

Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica

www.elsevier.es/eimc



Original

Colonización nasal por *Staphylococcus aureus* en estudiantes de medicina: importancia en la transmisión hospitalaria

Sara López-Aguilera^{a,1}, María del Mar Goñi-Yeste^{a,1}, Laura Barrado^a,
M. Carmen González-Rodríguez-Salinas^b, Joaquín R. Otero^a y Fernando Chaves^{a,*}

^a Servicio de Microbiología Clínica, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

^b Unidad de Calidad, Hospital Universitario 12 de Octubre, Madrid, España

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:

Recibido el 21 de septiembre de 2012

Aceptado el 5 de diciembre de 2012

On-line el 23 de enero de 2013

Palabras clave:

Staphylococcus aureus

Staphylococcus aureus resistente a la metilicina

Colonización nasal

Estudiantes de medicina

Higiene de manos

España

R E S U M E N

Introducción: *Staphylococcus aureus* es el principal patógeno causante de infecciones nosocomiales. Los profesionales sanitarios, incluyendo los estudiantes de medicina, pueden ser una fuente de transmisión. Los objetivos del estudio fueron determinar la tasa de portadores nasales de *S. aureus* sensible y resistente a la metilicina (SARM) y evaluar el conocimiento y la adherencia que tenían los estudiantes sobre la higiene de manos.

Métodos: En el estudio participaron estudiantes de medicina adscritos al Hospital Universitario 12 de Octubre. Se realizó la toma de muestras de ambos vestíbulos nasales, y en todos los aislamientos se determinó la sensibilidad antibiótica. La obtención de datos se realizó mediante una encuesta autoadministrada que incluía factores de riesgo de colonización, hábitos higiénicos y conocimiento del protocolo de higiene de manos.

Resultados: De los 140 estudiantes incluidos, se detectaron 55 (39,3%) colonizados por *S. aureus*, con 3 (2,1%) SARM. La exposición a los antibióticos en los últimos 3 meses fue menor en los estudiantes colonizados (12,3% vs. 25,9%, $p=0,03$). La autoevaluación mostró que el 56,4% de los estudiantes no se lavaban las manos casi nunca antes de atender al primer paciente, y solo el 38,6% se lavaban siempre después de explorar a los pacientes. El 35,7% desconocían el protocolo de higiene de manos, y el 38,6% no habían recibido formación específica.

Conclusiones: Los estudiantes de medicina deben ser tenidos en cuenta en los programas de control de la infección hospitalaria. La formación sobre higiene de manos debería impartirse antes de que los estudiantes comenzasen sus prácticas en el hospital.

© 2012 Elsevier España, S.L. Todos los derechos reservados.

Staphylococcus aureus nasal colonization in medical students: Importance in nosocomial transmission

A B S T R A C T

Background: *Staphylococcus aureus* is the main pathogen causing nosocomial infections. Health professionals, including medical students, could be a source of transmission. The aims of the study were to determine the rate of nasal carriage of *S. aureus* susceptible and resistant to methicillin (MRSA) and evaluate the knowledge and adherence that students had about hand hygiene.

Methods: The study included medical students attached to the Hospital Universitario 12 de Octubre (Madrid, Spain). We collected samples from both nasal vestibules, and the antimicrobial susceptibility was determined on all isolates. Data collection was performed using a self-administered questionnaire that included risk factors for colonization, hygiene habits and knowledge of hand hygiene protocols.

Results: Of the 140 students included, 55 (39.3%) were colonized by *S. aureus*, and 3 (2.1%) by MRSA. The exposure to antibiotics in the last 3 months was lower in colonized students (12.3% vs. 25.9%, $P=.03$).

Keywords:

Staphylococcus aureus

Methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*

Nasal colonization

Medical students

Hand hygiene

Spain

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: fchaves.hdoc@salud.madrid.org (F. Chaves).

¹ Sara López y María del Mar Goñi han presentado este trabajo para el Fin de Grado y Máster Universitario en Medicina. Las dos autoras han contribuido por igual a la realización de este trabajo.

Self-assessment showed that 56.4% of students almost never washed their hands before attending to the first patient, and only 38.6% always washed after examining patients. More than a third (35.7%) ignored the hand hygiene protocol, and 38.6% had not received specific formation.

Conclusions: Medical students should be included in hospital infection control programs. Hand hygiene training should be given to students before they begin their practices in the hospital.

© 2012 Elsevier España, S.L. All rights reserved.

Introducción

Staphylococcus aureus es el principal patógeno humano causante de infecciones nosocomiales y asociadas a la comunidad¹⁻³, y constituye una importante causa de mortalidad y morbilidad en los pacientes más susceptibles: niños, personas de edad avanzada, pacientes quirúrgicos, oncológicos, diabéticos, hemodializados, cirróticos, trasplantados, infectados por VIH e ingresados en unidades de cuidados intensivos⁴. La creciente resistencia de este patógeno a la meticilina dificulta cada vez más el tratamiento de estas infecciones, y por ello es necesario tomar medidas eficaces para prevenirlas¹. En España, según estudios recientes, el porcentaje de *S. aureus* resistente a la meticilina (SARM) es del 29,2%^{5,6}.

S. aureus coloniza la piel y las mucosas de los seres humanos^{7,8}. La colonización puede tener lugar en múltiples zonas (piel, periné, faringe, tracto gastrointestinal, vagina y axilas), y el principal reservorio son las fosas nasales¹. Aproximadamente el 20% de la población está permanentemente colonizada, otro 30% está colonizada intermitentemente, y el 50% parece no ser susceptible^{9,10}. Se ha demostrado que los portadores nasales de *S. aureus*, incluyendo a los profesionales sanitarios, son un importante factor de riesgo para la transmisión hospitalaria¹¹.

