

# Guía para la higiene de manos en centros sanitarios

Recomendaciones del Comité Asesor de Protocolos de Control de la Infección Sanitaria (HIPAC) y de la División de la Labor de Higiene de Manos del HICPAC/SHA/APIC/IDSA.

Preparado por:  
John M. Boyce, (1)  
Didier Pittet, (2)

(1) Hospital de San Rafael  
New Haven, Connecticut  
(2) Universidad de Ginebra  
Ginebra, Suiza

El contenido de este informe fué realizado en el National Center for Infectious Diseases, James M-Hughes, director, y en la Division of Healthcare Quality Promotion, Steve Solomon, director adjunto.

## ***Resumen***

*La guía para la Higiene de manos en centros sanitarios proporciona al personal sanitario una revisión de datos referidos a lavado de manos y antisepsia en centros sanitarios. Además, proporciona recomendaciones específicas para promover técnicas de higiene de manos mejoradas y reducir la transmisión de microorganismos patógenos a pacientes y personal sanitario. Este informe revisa estudios editados desde la publicación de las pautas CDC de 1985 (Garner JS, Favero MS. CDC guideline for handwashing and hospital environmental control 1985 = guía CDC para el lavado de manos y control ambiental hospitalario, 1985. Infect Control 1986, 7: 231-43) y las guías APIC de 1995 (Larson EL, APIC Guidelines Commitee. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings = Guía APIC para el lavado de manos y antisepsia en ambientes de atención sanitaria. Am J Infect Control 1995; 23: 251-69) y proporciona un revisión a fondo de las técnicas de higiene de manos de personal sanitario, niveles de aceptación del personal de las técnicas de limpieza de manos y factores que afectan adversamente esta aceptación. Se revisan nuevos estudios de eficacia "in vivo" de los antisépticos de manos basados en el alcohol y la baja incidencia de dermatitis asociada a su uso. Se resumen estudios recientes que demuestran el valor de los programas de promoción de higiene de manos y el papel potencial de los productos alcohólicos por fricción en la mejora de las prácticas de higiene de manos. También se incluyen recomendaciones referentes a temas relacionados (por ejemplo, el uso de antisépticos de manos quirúrgicos, lociones y cremas de manos, y el uso de uñas artificiales).*

## Parte I. Análisis de los datos científicos referentes a higiene de manos.

### **Perspectiva histórica.**

Durante generaciones, el lavado de manos con jabón y agua se ha considerado una medida de higiene personal (1). El concepto de enjuagar las manos con un agente antiséptico probablemente surgió a principios del siglo XIX. En 1822, un farmacéutico francés demostró que las soluciones que contenían cloruros de cal o de sosa podían eliminar los malos olores asociados con los cadáveres humanos y que tales soluciones podrían ser usadas como desinfectantes y antisépticos (2). En un artículo publicado en 1825, este farmacéutico afirmó que los doctores y otras personas que atendían pacientes con enfermedades contagiosas se beneficiarían si se humedecieran las manos con una solución clorurada (2).

En 1846 Ignaz Semmelweis observó que las mujeres cuyos partos fueron asistidos por estudiantes y doctores en la Primera Clínica en el Hospital General de Viena, constantemente presentaban un índice de mortalidad más alto que aquella cuyos bebés habían nacido con ayuda de comadronas en la Segunda Clínica (3). Observó que los doctores que iban directamente de la sala de autopsias al pabellón de obstetricia tenían un olor desagradable en sus manos a pesar de lavarlas con jabón y agua a la entrada de la clínica obstétrica. Él postuló que la fiebre puerperal que afectaba a tantas parturientas era causada por “partículas cadavéricas” transmitidas desde la sala de autopsias al pabellón de obstetricia a través de las manos de los estudiantes y doctores. Quizás por el conocido efecto desodorizante de los compuestos de cloruros, en mayo del 1847, él instó a doctores y alumnos que se lavaran las manos con una solución de cloruros entre paciente y paciente en la clínica. El índice de mortalidad maternal en la Primera Clínica bajó espectacularmente y permaneció bajo durante años. Esta aportación de Semmelweis es la primera evidencia que señala que enjuagarse intensamente las manos contaminadas con un agente antiséptico entre contactos con pacientes podría reducir más efectivamente la transmisión de enfermedades contagiosas asociadas con los entornos sanitarios que el lavado de manos con simple jabón y agua.

En 1843, Oliver Wendell Holmes, concluyó por su parte que la fiebre del puerperio era extendida por las manos del personal sanitario (1). Aunque describió medidas que podrían tomarse para limitar su expansión, sus recomendaciones tuvieron poco impacto en las prácticas obstétricas de su época. Sin embargo, como resultado de los estudios seminales de Semmelweis y Holmes, lavarse las manos se aceptó gradualmente como una de las medidas más importantes para prevenir la transmisión de patógenos en entornos sanitarios.

En 1961, el servicio de salud pública de Estados Unidos produjo una película de formación que mostraba técnicas de lavado de manos recomendadas para el personal sanitario (HCW's) (4). En ese momento, las recomendaciones apuntaban a que el personal lavara las manos con jabón y agua durante 1-2 minutos antes y después del contacto con el paciente. Aclarar las manos con un agente antiséptico se consideraba menos efectivo que lavarse las manos y se recomendaba sólo en emergencias o en áreas donde no hubiera sumideros o pilas.

En 1975 y 1985, fueron publicadas por el CDC guías formales escritas sobre prácticas de lavado de manos en hospitales (5,6). Estas guías recomendaban lavarse las manos con jabón no-antiséptico entre la mayoría de contactos con pacientes y lavarse con jabón antiséptico antes y después de realizar procedimientos invasivos o asistir pacientes de alto riesgo. Se recomendaba el uso de agentes antisépticos sin agua (como los basados en soluciones de alcohol) sólo en situaciones donde no hubiera acceso a sumideros.

En 1988 y 1995 se publicaron guías para el lavado de manos y antisepsia de manos por la Association for Professionals in Infección Control (APIC) (7,8). Las recomendaciones para el lavado de manos eran similares a las contenidas en la guía del CDC. El informe de APIC de 1995 incluía argumentación más detallada sobre las frías de manos con alcohol y ampliaban su uso en más entornos sanitarios de los que había recomendado en guías anteriores. En 1995 y 1996 el

Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC) recomendó que se usara tanto el jabón antimicrobiano o un agente antiséptico sin agua para lavarse las manos al salir de las habitaciones de pacientes con cepas patógenas multiresistentes (ej. Enterococos resistentes a la vancomicina [VRE] y Staphylococcus aureus resistente a la meticilina [MRSA] (9,10). Estas guías también aportaban recomendaciones para el lavado de manos y antisepsia en otros entornos clínicos, incluyendo el cuidado rutinario de pacientes. Aunque las guías del APIC y del HICPAC se han adoptado en la mayoría de hospitales, el cumplimiento del personal sanitario de las prácticas del lavado de manos recomendadas se ha mantenido bajo (11,12).

Avances recientes en este campo han estimulado una revisión de los datos científicos referentes a higiene de manos y al desarrollo de una nueva guía diseñada para mejorar las prácticas de higiene de manos en centros sanitarios. Este documento y las recomendaciones adjuntas han sido preparados por la Hand Hygiene Task Force, incluyendo representantes de HICPAC, la Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA), APIC y la Infectious Diseases Society of America (IDSA).

### **Flora Bacteriana de la Piel Sana**

Para entender los objetivos de las diferentes maneras de abordar el tema del lavado de manos, es esencial un conocimiento de la flora bacteriana normal de la piel. La piel humana está colonizada por bacterias; las diferentes áreas del cuerpo varían totalmente el conteo de bacterias aerobias (ej.  $1 \times 10^6$  unidades formadoras de colonias (CFUs)/cm<sup>2</sup> en el cuero cabelludo,  $5 \times 10^5$  CFUs/cm<sup>2</sup> en la axila,  $4 \times 10^4$  CFUs/cm<sup>2</sup> en el abdomen y  $1 \times 10^4$  CFUs/cm<sup>2</sup> en el antebrazo)(13). Las cifras totales de bacterias en las manos del personal médico oscilan entre  $3,9 \times 10^4$  y  $4,6 \times 10^6$  (14-17). En 1938 se dividieron en dos categorías las bacterias de las manos: flora transitoria y residente. La flora transitoria que coloniza las capas superficiales de la piel, es más propensa a desaparecer con el lavado de manos habitual. Se adquieren a menudo por el personal sanitario durante el contacto directo con pacientes o con el contacto con superficies ambientales contaminadas en el entorno próximo al paciente. La flora transitoria son los microorganismos frecuentemente más asociados con infecciones relacionadas con el cuidado sanitario. La flora residente, que se adhiere a capas más profundas de la piel, es más resistente y difícil de eliminar. Además, la flora residente (ej. Estafilococo plasmocoagulasa negativo y difteroides) se asocia con menor probabilidad con estas infecciones. Las manos del personal médico pueden estar persistentemente colonizadas por flora patógena (ex. S.aureus), bacilos Gram-negativos o levaduras. Los investigadores han documentado que aunque el número de flora transitoria y flora residente varía considerablemente de persona a persona, es con frecuencia relativamente constante en una persona específica (14,18).

### **Fisiología de la piel sana**

La función primaria de la piel es reducir la pérdida de agua, proporcionar protección contra la acción abrasiva y de los microorganismos y actuar como barrera de permeabilidad con el entorno. La estructura básica de la piel incluye, de fuera a dentro, la región superficial (el stratum corneum o capa callosa, que hace de 10 a 20  $\mu$ m de espesor), la epidermis viable (50-100  $\mu$ m de espesor), la dermis (1-2 mm de espesor) y la hipodermis (1-2 mm de espesor). La barrera a la absorción percutánea se halla en el stratum corneum, el componente más fino y pequeño de la piel. El stratum corneum contiene los corneocitos (o células callosas) que son células planas, poliédricas, no nucleadas, residuos de queratinocitos terminales diferenciados situados en la epidermis viable. Los corneocitos se componen básicamente de grupos de queratinas insolubles rodeadas por un envoltorio celular estabilizado por proteínas entrelazadas y lípidos ligados por covalencia. Interconectando los corneocitos del stratum corneum están las estructuras polares (ex. Corneodesmosomes), que contribuyen a la cohesión del stratum corneum.

