

Colonización bacteriana después de la aplicación de un programa educativo: estudio cuasi experimental

Bacterial colonization after applying an educational program: A quasi-experimental study

Raul Montalvo^a, Salome Ochoa^a, Carmen Baltazar^a, Armida Rojas^a, Felix Acuña^a,
María Custodio^a, Dayana Barreto^a, Hylen Canto^a, Nilda Cárdenas^a, Néstor Flores^a

^a Facultad de Medicina Humana, Universidad Nacional del Centro del Perú, Huancayo, Perú

*Autor de correspondencia otivo3@hotmail.com

Citación Montalvo R, Ochoa S, Baltazar C, Rojas A, Acuña F, Custodio M, et al. Bacterial colonization after applying an educational program: A quasi-experimental study. *Medwave* 2020;20(8):e8029

Doi 10.5867/medwave.2020.08.8029

Fecha de envío 14/2/2020

Fecha de aceptación 27/8/2020

Fecha de publicación 23/9/2020

Origen No solicitado

Tipo de revisión Con revisión por pares externa, por cinco árbitros a doble ciego

Palabras clave hygiene, program, infection, hands

Resumen

Introducción

La intervención en poblaciones por medio de programas educativos logra aumentar el conocimiento en un determinado grupo y además, en algunos casos, se logra un cambio de conducta.

Objetivo

Determinar si el programa educativo de lavado de manos aplicado a los estudiantes de educación secundaria reduce la colonización de bacterias infecciosas en las manos.

Metodología

Se realizó un estudio cuasi experimental no aleatorizado mediante muestreo consecutivo a los alumnos del último año de secundaria, quienes fueron divididos en dos grupos de intervención y control, analizados en dos etapas antes y después de la aplicación del programa educativo. Se tomaron las muestras de la mano dominante para el cultivo bacteriano. Además, se aplicó un cuestionario que evaluó los conocimientos sobre higiene de manos antes y después de la aplicación del programa, que estuvo dirigido a mejorar el nivel de conocimiento y de las actitudes de los estudiantes en relación a la higiene de manos.

Resultados

De 208 muestras obtenidas los agentes más frecuentes antes y después de la aplicación del programa educativo fueron *Staphylococcus epidermidis* (39% versus 23%)

y *Staphylococcus aureus* (21% versus 15%); el promedio del número de colonias fue 236 y 183 respectivamente ($p = 0,35$).

Conclusión

La aplicación del programa educativo logró mejorar el nivel de conocimiento sobre la higiene de manos. Sin embargo, no fue suficiente para reducir la colonización bacteriana, por lo que debería agregarse otras conductas como la supervisión directa.

Abstract

Introduction

Educational interventions can raise awareness and understanding in population groups and may help to achieve changes in behavior.

Objective

To determine if the educational handwashing program applied to high-school students reduces the colonization of infectious bacteria on the hands.

Methods

A non-randomized quasi-experimental study was carried out using consecutive sampling of the students of the last year of high-school who were divided into an intervention group and a control group. Data were obtained before and after the implementation of the educational program. Samples were taken from the dominant hand for bacterial culture, and a questionnaire was applied that assessed knowledge of hand hygiene before and after the program. The program was aimed at improving the level of understanding and attitudes of students regarding hand hygiene.

Results

Of 208 samples obtained, the most frequent agents before and after the educational program were *Staphylococcus epidermidis* (39% versus 23%) and *Staphylococcus aureus* (21% versus 15%). The average number of colonies was 236 and 183 respectively ($p = 0.35$).

Conclusion

The educational program managed to improve the level of understanding about hand hygiene; however, it was not enough to reduce bacterial colonization, so other behaviors such as direct supervision should be considered.

Ideas clave

- La colonización en las manos por bacterias patógenas es la principal causa de infección comunitaria.
- El adecuado lavado de manos es una forma barata y efectiva de reducir la incidencia de enfermedades transmisibles y la mortalidad infantil, principalmente en los países en vías de desarrollo.
- Es importante evaluar si los programas preventivos logran mejorar los sistemas de saneamiento, los procesos de higiene, el lavado de manos y si reducen las enfermedades diarreicas, respiratorias, mejorando el crecimiento económico y social.
- La principal limitación de este estudio fue el abastecimiento irregular de agua en la institución y en la comunidad, junto con la no aleatorización de los grupos de intervención y el no aplicar una encuesta para determinar el nivel de conocimientos adquiridos después de la intervención educativa.

