

ARTÍCULO ORIGINAL

Evaluación microbiológica de la higiene de manos de los profesionales de las ambulancias de emergencia en Navarra

Autores:

Arenal T^{1,2}, Ezpeleta G^{3,4}, Viana JL², Belzunegui T¹.

(1) Servicio de Urgencias, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, España

(2) CPF Emergencias, Pamplona, España

(3) Servicio de Medicina Preventiva e Higiene Hospitalaria, Complejo Hospitalario de Navarra, Pamplona, España

(4) Departamento de Medicina Preventiva y Salud Pública, Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea (UPV-EHU), Bilbao, España.

Autora de correspondencia:

D^a Tania Arenal Gota

taniaarenal@hotmail.com

Recibido: 7/11/2018

Trazabilidad editorial

Revisado: 07/01/2019

Aceptado: 1/02/2019

Citar como:

Arenal T, Ezpeleta G, Viana JL, Belzunegui T. Evaluación microbiológica de la higiene de manos de los profesionales de las ambulancias de emergencia en Navarra. 2019. 9; 1:2-10

Resumen

Introducción. Las superficies de las ambulancias están frecuentemente contaminadas por microorganismos debido principalmente a deficiencias tanto en la limpieza de las mismas como la observación de las medidas básicas de control de infección. El objetivo de este estudio fue describir los microorganismos que colonizan las manos de una muestra del personal de ambulancias de emergencia con sede en Pamplona (Navarra) e indirectamente evaluar la realización de higiene de manos en estos profesionales sanitarios.

Material y métodos. Se realizó un estudio transversal con una muestra de conveniencia de 22 participantes, obteniéndose muestras de ambas manos de los participantes y realizándose posteriormente un cultivo cuantitativo de las mismas. Cada unidad formadora de colonias fenotípicamente diferente, se identificó utilizando métodos convencionales y / o moleculares y además se estudió su sensibilidad antimicrobiana.

Resultados. La mayoría de los aislamientos pertenecían a la flora cutánea normal. *Staphylococcus* spp. fue el género bacteriano más predominante, con predominio de estafilococos coagulasa negativos. Se aislaron también otros géneros como *Enterobacteriaceae* y *Pseudomonas* spp. representando el 35.57% y 4.74% respectivamente del total de aislados analizados.

Discusión. Los estudios microbiológicos de la piel de manos ocasionales podrían ser una ayuda adicional para vigilancia de la realización de higiene de manos. Nuevas estrategias y esfuerzos adicionales para mantener la adherencia a los programas existentes de control de infecciones.

Palabras clave: Servicios médicos de emergencia. Infecciones asociadas a la asistencia sanitaria. Higiene de manos. *Staphylococcus aureus*. Evaluación de un procedimiento sanitario.

ARTÍCULO ORIGINAL

Microbiological evaluation of the hygiene of hands of the professionals of emergency ambulances in Navarra

Abstract

Introduction. Ambulances surfaces are usually contaminated by microorganisms mainly due to deficiencies in cleaning and infection control measures observation. The aim of this study was to describe the microorganisms colonizing the hands of a sample of the Emergency ambulances staff based in Pamplona (Spain) and subsequently have an assessment of these healthcare professionals' hand-hygiene performance.

Material and methods. A cross-sectional study was carried out with a convenience sample of 22 participants, obtaining samples from themselves both hands and subsequently quantitative culture from those was performed. Each phenotypically different colony forming unit was identified using conventional and/or molecular methods and its antimicrobial sensitivity studied.

Results. Most of the isolates belonged to normal skin flora. *Staphylococcus* spp. was the most predominant bacterial genus, with a predominance of coagulase-negative staphylococci. Other genera such as Enterobacteriaceae and *Pseudomonas* spp. were also isolated and represented the 35.57% and 4.74% respectively of the total isolates analyzed.

Conclusions. Occasional hands' skin microbiological studies could be an aid to hand-hygiene performance monitoring. New strategies and additional maintain efforts to promote adherence in existing infection control programs.

Keywords: Emergency Medical Services. Healthcare-associated infections. Hand-hygiene. *Staphylococcus aureus*. Process Assessment (Health Care).