La región intercelular del stratum corneum se compone de lípidos básicamente generados por exocitosis de cuerpos laminares durante la diferenciación terminal de los queratinocitos. El lípido intercelular es necesario para una barrera de piel eficiente y forma el único dominio continuo. Directamente bajo el stratum corneum hay una epidermis estratificada, que se compone

principalmente de 10-20 capas de células epiteliales queratinizantes que son responsables de las síntesis del stratum corneum. Esta capa también contiene melanocitos involucrados en la pigmentación de la piel; las células Langerhans, que son importantes para la presencia de antígenos y repuestas inmunes; y células Merkel, cuyo papel exacto en la recepción sensorial ha de definirse todavía en detalle. A medida que los queratinocitos experimentan diferenciación terminal, empiezan a aplanarse y asumir las dimensiones características de los corneocitos ( su diámetro cambia de 10-12  $\mu\text{m}$  a 20-30  $\mu\text{m}$  y su volumen aumenta de 10 a 12 veces). La epidermis viable no contiene red vascular y los queratinocitos obtienen sus nutrientes por debajo, mediante difusión pasiva a través del fluido intersticial.

La piel es una estructura dinámica. La función barrera no surge sólo de la muerte, degeneración y compactación de la epidermis inferior. Al contrario, los procesos de cornificación y descamación están íntimamente ligados; la síntesis del stratum corneum ocurre en la misma medida que la pérdida del mismo. Pruebas sustanciales ahora confirman que la formación de la barrera de la piel está bajo control homeostático, lo que se ilustra por la respuesta epidérmica a la perturbación de la barrera mediante la extracción o rasgado de la piel. Pruebas circunstanciales indican que el índice de proliferación de queratinocitos influye directamente en la integridad de la barrera de la piel. Un aumento general en el índice de proliferación desemboca en una disminución del tiempo disponible para: 1) absorber nutrientes (ácidos grasos esenciales), 2) síntesis de proteína y lípidos y 3) procesar las moléculas precursoras necesarias en la función barrera de la piel. No está del todo claro si los aumentos crónicos pero cuantitativamente más pequeños en el índice de proliferación también llevan a cambios en la función barrera de la piel. Por ello, se desconoce también la medida en que la disminución de la función barrera causada por irritantes es provocada por un aumento de la proliferación epidérmica. La actual comprensión de la formación del stratum corneum ha llegado de estudios de respuestas epidérmicas ante la perturbación de la barrera de la piel. Manipulaciones experimentales que rompen la barrera de la piel incluyen 1) extracción de lípidos de la piel con solventes apolares, 2) arrancar físicamente el stratum corneum usando cinta adhesiva y 3) irritación inducida químicamente. Todas estas manipulaciones experimentales conducen a una barrera de la piel reducida y determinada por la pérdida transepidérmica de agua (TEWL). El sistema experimental más estudiado es el tratamiento de piel de ratón con acetona. Este experimento resulta en un marcado e inmediato aumento de TEWL, y por lo tanto, una disminución en la función barrera de la piel. El tratamiento con acetona elimina glicerolípidos y esteroides de la piel, lo que indica que estos lípidos son necesarios, aunque quizás no suficientes en sí mismos para la función barrera. Los detergentes actúan como la acetona en el dominio lípido intercelular. La vuelta a la función barrera normal es bifásica: el 50%-60% de la recuperación de la barrera se da típicamente en 6 horas, pero la normalización completa de la función barrera requiere 5-6 días.

### **Definición de términos**

*Hidroalcohólico de mano.* Preparado alcohólico diseñado para su aplicación en las manos con la finalidad de reducir el número microorganismos viables en las mismas. En los Estados Unidos, estos preparados normalmente contienen 60%-95% de etanol o isopropanol.

*Jabón antimicrobiano.* Jabón (ej. detergente) que contiene un agente antiséptico.

*Agente antiséptico.* Sustancias antimicrobianas que se aplican en la piel para reducir el número de la flora microbiana. Por ejemplo: alcoholes, clorhexidina, cloro, hexaclorofeno, yodo, cloroxilenol (PCMX), compuestos de amonio cuaternario y triclosan.

*Lavado de manos antiséptico.* Lavarse las manos con agua y jabón u otros jabones que contengan un agente antiséptico.

*Fricción de manos antiséptica.* Aplicar el antiséptico de manos friccionando toda la superficie de las manos para reducir el número de microorganismos presentes.

*Efecto acumulativo.* Un progresivo descenso del número de microorganismos recuperados tras repetidas aplicaciones del producto a analizar.

*Descontaminar las manos.* Reducir el número de bacterias en las manos realizando friegas antisépticas o lavado antiséptico.

*Detergente.* Los detergentes (ej. tensioactivos) son compuestos que poseen una acción limpiadora. Están compuestos por una parte hidrofílica y otra lipofílica y se pueden clasificar en cuatro grupos: aniónicos, cationicos, anfóteros y no iónicos. Aunque los productos utilizados para lavarse las manos o para el lavado antiséptico en entornos sanitarios incluyen varios tipos de detergentes, el término “jabón” se usa para referirse a tales detergentes en estas directrices.

*Antisepsia de manos.* Se refiere tanto al lavado antiséptico como a las friegas antisépticas.

*Higiene de manos.* Término general que se aplica tanto al lavado de manos, al lavado antiséptico, a las friegas antisépticas o a antisepsia quirúrgica de manos.

*Lavado de manos.* Lavarse las manos con jabón simple (no antimicrobiano) y agua.

*Actividad persistente.* La actividad persistente se define como la actividad antimicrobiana prolongada o extendida que evita o inhibe la proliferación o supervivencia de los microorganismos tras la aplicación del producto. Esa actividad puede ser demostrada muestreando una zona durante varios minutos u horas después de su aplicación y demostrando la efectividad antimicrobiana comparada con un nivel base. Esta propiedad ha sido también llamada “actividad residual”. Todos los ingredientes de la fórmula pueden mostrar un efecto persistente si reducen substancialmente el número de bacterias durante el periodo de lavado.

*Jabón simple.* Se refiere a detergentes que no contengan agentes antimicrobianos o contengan bajas concentraciones de agentes antimicrobianos que son efectivos sólo como conservantes.

*Substantividad.* La substantividad es un atributo de ciertos ingredientes activos que se adhieren al stratum corneum ( ej. permanecen en la piel después de aclararse o secarse) para proporcionar un efecto inhibitor en el crecimiento de bacterias de la piel.

*Antisepsia quirúrgica de manos.* Lavado antiséptico o friegas antisépticas realizadas en preoperatorios por personal quirúrgico para eliminar flora transitoria y reducir la flora residente. Los preparados de detergente antiséptico tienen a menudo actividad antimicrobiana persistente.

*Manos visiblemente sucias.* Manos que muestran suciedad visible o que están visiblemente contaminadas con material proteico, sangre u otros fluidos corporales (ej: materia fecal, orina)

*Agente antiséptico sin agua.* Un agente antiséptico que no requiere el uso de agua. Tras aplicar dicho agente, las manos se frota una contra otra hasta que el agente se seca.

*Categorías de productos de la FDA (Food and Drug Administration= ministerio de alimentación y fármacos).* El monográfico final de 1994 de la FDA sobre productos químicos antisépticos sanitarios dividió los productos en tres categorías y las definió como sigue:

- Preparación preoperatoria de la piel del paciente. Un preparado de acción rápida, amplio espectro y conteniendo antiséptico persistente que reduce considerablemente el número de microorganismos en la piel intacta.
- Lavado de manos antiséptico o no del personal sanitario. Un preparado que contiene antiséptico diseñado para su uso frecuente. Después del adecuado lavado, aclarado y secado reduce el número de microorganismos en la piel intacta hasta un nivel base. Es de amplio espectro, acción rápida y si es posible, persistente.

- Fricción de manos quirúrgica. Un preparado con antiséptico que reduce substancialmente el número de microorganismos en la piel intacta, es de amplio espectro, acción rápida y persistente.

### **Evidencia de transmisión de patógenos en las manos.**

La transmisión de patógenos asociados al entorno sanitario de un paciente a otro a través de las manos del personal sanitario requiere la siguiente secuencia:

- Los organismos presentes en la piel del paciente o que se han desprendido sobre objetos inanimados muy cercanos al paciente deben transferirse a las manos del personal sanitario.
- Estos organismos deben ser capaces de sobrevivir al menos varios minutos sobre las manos del personal.
- Seguidamente, el lavado de manos o antisepsia del sanitario debe ser inapropiada u omitida completamente, o el agente usado para la higiene de manos debe ser inadecuado.
- Finalmente, las manos contaminadas del sanitario deben mantener un contacto directo con otro paciente o con un objeto inanimado que mantendrá contacto directo con el paciente.

Los patógenos relacionados con el entorno sanitario no sólo provienen de heridas infectadas o drenadas, sino también de áreas frecuentemente colonizadas de piel normal e intacta del paciente (20-30). Las áreas perineal o inguinal son usualmente las más colonizadas, pero las axilas, tronco y extremidades superiores (incluyendo las manos) también están colonizadas a menudo (23,25,26,28,30-32). El número de organismos (ej. *S. aureus*, *Proteus mirabilis*, *Klebsiella* spp, y *Acinetobacter* spp) presente en áreas intactas de la piel de ciertos pacientes puede variar de 100 a 10<sup>6</sup> /cm<sup>2</sup> (25,29,31,33). Personas con diabetes, pacientes sometidas diálisis por deficiencias renales crónicas y aquellos con dermatitis crónica son los más propensos a tener áreas de piel intacta colonizadas con *S.aureus* (34-41). Debido a que aproximadamente se desprenden de la piel normal 10<sup>6</sup> escamas de piel conteniendo microorganismos viables (42), los camisones de los pacientes, la ropa de cama, los muebles cercanos a la cama y otros objetos en el ambiente inmediato del paciente pueden contaminarse fácilmente con flora del paciente (30,43-46). Esta contaminación es provocada con especial probabilidad por estafilococo y enterococo, que son resistentes a la desecación.

Los datos son limitados en referencia a los tipos de actividades de atención al paciente que resultan en transmisión de flora del paciente a las manos del personal sanitario (26,45-51). En el pasado, se han hecho intentos por jerarquizar las actividades de cuidado al paciente según fueran probable causa de contaminación de manos (52), pero tales esquemas de jerarquización nunca fueron validados cuantificando el nivel de contaminación bacteriana que provocaban.

Las enfermeras pueden contaminarse las manos con 100-1000 CFUs de *Klebsiella* spp durante actividades "limpias" (ej. alzar un paciente, tomarle el pulso o la presión sanguínea o la temperatura oral, o tocar la mano, hombro o ingle de un paciente) (48). Similarmente, en otro estudio, se hicieron cultivos provenientes de manos de enfermeras que habían tocado las ingles de pacientes fuertemente colonizados con *P.mirabilis* (25); Se aislaron 10-600CFUs/ml de este microorganismo en las muestras del fluido en los guantes de las manos de las enfermeras.

