*, 2018; Baroja *et al.*, 2021).

Por otra parte, uno de los factores de riesgo potencial para la aparición de infecciones intrahospitalarias es la colonización de las fosas nasales de los trabajadores de la salud por SARM. Investigaciones han demostrado que ellos, son uno de los reservorios más importantes de cepas resistentes a los medicamentos de este microorganismo, sobre todo el personal de enfermería. Es por ello por lo que se deben adoptar medidas necesarias para evitar brotes de infecciones, mediante el monitoreo activo y el tratamiento de descolonización de los trabajadores de la salud para prevenir este riesgo al interior de las instituciones hospitalarias, razón por lo cual se podría plantear realizar pruebas periódicas con hisopados nasales al personal de la salud para detectar y erradicar la colonización por SARM. También se ha evaluado el uso preventivo de antibióticos como la mupirocina nasal a fin de disminuir la incidencia de infección por este microorganismo. Sin embargo, debido a que existen algunas limitaciones para el uso de mupirocina, se han buscado otras alternativas como los antisépticos clorhexidina y povidona yodada, o antibióticos como rifampicina y bacitracina. Adicionalmente, es importante establecer un programa de educación dirigido al personal de salud para concientizarlos acerca de la importancia de la prevención de la transmisión de las infecciones (El Aila *et al.*, 2017; Sakr *et al.*, 2019; Baroja *et al.*, 2021; Giri *et al.*, 2021).

Se debe agregar que la alta tasa de portadores nasales de SARM entre los trabajadores de la salud se ha atribuido al cumplimiento deficiente de la higiene de las manos, el uso imprudente de

antibióticos y las medidas ineficaces de control y prevención de infecciones. Más un estricto control de infecciones son los pilares fundamentales para el control de microorganismos multirresistentes como el SARM el ámbito hospitalario. Así mismo, se debe insistir a los trabajadores sobre la importancia del lavado de manos antes y después de los procedimientos (El Aila *et al*, 2017).

## Conclusiones

Los hallazgos de la presente investigación y la revisión de la literatura muestran que la colonización por *Staphylococcus aureus* es muy frecuente entre profesionales de la salud, en pacientes hospitalizados, y también en otros tipos de poblaciones como estudiantes del área de la salud, trabajadores de hogares de ancianos, niños, adultos mayores y en personas que desarrollan sus trabajos con animales.

Por otra parte, la colonización en humanos por *S. aureus* varía de manera importante en porcentajes que van desde el 12% hasta el 61,8% de acuerdo con los estudios consultados. Adicionalmente a lo anterior, la colonización por SARM tiene una frecuencia baja como lo demuestran los estudios, y su prevalencia varía de un país a otro oscilando entre el 0,3 % y el 37,5%.

Con relación a lo anterior, es importante que se tome en consideración la casi omnipresencia de este microorganismo en múltiples escenarios, que como en el caso de pacientes hospitalizados puede complicar y empeorar aún más su condición y poner en riesgo su vida.

Finalmente cabe resaltar que, esta investigación presentó limitaciones en cuanto al tamaño poblacional, ya que tomo en consideración solo auxiliares de enfermería y no se consideraron otros profesionales del área de la salud que trabajan a nivel hospitalario que también podrían estar colonizados por el microorganismo objeto de la presente investigación.

**Reconocimientos:** este trabajo fue financiado por la Fundación Universitaria del Área Andina. Proyecto CV2018-B71.

## Referencias

Abimana JB, Kato CD. & Bazira J. (2019). Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Nasal Colonization among Healthcare Workers at Kampala International University Teaching Hospital, Southwestern Uganda. *Can J Infect Dis Med Microbiol.* **10**, 4157869.

Adeiza SS, Onaolapo JA. & Olayinka BO. (2020). Prevalence, risk-factors, and antimicrobial susceptibility profile of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) obtained from nares of patients and staff of Sokoto state-owned hospitals in Nigeria. *GMS Hyg Infect Control*, **15**.

Adquisto NM, Bodkin RP, Brown JE, Graman PS, Jones CMC, Li T, Hardy DJ. & Dodds Ashley E. (2018). MRSA nares swab is a more accurate predictor of MRSA wound infection compared with clinical risk factors in emergency department patients with skin and soft tissue infections. *Emerg Med J* **35**, 357-360.