INTRODUCCIÓN

El lavado de manos se ha considerado una medida de higiene personal desde tiempo inmemorial, pero hasta mediados del siglo XIX, gracias a los estudios realizados por Semmelweis y Wendell Holmes en Viena y Boston, respectivamente, no se demostró que las infecciones adquiridas en el medio hospitalario se transmitían a través de las manos de los trabajadores sanitarios, ni que la realización de higiene de manos con un desinfectante fuese uno de los pilares en la prevención de infecciones nosocomiales con mayor impacto en la morbilidad de los pacientes.^[1]

Hoy en día, merced al cambio sufrido en la asistencia sanitaria, las infecciones nosocomiales han dejado de ser exclusivas del medio hospitalario y han pasado a denominarse infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria. Sin embargo, estas infecciones continúan representando un importante problema de salud pública por su asociación con una mayor morbilidad y un aumento del gasto sanitario. Además, dado que una proporción importante de ellas se puede prevenir, se las considera un marcador tanto de la calidad de la atención al paciente como de la seguridad de la misma, no sólo durante la estancia del paciente en un hospital, sino también en el contacto más inicial del paciente con los servicios sanitarios (a través por ejemplo del transporte sanitario de emergencia).^[2]

A lo largo de la literatura reciente, diversos estudios ratifican que la falta de higiene de las manos tanto del personal sanitario como de la visitas de los pacientes promueven la transmisión de microorganismos multirresistentes a través del contacto directo bien con el paciente o su entorno, siendo la adecuada higiene de las manos la principal medida preventiva efectiva para controlar o evitar la propagación de dichos microorganismos que se incluyó como lema de la pasada campaña de la OMS^[3, 4, 5].

A pesar de estos elementos de evidencia, varios estudios tanto nacionales como europeos revelan que tanto la realización de higiene de manos como su promoción en el personal sanitario distan de los objetivos propuestos por la OMS, originando la contaminación microbiológica (y posterior colonización) de las superficies de los sitios o instrumentos más comúnmente utilizados en el área del paciente así como la contaminación cruzada con otras áreas.^[6, 7, 8]

Del mismo modo, otros estudios internacionales concluyeron que las ambulancias de transporte sanitario podrían jugar un papel en la transmisión de microorganismos multirresistentes (incluido *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM)).^[9, 10, 11, 12] Por otro lado, otro estudio reveló que si bien la mayor parte de los microorganismos aislados pertenecen a la flora cutánea normal, sería necesario un mayor esfuerzo para asegurar no sólo los protocolos apropiados de desinfección de

ARTÍCULO ORIGINAL

superficies, sino también afianzar la competencia de los trabajadores sanitarios en la adopción y realización de las medidas básicas de control de infección ^[13].

Por lo tanto, la contaminación microbiana de ambulancia podría contribuir a la diseminación de microorganismos multirresistentes incluso si el tiempo de transferencia del paciente es corto ^[14] sin haber datos disponibles a este respecto en la Comunidad Foral de Navarra. Si bien la limpieza de superficies como apunta el estudio de Noh et al. podría ser una solución ideal a este problema, hay algunas REFERENCIAS en la literatura sanitaria que afirman que la adopción de protocolos inadecuados permite que incluso después de la limpieza muchos sitios de ambulancias todavía estuviesen contaminados, y algunos que lo no estaban previamente, se contaminan en la limpieza ^[13, 15, 16]. El uso de nuevas técnicas de limpieza y desinfección, como el dióxido de cloro o el uso de irradiación germicida ultravioleta pueden ser de alguna utilidad si bien no han utilizados o evaluado ampliamente en superficies de ambulancia como para establecer una evidencia sólida al respecto ^[17,18].

La otra manera de abordar este problema es la capacitación, promoción y evaluación de la realización de higiene de manos por parte del personal sanitario, en los cinco momentos establecidos por la OMS. En este sentido, la OMS sugiere la incorporación del documento marco OMS para evaluación de la higiene de manos que incluye la observación práctica de la realización de ésta. ^[5,19] En los últimos años el Complejo Hospitalario de Navarra y más concretamente el Servicio de Medicina Preventiva e Higiene Hospitalaria se ha dedicado a formar al personal sanitario tanto en la realización de higiene de manos como en las medidas básicas de precauciones de aislamiento.

El objetivo del presente estudio es la descripción, tanto de la autoevaluación referida de la higiene de manos después de entrar en contacto con el paciente, como de los microorganismos que colonizan las manos de una muestra del personal integrado en la Red de Transporte de Emergencia de Navarra con sede en Pamplona (Navarra, España) con el fin de establecer de manera indirecta una evaluación objetiva de la realización de higiene de manos en estos profesionales.

MATERIAL Y MÉTODOS

Asistencia de emergencia y características de transporte

Se extrajo una muestra de conveniencia de las ambulancias de asistencia de emergencia integradas en la Red de Transporte de Emergencia. Brinda cobertura de salud de emergencia a 640.647 habitantes. Esta red está compuesta por cuarenta ambulancias (35 Soporte Vital Básico y 5 de Soporte Vital Avanzado). Del número total de ambulancias

existentes, solo treinta y una de ellas operan continuamente y transfieren pacientes a sus respectivos hospitales de REFERENCIAS.