Recientemente, otros investigadores estudiaron la contaminación de las manos del personal sanitario durante actividades asistenciales del cuidado de heridas, atención de catéter intravascular, atención del tracto respiratorio y manipulación de secreciones del paciente (51). Para el cultivo de las bacterias se usaron placas de contacto en las cuales se realizaron una impresión de huellas dactilares sobre el agar; el número de bacterias hallados en las huellas variaba de 0 a 300 CFUs. Los datos de este estudio indicaban que el contacto directo con el paciente y la atención del tracto respiratorio eran los más plausibles para contaminar los dedos de los cuidadores. Bacilos Gram-negativos sumaban un 15% y *S.aureus* 11%. La duración de la actividad de atención al paciente estaba fuertemente asociada con la intensidad de la contaminación bacteriana de las manos de los

trabajadores. El personal sanitario puede contaminarse las manos con bacilos Gram-negativos, *S. aureus*, enterococos, o *Clostridium difficile* realizando “procedimientos limpios” o tocando áreas intactas de la piel de pacientes hospitalizados (26,45,46,53). Además, el personal a cargo de niños con infección por virus respiratorio sincitial (VRS) han contraído el VRS realizando ciertas actividades (Ej. alimentar a los niños, cambiando pañales y jugando con los niños) (49). El personal que tuvo contacto sólo con superficies contaminadas con las secreciones de los niños también contrajo el VRS contaminándose las manos con VRS e inoculando su mucosa oral o conjuntival. Otros estudios han documentado que el personal sanitario pueden contaminar sus manos o guantes simplemente tocando objetos inanimados en las habitaciones de los pacientes (46,53-56). Ninguno de los estudios referidos a la contaminación de las manos del personal de un hospital fue diseñado para determinar si la contaminación resultaba en transmisión de patógenos a pacientes susceptibles.

Otros estudios han documentado contaminación de las manos del personal sanitario con patógenos potencialmente asociados a la atención sanitaria, pero no relacionan sus datos con el tipo específico de contacto con el paciente anterior (15,17,57-62). Por ejemplo, antes el uso de guantes era común entre los trabajadores, un 15% de las enfermeras trabajando en una unidad de aislamiento portaban un promedio de  $1 \cdot 10^4$  CFUs de *S. aureus* en sus manos (61). De las enfermeras trabajando en un hospital general, 29% tenían *s.aureus* en sus manos (promedio 3,800 CFUs), mientras que el 78% de las que trabajaban en un hospital para pacientes de dermatología tenían el microorganismo en las manos (promedio  $14,3 \cdot 10^6$  CFUs). Así mismo, el 17-30% de las enfermeras portaban bacilos Gram-negativos en sus manos (promedios 3400-38000 CFUs). Un estudio detectó que se podía recuperar *S.aureus* de las manos del 21% del personal de unidad de cuidados intensivos y que el 21% de los médicos y el 5% de las enfermeras portaban  $>1000$ CFUs del microorganismo en sus manos (59). Otro estudio halló niveles más bajos de colonización en las manos del personal trabajando en la unidad de neurocirugía, con una media de 3 CFUs de *S.aureus* y 11CFUs d bacilo Gram negativo (16). Cultivos en serie revelaron que el 100% de los trabajadores portaban bacilos Gram negativos al menos una vez y el 64% portaba *S.aureus* como mínimo una vez.

### **Tipos de transmisión de patógenos través de las manos.**

Algunos investigadores han estudiado la transmisión de agentes infecciosos usando diferentes modelos experimentales. En un estudio se les pidió a las enfermeras que tocasen las ingles de pacientes altamente colonizados con bacilos Gram negativos durante 15 segundos, como si estuvieran tomando el pulso femoral (25). Las enfermeras, posteriormente, se limpiaban las manos lavándose las con jabón simple y agua o usando un enjuague de manos de alcohol. Después de lavarse las manos, tocaban un trozo de material de catéter urinario con los dedos y el segmento se cultivaba. El estudio reveló que tras tocar áreas intactas de piel húmeda del paciente se transmitían suficientes microorganismos a las manos de las enfermeras para provocar una transmisión al material del catéter, a pesar del lavado de manos con jabón simple y agua.

La transmisión de microorganismos de materiales “donantes” contaminados artificialmente a materiales “receptores” limpios a través del contacto manual también ha sido estudiada. Los resultados indican que el número de microorganismos transmitidos era más grande si el material donante o las manos estaban húmedas en el contacto (63). En resumen, sólo 0,06% de los microorganismos obtenidos del material donante contaminado fueron transferidos al receptor a través de la mano. *Staphylococcus saprophyticus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Serratia* spp también se transmitieron en cantidades más grandes de lo que lo hizo *Escherichia coli* del tejido contaminado al limpio después del contacto manual (64). Se transmiten microorganismos a varios tipos de superficies en número muy superior ( $>10^4$ ) de manos húmedas que desde manos que se han secado a conciencia (65).

### **Relación entre la higiene de las manos y la propagación de patógenos asociados a la atención sanitaria**

La antisepsia de manos reduce la incidencia de las infecciones asociadas a la atención sanitaria (66,67). Un ensayo de intervención usando controles históricos demostró en 1847 que el índice de

mortalidad entre las madres que parían en la Primera Clínica de Obstetricia en el Hospital General de Viena fue considerablemente más bajo cuando la plantilla del hospital se lavaba las manos con un agente antiséptico que cuando se lavaban las manos con jabón y agua (3).

En los años 60, una prueba prospectiva, controlada y patrocinada por los Institutos Nacionales de Salud y por la Oficina de Cirugía General demostró que los niños atendidos por enfermeras que no se lavaban las manos después de manipular un índice de niños colonizados por *S. aureus* contraían el microorganismo más frecuente y rápidamente que los niños que eran atendidos por enfermeras que usaban hexaclorofeno para lavarse las manos entre contacto con niños (68). Esta prueba proporcionó evidencia de que si se compara con el hecho de no lavarse, lavarse las manos con un agente antiséptico entre paciente y paciente reduce la propagación de patógenos asociados al entorno sanitario.

Diversos ensayos han estudiado los índices de infección asociada al entorno sanitario (69,70) por los efectos de lavarse las manos con jabón simple y agua frente a alguna forma de antisepsia de manos. Los índices de infección sanitaria eran más bajos cuando se llevaba a cabo un lavado antiséptico por el personal (69). En otro estudio, el lavado antiséptico se asociaba con índices de infección más bajos en ciertas unidades de cuidados intensivos pero no en otras (70).

Los índices de infección sanitaria eran menores después de lavados antisépticos con detergente que contenía clorhexidina en comparación con lavados de manos con jabón o con aclarados de manos con alcohol (71). Sin embargo, ya que sólo una mínima cantidad en el enjuague con alcohol se usó durante periodos que el régimen de combinación también se usaba y debido a que el seguimiento de las pautas fue más estricto cuando se disponía de clorhexidina, se hace difícil determinar el factor responsable del descenso en los índices de infección. Los investigadores han determinado también que el contagio asociado al entorno sanitario de MRSA se redujo cuando se cambió el jabón antiséptico usado para lavarse las manos (72,73).

Se ha asociado el aumento de frecuencia de lavado de manos entre el personal hospitalario con el descenso de transmisión de *Klebsiella* spp. entre pacientes (48); estos estudios, sin embargo, no cuantificaron el nivel de lavados entre el personal. En un estudio reciente, la adquisición de diversos patógenos asociados al ámbito sanitario se redujo cuando la antisepsia de manos se realizaba más frecuentemente por el personal hospitalario (74); tanto este estudio como otro (75) documentaron que la prevalencia de infecciones asociadas al entorno sanitario disminuía a medida que mejoraba el seguimiento de las medidas de higiene de manos recomendadas.

Investigaciones sobre brotes indican una asociación entre infecciones y la falta de personal o la masificación de pacientes; la asociación estaba fuertemente ligada a la poca práctica de la higiene de manos. Durante un brote, la investigación de los factores de riesgo asociados a catéter venoso central asociadas a las infecciones del riego sanguíneo (76), después de ajustar factores confusos, el ratio paciente-enfermera se mantenía como factor de riesgo independiente para la infección sanguínea, indicando que la reducción de la plantilla de enfermeras por debajo del umbral crítico puede haber contribuido a este resultado por haber puesto en peligro la atención del catéter. La reducción de enfermeras puede facilitar la expansión de MRSA en ámbitos de cuidados intensivos debido a una relajación de las medidas básicas de control (ej. higiene de manos). En un brote de *Enterobacter cloacae* en una unidad de cuidados intensivos neonatal (78), el número diario de niños hospitalizados estaba por encima de la capacidad máxima de la unidad, resultando un espacio disponible por niño por debajo de las recomendaciones actuales. Paralelamente, el número de trabajadores del servicio era sustancialmente menor que el necesario para tal carga de trabajo, lo que desembocó en una atención descuidada de las medidas básicas de control de la infección. El seguimiento de las prácticas de higiene de manos antes del contacto era sólo del 25% en el pico más alto de la carga de trabajo, pero aumentó a 70% tras el fin del periodo de falta de personal y masificación. La observación documentó que estar hospitalizado durante este periodo se asociaba con un riesgo cuatro veces mayor de desarrollar una infección asociada con el ámbito sanitario. Este estudio no sólo demuestra la asociación entre carga de trabajo e infecciones, sino que también

clarifica la causa intermedia de la expansión antimicrobiana: pobre seguimiento de las políticas de higiene de manos.

### **Métodos usados para evaluar la eficacia de los productos para la higiene de las manos.**

#### Métodos actuales

Los investigadores usan diferentes métodos para estudiar la eficacia “in vivo” de los protocolos de lavado de manos, lavado antiséptico y la antisepsia quirúrgica de manos. Las diferencias entre los diversos estudios incluyen 1) si las manos se han contaminado expresamente con bacterias antes de usar los agentes de prueba, 2) el método usado para contaminar manos o dedos 3) el volumen de producto de higiene manual aplicado a las manos, 4) el tiempo que el producto permanece en contacto con la piel, 5) el método usado para recoger las bacterias de la piel una vez se ha usado la solución de prueba y 6) el método de expresar la eficacia del producto (ej. porcentaje de reducción en las bacterias halladas en la piel o registro de la reducción de las bacterias expulsadas por la piel). A pesar de estas diferencias, la mayoría de estudios pueden clasificarse dentro de una de estas dos categorías: estudios centrados en productos para eliminar flora transitoria y estudios relacionados con productos que se usan para eliminar flora residente de las manos. La mayoría de los estudios de productos para eliminar la flora transitoria de las manos del personal sanitario implican la contaminación artificial de la piel del voluntario mediante una inoculación de un microorganismo de prueba antes de que el voluntario use un jabón normal, un jabón antiséptico o un antiséptico sin agua. En contraste, los productos testados para la limpieza en preoperatorios de las manos de los cirujanos (que deben cumplir con los protocolos de antisepsia quirúrgica de manos) se prueban en función de su capacidad de eliminar flora residente de las manos de un voluntario que no han sido contaminadas artificialmente antes.