Diversos estudios muestran que la colonización nasal oscila entre el 19,5 y el 31,1%, con un porcentaje de SARM entre el 0,7 y el 1,2%¹²⁻¹⁵. En el caso del personal sanitario, se estima que la prevalencia de colonización nasal por *S. aureus* oscila entre el 18,2 y el 43,8%, con un 0-6,6% de SARM^{4,16-18}. Sin embargo, en nuestro medio no se han realizado estudios de otro colectivo sanitario importante: los estudiantes de medicina. Estudios realizados en otros países muestran un porcentaje de colonización nasal de *S. aureus* en estudiantes que oscila entre el 23,1 y el 40,8%, y entre el 1,7 y el 9,4% de SARM^{2,8,19}. La OMS ha evaluado la percepción que tiene el personal sanitario sobre el lavado de manos y la infección asociada a la asistencia sanitaria. El correcto lavado de manos del personal sanitario es una medida eficaz, sencilla y económica para prevenir la transmisión de la infección asociada a la asistencia sanitaria²⁰. Aunque existen algunos estudios realizados en otros países sobre la higiene de manos en estudiantes de medicina, esta información se desconoce en nuestro medio²¹⁻²³.

Los objetivos de este trabajo fueron: a) conocer la prevalencia de colonización nasal por *S. aureus* en estudiantes de tercero y sexto curso de medicina del Hospital Universitario 12 de Octubre y la tasa de portadores nasales de SARM; b) determinar los principales factores de riesgo para la colonización por *S. aureus*, y c) evaluar el conocimiento y la adherencia que tenían los estudiantes sobre la higiene de manos en el hospital.

Métodos

Diseño y características del estudio

Se realizó un estudio transversal de colonización nasal por *S. aureus* en estudiantes de medicina de tercero y sexto curso adscritos al Hospital Universitario 12 de Octubre de Madrid. El estudio se ofertó a todos los estudiantes de ambos cursos, y se realizó a mitad del curso lectivo durante el mes de marzo de 2012 en el Pabellón Docente y en el Laboratorio de Microbiología de dicho

hospital. Para la realización del estudio se requirió consentimiento informado mediante el cual se autorizaba que las muestras nasales recogidas y los datos facilitados en la encuesta podían ser incorporados de forma anónima al estudio de investigación. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética del hospital.

Estudio microbiológico

En todos los participantes se llevó a cabo la toma de muestras del vestíbulo de ambas fosas nasales mediante un hisopo estéril (e-Swab COPAN®, Italia) a primera hora de la mañana. Las muestras se sembraron en una placa de agar-manitol-sal y en un caldo de triptona-soja enriquecido con ClNa al 6,5%, incubándose durante 48 h en una estufa de CO₂ al 5% a 37 °C. En los casos en que el cultivo directo en placa fue negativo, se realizó un subcultivo del caldo de enriquecimiento a una placa de agar-manitol-sal. En todos los aislamientos de *S. aureus* se realizaron ensayos de sensibilidad mediante el método de difusión en agar con discos de antibióticos. Los antibióticos ensayados fueron: oxacilina (1 µg), cefoxitina (30 µg), mupirocina (5 µg), ciprofloxacino (5 µg), gentamicina (10 µg), eritromicina (15 µg), clindamicina (2 µg) y trimetoprim-sulfametoxazol (1,25-23,75 µg). La determinación del fenotipo MLS_B inducible se realizó mediante el método D-test. Los resultados se interpretaron atendiendo a los criterios del *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI)²⁴.

Estudios moleculares

En todos los aislamientos nasales de *S. aureus* se realizó la detección mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) de los genes lukS-PV y lukF-PV que codifican para la toxina LPV²⁵. La tipificación molecular de los aislamientos de SARM se realizó mediante electroforesis en campo pulsado (ECP) con la enzima de restricción *Sma*I²⁶ y la tipificación de secuencias multilocus (MLST)²⁷.

Recogida de datos y encuesta

La obtención de datos se realizó mediante una encuesta autoadministrada a los estudiantes en la que se recogieron las siguientes variables: edad, sexo, curso, hábito tabáquico, enfermedades crónicas (diabetes mellitus, hipertensión arterial, sinusitis crónica, asma, alteraciones cutáneas tales como psoriasis o dermatitis atópica), tratamiento con corticoides en los últimos 3 meses, inmunoterapia, uso de antibióticos en los 3 meses previos, ingresos hospitalario en los 6 meses previos, mascotas en el hogar, empleo de algún miembro de la familia en un centro sanitario/hospital, y rotaciones clínicas en los 3 últimos meses. Una segunda parte de la encuesta incluía un cuestionario sobre los hábitos higiénicos del estudiante para la prevención de la infección hospitalaria, el conocimiento del protocolo de lavado de manos del hospital que incluye la utilización de soluciones hidroalcohólicas, y la percepción de su importancia.