Diseño del estudio

Se realizó un estudio transversal al personal del turno de tarde del Sistema Médico de Emergencia de Navarra cuyo centro sanitario de REFERENCIAS era el Servicio de Urgencias del Complejo Hospitalario de Navarra (CHN). Para el reclutamiento de las veintidós personas incluidas en el estudio se realizó una invitación voluntaria a dicho personal de ambulancias de emergencia cuando trasladaron al paciente al departamento de emergencias del CHN explicándoles los objetivos del estudio.

Las variables estudiadas fueron: lavado de manos, edad, sexo, categoría profesional.

Aspectos éticos

Previamente a la inclusión definitiva en el estudio, cada participante firmó la carta de aceptación de este, así como la de realización de toma de muestras conforme a lo establecido por el Comité Ética.

Obtención de muestras microbiológicas y datos autoreferidos relacionados con la higiene de manos

Se utilizaron hisopos estériles humedecidos con una solución salina (Fresenius-Kabi, Alemania) para obtener las muestras de las manos de ambos participantes después de dejar al paciente. Con ese fin, se frotó vigorosamente la mano de cada participante con el hisopo que posteriormente se colocó en los medios de transporte Amies. Todas las muestras tomadas fueron identificadas de forma anónima utilizando un número consecutivo de 2 dígitos seguido por la lateralidad de estas y posteriormente transportadas al laboratorio dentro de las dos horas posteriores a su recolección.

Inmediatamente después de la realización del muestreo microbiológico de cada mano, se rellenó de forma anónima e individualizada un breve cuestionario de datos con la información respectiva a la edad, sexo, categoría profesional y realización de higiene de manos para cada uno de los participantes en el estudio, registrándose dicha información en la base de datos del estudio.

Procedimientos microbiológicos

Una vez que las muestras se recibieron en el laboratorio de microbiología, se resuspendieron en caldo cerebro-corazón (BHI) y se realizó un cultivo cuantitativo directo en placas de agar sangre (bioMerieux, Francia). El recuento total de las unidades formadoras de colonias (ufc) se registró para

ARTÍCULO ORIGINAL

Tabla 1. Resultados del cultivo cuantitativo directo realizado en agar sangre

Número de participantes	Nº de coches Categoría Profesional	Sexo	Edad	¿Ha realizado higiene de manos?	Servicio de transporte prestado	Carga bacteriana de ambas manos en (ufc/mcl)
1	TES conductor	H	47	No	SVB	28
2	Bombero conductor	H	49	No	SVA	24
3	Enfermera	H	55	Sí	SVA	6
4	Médico	M	51	No	SVA	62
5	Bombero	H	33	No	SVA	66
6	TES auxiliar	H	38	No	SVB	40
7	TES conductor	H	54	No	TP	36
8	TES auxiliar	H	45	No	TP	46
9	Bombero auxiliar	H	42	No	SVB	74
10	Bombero conductor	H	51	No	SVB	52
11	TES conductor	H	28	No	SVB	36
12	TES auxiliar	H	29	No	SVB	38
13	Bombero conductor	H	47	No	SVA	29
14	TES auxiliar	H	58	No	SVA	91
15	Enfermera	M	28	Sí	SVA	18
16	Bombero conductor	M	48	No	SVA	26
17	Enfermero	H	57	Sí	SVA	10
18	Médica	M	28	Sí	SVA	14
19	Médica	M	36	No	SVA	30
20	Médico	H	57	No	SVA	58
21	TES conductor	H	34	No	SVB	67
22	TES auxiliar	H	34	No	SVB	77

Abreviaturas: SVA: Soporte Vital Avanzado; SVB: Soporte Vital Básico; H: Hombre; M: Mujer; TES: Técnico en Emergencias sanitarias; TP: Transporte Programado que descarga en urgencias

cada muestra después de 48 horas de incubación. Todas las cepas aisladas fenotípicamente diferentes se les realizó una tinción de Gram y se subcultivaron usando placas de agar cromogénicas (BD CHROMagar Orientation Medium, Francia) incubándose estas últimas durante 24 horas a 37°C para establecer la presuntiva identificación del

aislado, así como la verificación de la pureza del mismo. Finalmente, la identificación definitiva se llevó a cabo utilizando galerías bioquímicas API (BioMérieux) y / o secuenciando el 16SrDNA de acuerdo con el documento CLSI M17-A. Además, las cepas aisladas pertenecientes al género *Staphylococcus* también se tipificaron mediante

ARTÍCULO ORIGINAL

Tabla 2. Resumen de los resultados obtenidos en el modelos de regresión lineal simple para cada una de las variables estudiadas y múltiple

RESULTADOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL UNIVARIANTE				
Variable	Comparación establecida	Coefficiente (B)	IC95% coeficiente	p-valor
Categoría profesional	Profesional de enfermería vs. Otras categorías profesionales	-35,72	[-61,92 , -9,51]	0,010
Puesto funcional	Conductor vs. Sanitario	-4,88	[-27,64 , 17,89]	0,660
Sexo	Hombre vs. Mujer	20,94	[-2,53 , 44,42]	0,078
Tipo de ambulancia	SVA vs. SVB o TP	-13,23	[-33,73 , 7,26]	0,193
Realización de higiene de manos	Realización vs. No realización	-36,88	[-58,51 , -14,27]	0,002
RESULTADOS DEL MODELO DE REGRESIÓN LINEAL UNIVARIANTE				
Variable	Comparación establecida	Coefficiente (B)	IC95% coeficiente	p-valor
Categoría profesional	Profesional de enfermería vs. Otras categorías profesionales	-2,67	[-76,24 , 6,46]	0,906
Realización de higiene de manos	Realización vs. No realización	-34,89	[-49,14 , 43,80]	0,093

el estudio de la proteína A de acuerdo con los métodos moleculares descritos por Shopsin et al. con el objeto de verificar las relaciones genéticas entre cepas aisladas de diferentes fuentes^[20].

Estudio de sensibilidad antimicrobiana

La sensibilidad in vitro de cada una de las cepas de microorganismos aisladas se evaluó frente a un panel de antibacterianos, tanto por el método de difusión en placa como por microdilución en caldo de acuerdo con las directrices EUCAST. En el estudio de sensibilidad se incluyeron las siguientes familias de antimicrobianos: penicilinas, cefalosporinas, aminoglucósidos, carbapenémicos, tetraciclinas y quinolonas. En el caso de microorganismos Gram-positivos, también se estudió la sensibilidad a glicopéptidos (vancomicina y teicoplanina), linezolid, quinupristina / dalfopristina y daptomicina, mientras que para los aislados Gram-negativos se agregó el estudio de sensibilidad frente a tigeciclina y colistina. La interpretación de perfil de sensibilidad antimicrobiano obtenido para cada cepa se correspondía con la de un microorganismo multirresistente se llevó a cabo siguiendo las recomendaciones del trabajo publicado por Magiorakos et al^[21].

Además de la realización de estudio fenotípico, la resistencia a la meticilina en las cepas de S. aureus se confirmó mediante la detección del gen mecA y la posterior tipificación del grupo y subgrupo del casete scc-mec según lo establecido por el International Working Group sobre los elementos del casete cromosómico estafilocócico (scc-

mec).

Análisis estadístico

Para las variables cualitativas, se expresó el número absoluto de personas entrevistadas, así como sus respectivos porcentajes. Para evaluar si había una asociación entre cada una de las variables categóricas estudiadas, se utilizó una prueba de chi cuadrado o la prueba exacta de Fisher (según fuera necesario). Para el estudio descriptivo de la edad se utilizó una medida de tendencia central (media), una medida de dispersión (desviación estándar), así como los valores mínimo y máximo. Una vez que se realizó el estudio descriptivo, se utilizó un modelo de regresión lineal univariante y multivariante para estudiar la asociación del recuento de colonias y el rendimiento de la higiene de manos. Todos los análisis estadísticos se realizaron con el paquete estadístico Stata® v.15.0 y el nivel de significación estadística (a) utilizado fue igual a 0,05 a menos que se especifique un valor concreto.

RESULTADOS

La Tabla 2 resume los datos de las variables encuestadas (sexo, edad, categoría profesional y realización de higiene de manos) a los participantes del estudio, así como el recuento total directo de ufc obtenido tras analizar el crecimiento de microorganismos en las muestras de ambas manos.

Tal y como se puede apreciar existe una gran diferencia

ARTÍCULO ORIGINAL

en la distribución por sexo de las personas incluidas en este estudio (17 hombres vs. 5 mujeres). Los hombres representaron aproximadamente el 75% de total de personas reclutadas.

En REFERENCIAS a la realización de higiene de manos, sólo cuatro de las 22 personas inscritas en este estudio mencionaron que habían realizado la higiene de manos después de dejar al paciente, que representa el 18,18% del total de sujetos de la muestra. Analizando la distribución por sexo de la realización de higiene de manos se constató que el 60% de las mujeres completaron la higiene de manos en comparación con el 5,88% de los hombres incluidos en el estudio.

Con respecto a la categoría profesional de cada participante, la realización de higiene de las manos se asoció tanto con el personal de enfermería como con el personal médico, siendo su cumplimiento mayor en las enfermeras en comparación con el personal médico (100% frente a 25%) ($p = 0,047$). Ni los Técnicos de Emergencia (TES) ni los Bomberos incluidos en este estudio refirieron realizar higiene de las manos tras dejar al paciente y antes de recolectar ambas manos muestras microbiológicas.