Introducción

En países en desarrollo, las enfermedades infecciosas siguen siendo la principal causa de morbilidad. Esto se debe al deficiente saneamiento básico, higiene inadecuada de las manos e inequidad al acceso al agua potable, factores que continúan afectando la salud humana¹. Los agentes que más preocupan son, entre otros, los patógenos microbianos. Se estima que el 10% de la carga global de la enfermedad se debe principalmente a agentes patógenos bacterianos¹. La persistencia de estas enfermedades infecciosas a nivel mundial es de 900 millones de personas que viven con inadecuado sistema sanitario y sin acceso a agua potable^{2,3}.

Estas enfermedades, aunque prevenibles, siguen siendo una de las causas principales de muertes infantiles en todo el mundo. Las infecciones diarreicas son la segunda causa de muerte en niños menores de 5 años. Además, la enfermedad escolar produce incremento de los costos económicos, impactando en el rendimiento escolar en edad temprana y en el rendimiento cognitivo debido al ausentismo escolar provocado por estas enfermedades infecciosas⁴. El adecuado lavado de manos es una forma barata y efectiva de reducir la incidencia de enfermedades transmisibles y la mortalidad infantil, principalmente en los países en vías de desarrollo⁵. Sin embargo, inculcar el hábito de lavarse las manos regularmente a los niños continúa siendo una tarea desafiante, especialmente en contextos de países en desarrollo como Bolivia y Haití donde han estimado que menos del 30% de las personas menores de 18 años se lavaron las manos en el año 2018⁴.

En Perú diez millones de personas no cuentan con acceso al agua potable y la calidad de esta es cuestionada. Asimismo, una de cada tres personas no tiene acceso al agua potable^{6,7}. Muchos estudios de

higiene se basan en medidas auto informadas de comportamiento de lavado de manos que pueden estar sujetas a sesgo. El cumplimiento de lavado de manos es un desafío para cualquier estudio de comportamiento, con alternativas propuestas que van desde la observación directa hasta el uso de sensores de alto costo como el aplicado en Bangladesh el año 2011⁸.

Es importante evaluar si la aplicación de programas preventivos logran mejorar los sistemas de saneamiento, mejorar los procesos de la higiene y el lavado de manos e indirectamente reducir las enfermedades diarreicas, respiratorias y mejorar el crecimiento económico y social⁸. El objetivo del estudio fue determinar si el programa educativo aplicado a los estudiantes del quinto grado de educación secundaria logró reducir la colonización de bacterias infecciosas en las manos.

Métodos

Diseño

Se realizó un estudio cuasi experimental de tipo grupo control equivalente, mediante enrolamiento consecutivo sin una asignación aleatoria al grupo de intervención. Con ello se busca evaluar el efecto en la colonización bacteriana después de la aplicación de un programa educativo⁹. El programa educativo se orientó a fortalecer el conocimiento del lavado de manos en estudiantes de educación secundaria de dos instituciones públicas, y se analizó la colonización bacteriana antes y después de la aplicación de este programa.

Población de estudio

La población estuvo conformada por dos instituciones educativas: una de zona rural y otra de zona urbana, ambas pertenecen al sector educativo público de Los Andes del Perú. Fueron elegidos colegios

de estas dos zonas, con el fin de comparar la procedencia y la higiene de manos.

De un total de 520 alumnos matriculados en los dos colegios, se seleccionaron a 104 alumnos de ambos sexos. Para calcular el tamaño de muestra se utilizó el programa estadístico STATA versión 12.0, aplicando el método de proporciones y considerando para este cálculo la potencia o poder estadístico estándar de la muestra a 80%, intervalo de confianza de 95%, margen de error de 5%. Para este cálculo se consideró que 95% de los alumnos presentan colonización por alguna bacteria en la manos⁶ y agregando 10% por probables pérdidas se obtuvo 104. De acuerdo a la proporción de alumnos de cada colegio se eligieron 55 alumnos del colegio 1 y 49 alumnos del 2. El enrolamiento individual fue consecutivo, se seleccionaron dos aulas del quinto grado de educación secundaria por cada colegio; las aulas de intervención se seleccionaron después de la aplicación del pretest.

Análisis estadístico

Se utilizó Microsoft Excel para Windows para el proceso de doble entrada de datos. Para el análisis estadístico se utilizó el software de análisis estadístico STATA versión 12.0 para Windows (STATA Corp, College Station, TX, Estados Unidos.).