Análisis estadístico

Las variables se recogieron en una base de datos (Microsoft® Excel para Windows), y el análisis estadístico se realizó mediante el paquete informático EpiInfo versión 7 (CDC,

Tabla 1
Factores de riesgo de colonización por *Staphylococcus aureus*

| Variable | General (n = 140) % | No colonizados (n = 85) % | Colonizados (n = 55) % | OR (95% IC) | p |
|--|---------------------|---------------------------|------------------------|------------------|------|
| Edad (media ± DE) | 22,4 (2,8) | 22,3 (2,9) | 22,43 (2,7) | | 0,86 |
| Sexo | | | | | 0,46 |
| Femenino | 96 (68,6%) | 58 (62,2%) | 38 (69,1%) | 1,04 (0,50-2,16) | |
| Masculino | 44 (31,4%) | 27 (31,8%) | 17 (30,9%) | | |
| Curso | | | | | |
| Tercero | 70 (50%) | 46 (54,1%) | 24 (43,6%) | 1,52 (0,76-3,01) | 0,11 |
| Sexto | 70 (50%) | 39 (45,9%) | 31 (56,4%) | | |
| Fumador | 6 (4,3%) | 4 (4,7%) | 2 (3,6%) | 0,76 (0,06-5,55) | 0,55 |
| Sinusitis | 9 (6,4%) | 6 (7,1%) | 3 (5,5%) | 0,75 (0,11-3,57) | 0,49 |
| Asma | 13 (9,3%) | 6 (7,1%) | 7 (12,7%) | 1,92 (0,6-6,65) | 0,14 |
| Corticoides | 8 (5,7%) | 4 (4,7%) | 4 (7,3%) | 1,58 (0,28-8,83) | 0,38 |
| Inmunoterapia | 12 (8,6%) | 5 (5,9%) | 7 (12,7%) | 2,33 (0,59-9,81) | 0,13 |
| Alteraciones cutáneas | 24 (17,1%) | 13 (15,3%) | 11 (20,0%) | 1,38 (0,57-3,35) | 0,23 |
| Empleo de familiar en centro sanitario | 44 (31,4%) | 30 (35,3%) | 14 (25,5%) | 0,62 (0,29-1,34) | 0,11 |
| Exposición a antibióticos | 29 (20,7%) | 22 (25,9%) | 7 (12,7%) | 0,41 (0,16-1,05) | 0,03 |
| Ingreso hospitalario 6 meses previos | 4 (2,9%) | 4 (4,7%) | 0 (0,0%) | 0,0 (0,00-2,32%) | 0,06 |
| Mascota en el hogar | 45 (32,1%) | 29 (34,1%) | 16 (29,1%) | 0,79 (0,38-1,65) | 0,27 |
| Piercing nasal | 6 (4,3%) | 4 (4,7%) | 2 (3,6%) | 0,76 (0,06-5,55) | 0,55 |

EE.UU.). Las variables cuantitativas se expresaron con media y desviación estándar (DE). Las variables cualitativas se compararon mediante la prueba de χ^2 , o el test exacto de Fisher si alguna de las frecuencias esperadas era <5 . Las variables cuantitativas continuas se compararon mediante la prueba t de Student, o la prueba no paramétrica de Wilcoxon si la variable no seguía una distribución normal. Las diferencias entre los grupos se consideraron significativas con un valor de $p < 0,05$. Para medir el riesgo asociado a una variable se utilizaron odds ratio (OR), que se presentaron con sus intervalos de confianza al 95%.

Resultados

Características generales

En el estudio participaron 140 estudiantes (70 alumnos de tercero y 70 de sexto). La media de edad fue de 22,4 años (DE: 2,8), con 96 mujeres (68,6%) y 44 hombres (31,4%) (tabla 1). En general, las características de ambos grupos de estudiantes fueron similares, excepto que los alumnos de sexto curso, además de contar con una mayor edad media (24,2 vs. 20,5 años, $p < 0,01$), presentaban más frecuentemente antecedentes de enfermedades de piel (24 vs. 10%, $p = 0,01$) y mayor frecuencia de exposición a corticoides (10 vs. 1,4%, $p = 0,03$).

De los 140 estudiantes, 55 de ellos (39,3%) estaban colonizados por *S. aureus*, de los cuales 24 (34,3%) eran alumnos de tercer curso y 31 (44,3%) de sexto curso ($p = 0,11$). Se detectaron 3 (2,1%) alumnos colonizados por SARM, y los 3 eran alumnos de sexto curso, sin que en ninguno de ellos se encontraran factores de riesgo. El análisis comparativo de los estudiantes colonizados y no colonizados mostró que ambos grupos eran similares en cuanto a la distribución de estos factores, excepto la exposición a antibióticos en los últimos 3 meses, que fue menor en los estudiantes colonizados por *S. aureus* (12,3 vs. 25,9%, $p = 0,03$) (tabla 1).

Resistencia a los antibióticos y características moleculares de los aislamientos nasales de *Staphylococcus aureus*

Los estudios de sensibilidad antimicrobiana de los 55 aislamientos de *S. aureus* mostraron que 8 aislamientos fueron resistentes a la eritromicina (14,5%); 7 de ellos resultaron positivos mediante D-test, por lo que fueron considerados resistentes a la clindamicina (12,7%), y 3 al ciprofloxacino (5,4%). Ningún aislamiento presentó resistencia a la gentamicina, al trimetoprim-sulfametoxazol y a la mupirocina (tabla 2).

Se realizó PCR para la detección de la toxina LPV en los 55 aislamientos de *S. aureus*, y el resultado fue negativo en todos los casos. Los resultados de ECP de los 3 aislamientos de SARM mostraron que tenían un patrón similar, y se consideró que pertenecían al mismo grupo clonal (fig. 1). Los aislamientos de SARM pertenecían al tipo de secuencia ST5.