El crecimiento microbiano obtenido varió entre 6 y 91 ufc siendo *Staphylococcus spp* el género bacteriano más frecuentemente aislado, lo que representa el 52,48% de las 928 cepas fenotípicamente diferentes aisladas.

Los resultados tanto del análisis de regresión lineal simple como múltiple se resumen en la Tabla 2. El análisis de regresión simple mostró que tanto el conteo de ufc / microlitro (mcl) como la higiene de las manos se asociaron estadísticamente. La realización de higiene de manos por parte de personal en comparación con aquellos que no la hicieron produjo una disminución promedio de casi 37 ufc / mcl (36.88) en el conteo directo de bacterias, siendo esta disminución estadísticamente significativa (p -valor = 0,002).

Los resultados obtenidos del modelo de regresión lineal multivariable con enfoque explicativo fueron análogos a lo descritos anteriormente. No obstante, aunque el efecto de la realización de higiene de manos por parte de personal independientemente del efectos de las otras variables consideradas produjo una disminución promedio de casi 35 ufc / mcl (34.89) en el conteo directo de colonias bacterianas, esta disminución no fue estadísticamente significativa (p -valor=0,093) probablemente como consecuencia del escaso tamaño muestral existente.

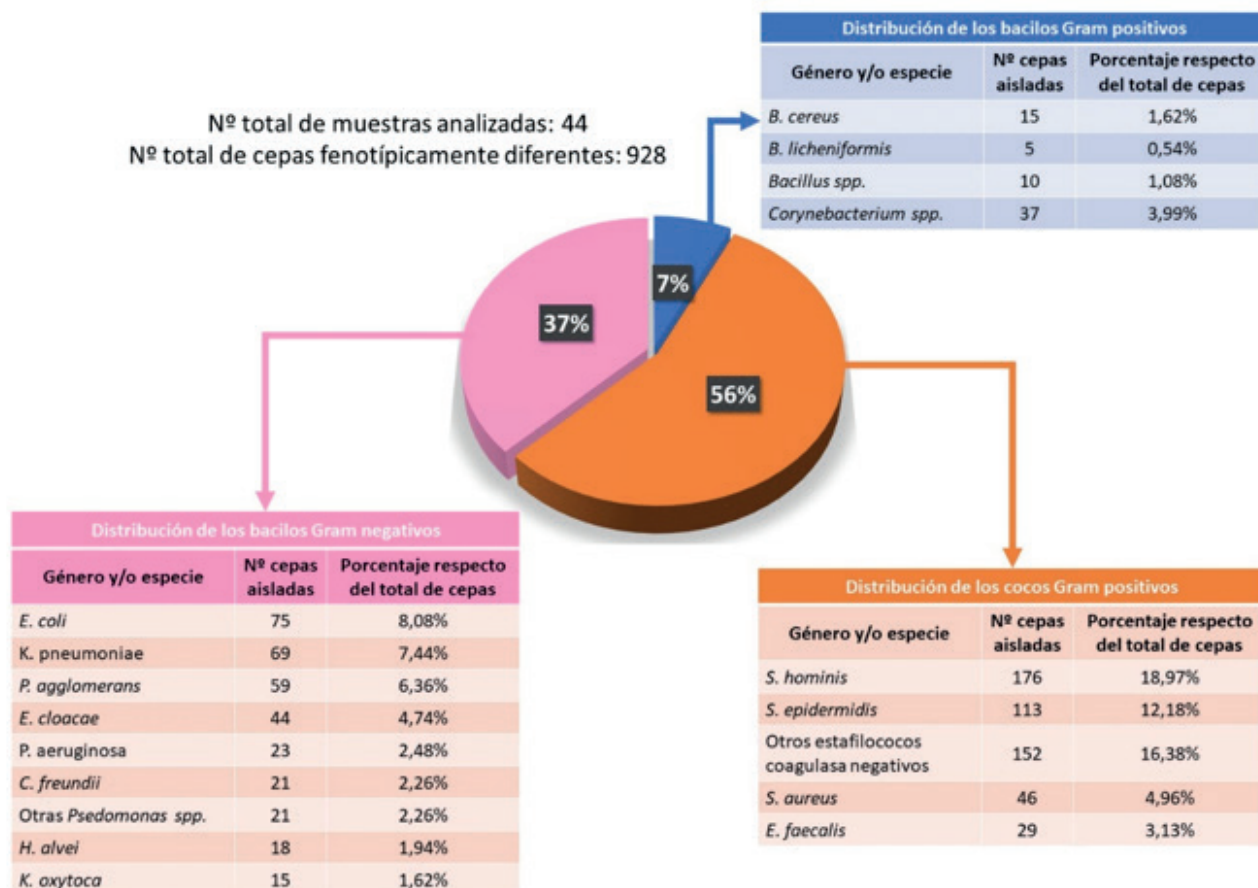


Figura 1. Distribución de especies / géneros bacterianos y su frecuencia de aislamiento en las 44 muestras de mano analizadas en este estudio.