Para la descripción de las variables cuantitativas se utilizaron medias, rango y desviación estándar. En las variables cualitativas y discretas se utilizó frecuencia absoluta y porcentual. Inicialmente, se realizó la descripción de las características demográficas, se tabuló de acuerdo con el grupo control o grupo intervención. Las variables categóricas se compararon utilizando Chi-cuadrado o la prueba exacta de Fisher según correspondió, mientras que las variables numéricas se compararon mediante la prueba t de Student. Un valor $p < 0,05$ se interpretó como significativo. Además, las medias se calcularon para cada grupo de acuerdo con los resultados obtenidos en los alumnos de control o intervención. Para la comparación de las medias de colonias bacterianas pre y post test, se utilizó el gráfico de cajas con intervalo de confianza al 95%.

El aula de intervención fue seleccionada de forma aleatoria simple, eligiéndose a la sección "A" del colegio Santiago León de Chongos con 25 alumnos como grupo de intervención y la sección "B" con 30 alumnos como grupo control. De igual forma, en el colegio Francisco de Zela se seleccionó a la sección "B" con 25 alumnos como grupo experimental y la sección "A" con 24 alumnos como grupo control.

El protocolo de estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación del hospital Daniel Alcides Carrión de Huancayo, con código de autorización 012-2018/CEI-HRDCQDAC.

Procedimiento

Previo autorización del director de la institución educativa y consentimiento informado de los padres de familia y estudiantes, se realizó la encuesta de las características sociodemográficas y nivel de conocimiento sobre la higiene de manos de los participantes mediante la aplicación de un cuestionario estructurado. Se mantuvo confidencialidad de los datos.

Mediante la técnica aséptica y utilizando un hisopo estéril humedecido con suero fisiológico, se recogieron muestras de la superficie ventral e interdigital de la mano dominante de los participantes. Luego, las muestras se colocaron en un medio de transporte Stuart

a temperatura ambiente, para posteriormente ser llevado al Laboratorio de Microbiología de la Universidad Nacional del Centro, donde estas fueron transferidas a las placas de agar LB. Las placas se incubaron aeróbicamente a 37 grados Celsius durante 48 horas. Se seleccionaron las colonias obtenidas en cada placa procesada por sus resistencias, utilizando antibióticos de amplio espectro colocado por separado en placas de agar Muller-Hinton, e incubadas aeróbicamente a 37 grados Celsius durante 18 horas. El número de unidades formadoras de colonias fue cuantificado por conteo de placa.

Los microorganismos aislados se identificaron usando la tinción Gram, morfología de colonias y pruebas bioquímicas estándar. Se utilizó el método de difusión según Kirby-Bauer para los antibióticos siguiendo directrices del *Clinical and Laboratory Standards Institute*¹⁰. La toma de muestra se realizó antes de la aplicación del programa educativo y se repitió tres semanas después, cuando culminó la intervención.

El programa educativo de tipo taller teórico práctico participativo estuvo dirigido a incrementar los conocimientos y mejorar las actitudes de la higiene de las manos. Para ello se trabajaron 12 sesiones en el periodo de un mes, teniendo en cuenta que el estudiante debe internalizar las estrategias aplicadas en el programa para hacer uso adecuado de los servicios higiénicos y del lavado de manos en general. El programa educativo de lavado de manos fue adaptado para alumnos en edades entre 16 y 17 años, y para el quinto grado de educación secundaria. Este consistió en 12 talleres de 45 minutos de duración, desarrollados en tres semanas. En él participó más del 95% de la totalidad del grupo de intervención. Al final de cada actividad educativa se ejecutaba el lavado de manos donde los estudiantes observaban a los investigadores y el uso del grifo de agua para el correcto lavado de manos, posteriormente ellos imitaban el correcto proceso. Los temas tratados fueron: importancia del lavado de manos; lavado de manos y focos infecciosos; lavado de manos y enfermedades diarreicas; día mundial del lavado y la influencia de la higiene; alimentación saludable; las manos sucias y la *Escherichia coli*; lavado de manos e influenza; lavado de manos e infecciones respiratorias agudas; lavado de manos e infecciones a la piel; lavado de manos e infecciones a los ojos; lavado de manos y desinfección de celulares y lavado de manos e infecciones parasitarias. Este programa fue aplicado solamente al grupo de intervención; mientras que ambos grupos (intervención y control) fueron sometidos al estudio microbiológico al inicio y al final del programa.