Evaluación del conocimiento sobre la higiene de manos y su impacto en la infección hospitalaria

Los resultados de la autoevaluación sobre la higiene de manos se muestran en la tabla 3. El 56,4% de los alumnos no se lavaban las manos casi nunca antes de atender al primer paciente, y solo el 38,6% se lavaban siempre después de explorar a los pacientes. La mayoría (74,3%) no se lavaban las manos tras haber estado en la habitación del paciente y estar en contacto con el mobiliario, siendo este uno de los 5 momentos para el lavado de manos por la OMS (tabla 3). Por otra parte, se solicitó a los alumnos que evaluaran la frecuencia de lavado de manos de los adjuntos con los que realizaban las prácticas: los alumnos de tercero contestaron que el 41,4% de sus médicos no lo hacían casi nunca o pocas veces, mientras que en los de sexto esta cifra ascendía al 70%. Se preguntó a los alumnos si procedían al lavado de manos aunque su adjunto o residente no lo hubiera realizado, obteniendo que el 27,1% imitaban a sus médicos no lavándose las manos, aun sabiendo que debería hacerlo. Se solicitó a los estudiantes que valoraran la disponibilidad de solución hidroalcohólica/lavabo en las distintas áreas del Hospital Universitario 12 de Octubre, con el resultado de que el 80,7% de las zonas visitadas disponían de dicho material (tabla 3).

El 35,7% de los alumnos encuestados desconocían el protocolo sobre la higiene de manos de los profesionales sanitarios del hospital, y el 38,6% no habían recibido formación sobre cómo realizar la higiene de manos. Al analizar por separado los alumnos de tercero y los de sexto curso, se observó una gran diferencia, ya que el

Tabla 2
Patrón de resistencia a los antibióticos en los aislamientos nasales de *Staphylococcus aureus*

| | Total (n = 55) | SASM (n = 52) | SARM (n = 3) |
|----------------------------|----------------|---------------|--------------|
| Eritromicina | 8 (14,5%) | 7 (13,5%) | 1 (33,3%) |
| Clindamicina | 7 (12,7%) | 6 (11,5%) | 1 (33,3%) |
| Gentamicina | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) |
| Ciprofloxacino | 3 (5,4%) | 1 (1,9%) | 2 (66,7%) |
| Trimetoprim-sulfametoxazol | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) |
| Mupirocina | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) |

Tabla 3

Autoevaluación sobre el grado de cumplimiento de la higiene de manos en estudiantes de medicina

| | | General | Tercero | Sexto | p |
|--|---|-------------------------|------------------------|------------------------|--------|
| Antes de atender al primer paciente | 1 | 18 (12,9%) *79 (56,4%) | 9 (12,9%) *35 (50,0%) | 9 (12,9%) *44 (62,9%) | 0,12 |
| | 2 | 32 (22,9%) | 15 (21,4%) | 17 (24,3%) | |
| | 3 | 29 (20,7%) | 11 (15,7%) | 18 (25,7%) | |
| | 4 | 42 (30,0%) *61 (43,3%) | 25 (35,7%) *35 (50,0%) | 17 (24,3%) *26 (37,1%) | |
| | 5 | 19 (13,6%) | 10 (14,4%) | 9 (12,9%) | |
| Tras la exploración del paciente | 1 | 0 (0,0%) *22 (15,7%) | 0 (0,0%) *10 (14,3%) | 0 (0,0%) *12 (17,1%) | 0,64 |
| | 2 | 9 (6,4%) | 5 (7,1%) | 4 (5,7%) | |
| | 3 | 13 (9,13%) | 5 (7,1%) | 8 (11,4%) | |
| | 4 | 64 (45,7%) *118 (84,3%) | 29 (41,4%) *60 (85,7%) | 35 (50,0%) *58 (82,9%) | |
| | 5 | 54 (38,6%) | 31 (44,3%) | 23 (32,9%) | |
| Al salir de la habitación del paciente | 1 | 20 (14,3%) *104 (74,3%) | 12 (17,1%) *58 (82,9%) | 8 (11,4%) *46 (65,7%) | 0,02 |
| | 2 | 48 (34,3%) | 28 (40,0%) | 20 (28,6%) | |
| | 3 | 36 (25,7%) | 18 (25,7%) | 18 (25,7%) | |
| | 4 | 26 (18,6%) *36 (25,7%) | 9 (12,9%) *12 (17,1%) | 17 (24,3%) *24 (34,3%) | |
| | 5 | 10 (7,1%) | 3 (4,3%) | 7 (10,0%) | |
| Evaluación de adjuntos | 1 | 3 (2,1%) *78 (55,7%) | 2 (2,9%) *29 (41,4%) | 1 (1,4%) *49 (70,0%) | < 0,01 |
| | 2 | 22 (15,7%) | 3 (4,4%) | 19 (27,1%) | |
| | 3 | 53 (37,9%) | 24 (34,3%) | 29 (41,4%) | |
| | 4 | 43 (30,7%) *62 (44,3%) | 27 (38,6%) *41 (58,6%) | 16 (22,9%) *21 (30,0%) | |
| | 5 | 19 (13,6%) | 14 (20,0%) | 5 (7,1%) | |
| Lavarse aunque no lo haga el adjunto | 1 | 5 (3,6%) *38 (27,1%) | 5 (7,1%) *23 (32,9%) | 0 (0,0%) *15 (21,4%) | 0,13 |
| | 2 | 16 (11,4%) | 12 (17,1%) | 4 (5,7%) | |
| | 3 | 17 (12,1%) | 6 (8,6%) | 11 (15,7%) | |
| | 4 | 47 (33,6%) *102 (72,9%) | 18 (25,7%) *47 (67,1%) | 29 (41,4%) *55 (78,6%) | |
| | 5 | 55 (39,3%) | 29 (41,4%) | 26 (37,1%) | |
| Disponibilidad de solución hidroalcohólica | 1 | 4 (2,9%) *27 (19,3%) | 2 (2,9%) *7 (10%) | 2 (2,9%) *20 (28,6%) | < 0,01 |
| | 2 | 10 (7,1%) | 2 (2,9%) | 8 (11,4%) | |
| | 3 | 13 (9,3%) | 3 (4,3%) | 10 (14,3%) | |
| | 4 | 36 (25,7%) *113 (80,7%) | 18 (25,7%) *63 (90%) | 18 (25,7%) *50 (71,4%) | |
| | 5 | 77 (55,0%) | 45 (64,3%) | 32 (45,7%) | |
| Post-WC | 1 | 1 (0,7%) *12 (8,6%) | 0 (0,0%) *9 (14,3%) | 1 (1,4%) *3 (4,2%) | 0,07 |
| | 2 | 2 (1,4%) | 1 (1,4%) | 1 (1,4%) | |
| | 3 | 9 (6,4%) | 8 (11,4%) | 1 (1,4%) | |
| | 4 | 30 (21,4%) *128 (91,4%) | 18 (25,7%) *61 (85,7%) | 12 (17,1%) *67 (95,7%) | |
| | 5 | 98 (70,0%) | 43 (61,4%) | 55 (78,6%) | |