ARTÍCULO ORIGINAL

La figura 1 resume la distribución de los distintos géneros y especies fenotípicamente distintos obtenidos de las 44 muestras analizadas. Aunque *Staphylococcus* spp fue el género bacteriano aislado más predominante, hubo un predominio definido de estafilococos coagulasa negativos en comparación con *S. aureus* (37,53% vs. 4,96%). Además, no se aisló en nuestro estudio cepa de *S. aureus* resistente a la meticilina, incluso después de la incubación de la muestra durante 24 horas en un medio de enriquecimiento como el BHI. El resto de las especies bacterianas que aparecen en la figura 1 pertenecen a diferentes especies, incluidas Enterobacteriaceae, bacilos gramnegativos no fermentadores, enterococos y bacilos Gram positivos. Aun así, es importante destacar que no se aislaron microorganismos multirresistentes (MMR) en las manos del personal sanitario incluido en este estudio.

Sin embargo, a pesar de no aislarse MMR, conviene destacar que se aislaron cuarenta y cuatro cepas de *Pseudomonas* spp de las manos de algunas personas y que representan el 4,74% del total de aislados analizados en este estudio.

DISCUSIÓN

Este es el primer estudio de estas características realizado en Navarra que muestra que el cumplimiento de la higiene de manos en el mismo se sitúa en el 18,81%, siendo este porcentaje inferior en comparación con lo publicado en el ámbito hospitalario, que oscila entre el 30 y 50% [22, 23, 24]. No hemos encontrado estudios recientes con una metodología similar realizados en nuestro país lo que nos impide comparar nuestros datos con estudios más actualizados de nuestro entorno. Sin embargo, aunque la carga bacteriana registrada en las manos de las personas incluidas en la muestra fue mayor de lo deseable, las medidas obtenidas fueron consistentes con otros estudios referidos al entorno de emergencia prehospitalario y hospitalario [10,11,12,14,15,16].

Al igual que sucede en nuestro estudio un trabajo reciente publicado por Pittet et al. reveló que el cumplimiento de la higiene de manos del personal de enfermería fue superior en comparación con las otras categorías profesionales existentes en los centros sanitarios, si bien la adherencia se mantuvo en niveles bajos [25]. A pesar de las limitaciones de nuestro estudio y del reducido tamaño muestral del mismo encontramos una menor adherencia a la higiene de las manos por parte del personal de ambulancias, similar a los referidos en estudios anteriores con respecto a los profesionales sanitarios españoles en los servicios de emergencia [6]. La explicación para tal comportamiento ha sido ampliamente examinada en la literatura y es multicausal. Se cree que la alta carga de trabajo, los factores cognitivos y las lagunas en el conocimiento sobre medidas básicas de control de infección tales como como la higiene de las manos o el uso inadecuado de guantes pueden ser algunas de las causas de nuestros hallazgos [26]. Por

lo tanto, la importancia de la formación y la existencia del material apropiado enfocado en estas áreas particulares sería relevante para futuras mejoras.

Con respecto a la distribución bacteriana, no encontramos colonización MDRO en las manos del personal de emergencia muestreado. Sin embargo, estos buenos resultados deben tenerse en cuenta con cierta cautela ya que la muestra no es lo suficientemente grande. La prevalencia estimada de *S. aureus* fue baja en comparación con otros estudios publicados [10,11,12], y no se identificó ningún aislado resistente a la meticilina. Estos perfiles fueron similares a los observados en otros estudios de colonización de MDRO en las superficies de las ambulancias de transporte sanitario de urgencia realizados en áreas cercanas [7]. Sin embargo, tanto la excesiva carga bacteriana obtenida en las manos de algunos de los participantes como algunas de las especies aisladas (especialmente las que pertenecen a la familia Enterobacteriaceae) revelan un rendimiento inadecuado de la higiene de las manos y otras medidas de control de la infección.

Nuestro estudio revela que los estudios microbiológicos ocasionales del personal de salud podrían ser una ayuda para otros métodos propuestos de monitoreo del rendimiento de la higiene de las manos, como la observación. Los métodos de observación podrían estar potencialmente sesgados por el efecto Hawthorne, sobreestimando el rendimiento real de la higiene de manos. Por el contrario, los métodos microbiológicos (como el empleado en este estudio) son más propensos a dar resultados de rendimiento globales objetivos con respecto a la carga bacteriana, pero a diferencia de la observación carecen de la evaluación de los cinco momentos donde se debe realizar la higiene de manos [27], además de consumir muchísimo tiempo. Con ese fin, la aplicación de otras nuevas metodologías de evaluación de la contaminación de la superficie o de la piel humana, como las basadas en la determinación del ATP por quimioluminiscencia, podría ser de gran ayuda en un futuro, pero queda por validar su utilidad en la práctica de la medicina preventiva hospitalaria.