Al día siguiente de culminado el programa educativo, se volvió a recolectar las muestras de las manos de los participantes sin aviso previo, siguiendo el mismo procedimiento que el estudio microbiológico basal. Su objetivo fue comparar los resultados microbiológicos de la colonización bacteriana antes y después del programa educativo.

Resultados

Un total de 104 estudiantes fueron seleccionados para participar en el estudio. Al inicio de la intervención la edad promedio de los participante fue 17 años, el sexo masculino representó 54% de los participantes, la procedencia urbana de los alumnos fue 60%, 11% de los alumnos se trasladaban diariamente de la zona urbana a la rural a recibir educación pública, el promedio de habitantes por casa fue seis personas, el porcentaje de casas que contaba con agua potable dentro del hogar fue de 98%; 75% de los encuestados almacenaba agua por no contar con disponibilidad continua de este líquido, mientras que

87% refirió que poseía desagüe. El porcentaje de los alumnos que trabaja y estudia fue 30%. En el último mes, 8% de los alumnos padeció alguna enfermedad diarreica y el mismo porcentaje se lavaba las manos cuatro veces por día en promedio.

En total se recolectaron 104 muestras obtenidas de las manos de los estudiantes de ambos grupos. Antes de la aplicación del programa educativo, se encontró que 96% mostró crecimiento de alguna bac-

teria en el cultivo para gérmenes comunes. El agente bacteriano identificado con mayor frecuencia fue *Staphylococcus epidermidis* que creció en 58 (56%) alumnos, seguido por *Streptococcus saprophyticus* que proliferó en 16 (15%) personas. Los agentes identificados con menos frecuencia fueron *Enterococcus fecalis* en 15 (14%) alumnos y *Staphylococcus aureus* en 11 (11%) alumnos. La Tabla 1 nos muestra que ambos grupos presentaron características similares y no hubo diferencias significativas ($p > 0,05$).

Tabla 1. Características sociodemográficas y resultados de colonización bacteriana basal de estudiantes pre intervención según grupo.

Característica	Población total	Grupo control n = 54	Grupo intervención n = 50	Valor p*
Edad: promedio (rango; DE)	16,9 (16 a 18; 0,9)	16,7 (16 a 17; 0,8)	16,9 (16 a 18; 0,9)	0,641
Sexo				
Masculino	56 (53,8%)	28 (51,9%)	28 (56%)	0,698
Femenino	48 (47,2%)	26 (48,1%)	22 (44%)	
Colegio				
Colegio 1	49 (47,1%)	24 (44,4%)	25 (50%)	0,694
Colegio 2	55 (52,9%)	30 (55,6%)	25 (50%)	0,571
Procedencia				
Urbano	62 (59,6%)	31 (57,4%)	31 (62%)	0,692
Rural	42 (40,4%)	23 (42,6%)	19 (38%)	0,633
Habitantes en casa: promedio; DE	5,9; 2,3	6,3; 2,3	5,4; 2,2	0,154
Presencia de mascotas	84 (81,5%)	43 (79,6%)	41 (83,7%)	0,622
Dispone de agua potable dentro de la casa	102 (98,1%)	52 (96,3%)	50 (100%)	0,496
Dispone de desagüe	90 (87,4%)	45 (83,3%)	45 (91,8%)	0,243
Almacena agua	78 (75,7%)	40 (74,1%)	38 (77,6%)	0,819
Trabaja	31 (30,4%)	18 (33,3%)	13 (27,1%)	0,525
Enfermedad diarreica en el último mes	8 (7,8%)	4 (7,5%)	4 (8,1%)	0,597
Promedio de lavado de manos al día.	3,9	3,8	4,1	0,147
Cultivo positivo	102 (96,1%)	54 (100%)	48 (96%)	0,229
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	58 (55,7%)	30 (55,6%)	28 (56%)	0,182
<i>Enterococcus fecalis</i>	15 (14,4%)	7 (12,9%)	8 (16%)	0,659
<i>Streptococcus saprophyticus</i>	16 (15,4%)	9 (16,7%)	7 (14%)	0,707
<i>Staphylococcus aureus</i>	11 (10,6%)	8 (14,8%)	3 (6%)	0,144

* La prueba exacta de Fisher se utilizó para calcular el valor p en el caso de variables categóricas, y la prueba t de Student para variables numéricas.

Colegio 1: urbano.

Colegio 2 rural.

DE: desviación estándar.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

Los estudiantes fueron divididos en dos grupos, el grupo control representado por 54 alumnos y el grupo intervención por 50. Las características generales como edad, sexo, estado sociodemográfico y resultados de la colonización bacteriana en las manos realizado antes de la intervención fueron similares en ambos grupos.