En los Estados Unidos, los productos antisépticos de lavado de manos destinados a ser usados por personal sanitario se regulan por la División OTC (over the counter drug products) del Ministerio de Alimentación y fármacos (FDA). Los requisitos para probar productos de lavado de manos para el personal sanitario y exfoliantes quirúrgicos “in vitro” e “in vivo” se describen en el (FDA) Tentative Final Monograph for Healthcare Antiseptic Drug Products (TFM) (19). Los productos destinados a lavados de manos para el personal sanitario se evalúan siguiendo un método Standard (19). Los tests se realizan de acuerdo con las instrucciones. Antes del muestreo de bacterias base y antes de cada lavado con el producto a estudiar, se aplica en las manos 5 ml de una suspensión estándar de *Serratia marcescens* y se frota las superficies de las manos. Se dispensa un volumen determinado del producto a estudiar en las manos y se extiende sobre las manos y el tercio inferior de los antebrazos. Se añade una pequeña cantidad de agua del grifo a las manos, y se enjabonan durante un tiempo fijado, cubriendo toda la superficie de las manos y el tercio inferior de los antebrazos; posteriormente se aclaran las manos y antebrazos bajo el agua del grifo a 40° durante 30 segundos. Se necesitan diez lavados con el producto a estudiar. Después del primero, tercero, séptimo y décimo lavados, se ponen en la mano derecha e izquierda guantes de goma o bolsas de polietileno se añaden 75ml de solución de muestreo en cada guante; se aseguran los guantes por encima de las muñecas. Se fricciona toda la superficie de las manos durante un minuto y las muestras se obtienen asépticamente para realizar un cultivo cuantitativo. No se añade ningún neutralizador del antiséptico a la solución de muestra, pero si la dilución del antiséptico en el fluido de muestra no resulta en neutralizado de forma demostrable, se añade un neutralizante específico, para la producto a estudiar, a la solución de muestra. Para formulaciones sin agua, se usa un procedimiento similar. Los criterios del TFM sobre eficacia son los siguientes: una reducción  $2\text{-log}_{10}$  del microorganismo indicador en cada mano durante 5 minutos tras el primer uso, y una reducción  $3\text{-log}_{10}$  del microorganismo indicador en cada mano durante 5 minutos después del décimo uso (19).

Los productos propuestos para el lavado de manos quirúrgico han de ser también evaluados utilizando un método estandarizado. Los voluntarios se limpian por debajo de las uñas con un palito de uñas y se cortan las uñas. Se quita todo tipo de joyas de las manos y brazos. Se aclaran las manos y dos tercios de los antebrazos con agua del grifo (38-42°C) durante 30 segundos, y posteriormente

se lavan con un jabón no antiséptico durante 30 segundos y se aclaran con agua del grifo durante 30 segundos. La flora base microbiana total se puede determinar en ese momento; luego, se realiza un lavado quirúrgico con la producto a estudiar siguiendo las instrucciones proporcionadas por el fabricante. Si no se dispone de instrucciones, se frota las manos y antebrazos durante cinco minutos dos veces y se aclara. La reducción respecto a la flora base total microbiana se determina en una serie de 11 lavados realizados en cinco días. Las manos se muestrean al minuto, a las 3 horas y a las 6 horas después del primer lavado en el día 1, día 2 y día 5. Después de lavarse, los voluntarios se ponen guantes de goma; se añaden 75 ml de solución de muestreo a un guante y se fricciona la superficie de las manos durante un minuto. Se extraen las muestras asépticamente, se cultivan cuantitativamente. El otro guante permanece en la otra mano durante 6 horas y se procede del mismo modo. El TFM exige que las formulaciones reduzcan el número de bacterias  $1 \log_{10}$  en cada mano en un minuto de aplicación del producto y que el total de células bacterianas en cada mano no exceda considerablemente la flora base en 6 horas en el día 1; la formulación debe conseguir una reducción  $2\text{-}\log_{10}$  en la flora microbiana en cada mano en el minuto 1 de la aplicación del producto al final del segundo día y una reducción  $3\text{-}\log_{10}$  de la flora microbiana en cada mano en el minuto 1 de uso del producto al final del quinto día si se compara con la flora base establecida (19).

El método más usado en Europa para evaluar la eficacia de antisépticos de higiene de manos es European Standard 1500-1997 (EN 1500- Desinfectantes y antisépticos químicos. Método higiénico de frías de manos y requisitos) (79). Este método requiere de 12-15 voluntarios y de 18 a 24 horas de crecimiento del caldo de cultivo de E.coli K12. Las manos se lavan con un jabón suave, se secan y se sumergen a medias hasta los metacarpianos en el caldo de cultivo durante 5 segundos. Se sacan las manos del caldo de cultivo, se expulsa el exceso de fluido y se secan las manos al aire durante 3 minutos. La recuperación bacteriana de valor inicial de la flora se obtiene masajeando las puntas de los dedos de cada mano por separado durante 60 segundos en 10ml de caldo de triptona soja (TSB) sin neutralizante. Las manos se extraen del caldo y se desinfectan con 3ml del agente de frías de manos durante 30 segundos. Se repite la misma operación con desinfección total en un tiempo no superior a 60 segundos. Se aclaran ambas manos en agua corriente durante 5 segundos y se elimina el agua. Se friccionan separadamente las puntas de los dedos de cada mano en 10 ml de TSB con adición de neutralizante. Estos caldos se usan para obtener el valor final. Se preparan diluciones  $\log_{10}$  del medio recuperado. En las siguientes tres horas, se hace la prueba a los voluntarios con el desinfectante de referencia (60% 2-propanol [isopropanol]) y con el producto a estudiar. Se realiza la lectura total de colonias tras 24 y 48 horas de incubación a 36°C. Para la evaluación se utiliza el promedio de colonias contadas en ambas manos. Se calcula el factor de reducción-log y se compara con el valor inicial y final. Para ser aceptado el factor de reducción del producto estudiado debe ser superior o igual a la reducción del desinfectante de referencia, basado en alcohol. Si existe alguna diferencia, entonces los resultados se analizan estadísticamente usando el test Wilcoxon. Los productos que presentan reducciones log considerablemente inferiores a las observadas con la desinfectante de referencia, basado en alcohol (reducción  $4 \log_{10}$  aproximadamente) se considera que no supera la norma.

Debido a los diferentes métodos estandarizados para evaluar la eficacia de este tipo de productos, los criterios citados en el TFM de la FDA y el documento europeo EN1500 varían (1,19,79). Las lociones con alcohol que cumplen los criterios sobre eficacia del TFM pueden no cumplir necesariamente los criterios del EN1500 (80). Además, estudios científicos no han definido en qué medida deben reducirse los globales de bacterias u otros microorganismos para minimizar la transmisión de patógenos en instalaciones sanitarias. (1,8). Se desconoce si las colonias de bacterias en las manos deben reducirse  $1 \log_{10}$  (90% reducción),  $2 \log_{10}$  (99%),  $3 \log_{10}$  (99,9%) o  $4 \log_{10}$  (99,99%). También se han usado otros métodos para medir la eficacia de agentes antisépticos contra diversos patógenos virales (81-83).

### **Deficiencias de las metodologías tradicionales**

Métodos aceptados de evaluación de productos de higiene de manos destinados al uso del personal sanitario requieren que los voluntarios en la prueba se laven las manos con jabón normal o

antiséptico durante 30 segundos o 1 minuto, a pesar de la observación en la mayoría de estudios que la duración media de un lavado de manos por parte del personal hospitalario es <15 segundos (52,84-89). Un número limitado de investigadores han usado protocolos de lavado de manos de 15 segundos (90-94). Por lo tanto, no existen apenas datos referentes a la eficacia de jabones normales o antisépticos en condiciones que son las realmente vividas por el personal sanitario. Igualmente, ciertos métodos aceptados para evaluar agentes antisépticos sin agua para usarse en friegas necesitan que se froten las manos con 3 ml de alcohol durante 30 segundos, seguido de otra aplicación de la misma duración. Este tipo de protocolo tampoco refleja la rutina de uso entre el personal sanitario. Incluso, los voluntarios usados en ensayos de productos son habitualmente suplentes y la flora de sus manos puede no reflejar la flora del personal que trabaja en las instalaciones sanitarias. Se deberían dirigir otros estudios entre el personal titular usando protocolos estandarizados para obtener una visión más realista de la colonización microbiana y del riesgo de transmisión de bacterias.

## **Revisión de preparados destinados a la higiene de manos**

### **Jabón simple o normal (no antiséptico)**

Los jabones son productos basados en detergente que contienen ácidos grasos esterificados y hidróxido sodio o de potasio. Se presentan en varias formas incluyendo las pastillas de jabón, toallitas y preparados líquidos. Su actividad limpiadora se atribuye a sus propiedades detergentes, que elimina la suciedad y varias sustancias orgánicas de las manos. Los jabones normales tienen una actividad antiséptica mínima, si es que tiene. Sin embargo, lavándose las manos con jabón puede eliminarse la flora transitoria poco adherida. Por ejemplo, lavarse las manos con jabón normal y agua durante 15 segundos reduce los totales de bacterias en la piel de 0.6 a 1,1  $\log_{10}$ , mientras que lavarse durante 30 segundos los reduce de 1,8 a 2.8  $\log_{10}$  (1). Sin embargo, en varios estudios, lavarse las manos con jabón normal no consiguió eliminar los patógenos de las manos del personal del hospital (25,45). Paradójicamente lavarse las manos con jabón normal pueden aumentar el número de bacterias en la piel (92,95-97). Jabones no antisépticos pueden asociarse con irritación de la piel y sequedad (92,96,98), aunque añadiendo emolientes al jabón puede reducir su tendencia a causar irritación. Ocasionalmente, jabones simples se han contaminado, lo que puede llevar a la colonización de las manos del personal con bacilos Gram-negativos.

### **Alcoholes**

La mayoría de los antisépticos basados en alcohol contienen isopropanol, etanol, n-propanol o una combinación de dos de estos productos. Aunque el n-propanol se ha usado en friegas de manos en algunas partes de Europa durante muchos años, no se ha listado en el TFM como uno de los agentes activos aprobados para los lavados de manos del personal sanitario o para preparados de limpieza quirúrgica de manos en los EEUU. La mayoría de los estudios de alcoholes han evaluado alcoholes individuales en diversas concentraciones. Otros estudios se han centrado en combinaciones de dos alcoholes o soluciones de alcohol que contenían cantidades limitadas de hexaclorofeno, compuestos de amonio cuaternario, povidona-iodina, triclosan o gluconato clorhexidina (61,93,100-119).