1: nunca; 2: algunas veces; 3: mitad de las ocasiones; 4: casi siempre; 5: siempre.

*Con el fin de facilitar el entendimiento de la tabla, se han agrupado los valores 1, 2 y 3 en la variable «casi nunca» y los valores 4 y 5 en la variable «casi siempre». Se ha añadido el número de alumnos y el porcentaje correspondiente a cada subgrupo a la derecha de cada una de las columnas (general, tercero y sexto).

51,4% de los alumnos de tercero desconocían el protocolo de lavado de manos del hospital, y el 62,9% nunca habían recibido formación, mientras que los resultados de los alumnos de sexto fueron más favorables, ya que el 80% refirieron conocer el protocolo de lavado de manos, y el 85,7%, haber recibido formación sobre la importancia de la higiene de manos y cómo realizarla ($p < 0,01$) (tabla 4).

El 100% de los alumnos consideraron importante o muy importante el lavado de manos para prevenir la infección asociada a la asistencia hospitalaria, por ser la medida más efectiva para la prevención de las infecciones (tabla 5). Así mismo, la mayoría de los alumnos (80,7%) consideraban que la colonización nasal por *S. aureus* jugaba un papel importante en la infección asociada a la asistencia sanitaria, y el 96,4% consideraban que esta tenía un impacto importante sobre las infecciones hospitalarias (tabla 5).

La comparación de las variables analizadas sobre el conocimiento de la higiene de manos entre los estudiantes colonizados y no colonizados por *S. aureus*, estratificando por cursos, mostró resultados similares en ambos grupos de estudiantes.

Discusión

Debido a la relación entre colonización de personal sanitario e infección nosocomial por *S. aureus*, se han realizado estudios de

colonización nasal entre el personal sanitario^{4,16-18}. Sin embargo, estos estudios no tienen en cuenta a los estudiantes de medicina, los cuales son parte del colectivo sanitario y pueden jugar un papel importante en la transmisión intrahospitalaria de *S. aureus*. Nuestro estudio muestra que la colonización nasal por *S. aureus* en estudiantes de medicina del Hospital Universitario 12 de Octubre es del 39,3%, siendo el 2,1% SARM. Otros estudios realizados en estudiantes de medicina en distintos países refieren una colonización del 40,8% (2,4% SARM) en Brasil², 36,7% (1,7% SARM) en Estados Unidos⁸ y 23,1% (9,4% SARM) en China¹⁹. Probablemente, las diferentes prevalencias encontradas en los diferentes países tengan que ver con factores como distinta susceptibilidad del epitelio nasal a la colonización por microorganismos en las etnias analizadas, y también a las diferencias en la metodología empleada a la hora de realizar el estudio microbiológico.

En nuestro estudio hay un porcentaje considerable de alumnos que cuentan con factores de riesgo que favorecen la colonización por *S. aureus*, como convivir con familiares que trabajen en un centro sanitario (31,4%), presentar alteraciones cutáneas (17,1%), tener asma (9,3%) y la inmunoterapia (8,6%), entre otros; pero al analizarlo no se observaron diferencias estadísticamente significativas en la colonización por *S. aureus* entre los estudiantes que presentaban dichos factores con respecto a los que no los tenían. En otros

Tabla 4

Conocimiento de los estudiantes sobre la higiene de manos en el hospital

| | General (n = 140) | Tercero (n = 70) | Sexto (n = 70) | OR (IC 95%) | p |
|---|-------------------|------------------|-----------------|--------------------|---------|
| ¿Conoce el protocolo de lavado de manos? | Sí = 90 (64,3%) | Sí = 34 (48,6%) | Sí = 56 (80,0%) | 10,15 (4,44-23,20) | < 0,001 |
| ¿Ha recibido formación sobre la higiene de manos? | Sí = 86 (61,4%) | Sí = 26 (37,1%) | Sí = 60 (85,7%) | 4,23 (2,0-8,96) | < 0,001 |