Este estudio destaca que la formación continua en higiene de las manos, medidas primarias de control de infecciones, uso adecuado de guantes o incluso protocolos apropiados de limpieza de ambulancias de profesionales de la salud debe ser obligatoria y juega un papel fundamental para prevenir la transmisión de microorganismos entre diferentes áreas y personas. Este problema es aún más relevante si consideramos que la mayoría de los microorganismos detectados son susceptibles a los agentes desinfectantes comúnmente utilizados. Desafortunadamente, la literatura existente revela que los programas actuales para el control y la prevención de infecciones tienen limitaciones con respecto a los recursos y actividades que les impiden ser efectivos [28]. Además, el éxito en el rendimiento de la higiene de manos está relacionado con la capacidad de

ARTÍCULO ORIGINAL

los profesionales de ser conscientes de que son una parte activa para detener la propagación de microorganismos en diferentes áreas tal y como recogen algunos de los lemas de la OMS.

Nuestro estudio tiene varias limitaciones relacionadas principalmente con su desempeño en un único Servicio de Urgencias dependiente de un único centro sanitario y el reducido tamaño muestral del mismo. Ambas cuestiones podrían reducir la validez externa de nuestros hallazgos, pero a pesar de estas limitaciones, encontramos que nuestros resultados son concordantes con otros publicados.

En conclusión, nuestros resultados sugieren que la promoción de la higiene de manos auspiciada tanto por estrategia de atención segura al paciente desarrollada a nivel nacional y del Servicio Navarro de Salud, siguiendo las guías de práctica existentes y las recomendaciones basadas en evidencia debe ser obligatoria. Aún así, es necesario proporcionar nuevas estrategias y mantener los esfuerzos para promover la adherencia y la participación

a los programas actuales de control de infección y las alianzas existentes para la realización de higiene de manos. Los resultados desfavorables obtenidos en nuestro estudio reflejan que existe un gran margen de mejora en la práctica de la higiene de manos que requiere el esfuerzo de todos los profesionales sanitarios. El objetivo final es aumentar la adopción de hábitos de control de infecciones no solo por los que trabajan en el sistema de transporte de Emergencia sino también por todo el personal sanitario que hace más seguras las prácticas de atención de nuestros pacientes, y que este es un signo inequívoco de profesionalismo en todos ellos

AGRADECIMIENTOS

Los autores desean agradecer a todos los participantes que voluntariamente participaron en este estudio porque sin su colaboración desinteresada no hubiera sido posible el mismo.

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

REFERENCIAS

1. Jumaa PA. Hand hygiene: simple and complex Int J Infec Dis 2005;9:5-14.
2. Umscheid CA, Mitchell MD, Doshi JA, Agarwal R, Williams K, Brennan PJ. Estimating the proportion of healthcare-associated infections that are reasonably preventable and the related mortality and costs. Infect Control Hosp Epidemiol. 2011; 32: 101-114.
3. Otter JA, Yezli S, French GL. The role played by contaminated surfaces in the transmission of nosocomial pathogens. Infect Control Hosp Epidemiol 2011; 32: 687-99.
4. Alves DW, Bissell RA. Bacterial pathogens in ambulances: results of unannounced sample collection. Prehosp Emerg Care 2008; 12; 218-24.
5. Organización Mundial de la Salud. Marco de autoevaluación de la higiene de manos 2010. Disponible en: http://seguretatdelspacients.gencat.cat/web/.content/minisite/seguretatpacients/professionals/documents/arxiu/arx_higiene_de_mans/questionari_autoevaluacio_oms.pdf. Accedido el 27/04/2018. 2018.
6. Molina J, Alvarez E, Quori A, García de Carlos P, López I, Bolaños M, et al. Impacto de la mejora de la higiene de las manos sobre las infecciones hospitalarias. Rev Calid Asist 2010; 25(4): 215-222.
7. Ballesteros S, Eraso E, Ezpeleta G, Lorrio S, Quindós G, Varona A, et al. Detection and characterization of surface microbial contamination in emergency ambulances. Am J Infect Cont 2016: 1-3.
8. Wepler M, Stahl W, von Baum H, Wildermuth S, Dirks B, Georgeff M, et al. Prevalence of nosocomial pathogens in German ambulances: the SEKURE study. Emerg Med J 2015; 32; 409-411.
9. Hota B. Contamination, disinfection, and cross-colonization: are hospital surfaces reservoirs for nosocomial infection?. Clin Infect Dis 2004; 39; 1182-9.
10. Cho S, Noh H, Ro Y, Shin S. Prevalence of Positive Carriage of Tuberculosis Methicillin-resistant Staphylococcus aureus, and Vancomycin-resistant Enterococci in Patients Transported by Ambulance: A Single Center Observational Study. J Prev Med Public Health 2012; 45(3); 174-180.