La actividad microbicida de los alcoholes puede atribuirse a su capacidad de desnaturalizar proteínas (120). Las soluciones de alcohol que contienen entre el 60 al 95% de alcohol son las más efectivas y las concentraciones más altas son menos potentes (120-122) porque las proteínas no son fácilmente desnaturalizables en ausencia de agua (120). El contenido de alcohol de las soluciones puede expresarse en porcentaje en peso (w/w), el cual no se ve afectada por la temperatura u otras variables, o en porcentaje en volumen (vol/vol), que sí le

**TABLA 1. Actividad virucida de agentes antisépticos contra virus encapsulados**

Ref.nº	Tipo de test	Virus	Agente	Resultados
(379)	Suspensión	HIV	19% EA	LR=2.0 en 5 minutos
(380)	Suspensión	HIV	50%EA 35%IPA	LR>3.5 LR>3.7
(381)	Suspensión	HIV	70%EA	LR=7.0 en 1 minuto
(382)	Suspensión	HIV	70%EA	LR=3.2B 5.5 en 30 segundos
(383)	Suspensión	HIV	70%IPA/0.5% CHG 4% CHG	LR=6.0 en 15 segundos LR=6.0 en 15 segundos
(384)	Suspensión	HIV	Cloroxilenol cloruro de benzalconio	desactivado en 1 minuto desactivado en 1 minuto
(385)	Suspensión	HIV	Povidona-yodada Clorhexidina	desactivado desactivado
(386)	Suspensión	HIV	Detergente/0.5% PCMX	desactivado en 30 segundos
(387)	Test Suspensión/plasma seco Chimpancé	HBV	70%IPA	LR=6.0 en 10 minutos
(388)	Test Suspensión/plasma Chimpancé	HBV	80%EA	LR=7.0 en 2 minutos
(389)	Suspensión	HSV	95%EA 75%EA 95%IPA 70%EA+0.5%CHG	LR>5.0 en 1 minuto LR>5.0 LR>5.0 LR>5.0
(130)	Suspensión	RSV	35%IPA 4%CHG	LR>4.3 en 1 minuto LR>3.3
(141)	Suspensión	Influenza Vacuna	95%EA 95%EA	Indetectable a los 30 segundos Indetectable a los 30 segundos
(141)	Test de manos	Influenza Vacuna	95%EA 95%EA	LR>2.5 LR>2.5

Nota: HIV: Virus de inmunodeficiencia humana, EA: etanol, LR: reducción log 10, IPA=isopropanol, CHG=gluconato de clorhexidina, HBV=virus de la Hepatitis B, RSV=Virus respiratorio sincitial, HSV = Virus herpes simplex, HAV = Virus de la hepatitis A y PCMX=cloroxilenol

puede influir la temperatura, peso específico y reacción de concentración (123). Por ejemplo, 70% de alcohol en peso es equivalente a 76,8% en volumen si se prepara a 15°C, o a 80,5% si se prepara a 25°C (123). Las concentraciones de alcohol en frías de manos antisépticas se expresan en porcentaje en volumen (19).

Los alcoholes poseen una excelente actividad germicida in vitro frente a bacterias vegetativas Gram-positivas y Gram-negativas, incluyendo patógenos multiresistentes a antibióticos (Ej. MRSA y VRE), Mycobacterium tuberculosis y varios hongos (120-122,124-129). Ciertos virus encapsulados

(lipofílicos) (Ej. virus herpes simplex, virus de inmunodeficiencia adquirida [VIH], virus influenza, RSV, virus vaccinia) son sensibles al alcohol cuando se analizan "in vitro" (120, 130,131) (Tabla 1). El virus de la hepatitis B es un virus encapsulado que es algo menos susceptible pero que se mata con alcohol 60-70%, el virus de la hepatitis C también es probable que muera con este porcentaje de alcohol (132). En un modelo portador de tejido porcino usado para estudiar la actividad antiséptica, se halló que el etanol 70% y el isopropanol 70% reducían los títulos de un bacteriófago encapsulado más efectivamente que un jabón microbicida con un 4% de gluconato de clorhexidina (133). A pesar de su efectividad contra estos microorganismos, los alcoholes tienen una actividad muy pobre contra esporas bacterianas, protozoos en la fase de oocitos y ciertos virus no encapsulados (no lipofílicos).

Numerosos estudios han documentado la actividad microbicida "in vivo" de los alcoholes. Los alcoholes reducen eficazmente el conteo de bacterias en las manos (14, 121, 125, 134). Habitualmente, las reducciones log de la liberación de bacterias de test de manos contaminadas artificialmente tienen un promedio de 3,5 log<sub>10</sub> después de una aplicación de 30 segundos y 4,0-5,0 log<sub>10</sub> después de una aplicación de 1 minuto (1). En 1994, el TFM de la FDA clasificó el etanol 60-95% como agente de categoría I (i.e. generalmente seguro y efectivo para el uso en lavados antisépticos o productos de lavado de manos para personal sanitario) (19). Aunque el TFM situó el isopropanol 70-91,3% en la categoría III E (i.e. datos insuficientes para clasificarlo como efectivo), el isopropanol 60% se ha adoptado en Europa como el referente estándar con el que se comparan los productos de fricción de manos basados en alcohol (79). Los alcoholes son germicidas rápidos si se aplican en la piel, pero no tienen actividad persistente (residual) apreciable. No obstante, la regeneración de bacterias en la piel tiene lugar despacio tras el uso de antisépticos de manos basados en alcohol, presumiblemente por el efecto subletal que tienen los alcoholes en algunas bacterias de la piel (135,136). El hecho de añadir clorhexidina, compuestos de amonio cuaternario, octenidina, o triclosan a las soluciones basadas en alcohol puede dar lugar a una actividad persistente (1).

Los alcoholes, usados en concentraciones presentes en soluciones alcohólicas de fricción de manos, también tienen actividad "in vivo" contra diversos virus no encapsulados (Tabla 2). Por ejemplo, isopropanol 70% y etanol 70% son más efectivos que el jabón antiséptico o normal en reducir los títulos de rotavirus en las yemas de los dedos (137,138). Un estudio más reciente que usaba los mismos métodos de test evaluó un producto comercialmente disponible que contenía etanol 60% y halló que el producto reducía los títulos de infectividad de tres virus no encapsulados (Ej. Rotavirus, adenovirus y rinovirus) en >3logs (81). Otros virus no encapsulados como el de la hepatitis A y enterovirus (Ej. Poliovirus) pueden necesitar alcohol 70-80% para ser inactivados fiablemente (82,139). Sin embargo, un producto en espuma con etanol 70% y al 62% y emolientes redujo los títulos del virus de la hepatitis A tanto en manos como en yemas de los dedos más que un jabón normal; ambos fueron igualmente tan efectivos como un jabón microbicida con gluconato de clorhexidina

**TABLA 2. Actividad virucida de los agentes antisépticos contra virus no encapsulados**

Ref. nº	Tipo de test	Virus	Antiséptico	Resultados
(390)	Suspensión	Rotavirus	4%CHG 10%Povidona-yodada 70%IPA/0.1% HCP	LR<3.0 en un minuto LR>3.0 LR>3.0
(141)	Test de manos  Test de dedos	Adenovirus Polivirus Coxsackle Adenovirus Polivirus Coxsackle	95%EA 95%EA 95%EA 95%EA 95%EA 95%EA	LR>1.4 LR=0.2-1.0 LR=1.1-1.3 LR>2.3 LR=0.7-2.5 LR=2.9
(389)	Suspensión	ECHO virus	95%EA 75%EA 95%IPA 70%IPA+0.5%CHG	LR>3.0 en 1 minuto LR≤1.0 LR=0 LR=0
(140)	Yema de dedos	HAV	70%EA 62% espuma de EA Jabón normal 4%CHG 0.3% Triclosan	87% reducción 89.3% reducción 78.0% reducción 89.6% reducción 92.0% reducción
(105)	Punta de dedos	Rotavirus bovino	n-propanol +IPA 70%IPA 70%EA 2% Triclosan water (control) 7.5% povidona-yodada jabón normal 4%CHG	LR=3.8 en 30 segundos LR=3.1 LR=2.9 LR=2.1 LR=1.3 LR=1.3 LR=1.2 LR=0.5
(137)	Yema de dedos	Rotavirus humano	70%IPA jabón normal	98.9% disminución en 10 segundos 77.1%
(138)	Yema de dedos	Rotavirus humano	70%IPA 2%CHG jabón normal	99.6% disminución en 10 segundos 80.3% 72.5%
(81)	Yema de dedos	Rotavirus Rinovirus Adenovirus	60% EA gel 60% EA gel 60% EA gel	LR>3.0 en 10 segundos LR>3.0 LR>3.0
(139)	Yema de dedos	Poliovirus	70%EA 70%IPA	LR=1.6 en 10 segundos LR=0.8
(200)	Punta de dedos	Poliovirus	Jabón normal 80% EA	LR=2.1 LR=0.4

Nota: HIV: Virus de inmunodeficiencia humana, EA: etanol, LR: reducción LOG<sub>10</sub>, IPA=isopropanol, CHG=gluconato de clorhexidina, HBV=virus de la Hepatitis B, RSV=Virus syncytial respiratorio, HSV=Virus herpes simplex, HAV=Virus de la hepatitis A.

4% reduciendo totales virales en las manos (140). En el mismo estudio, tanto la espuma etanol 70% como la de etanol 62% mostraron una actividad virucida contra los poliovirus mayor que un jabón normal o un jabón con gluconato de clorhexidina 4% (140). Sin embargo, dependiendo de la concentración de alcohol, de la cantidad de tiempo que las manos estén expuestas al alcohol y la variante vírica, el alcohol puede no ser efectivo contra el virus de la hepatitis A u otros virus no lipofílicos. La inactivación de virus no encapsulados se ve influida por la temperatura, la ratio de volumen desinfectante-virus y la carga proteínica (141). El etanol tiene una actividad mayor contra los virus que el isopropanol. Otros estudios “in vitro” e “in vivo” tanto de formulaciones basadas en alcohol como de jabones microbicidas garantizan que establecen el nivel mínimo de actividad

virucida que se necesita para interrumpir la transmisión por contacto directo de virus en entornos sanitarios.

Los alcoholes no son apropiados para el uso cuando las manos están visiblemente sucias o contaminadas con material proteico. No obstante, cuando están presentes cantidades relativamente pequeñas de material proteínico (ej. Sangre), el etanol y el isopropanol pueden reducir el número de bacterias en las manos más que el jabón sencillo o el microbicida. (142).