Después de la aplicación del programa educativo a los estudiantes, se realizó una nueva toma de muestras de las manos a ambos grupos para comparar el resultado del crecimiento bacteriano. Se evidenció que el número de cultivos positivos fue similar en ambos grupos:

71% en el grupo control y 74% en el grupo de intervención ($p = 0,567$). El *Staphylococcus epidermidis* continuó siendo el agente bacteriano más frecuente en ambos grupos, a pesar que se evidenció la disminución de 58% a 23% ($p = 0,633$) en el grupo intervención. Lo mismo se constató con *Enterococcus fecalis* que disminuye de 13% a 5% ($p = 0,168$) y el agente menos frecuente fue *Klebsiella* (Tabla 2). El promedio de colonias fue 236 y desviación estándar 91. En el grupo control y en el grupo de intervención el promedio de colonias fue 183 con desviación estándar 90,9 ($p = 0,351$) (Gráfico 1).

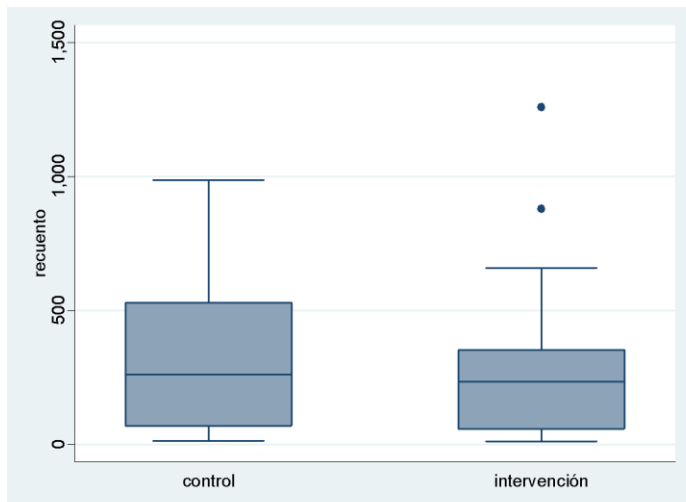
Tabla 2. Comparación de resultados post intervención del programa de lavado de manos según grupo.

Característica	Grupo control (no recibieron el programa educativo) n = 54		Grupo con intervención del programa educativo n = 50		Valor p*
	1º muestra	2º muestra	1º muestra	2º muestra	
Número cultivos positivos	54 (100%)	77 (71,3%)	48 (96%)	74 (74%)	0,567
Promedio del número de colonias (DE)	241,6 (88,7)	236,3 (91,9)	243,7 (87,2)	183,5 (90,9)	0,351
Agente bacteriano					
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	30 (55,6%)	30 (38,9%)	28 (58%)	17 (22,9%)	0,633
<i>Staphylococcus aureus</i>	8 (14,8%)	16 (20,8%)	3 (6%)	11 (14,9%)	0,376
<i>Streptococcus saprophyticus</i>	9 (16,7%)	10 (12,9%)	7 (15%)	13 (17,6%)	0,897
<i>Streptococcus agalactiae</i>	2 (1%)	13 (16,8%)	4 (8%)	14 (18,9%)	0,536
<i>Klebsiella</i>	0	1 (1,3%)	0	5 (6,8%)	0,063
<i>Enterococcus faecalis</i>	5 (11,9%)	9 (11,7%)	6 (13%)	4 (5,4%)	0,168

*La prueba exacta de Fisher se utilizó para calcular el valor p en el caso de variables categóricas, y la prueba t de Student para variables numéricas.

Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

Gráfico 1. Comparación del número de colonias post aplicación del programa educativo en grupo control y de intervención.



Fuente: preparado por los autores a partir de los resultados del estudio.

Discusión

Este estudio demostró que la aplicación de un programa educativo dirigido a incrementar el nivel de conocimiento en el lavado de manos de los estudiantes de secundaria logró reducir cuantitativamente el número de colonias bacterianas en las manos. Sin embargo, no se evidenció la reducción del porcentaje de bacterias infecciosas. En consecuencia, este programa puede aplicarse a otras instituciones cuando se quiera reducir la población de colonias de bacterias. En contraste, los alumnos continuaron colonizando bacterias infecciosas después de la intervención sin evidenciar diferencias intergrupales.