Baroja I, Guerra S, Coral-Almeida M, Ruíz A, Galarza JM, de Waard JH. & Bastidas-Caldes C. (2021). Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Nasal Colonization Among Health Care Workers of a Tertiary Hospital in Ecuador and Associated Risk Factors. *Infect Drug Resist* **14**, 3433-3440.

Braga ED, Aguiar F, De Freitas M, *et al.* (2014). High prevalence of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* colonization among healthy children attending public daycare centers in informal settlements in a large urban center in Brazil. *BMC Infect Dis* **14**, 538.

Cuny C, Layer F, Hansen S, Werner G. & Witte W. (2019). Nasal Colonization of Humans with Occupational Exposure to Raw Meat and to Raw Meat Products with Methicillin-Susceptible and Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Toxins (Basel)* **11**, 190.

Chen BJ, Xie XY, Ni LJ, *et al.* (2017). Factors associated with *Staphylococcus aureus* nasal carriage and molecular characteristics among the general population at a Medical College Campus in Guangzhou, South China. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* **16**, 28.

Chen KH, Chuang WC, Wong WK, Chuang CH, Chen CJ. & Huang YC. (2020). Nasal Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Carriage Among Foreign Workers Recruited to Taiwan from Southeastern Asian Countries. *Open Forum Infect Dis* **8**, 586.

Chen YH, Huang KA, Huang YC, *et al.* (2020). Prevalence and molecular characterizations of *Staphylococcus aureus* nasal colonization among patients in pediatric intensive care units in Taiwan. *Antimicrob Resist Infect Control* **9**, 41.

Donkor ES, Kotey FCN, Dayie NTKD, *et al.* (2019). Colonization of HIV-Infected Children with Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Pathogens* **8**, 35.

El Aila NA, Al Laham NA. & Ayeshe BM. (2017). Nasal carriage of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among health care workers at Al Shifa hospital in Gaza Strip. *BMC Infect Dis* **17**, 28.

Genc O, Arıkan I. (2020). The relationship between hand hygiene practices and nasal *Staphylococcus aureus* carriage in healthcare workers. *Med Lav* **111**, 54-62.