Tabla 5

Percepción de los estudiantes sobre la higiene de manos en la prevención de las infecciones asociadas al sistema sanitario

| | | General (n = 140) | Tercero (n = 70) | Sexto (n = 70) | p |
|---|---|-------------------------|------------------------|------------------------|------|
| Importancia del lavado de manos | 1 | 0 (0,0%) *0 (0,0%) | 0 (0,0%) *0 (0,0%) | 0 (0,0%) *0 (0,0%) | 0,16 |
| | 2 | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | 0 (0,0%) | |
| | 3 | 11 (7,9%) *140 (100%) | 5 (7,1%) *70 (100%) | 6 (8,6%) *70 (100%) | |
| | 4 | 129 (92,1%) | 65 (92,9%) | 64 (91,4%) | |
| Efectividad del lavado de manos | 1 | 0 (0,0%) *2 (1,4%) | 0 (0,0%) *1 (1,4%) | 0 (0,0%) *1 (1,4%) | 1,00 |
| | 2 | 2 (1,43%) | 1 (1,4%) | 1 (1,4%) | |
| | 3 | 26 (18,6%) *138 (98,6%) | 17 (24,3%) *69 (98,6%) | 9 (12,9%) *69 (98,6%) | |
| | 4 | 112 (80%) | 52 (74,3%) | 60 (85,7%) | |
| Importancia de la colonización nasal | 1 | 3 (2,1%) *27 (19,3%) | 1 (1,4%) *11 (15,7%) | 2 (2,9%) *16 (22,9%) | 0,28 |
| | 2 | 24 (17,1%) | 10 (14,3%) | 14 (20%) | |
| | 3 | 77 (55,0%) *113 (80,7%) | 40 (57,1%) *59 (84,2%) | 37 (52,9%) *54 (77,2%) | |
| | 4 | 36 (25,7%) | 19 (27,1%) | 17 (24,3%) | |
| Impacto de las infecciones intrahospitalarias | 1 | 0 (0,0%) *5 (3,6%) | 0 (0,0%) *3 (4,3%) | 0 (0,0%) *2 (2,9%) | 0,64 |
| | 2 | 5 (3,6%) | 3 (4,3%) | 2 (2,9%) | |
| | 3 | 42 (30,0%) *132 (96,4%) | 23 (32,9%) *67 (95,8%) | 19 (27,1%) *68 (97,1%) | |
| | 4 | 93 (66,4%) | 44 (62,9%) | 49 (70%) | |

1: nada importante; 2: poco importante; 3: importante; 4: muy importante.

*Se han agrupado los valores 1 y 2 en la variable «poco importante» y los valores 3 y 4 en la variable «importante». Se ha añadido el número de alumnos y el porcentaje correspondiente a cada subgrupo a la derecha de cada una de las columnas (general, tercero y sexto).

estudios realizados en estudiantes de medicina sí se han identificado como factores de riesgo la edad avanzada, el sexo masculino, el *piercing* nasal y tener como mascota un perro³. Respecto a los estudiantes colonizados por SARM, los 3 aislamientos presentaban el mismo patrón molecular y pertenecían al tipo de secuencia ST5. En nuestro hospital, ST5 ha sido identificado en infecciones pediátricas (10,7% de los casos de bacteriemia y 11% de las infecciones de piel y partes blandas), y raramente en bacteriemias de adultos (resultados no mostrados). Desconocemos si los 3 estudiantes colonizados habían tenido contacto previo en el hospital con algún paciente colonizado/infectado por SARM.

La OMS destaca la importancia del lavado de manos para evitar la infección asociada a la asistencia hospitalaria y establece

5 momentos: antes de explorar al paciente, antes de realizar una técnica aséptica, después de la exposición a fluidos, tras explorar al paciente, y al salir de la habitación del paciente y haber estado en contacto con su entorno, aunque no se le haya explorado²⁰. La encuesta realizada a los estudiantes pretendía evaluar si los alumnos consideraban importante la higiene de manos, y si ponían en práctica dicho protocolo, en especial lo relacionado con la exploración al paciente y no haciendo tanto hincapié en las técnicas asépticas, pues es infrecuente que estos las realicen.

Aunque el 100% de los estudiantes consideraban importante la higiene de manos para prevenir la infección nosocomial, los resultados de la encuesta mostraron que solo el 44% de los alumnos se lavaban la manos antes de explorar al paciente (primer momento del lavado de manos). El estudio de la OMS²⁸ de 2010 sobre este primer momento describe que el 48% de los médicos lo cumplen. Sin embargo, un estudio observacional de la higiene de manos realizado en 2011 en los centros sanitarios de la Comunidad de Madrid²⁹ mostró que en el Hospital Universitario 12 de Octubre solo lo realizaban correctamente el 8% de los profesionales. Ante estos datos, consideramos que el resultado obtenido por los alumnos es desfavorable, pero aun así es mejor que el de los profesionales sanitarios de los que están recibiendo formación. De hecho, cuando se pide a los alumnos de sexto curso que evalúen si los adjuntos con los que realizan sus prácticas cumplen los 5 momentos del lavado de manos, el 70% de ellos consideran que lo hacen de forma insuficiente.

Lavarse las manos tras estar en el entorno del paciente (cama, puerta, pared de la habitación, etc.), aunque no se le haya explorado, es otro momento importante del lavado de manos y en el que hemos obtenido un resultado más desfavorable, pues el 74% de los alumnos no lo realiza casi nunca, y esta cifra asciende al 83% si únicamente tenemos en cuenta a los alumnos de tercero. Pensamos que esto es debido a que no se ha hecho suficiente hincapié en este aspecto en las campañas de lavado de manos.