El alcohol puede evitar el contagio de patógenos asociados al ámbito sanitario (23,63,64). En un estudio, bacilos Gram-negativos se transfirieron de la piel de un paciente colonizado a un trozo de material de catéter a través de las manos de las enfermeras en sólo el 17% de los experimentos después de frías antisépticas de manos con una loción a base de alcohol (25). En contraste con esto, se transfirieron microorganismos en el 92% de los experimentos tras lavarse las manos con jabón normal y agua. Este modelo experimental indica que cuando las manos del personal sanitario están altamente contaminadas, una fricción antiséptica usando una loción a base de alcohol puede evitar la transmisión de patógenos más efectivamente de lo que puede un lavado con agua y jabón normal.

Los productos a base de alcohol son más efectivos para lavados de manos estándar o antisepsia manual del personal sanitario que el jabón o que los jabones antisépticos (Tabla 3) (25,53,61,96,106-112,119,143-152). En todos excepto dos de los ensayo que compararon soluciones a base de alcohol con jabones antisépticos o detergentes que contenían hexaclorofeno, povidona-yodada, clorhexidina 4% o triclosan, los alcoholes obtenían una mayor reducción de bacterias en las manos que el lavado de manos tradicional. En los estudios que examinaban microorganismos multiresistentes a los antibióticos, los productos a base de alcohol redujeron el número de patógenos multiresistentes recuperados de las manos del personal sanitario más efectivamente de lo que lo hizo el lavado con agua y jabón (153-155).

Los alcoholes son efectivos para la limpieza preoperatorio de las manos del personal quirúrgico (1,101,104,113-119,135,143,147,156-159) (Tablas 4 y 5). En múltiples estudios, el total de bacterias en las manos se determinó inmediatamente después de usar el producto y de nuevo a 1-3 horas más tarde; la prueba más tardía se realizaba para determinar si se inhibía la regeneración de bacterias en las manos durante la intervención. Las soluciones a base de alcohol eran más efectivas que lavarse las manos con jabón normal en todos los estudios, y reducían el global de bacterias en las manos más que los jabones antisépticos o detergentes en la mayoría de los experimentos (101,104,113-119,135,143,147,157-159). Además, la mayoría de preparados a base de alcohol fueron más efectivos que la povidona-yodada o la clorhexidina.

La eficacia de los productos para la higiene de manos a base de alcohol se ve afectada por diversos factores, incluyendo el tipo de alcohol utilizado, la concentración de alcohol, el tiempo de contacto, el volumen del alcohol usado y si las manos están mojadas cuando se aplica el alcohol. Aplicar pequeños volúmenes (0.2-0.5ml) de alcohol a las manos no es más efectivo que lavar las manos con jabón normal y agua (63,64). Un estudio documentó que 1ml de alcohol era considerablemente menos efectivo que 3 ml (91). El volumen ideal de producto a aplicar en las manos no se conoce y puede variar según las distintas formulaciones. Sin embargo, si las manos se sienten secas después de frotarlas una contra la otra durante 10-15 segundos, es porque se aplicó un volumen insuficiente de producto.

**TABLA 3. Estudios comparativos de la eficacia relativa (basada en reducciones log<sub>10</sub> conseguidas) del jabón normal o jabones microbicidas, en comparación con antisépticos a base de alcohol, a la hora de reducir concentraciones de bacterias viables en las manos.**

Ref. n°	Año	Contaminación de la piel	Método de ensayo	Tiempo (seg)	Eficacia relativa
(143)	1965	Flora de manos existente	Cultivo agar punta dedos	60	jabón normal <HCP<50%EA espuma
(119)	1975	Flora de manos existente	Cultivo caldo friega manos	-	Jabón normal<95%EA
(106)	1978	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	30	Jabón normal<4%CHG<P-I<70%EA=alc.CHG
(144)	1978	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	30	Jabón normal<4%CHG<70%EA
(107)	1979	Flora de manos existente	Cultivo caldo friega manos	120	Jabón normal<0.5% aq CHG<70%EA<4%CHG<alc CHG
(145)	1980	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	60-120	4% CHG<P-I<60%IPA
(53)	1980	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	15	Jabón normal<3% HCP<P-I<4% CHG<70%EA
(108)	1982	Contaminación artificial	Test fluido guante	15	P-I<alc. CHG
(109)	1983	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	120	0.3-2%triclosan=60%IPA=alc. CHG<alc. triclosan
(146)	1984	Contaminación artificial	Cultivo agar punta dedos	60	Fenlico<4%CHG<P-I<EA<IPA<n-P
(147)	1985	Flora de manos existente	Cultivo agar punta dedos	60	Jabón normal<70%EA<95%EA
(110)	1986	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	60	Fenólico =P-I<alc. CHG<n-P
(93)	1986	Flora de manos existente	Técnica bolsa caldo estéril	15	Jabón normal <IPA<4%CHG=IPA-E=alc.CHG
(61)	1988	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	30	Jabón normal <triclosan<P-I<IPA<alc. CHG<n-P
(25)	1991	Contacto paciente	Test fluido guante	15	Jabón normal <IPA-E
(148)	1991	Flora de manos existente	Placa-agar/análisis imagen	30	Jabón normal<1%triclosan<P-I<4% CHG<IPA
(111)	1992	Contaminación artificial	Cultivo agar punta dedos	60	Jabón normal <IPA<EA<alc. CHG
(149)	1992	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	60	Jabón normal<60%n-P
(112)	1994	Flora de manos existente	Placa-agar/análisis imagen	30	Jabón normal <alc. CHG
(150)	1999	Flora de manos existente	Cultivo placa-agar	N.S	Jabón normal <mezcla alcohol comercial
(151)	1999	Contaminación artificial	Test fluido guantes	20	Jabón normal<0.6& pCMX<65% EA
(152)	1999	Contaminación artificial	Cultivo caldo punta dedos	30	4% CHG<jabón normal<P-I<70%EA

Nota: Flora de manos existente =sin contaminar artificialmente las manos con bacterias, alc. CHG =gluconato alcohólico Clorexidina, ap. CHG= gluconato acuoso clorexidina, 4% CHG= detergente gluconato clorexidina, EA=etanol, HCP=Jabón/detergente hexachlorofeno, IPA=isopropanol, IPA-E=isopropanol+emolientes, n-P=n-propanol, PCMX=detergente cloroxilenol, P-I=detergente povidona-yodada y N.S=no especificado.

**TABLA 4. Estudios comparativos de la eficacia relativa del jabón normal o del jabón microbicida frente a productos con alcohol para reducir los totales de bacterias recogidos de las manos inmediatamente después del uso de productos para la limpieza pre-operatoria de las manos.**

Ref.n°	Año	Método ensayo	Eficacia relativa
(143)	1965	Cultivo agar punta dedos	HPC<50% EA espuma + QAC
(157)	1969	Cultivo agar punta dedos	HPC<P-I<50%EAespuma +QAC
(101)	1973	Cultivo agar punta dedos	HPC jabón <EA espuma + 0.23%HPC
(135)	1974	Cultivo caldo	Jabón normal<0.5% CHG <4%CHG < alc.CHG
(119)	1975	Test caldo manos	Jabón normal<0.5% CHG <4%CHG < alc.CHG
(118)	1976	Test líquido guantes	0.5%CHG <4%CHG < alc.CHG
(114)	1977	Test líquido guantes	P-I<CHG<alc.CHG
(117)	1978	Cultivo agar punta dedos	P- = 46%EA +0.23%HPC
(113)	1979	Cultivo caldo manos	Jabón normal<P-I<alc. CHG< alc.P-I
(116)	1979	Test líquido guantes	70% IPA = alc CHG
(147)	1985	Cultivo agar punta dedos	Jabón normal <70%-90% EA
(115)	1990	Test líquido guantes, modificado	Jabón normal <triclosan <CHG>P-I<alc.CHG
(104)	1991	Test líquido guantes	Jabón normal<2%triclosan>P-I<70%IPA
(158)	1998	Cultivo caldo punta dedos	70%IPA<90%IPA = 60%n-P
(159)	1998	Test líquido guantes	P-I<CHG<70%EA

Nota: QAC = quaternary ammonium compound, alc CHG= alcoholic chlorhexidine gluconate, CHG= chlorhexidine gluconate detergent, EA = etanol, HCP= hexachlorophene detergent, IPA = isopropanol, P-I= povidone iodine detergent.

**TABLA 5. Eficacia de las soluciones de friegas de manos quirúrgicas para reducir la liberación de flora residente de la piel de las manos limpias.**

Estudio	Friega	Concentración*(%)	Tiempo(min)	Reducción log												
				inmediata	Sostenida (3h)											
1	n-propanol	60	5	2.9**	1.6**											
2			5	2.7**	ND											
3			5	2.5**	1.8**											
4			5	2.3**	1.6**											
5			3	2.9***	ND											
4			3	2.0**	1.0**											
4			1	1.1**	0.5**											
6			3	2.4***	1.4***											
6			Isopropanol	90	3	2.3***	1.2***									
7					5	2.4**	2.1**									
4	5	2.1**			1.0**											
6	3	2.0***			0.7***											
5	3	1.7***			ND											
4	3	1.5**			0.8**											
8	2	1.2			0.8											
4	1	0.7**			0.2											
9	1	0.8			ND											
10	Isopropanol+gluc.clorhex.	60			5	1.7	1.0									
7			70+0.5	5	2.5**	2.7**										
8				2	1.0	1.5										
11				Etanol	95	2	2.1	ND								
5						85	3	2.4***	ND							
12							80	2	1.5	ND						
8								70	2	1.0	0.6					
13									Etanol+gluc. clorhexidina	95+0.5	2	1.7	ND			
14											77+0.5	5	2.0	1.5****		
8												70+0.5	2	0.7	1.4	
8	Gluc.clorhexidin (aq.sol)	0.5											2	0.4	1.2	
15			Povidona-yodada (aq.sol)										1.0	5	1.9**	0.8**
16														Acido paracético (w/v)	0.5	5

NOTA: ND= no disponible

Fuente: Rotter M Handwashing and hand disinfection (capítulo 87) et al.

\* Volumen/volumen a menos que se especifique otra cosa

\*\* Testado según la Deutsche Gesellschaft für Hygiene und Mikrobiologie (DGHM)

\*\*\* Testado según European Standard prEN

\*\*\*\* Después de 4 horas

Debido a que las toallitas impregnadas con alcohol contienen una cantidad determinada de alcohol, su efectividad es comparable a la del jabón con agua (60, 160, 161).