- Giri N, Maharjan S, Thapa TB, Pokhrel S, Joshi G, Shrestha O, Shrestha N. & Rijal BP. (2021). Nasal Carriage of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* among Healthcare Workers in a Tertiary Care Hospital, Kathmandu, Nepal. *Int J Microbiol* **10**, 8825746.
- Goes ICRDS, Romero LC, Turra AJ, et al. (2021). Prevalence of nasal carriers of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in primary health care units in Brazil. *Rev Inst Med Trop Sao Paulo* **63**, e14.
- Ghia CJ, Waghela S. & Rambhad G. (2020). A Systemic Literature Review and Meta-Analysis Reporting the Prevalence and Impact of Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Infection in India. *Infect Dis (Auckl)* **13**, 1178633720970569.
- Hsu YY, Wu D, Hung CC, et al. (2020). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among HIV-infected patients in Taiwan: prevalence, molecular characteristics and associated factors with nasal carriage. *BMC Infect Dis* **20**, 254.
- Turner NA, Sharma-Kuinkel BK, Maskarinec SA, et al (2019). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*: an overview of basic and clinical research. *Nat Rev Microbiol*. **17**, 203-218.
- Mairi A, Touati A. & Lavigne JP. (2020). Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* ST80 Clone: A Systematic Review. *Toxins (Basel)* **12**, 119.
- Lade H. & Kim JS. (2021). Bacterial Targets of Antibiotics in Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus*. *Antibiotics (Basel)* **10**, 398.
- Orlin I, Rokney A, Onn A, Glikman D. & Peretz A. (2017). Hospital clones of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* are carried by medical students even before healthcare exposure. *Antimicrob Resist Infect Control* **6**, 15.
- Lin J, Xu P, Peng Y, et al. (2017). Prevalence and characteristics of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among a community-based diabetes population in Foshan, China. *J Diabetes Investig*. **8**, 383-391.
- Kasela M, Grzegorzczak A, Korona-Główniak I, Ossowski M, Nowakowicz-Dębek B. & Malm A. (2020). Transmission and Long-Term Colonization Patterns of *Staphylococcus aureus* in a Nursing Home. *Int J Environ Res Salud Pública* **17**, 8073.
- Khan RA, Ahmed A, Sapitan A, Maktabi A, Al-Subaie S. & Khandekar R. (2021). Prevalence and determinants of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and methicillin-sensitive *Staphylococcus aureus* carrier among staff of a tertiary eye hospital in Saudi Arabia. *Oman J Ophthalmol* **28**, 14, 88-93.
- Legese H, Kahsay AG, Kahsay A, et al. (2018). Nasal carriage, risk factors and antimicrobial susceptibility pattern of methicillin resistant *Staphylococcus aureus* among healthcare workers in Adigrat and Wukro hospitals, Tigray, Northern Ethiopia. *BMC Res Notes* **11**, 250.
- Mascaro V, Squillace L, Nobile CG, et al. (2019). Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) carriage and pattern of antibiotic resistance among sheep farmers from Southern Italy. *Infect Drug Resist* **12**, 2561-2571.
- Marbou WJT. & Kuete V. (2020). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in Metabolic Syndrome Patients at the Mbouda Hospitals, West Region of Cameroon. *Cureus* **12**, e7274.
- Matsumoto K, Takeuchi S, Uehara Y, et al. (2018). Transmission of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an acute care hospital in Japan. *J Gen Fam Med* **20**, 13-18.
- Mobasherizadeh S, Shojaei H, Havaei SA, et al. (2016). Nasal carriage screening of community-associated methicillin resistant *Staphylococcus aureus* in healthy children of a developing country. *Adv Biomed Res* **5**, 144.
- Nelwan EJ, Sinto R, Subekti D, et al. (2018). Screening of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among elective surgery patients in referral hospital in indonesia. *BMC Res Notes* **11**, 56.
- Neradova K, Jakubu V, Pomorska K. & Zemlickova H. (2020). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in veterinary professionals in 2017 in the Czech Republic. *BMC Vet Res* **16**, 4.
- Neupane K, Rayamajhee B, Acharya J, Rijal N, Shrestha D, G C B, Pant MR. & Shah PK. (2018). Comparison of Nasal Colonization of Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in HIV-Infected and Non-HIV Patients Attending the National Public Health Laboratory of Central Nepal. *Can J Infect Dis Med Microbiol*. **2018**, 9.
- Ochoa SA, Cruz A, Mancilla J, Escalona G, Esteban V, Franco I, Parraga I, Arellano J, Hernández R, Perez CF, De la Rosa D. & Xicohtencatl J. (2020). Control of Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Strains Associated with a Hospital Outbreak Involving Contamination from Anesthesia Equipment Using UV-C. *Front Microbiol* **11**, 600093.
- Ouidri MA. (2018). Screening of nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* during admission of patients to Frantz Fanon Hospital, Blida, Argelia. *New Microbes New Infect* **23**, 52-60.

- Patil AK, Namineni S, Cheruku SR, Penmetsa C, Penmetcha S. & Mallineni SK. (2019). Prevalence of Community-Associated Methicillin-Resistant *Staphylococcus aureus* in Oral and Nasal Cavities of 4 to 13-year-old Rural School Children: A Cross-sectional Study. *Contemp Clin Dent* **10**, 99-104.
- Pourramezan N, Ohadian S. & Pourmand MR. (2018). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* tracking spread among health-care workers and hospitalized patients in critical wards at a university hospital, Tehran, Iran. *New Microbes New Infect* **27**, 29-35.
- Qiao F, Huang W, Cai L, Zong Z. & Yin W. (2018). Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization and infection in an intensive care unit of a university hospital in China. *J Int Med Res* **46**, 3698-3708.
- Sakr A, Brégeon F, Rolain J. & Blin O. (2019). Staphylococcus aureus nasal decolonization strategies: a review. *Expert Review of Anti-Infective Therapy* **17**, 327-340.
- Teixeira NB, Castelo CM, de Souza MC, Monteiro TA, De Camargo BP. & Ribeiro de Souza da Cunha ML. (2021). Molecular characterization of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among insulin-dependent diabetic individuals in Brazil. *Ann Clin Microbiol Antimicrob* **20**, 12.
- Tuta KE, Okesola AO. & Umeokonkwo CD. (2019). The Prevalence and Risk Factors Associated with Nasal Methicillin-Resistant *Staphylococcus Aureus* Colonization among Children in a Tertiary Hospital in Nigeria. *Ethiop J Health Sci* **29**, 487-494.
- Zakai SA. (2015). Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal colonization among medical students in Jeddah, Saudi Arabia. *Saudi Med J* **36**, 807-812.