Otro apartado de la encuesta recogía cómo ha sido la formación de los estudiantes con respecto a la higiene de manos. Únicamente el 37,1% de los alumnos de tercero refieren haber recibido formación acerca de la higiene de manos, y el 48,6% conocen el protocolo del hospital. En sexto, los resultados son más favorables, pues han recibido formación el 85,7% y conocen el protocolo de higiene de manos el 80%. Las diferencias encontradas entre los alumnos de tercero y sexto curso eran estadísticamente significativas, lo cual nos hace considerar necesario implantar la docencia sobre la higiene de manos en tercero de medicina, el primer año de práctica clínica, ya que a día de hoy se está realizando en asignaturas de la carrera

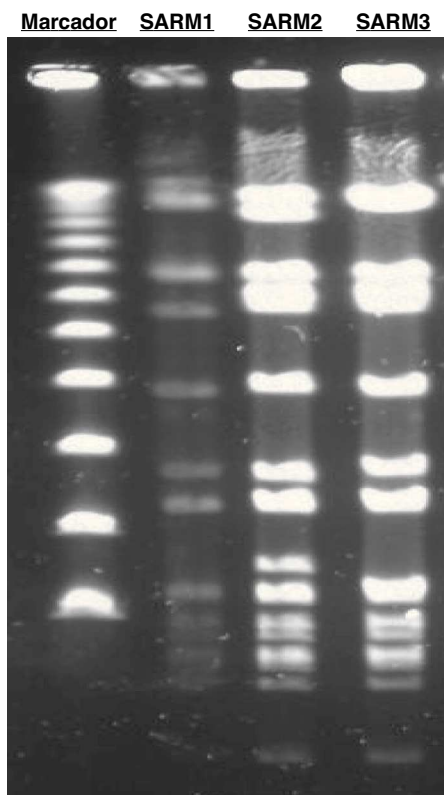


Figura 1. Imagen del gel de electroforesis en campo pulsado con los 3 aislamientos nasales de SARM.

como Enfermedades Infecciosas y Medicina Preventiva, en quinto y sexto curso, y hasta ese momento la formación que pueda tener el alumno depende de la adherencia al lavado de manos que observe en los profesionales con los que realiza las prácticas.

Una de las limitaciones que ha podido tener el estudio a la hora de realizar la encuesta ha sido que los alumnos de tercero, quizá por miedo a ser evaluados, o por desconocimiento de algunos aspectos de la higiene de manos, obtienen mejores resultados en algunas de las variables que sus compañeros de sexto. Otra limitación es que en el cuestionario no se ha recogido la práctica de deportes de contacto, la cual es una actividad frecuente entre la población joven y ha sido identificada como factor de riesgo para la colonización por *S. aureus*³⁰. Por otra parte, el escaso número de estudiantes colonizados por SARM ha impedido analizar los posibles factores de riesgo asociados a la colonización. Desde el punto de vista microbiológico, señalar como una posible limitación que no se descartó la posibilidad de colonización nasal por *S. aureus* con diferentes patrones de sensibilidad.

En conclusión, los resultados de este estudio muestran que la colonización nasal por *S. aureus* es frecuente en nuestra comunidad de estudiantes (39,3%, con el 2,1% de SARM, pertenecientes exclusivamente a alumnos de sexto curso). La encuesta sobre el lavado de manos muestra deficiencias sobre la adherencia a los 5 momentos que la OMS señala como más importantes en la atención sanitaria. También esta encuesta pone de manifiesto el poco conocimiento del protocolo de lavado de manos en los alumnos de tercer curso. Los resultados del estudio muestran la necesidad imperiosa de que los estudiantes, no solo de medicina, sino también de enfermería y de otras profesiones sanitarias, reciban formación específica sobre la higiene de manos antes de comenzar sus prácticas hospitalarias. Nuestro estudio subraya la necesidad de tener en cuenta al colectivo de los estudiantes de medicina en los programas de control de la infección hospitalaria.

Financiación

Financiado en parte con el Proyecto FIS PI08/81520 y la Red Española de Investigación en Patología Infecciosa (RD 06/0008/0011).

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses.