Las características generales como el sexo, la procedencia urbana o rural, la presencia de mascotas y el número de habitantes por casa no intervienen en los resultados de la colonización bacteriana después de la aplicación del programa educativo. Asimismo, al inicio del estudio estas características basales también fueron similares en ambos grupos, esto también es reportado por algunos estudios que mencionan que la colonización depende de otros factores como la aplicación de medidas de higiene, de la buena disposición de agua y del adecuado saneamiento ambiental⁶.

Los resultados encontrados demuestran el alto porcentaje de colonización bacteriana en las manos de los alumnos de educación secundaria y la necesidad de aplicar programas educativos del lavado de estas extremidades, debido a que el eficiente lavado de manos reduce la transmisión de bacterias patógenas⁷. Los estudiantes que recibieron el programa educativo, presentaron resultados positivos en proporción similar al grupo control que no recibió los doce talleres del programa educativo.

Con la aplicación de este programa educativo (dirigido a los estudiantes para incrementar sus conocimientos y mejorar las actitudes de higiene de manos en alumnos de secundaria en quienes se encontró la mayor carga bacteriana al inicio del pretest), se logró disminuir cuantitativamente el promedio de colonización bacteriana y el porcentaje de bacterias, principalmente *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus*, reduciéndose del 58 al 23%. Sin embargo, se evidenció el incremento de *Streptococcus* y la aparición de enterobacterias como *Klebsiella* que no aparecieron en el análisis pre intervención. Ello se traduce en que la sola aplicación de este programa educativo no es suficiente para reducir la colonización bacteriana. Por este motivo, deben buscarse otros factores como la contaminación del agua, saneamiento ambiental¹¹, estado nutricional¹² y la cobertura en el consumo de agua que ha demostrado disminuir las enfermedades infecciosas¹³. Ello se refleja en este estudio, donde 76% de los alumnos tienen que almacenar agua debido a que probablemente no disponen de agua todo el día y tienen que recurrir a estos depósitos. Durante el desarrollo del estudio, los investigadores entregaron insumos como jabón y toalla a cada participante de ambos grupos, para asegurarnos que no existan sesgos de comparación en relación a la disposición de estos insumos de higiene. Asimismo, las muestras fueron tomadas a todos los grupos a la primera hora de la mañana, antes del recreo o receso y al día siguiente de finalizada los talleres educativos.

La sola educación para la salud para el cambio de comportamiento es un punto de discusión en la salud pública, así como facilitar la infraestructura o los equipos, no garantiza que estos se utilicen. A pesar de que algunos programas educativos como el programa *Sombeza Water and Sanitation Improvement Project* (SWASIP) mostraron éxito en la reducción de enfermedades infecciosas¹⁴; esto no ha logrado ser replicado, persistiendo las prácticas deficientes en la higiene de manos¹⁵. Lo que también ha demostrado mejorar las prácticas de higiene es la aplicación de un programa de observación y supervisión directa del lavado de manos¹⁶, verificando que no es suficiente que la persona conozca las técnicas, sino que las aplique.

Esto es similar a lo reportado por varios programas que fracasan en los resultados, debido a la falta de supervisión del proceso^{16,17}. En parte, ello puede explicar los resultados de este estudio, pues fue un programa donde los estudiantes practicaban el lavado de manos en cada taller. La explicación más cercana sería por la cantidad de talleres que fueron en total doce. Otro estudio mejoró las condiciones del lavado de manos cuando observaron directamente el proceso del lavado, y además entregaron incentivos como refrigerios a los niños que mostraban resultados satisfactorio, así como el uso de jabón amistoso para los niños¹⁷. Sin embargo, no hubo diferencias significativas con los niños que no recibieron dichos incentivos. En este estudio, el incentivo (jabón y toalla) fue entregado antes de la intervención a todos los participantes, a diferencia de otros estudios que sólo lo entregaron a los participantes que obtuvieron resultado satisfactorio al final del proceso. Probablemente, esto habría afectado los resultados basados en incentivos.

Este estudio sugiere que existen otros factores relacionados en la colonización bacteriana que no han sido incluidos en el programa educativo. Tal como lo demuestran otros estudios, la persistencia de la colonización puede estar relacionada con el deficiente suministro de agua^{18,19}, como lo reportado por los encuestados del estudio.

Un programa propuesto por la Organización Mundial de la Salud logró mejorar el cumplimiento y la técnica del lavado de manos, mediante la aplicación de métodos interactivos de cada miembro del equipo familiar, donde cada integrante participa en el proceso y ejecución de la medida de higiene con difusión periódica, con motivación e implementación de recursos para aplicar las buenas prácticas de higiene de manos²⁰⁻²².