Los productos hidroalcohólicos por fricción de uso hospitalario están disponibles en forma de lociones de baja viscosidad, geles y espumas. Hay pocos datos en referencia a la relativa eficacia de las diversas formulaciones. Un trabajo de campo demostró que un gel de etanol era ligeramente más efectivo reduciendo el número de bacterias en las manos del personal sanitario que una solución comparable de etanol, (162). Sin embargo, un estudio más reciente indicó que las lociones reducían las cantidades de bacterias en las manos más que los geles probados (80). Otros estudios determinan la relativa eficacia de las lociones y geles a base de alcohol reduciendo la transmisión de patógenos asociados al entorno sanitario.

El uso frecuente de fórmulas a base de alcohol para la antisepsia de manos puede causar sequedad de manos a menos que se añadan a la formulación emolientes, hidratantes u otros agentes suavizantes

de la piel. El efecto reseccante del alcohol puede ser reducido o eliminado añadiendo 1-3% de glicerol u otros agentes suavizantes de la piel (90,93,100,101, 106,135,143,163,164). Además, en varios ensayos prospectivos recientes, las lociones o geles a base de alcohol que contenían emolientes causaron bastante menos irritación y sequedad en la piel que los jabones o detergentes antisépticos estudiados (96,98,165,166). Estos estudios, que fueron llevados a cabo en entornos clínicos, usaron diversos métodos subjetivos y objetivos para evaluar la irritación y sequedad de la piel. Estudios posteriores certificaban que productos con diferentes formulaciones obtenían resultados similares.

Incluso los productos hidroalcohólicos por fricción con emolientes bien tolerados pueden causar una sensación de escozor transitoria en alguna zona rota de la piel (ej. cortes y quemaduras). Las preparaciones para frías basadas en alcohol con fragancias fuertes pueden ser escasamente toleradas por los trabajadores con problemas de alergias respiratorias. Raramente se dan casos de dermatitis alérgica de contacto o síndrome de urticaria de contacto causado por hipersensibilidad al alcohol o a varios aditivos presentes en ciertas lociones de fricción de manos basadas en alcohol (167,168).

Los alcoholes son inflamables. Los puntos de ignición de las lociones basadas en alcohol oscilan de 21 a 24°C, según el tipo y concentración de alcohol presente (169). Como consecuencia, las lociones de manos a base de alcohol deberían guardarse lejos de temperaturas altas o llamas según las recomendaciones de la National Fire Protection Agency. En Europa, donde las lociones a base de alcohol se vienen usando ampliamente durante años, la incidencia de incendios asociados a tales productos ha sido baja (169). Un informe reciente de los EEUU describió un incendio que tuvo lugar a consecuencia de una serie de hechos, que incluían una trabajadora que se aplicó gel de alcohol en las manos, inmediatamente se quitó una bata de aislamiento de poliéster y entonces tocó una puerta de metal antes de que el alcohol se evaporase (170). Quitándose la bata de poliéster se creó una considerable cantidad de electricidad estática que generó una chispa estática audible cuando la trabajadora tocó la puerta de metal, prendiendo el alcohol no evaporado de sus manos (170). Este incidente enfatiza la necesidad de frotarse las manos una contra otra después de la aplicación de productos a base de alcohol hasta que el alcohol se ha evaporado.

Como los alcoholes son volátiles, los envases deberían ser diseñados para minimizar la evaporación. Prácticamente no se ha registrado nada sobre la contaminación de las soluciones a base de alcohol. Un informe documentó un grupo de pseudoinfecciones causadas por contaminación de alcohol etílico por esporas de *Bacillus cereus* (171).

### **Clorhexidina**

El gluconato de clorhexidina, es una bisbiguanida catiónica; se desarrolló en Inglaterra a principios de los 50 y se introdujo en los Estados Unidos en los 70 (8,172). La clorhexidina base es sólo mínimamente soluble en agua, pero la forma digluconato es soluble en agua. La actividad microbicida de la clorhexidina es probablemente atribuible a su unión y posterior rotura de membranas citoplásmicas, dando lugar a la precipitación de contenidos celulares (1,8). La actividad microbicida inmediata de la clorhexidina tiene lugar más lentamente que la de los alcoholes. La clorhexidina posee una buena actividad contra las bacterias Gram-positivas, algo menor contra las bacterias Gram-negativas y hongos y sólo actividad mínima contra el bacilo de la tuberculosis(1,8,172). La clorhexidina no es esporicida (1,172). Tiene actividad “in vitro” contra virus encapsulados (ej. Herpes simplex, VIH, citomegalovirus, influenza y RSV) pero considerablemente menos actividad contra virus no encapsulados (ej. Rotavirus, adenovirus y enterovirus) (130,131,173). La actividad microbicida de la clorhexidina se ve mínimamente afectada por la presencia de materia orgánica, incluida la sangre. Como la clorhexidina es una molécula catiónica, su actividad puede verse reducida por jabones naturales, varios aniones inorgánicos, tensioactivos no iónicos y cremas de manos que contengan agentes emulsionantes aniónicos (8,172,174). El gluconato de clorhexidina ha sido incorporado en cierto número de preparados para la higiene de manos. Las formulaciones acuosas o detergentes con clorhexidina 0.5% o 0.75% son más efectivas que el jabón normal, pero son menos efectivas que preparados con jabón antiséptico

con gluconato de clorhexidina 4% (135,175). Los preparados con gluconato de clorhexidina 2% son ligeramente menos efectivos que aquellos que contienen clorhexidina 4% (176).

La clorhexidina tiene una considerable actividad residual (106,114-116,118,135,146,175). Añadir bajas concentraciones (0.5-1.0%) de clorhexidina a preparados a base de alcohol da lugar a una mayor actividad residual que el alcohol por sí solo (116,135). Si es usada como se recomienda, la clorhexidina tiene un buen registro de seguridad (172). La absorción del producto, mínima en caso de que haya, tiene lugar a través de la piel. Se debe tener cuidado para evitar el contacto con los ojos al usar preparados con clorhexidina  $\geq 1\%$ , ya que el agente puede causar conjuntivitis y daños serios en la córnea. La ototoxicidad excluye su uso en cirugía relacionada con el oído interno o medio. Debe evitarse el contacto directo con el tejido cerebral y las meninges. La frecuencia de irritación de la piel va en función de la concentración, con productos que contengan un 4%, más propensos a causar dermatitis si se usan frecuentemente para el lavado de manos antiséptico (177); las reacciones alérgicas al gluconato de clorhexidina son poco comunes (118,172). Se han detectado algunos brotes ocasionales de infecciones nosocomiales en soluciones contaminadas de clorhexidina.

### **Cloroxilenol**

El cloroxilenol, también conocido como paraclorometaxilenol (PCMX) es un halofenol que se ha usado como conservante en cosméticos y otros productos y como un agente activo en jabones antisépticos. Se desarrolló en Europa a finales de los años 20 y se ha usado en EEUU desde los 50 (182).

La actividad microbicida del PCMX es probablemente atribuible a la inactivación de enzimas bacterianas y la alteración de las paredes celulares (1). Tiene una buena actividad "in vitro" contra microorganismos Gram-positivos y bastante actividad contra bacterias Gram-negativas, micobacterias y ciertos virus (1,7,182). PCMX es menos activo frente *P.aeruginosa*, pero añadiendo ácido etileno-diaminotetracético (EDTA) aumenta su actividad contra *Pseudomonas* spp. y otros patógenos. Se ha publicado en los últimos 25 años un número limitado de artículos centrados en la eficacia de los preparados con PCMX y los resultados de dichos estudios han sido a veces contradictorios. Por ejemplo, en estudios en los que se aplicaron antisépticos a la piel abdominal, el PCMX tuvo la actividad residual inmediata más débil de todos los agentes estudiados. No obstante, cuando se realizaron lavados de 30 segundos usando PCMX 6%, gluconato de clorhexidina 2% o triclosan 0,3%, el efecto inmediato del PCMX fue similar al de los otros agentes. Cuando se usó 18 veces al día durante 5 días consecutivos, el PCMX tuvo menos actividad acumulativa que el gluconato de clorhexidina (184). Cuando se utilizó PCMX para lavado de manos quirúrgico, un informe indicó que PCMX 3% tenía una actividad inmediata y residual comparable al gluconato de clorhexidina 4% (185), mientras otros dos estudios mostraron que la actividad inmediata y residual del PCMX era inferior tanto al gluconato de clorhexidina como a la povidona-yodada (176,186). La disparidad entre los estudios publicados puede estar asociada con las variadas concentraciones de PCMX incluidas en los preparados evaluados y con otros aspectos de las formulaciones probadas, incluyendo la presencia o ausencia de EDTA (7,182). El PCMX no es tan rápidamente activo como el gluconato de clorhexidina o los yodoforos, y su actividad residual es menos pronunciada que la observada con el gluconato de clorhexidina. (7,182). En 1994, el TFM de la FDA intentó clasificar el PCMX como un agente activo de categoría IIISE (los datos disponibles son insuficientes para clasificar este agente como seguro y efectivo) (19). Actualmente se está realizando más evaluación de este agente por parte de la FDA.

La actividad microbicida del PCMX queda mínimamente afectada por la presencia de materia orgánica, pero es neutralizada por tensioactivos no iónicos. El PCMX, que se absorbe por la piel (7,182), es usualmente bien tolerado y las reacciones alérgicas relacionadas con su uso son infrecuentes. El PCMX está disponible en concentraciones de 0.3-3.75%. Se ha detectado contaminación durante el uso de un preparado que contenía PCMX (187).

## **Hexaclorofeno**

El hexaclorofeno es un bisfenol compuesto de dos grupos fenólicos clorados. En los años 50 y 60 las emulsiones con hexaclorofeno 3% se usaban extensamente tanto para lavados de manos, como lavado de manos quirúrgico y para el baño habitual de niños en las nurseries de los hospitales. La actividad microbicida del hexaclorofeno deriva de su habilidad para inactivar sistemas enzimáticos esenciales en microorganismos. El hexaclorofeno es bacteriostático, con una buena actividad contra *S. aureus* y una actividad relativamente débil contra las bacterias Gram negativas, hongos y micobacterias (7).