Bibliografía

- Wertheim HF, Melles DC, Vos MC, van Leeuwen W, van Belkum A, Verbrugh HA, et al. The role of nasal carriage in *Staphylococcus aureus* infections. Review. Lancet Infect Dis. 2005;5:751–62.
- Prates KA, Torres AM, García LB, Ogatta SF, Cardoso CL, Tognim MC. Nasal carriage of methicillin-resistant *S. aureus* in university students. Braz J Infect Dis. 2010;14:316–8.
- Bearman GM, Rosato AE, Assanasen S, Kleiner EA, Elam K, Haner C, et al. Nasal carriage of inducible dormant and community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in an ambulatory population of predominantly university students. Int J Infect Dis. 2010;14 Suppl 3:e18–24.
- 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;63:216–20.
- Cuevas O, Cercenado E, Goyanes MJ, Vindel A, Trincado P, Boquete T, et al. *Staphylococcus* spp. en España: situación actual y evolución de la resistencia a antimicrobianos (1986–2006). Enferm Infecc Microbiol Clin. 2008;26:269–77.
- Chaves F, Daskalaki M, Otero JR. Epidemiología de las infecciones por grampositivos multirresistentes. Enferm Infecc Microbiol Clin. 2008;26 Supl 2:4–12.
- Datta F, Erb T, Heininger U, Gervais A, Schaad UB, Berger C, et al. A multicenter, cross-sectional study on the prevalence and risk factors for nasal colonization with *Staphylococcus aureus* in patients admitted to children's hospitals in Switzerland. Clin Infect Dis. 2008;47:923–6.
- 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.
- Ammerlaan HS, Kluytmans JA, Wertheim HF, Nouwen JL, Bonten MJ. Eradication of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* carriage: A systematic review. Clin Infect Dis. 2009;48:922–30.
- Weidenmaier C, Goerke C, Wolz C. *Staphylococcus aureus* determinants for nasal colonization. Trends Microbiol. 2012;20:243–50.
- Turabelidze G, Lin M, Wolkoff B, Dodson D, Gladbach S, Zhu BP. Personal hygiene and methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* infection. Emerg Infect Dis. 2006;12:422–7.
- Munckhof WJ, Nimmo GR, Schooneveldt JM, Schlebusch S, Stephens AJ, Williams G, et al. Nasal carriage of *Staphylococcus aureus*, including community-associated methicillin-resistant strains, in Queensland adults. Clin Microbiol Infect. 2009;15:149–55.
- Santacoloma L, Eiros JM, Ortiz de Lejarazu R, Carrero P, Chaves F, Luquero FJ. Estudio epidemiológico de portadores nasales de *Staphylococcus aureus* en centros de mayores. Rev Esp Quimioterap. 2007;20:339–45.
- Lamaro-Cardoso J, de Lencastre H, Kipnis A, Pimenta FC, Oliveira LS, Oliveira RM, et al. Molecular epidemiology and risk factors for nasal carriage of *Staphylococcus aureus* and methicillin-resistant *S. aureus* in infants attending day care centers in Brazil. J Clin Microbiol. 2009;47:3991–7.
- Nakamura MM, Rohling KL, Shashaty M, Lu H, Tang YW, Edwards KM. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* nasal carriage in the community pediatric population. Pediatr Infect Dis J. 2002;21:917–22.
- Rijnders MI, Nys S, Driessen C, Hoebe CJ, Hopstaken RM, Oudhuis GJ, et al. *Staphylococcus aureus* carriage among GPs in The Netherlands. Br J Gen Pract. 2010;60:902–6.
- Akhtar N. *Staphylococcal* nasal carriage of health care workers. J Coll Physicians Surg Pak. 2010;20:439–43.
- Elie-Turenne MC, Fernandes H, Mediavilla JR, Rosenthal M, Mathema B, Singh A, et al. Prevalence and characteristics of *Staphylococcus aureus* colonization among healthcare professionals in an urban teaching hospital. Infect Control Hosp Epidemiol. 2010;31:574–80.
- Ma XX, Sun DD, Wang S, Wang ML, Li M, Shang H, et al. Nasal carriage of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* among preclinical medical students: epidemiologic and molecular characteristics of methicillin-resistant *S. aureus* clones. Diagn Microbiol Infect Dis. 2011;70:22–30.
- Material y documentos de la OMS sobre la «Higiene de manos». Disponible en: <http://www.who.int/gpsc/5may/tool/es> [consultado 2 Jun 2012].
- Sansoni J, Mariani P, de Caro W, Sorrentino M, Marucci AR, Giammarco E, et al. Hand washing: comparison between professionals and students behaviours in a large university hospital of Rome. Prof Inferm. 2011;64:194–204.
- Al Kadi A, Salati SA. Hand hygiene practices among medical students. Interdiscip Perspect Infect Dis. 2012;2012:679129.
- Scheithauer S, Haefner H, Schwanz T, Lopez-Gonzalez L, Bank C, Schulze-Röbbecke R, et al. Hand hygiene in medical students: performance, education and knowledge. Int J Hyg Environ Health. 2012;215:536–9.
- Clinical and Laboratory Standards Institute. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; Twenty-first Informational Supplement. January 2011 M100-S21. Clinical Laboratory Standards Institute, Wayne, PA 2011.
- Lina G, Piémont Y, Godail-Gamot F, Bes M, Peter MO, Gauduchon V, et al. Involvement of Pantone-Valentine leukocidin-producing *Staphylococcus aureus* in primary skin infections and pneumonia. Clin Infect Dis. 1999;29:1128–32.
- Chaves F, García-Martínez J, de Miguel S, Sanz F, Otero JR. Epidemiology and clonality of methicillin-resistant and methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* causing bacteremia in a tertiary-care hospital in Spain. Infect Control Hosp Epidemiol. 2005;26:150–6.
- Enright MC, Day NP, Davies CE, Peacock SJ, Spratt BG. Multilocus sequence typing for characterization of methicillin-resistant and methicillin-susceptible clones of *Staphylococcus aureus*. J Clin Microbiol. 2000;38:1008–15.
- WHO Patient Safety Programme. First Global Patient Safety Challenge: Clean Care is safer care. SAVE LIVES: Clean your Hands global annual campaign. "Hand Hygiene Moment1-Global Observation Survey" Summary Report (September 2010). Disponible en: <http://www.who.int/gpsc/5may/news/ps.moment1.results.2010.en.pdf> [consultada 2 Jun 2012].
- Estudio Observacional de Higiene de manos en los Centros Sanitarios del Servicio Madrileño de Salud. Resultados 2.º Corte (marzo y abril 2011). Informe por Centro: H.U. 12 de Octubre.
- Benjamin HJ, Nikore V, Takagishi J. Practical management: Community-associated methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* (CA-MRSA): The latest sports epidemic. Clin J Sport Med. 2007;17:393–7.