La fortaleza de este estudio incluye la naturaleza cuasi experimental de la colección de los datos, con la comparación de datos de laboratorio para determinar los resultados de la aplicación del programa educativo. Sin embargo, este estudio también muestra algunas limitaciones. Primero, durante el desarrollo del estudio los participantes no fueron aleatorizados a los grupos de intervención. Segundo, después de culminar el programa educativo los alumnos no fueron sometidos a una encuesta para determinar el nivel de conocimientos adquiridos. Sin embargo, esto puede ser justificado porque el estudio pretende evaluar los cambios en la colonización bacteriana en las manos y no el nivel de conocimientos.

Conclusión

Finalmente, se muestra que la aplicación de este programa educativo no fue suficiente para reducir la colonización en las manos de los estudiantes de secundaria por las bacterias patógenas, a pesar que se evidenció la disminución de colonias de *Staphylococcus*. No ocurrió lo mismo con las otras bacterias como *Streptococcus* y algunas enterobacterias como *Klebsiella*.

La poca respuesta a la aplicación del programa educativo para reducir la colonización bacteriana en estudiantes también es un problema para cualquier estudio que intente reducir la flora bacteriana contaminante. Creemos que deben integrarse otros factores al conocimiento de las medidas de higiene como la supervisión directa, las motivaciones familiares y la adecuada disposición de recursos de higiene.

En general, los resultados obtenidos arrojan evidencia suficiente para considerar otras variables en el propósito de disminuir la carga global de la enfermedad relacionada, principalmente, a agentes patógenos

bacterianos a través de programas educativos. También sugiere el considerar otras determinantes como saneamiento ambiental y uso de agua potable corriente.

Notas

Roles de autoría

Todos los autores contribuyeron en igual medida en el diseño del trabajo, en la adquisición, análisis o interpretación de los datos del trabajo, en la redacción o revisión crítica del manuscrito, con aportes intelectuales importantes y la aprobación final de la versión que será publicada.

Conflictos de intereses

Los autores completaron la declaración de conflictos de interés de ICMJE y declararon que no recibieron fondos por la realización de este artículo; no tienen relaciones financieras con organizaciones que puedan tener interés en el artículo publicado en los últimos tres años y no tienen otras relaciones o actividades que puedan influenciar en la publicación del artículo. Los formularios se pueden solicitar contactando al autor responsable o al Comité Editorial de la Revista.

Financiamiento

Se agradecen el financiamiento de la Universidad Nacional del Centro del Perú (UNCP), a través de la V Convocatoria.

Consideraciones éticas

El presente estudio se llevó a cabo siguiendo las directrices de La Universidad Nacional del Centro del Perú. En él, sólo participaron los alumnos previo consentimiento, asegurándose el anonimato y confidencialidad de los datos. El protocolo de estudio fue aprobado por el comité de ética en investigación del hospital Daniel Alcides Carrión de Huancayo, con código de autorización 012-2018/CEI-HRDCQDAC.

Disponibilidad de los datos

Los datos utilizados para el presente estudio se encuentran disponibles previa solicitud.

Agradecimientos

Queremos agradecer al Mg Kong por la supervisión en la toma de muestras, cultivo bacteriano e identificación del agente etiológico, a los directores de los colegios Santiago León de Chongos y Francisco de Zela por las facilidades brindadas para la realización de este estudio.

Referencias

1. Sehgal VN, Verma P, Sharma S, Srivastava G, Aggarwal AK, Rasool F, et al. Acrodermatitis continua of Hallopeau: evolution of treatment options. *Int J Dermatol*. 2011 Oct;50(10):1195-211. | CrossRef | PubMed |
2. Navarini AA, Burden AD, Capon F, Mrowietz U, Puig L, Köks S, et al. European consensus statement on phenotypes of pustular psoriasis. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2017 Nov;31(11):1792-1799. | CrossRef | PubMed |
3. Arthritis foundation. Artritis psoriásica: sus causas, diagnóstico y tratamientos. [On line]. | Link |
4. Okuno H, Ogura K, Okuyama R, Itoi E. Two cases of acrodermatitis continua of Hallopeau associated with generalized arthritis. *Acta Dermatovenerol Croat*. 2013;21(4):265-7. | PubMed |
5. Taylor W, Gladman D, Helliwell P, Marchesoni A, Mease P, Mielants H, et al. Classification criteria for psoriatic arthritis: development of new criteria from a large international study. *Arthritis Rheum*. 2006 Aug;54(8):2665-73. | CrossRef | PubMed |
6. Dressler C, Eisert L, Pham PA, Nast A. Efficacy and safety of systemic treatments in psoriatic arthritis: a systematic review, meta-analysis and GRADE evaluation. *J Eur Acad Dermatol Venereol*. 2019 Jul;33(7):1249-1260. | CrossRef | PubMed |
7. Hallopeau MH. Sur une asphyxie locale des extremités avec polydactylite suppurative chronique et poussees ephemerres de