11. Roline CE, Crumpecker C, Dunn TM. Can methicillin- resistant *Staphylococcus aureus* be found in an ambulance fleet?. *Prehosp Emerg Care* 2007; 11; 241-4.
12. Brown R, Minnon J, Schneider S, Vaughn J. Prevalence of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* in ambulances in southern Maine. *Prehosp Emerg Care* 2010; 14; 176-81.
13. Noh H, Shin SD, Kim NJ, Ro YS, Oh HS, Joo SI, et al. Risk stratification-based surveillance of bacterial contamination in metropolitan ambulances. *J Korean Med Sci* 2011; 26; 124-30.
14. Eibicht S, Vogel U. Methicillin- resistant *Staphylococcus aureus* (MRSA) contamination of ambulance cars after short term transport of MRSA-colonised patients is restricted to the stretcher. *Journal of Hospital Infection* 2011; 78; 221-225.
15. Nigam Y, Cutter J. A preliminary investigation into bacterial contamination of Welsh emergency ambulances. *Emerg Med J* 2003; 20; 479 – 82.
16. Giebner M, Storm H. POSAiDA: presence of *Staphylococcus aureus*/MRSA and *Enterococcus*/VRE in Danish ambulances. A cross- sectional study. *BMC Res Notes* 2016; 9; 194-197.
17. Gibbs S, Hewlett A, Iwen P, Lowe J, Smith P. Evaluation of ambulance decontamination using gaseous chlorine dioxide. *Prehosp Emerg Care* 2013; 17; 401-408.
18. Lindsley W, McClelland T, Neu D, Martin Jr S, Mead K, Thewlis R, et al. Ambulance disinfection using Ultraviolet Germicidal Irradiation (UVGI): Effects of fixture location and surface reflectivity. *J. Occup. Environ. Hyg.* 2018; 15 (1): 1-12.
19. Organización Mundial de la Salud. Marco de autoevaluación de la higiene de manos 2010. Disponible en: https://www.who.int/gpsc/country_work/hhsa_framework_es.pdf?ua=1
20. Shopsis B, Gomez M, Montgomery SO, Smith DH, Waddington M, Dodge DE, Bost DA, Riehman M, Naidich S, Kreiswirth BN. Evaluation of protein A gene polymorphic region DNA sequencing for typing of *Staphylococcus aureus* strains. *J Clin Microbiol.* 1999; 37(11): 3556-63.
21. Magiorakos AP, Srinivasan A, Carey RB, Carmeli Y, Falagas ME, Giske CG, et al. Multidrug-resistant, extensively drug-resistant and pandrug-resistant bacteria: an international expert proposal for interim standard definitions for acquired resistance. *Clin Microbiol Infect.* 2012; 18(3): 268-81.
22. Pittet D. Hand hygiene and patient care: Pursuing the Semmelweis legacy. *Lancet Infect Dis*, (2001), pp. 9-20
23. Sánchez-Paya J, Galicia-García MD, Gracia-Rodríguez RM, García-González C, Fuster-Pérez M, López-Fresneña N. Grado de cumplimiento y determinantes de las recomendaciones sobre higiene de manos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 25 (2007), pp. 369-375
24. Boomfield SF, Aiello AE, Cookson B, O'Boyle C, Larson EL. The effectiveness of hand hygiene procedures in reducing the risks of infections in home and community settings including handwashing and alcohol-based hand sanitizers. *AM J Infect Control*, 35 (2007), pp. S27-S
25. Pittet, D, Simon, A, Hugonnet, S, Pessoa-Silva, CL, Sauvan, V, Perneger, TV. Hand hygiene among physicians: performance, beliefs, and perceptions. *Annals of Internal Medicine* 2014; 141: 1–8
26. Sax, H, Allegranzi, B, Uçkay, I, Larson, E, Boyce, J, Pittet, D. "My five moments for hand hygiene": a user-centred design approach to understand, train, monitor and report hand hygiene. *J Hosp Infect* 2007; 67: 9–21.
27. Alegranzi B, Stewardson A and Pittet D. Hand Hygiene. In: Bennett & Brachman's Hospital Infections. Jarvis WR (Editor) Lippincott William & Wilkins. Philadelphia PA (USA). 2014.
28. Oh H, Uhm D. Current Status of Infection Prevention and Control Programs for Emergency Medical Personnel in the Republic of Korea. *J Prev Med Public Health* 2015; 48; 330-341