- dermatite pustuleuse disséminée et symétrique. Bull Soc Fr Dermatol Syphiligr. 1890; 1: 39-45.
8. Twelves S, Mostafa A, Dand N, Burri E, Farkas K, Wilson R, et al. Clinical and genetic differences between pustular psoriasis subtypes. J Allergy Clin Immunol. 2019 Mar;143(3):1021-1026. | CrossRef | PubMed |
 9. Barber HW. Acrodermatitis continua vel perstans (dermatitis repens) and psoriasis pustulosa. Br J Dermatol. 1930;42(11): 500-518. | CrossRef |
 10. Diani M, Cozzi C, Altomare G. Heinrich Koebner and His Phenomenon. JAMA Dermatol. 2016 Aug 1;152(8):919. | CrossRef | PubMed |
 11. Alorainy M, Alshaya M, Al-Rikabi A, Ayesh M, Alsaif F. Acrodermatitis Continua of Hallopeau with Bone Resorption in an 8-Year-Old Patient: A Case Report. Case Rep Dermatol. 2017 Dec 18;9(3):259-264. | CrossRef | PubMed |
 12. Gossec L, Smolen JS, Ramiro S, de Wit M, Cutolo M, Dougados M, et al. European League Against Rheumatism (EULAR) recommendations for the management of psoriatic arthritis with pharmacological therapies: 2015 update. Ann Rheum Dis. 2016 Mar;75(3):499-510. | CrossRef | PubMed |
 13. Schoels MM, Aletaha D, Alasti F, Smolen JS. Disease activity in psoriatic arthritis (PsA): defining remission and treatment success using the DAPSA score. Ann Rheum Dis. 2016 May;75(5):811-8. | CrossRef | PubMed |
 14. Machado P, Landewé R, Lie E, Kvien TK, Braun J, Baker D, et al. Ankylosing Spondylitis Disease Activity Score (ASDAS): defining cut-off values for disease activity states and improvement scores. Ann Rheum Dis. 2011 Jan;70(1):47-53. | CrossRef | PubMed |
 15. Lefkir S, Slimani S, Brahimi N, Ladjouze-Rezig A. Successful treatment of Acrodermatitis continua of Hallopeau associated with psoriatic arthritis with adalimumab. Eur J Rheumatol. 2015 Jun;2(2):78-79. | CrossRef | PubMed |
 16. Muggli D, Maul JT, Anzengruber F, Fopp MW, Navarini AA. Secukinumab for Acrodermatitis Continua of Hallopeau. JAMA Dermatol. 2017 Apr 1;153(4):336-337. | CrossRef | PubMed |
 17. Khosravi-Hafshejani T, Zhou Y, Dutz JP. Acrodermatitis Continua of Hallopeau with Psoriatic Arthritis. J Rheumatol. 2019 Apr;46(4):437-438. | CrossRef | PubMed |
 18. Lanna C, Cesaroni GM, Mazzilli S, Lozzi F, Palumbo V, Diluvio L, et al. Nails as immune-privileged sites: A case of disabling Acrodermatitis continua of Hallopeau successfully treated with Apremilast. Dermatol Ther. 2019 Jul;32(4):e12946. | CrossRef | PubMed |
 19. Adas A, Dadban A, Arnault JP, Chaby G, Lok C. Acrodermatitis continua of Hallopeau response to optimized biological therapy. Dermatol Online J. 2019 Feb 15;25(2):13030/qt93s9w1p3. | PubMed |

Correspondencia a

Avenida Mariscal Castilla 3909
El Tambo, Huancayo
Perú



Esta obra de *Medwave* está bajo una licencia Creative Commons Atribución-No Comercial 3.0 Unported. Esta licencia permite el uso, distribución y reproducción del artículo en cualquier medio, siempre y cuando se otorgue el crédito correspondiente al autor del artículo y al medio en que se publica, en este caso, *Medwave*.