Los estudios de hexaclorofeno como lavado higiénico y lavado de manos quirúrgico demostraron sólo una eficacia modesta después de un lavado (53,143,188). El hexaclorofeno tiene una actividad residual durante varias horas después de su uso y gradualmente reduce el total de bacterias en las manos tras múltiples usos (tiene un efecto acumulativo) (1,101,188,189). Con el uso repetido de preparados de hexaclorofeno 3%, el antiséptico se absorbe a través de la piel. Los niños bañados con hexaclorofeno y el personal que normalmente usa preparados de hexaclorofeno 3% para el lavado de manos presentan niveles de 0.1-0.6 ppm de hexaclorofeno en sangre (190). A principios de los años 70, ciertos niños bañados con hexaclorofeno desarrollaron neurotoxicidad (degeneración vacuolar) (191). Como consecuencia, en 1972, la FDA advirtió de que no se debería utilizar el hexaclorofeno para el baño rutinario de los niños. Sin embargo, tras la interrupción del uso del hexaclorofeno para el baño de los niños en las nurseries, los investigadores se dieron cuenta de que la incidencia de infecciones de *S. aureus* relacionadas con el entorno sanitario aumentó considerablemente (192,193). En varios casos, el índice de infecciones disminuyó cuando se reinstauró el baño de los niños a base de hexaclorofeno. A pesar de todo, las directrices actuales aún desaconsejan el baño habitual de los neonatos con hexaclorofeno por sus potenciales efectos neurotóxicos (194). Este agente fue clasificado por el TFM de la FDA como generalmente no reconocido como seguro y efectivo para su uso como lavado antiséptico (19). El hexaclorofeno no debería usarse para bañar pacientes con quemaduras o áreas extensas de piel susceptible y sensible. Los jabones con hexaclorofeno 3% pueden obtenerse sólo con receta (7).

## **Yodo y yodoforos**

El yodo se ha reconocido como un antiséptico efectivo desde 1800 aprox. Sin embargo, como el yodo a menudo causa irritación y decoloración de la piel, los yodoforos lo han substituido durante mucho tiempo como agente activo en antisépticos. Las moléculas de yodo penetran rápidamente en la pared de las células de microorganismos e inactivan las células formando complejos con aminoácidos y ácidos grasos insaturados, resultando dañada la síntesis de la proteína y alteración de las membranas celulares (195). Los yodoforos se componen de yodo elemental, yoduro o triiodo, y un portador polímero (el agente complejante) de alto peso molecular. La cantidad de yodo molecular presente (también llamado yodo “libre”) determina el nivel de actividad microbicida de los yodoforos. El yodo “disponible” se refiere a la cantidad total que puede titularse con tiosulfato sódico (196). Las formulaciones típicas de povidona yodada 10% contienen 1% de yodo disponible y desprenden concentraciones de yodo libre de 1ppm (196). Combinando el yodo con varios polímeros se aumenta la solubilidad del yodo, se propicia la liberación de yodo retenido y se reduce la irritación de la piel. Los polímeros más comunes incorporados en yodoforos son la polivinilpirrolidona (povidona) y detergentes noniónicos etoxilados (poloxámeros) (195,196). La actividad antimicrobiana de los yodoforos también puede verse afectada por el pH, la temperatura, el tiempo de exposición, la concentración de yodo disponible total, y la cantidad y clase de compuestos orgánicos e inorgánicos presentes (alcoholes y detergentes).

El yodo y los yodoforos tienen actividad bactericida contra bacterias grampositivas, gramnegativas y cierto tipo de esporas (ej. Clostridia, *Bacillus* spp) y son activos contra micobacterias, virus y hongos (8,195,197-200). Sin embargo, en las concentraciones utilizadas en antisépticos, los yodoforos no son habitualmente esporicidas (201). Algunos estudios “in vivo” han demostrado que los yodoforos reducen el número de organismos viables que se recuperan de las manos del personal sanitario

(113,145,148,152,155). La povidona yodada al 5%-10% se ha clasificado por el TFM de la FDA como un agente de categoría I (seguro y efectivo para ser usado como lavado de manos antiséptico y para el lavado de manos del personal sanitario) (19). Todavía no está claro en que medida los yodoforos mantienen actividad antimicrobiana persistente después de haberse lavado y aclarado las manos. En un estudio, se percibió actividad persistente durante 6 horas (176); sin embargo, otros estudios demostraron que había actividad persistente durante sólo 30-60 minutos tras lavarse las manos con un yodoforo (61,117,202). En estudios en los que se realizó el conteo de bacterias tras llevar guantes durante 1-4 horas después de lavarse, los yodoforos presentaron una actividad persistente muy pobre (1,104,115,189,203-208). La actividad microbiana “in vivo” de los yodoforos se reduce considerablemente en presencia de sustancias orgánicas (ej. sangre o esputo) (8).

La mayoría de los preparados yodoforos usados para la higiene manual contienen povidona yodada entre 7.5%-10%. Las formulaciones con concentraciones más bajas también tienen buena actividad microbicida porque la dilución puede aumentar las concentraciones de yodo (209). No obstante, a medida que el yodo libre aumenta, el grado de irritación puede aumentar. (209). Los yodoforos causan menor irritación de la piel y menos reacciones alérgicas que el yodo, pero más dermatitis irritante de contacto que otros antisépticos usados normalmente para la higiene de manos (92). Ocasionalmente, los antisépticos con yodoforos se han contaminado con bacilos gramnegativos a consecuencia de malos procesos de manipulación y han causado brotes o pseudo-brotes de infección (196).

### **Compuestos de Amonio Cuaternario**

Los compuestos de amonio cuaternario se componen de un átomo de nitrógeno unido directamente a 4 grupos alquil, que pueden variar en su estructura y complejidad (210). De este gran grupo de compuestos, los cloruros de alquilbenzalconio son los más usados como antisépticos. Otros compuestos que se han utilizado como antisépticos incluyen el cloruro de bencetonio, cetrimida y cloruro de cetilpiridinio (1). La actividad microbicida de estos compuestos se estudió por primera vez a principios del siglo XX; ya en 1935 se usó un compuesto de amonio cuaternario para el lavado preoperatorio de las manos de los cirujanos (210). La actividad microbicida de este grupo de compuestos es probablemente atribuible a la adsorción en la membrana citoplasmática, con el consiguiente goteo de los constituyentes citoplásmicos de bajo peso molecular (210).

Los compuestos de amonio cuaternario son primariamente bacteriostáticos y fungistáticos, aunque son microbicidas contra ciertos organismos en altas concentraciones (1); son más activos contra las bacterias grampositivas que contra los bacilos gramnegativos. Los compuestos de amonio cuaternario tienen una actividad relativamente débil contra virus lipofílicos. Su actividad microbicida se ve adversamente afectada en presencia de materia orgánica, y no son compatibles con detergentes aniónicos (1,210). En 1994, El TFM de la FDA clasificó el cloruro de benzalconio y el cloruro de bencetonio como agentes activos de categoría IIISE (existen datos insuficientes para clasificarlos como seguros y efectivos para el uso como lavado de manos antiséptico) (19). La FDA continúa evaluando estos agentes.

Los compuestos de amonio cuaternario son normalmente bien tolerados. Sin embargo, debido a su débil actividad contra las bacterias gramnegativas, el cloruro de benzalconio tiende a ser contaminado por estos organismos. Se han detectado diversos brotes de infección o pseudo-infección en compuestos de amonio cuaternario, contaminados con bacilos gramnegativos (211-213). Por esta razón, en los Estados Unidos, estos compuestos han sido escasamente utilizados para la antisepsia de manos durante los últimos 15-20 años. No obstante, se han introducido nuevos productos de higiene de manos a base de cloruro de benzalconio y cloruro de bencetonio para su uso en entornos sanitarios. Un estudio reciente con el personal de una unidad quirúrgica de cuidados intensivos halló que limpiarse las manos con toallitas antimicrobianas que contenían un compuesto de amonio cuaternario era tan efectivo como usar jabón normal y agua para lavarse las manos; ambos eran menos efectivos que descontaminar las manos con friegas a base de alcohol (214). Un estudio de laboratorio registró que un producto sin alcohol de fricción de manos que contenía un compuesto de

amonio cuaternario era eficaz para reducir los globales microbiales en las manos de los voluntarios (215). Se necesitan más estudios de estos productos para determinar si formulaciones más nuevas son eficaces en entornos sanitarios.

### **Triclosan**

Triclosan (nombre químico: 2, 4,4'-tricloro-2'-hidroxifenoleter) es una sustancia no iónica, sin color, desarrollada en los años 60. Ha sido incorporada en jabones para el uso del personal sanitario y para el público en general y en otros productos de consumo. Las concentraciones de 0.2%-2% tienen actividad microbicida. El triclosan penetra en las células bacterianas y afecta la membrana citoplásmica y la síntesis de ARN, ácidos grasos y proteínas (216). Estudios recientes señalan que a la actividad antibacteriana de este agente es atribuible a su unión con el punto activo de la proteína reductasa portadora de enoyl-acyl (217,218).

Triclosan tiene un amplio rango de actividad microbicida, pero a menudo es bacteriostática (1). Las concentraciones mínimas inhibitorias (MICs) varían de 0.1 a 10 ug/mL, mientras las concentraciones mínimas bactericidas son 25-500 ug/mL. La actividad del triclosan contra organismos grampositivos (MRSA inclusive) es mayor que contra bacilos gramnegativos, especialmente *P.aeruginosa* (1,216). Posee una actividad razonable contra micobacterias y *Candida* spp., pero su actividad es limitada contra hongos filamentosos. Triclosan (0.1%) reduce los totales de bacterias en las manos en  $2.8 \log_{10}$  tras un minuto de lavado higiénico de manos (1). En varios estudios, las reducciones logarítmicas han sido más bajas después de usar triclosan que cuando se aplica clorhexidina, yodoforos o productos a base de alcohol (1,61,149,184,219). En 1994, el TFM de la FDA clasificó triclosan  $\leq 1.0\%$  como agente activo de categoría IIISE (no existen datos suficientes para clasificar este agente como seguro y efectivo para su uso como producto de lavado de manos antiséptico). Está en proceso una mayor evaluación de este agente por parte de la FDA. Como la clorhexidina, el triclosan tiene actividad persistente en la piel. Su actividad en productos de cuidado de manos se ve afectada por el pH, la presencia de tensioactivos, emolientes o hidratantes y por la naturaleza iónica de la fórmula en particular (1,216). La actividad del triclosan no se ve substancialmente afectada por la materia orgánica, pero puede ser inhibida por secuestro del agente en las estructuras micelares de los tensioactivos presentes en ciertas formulaciones. La mayoría de las formulaciones que contienen triclosan  $\leq 2\%$  son bien toleradas y casi nunca causan reacciones alérgicas. Ciertos informes indican que proveer al personal hospitalario con un preparado de triclosan para la antisepsia de manos ha conducido a la disminución de las infecciones MRSA (72,73). La falta de actividad potente del triclosan contra los bacilos gramnegativos ha producido en ocasiones registros de contaminación (220).

### **Otros agentes**

Aproximadamente 150 años después de que Semmelweis demostrase que los índices de mortalidad materna relacionados con la fiebre puerperal podían reducirse usando una loción de manos de hipoclorito, se volvió a estudiar una vez más la eficacia de frotarse las manos durante 30 segundos con una solución de hipoclorito (221). Se demostró que la solución no era más efectiva que el agua destilada. El modo de uso de Semmelweis, que requería frotarse las manos con una solución de hipoclorito 4% [w/w] hasta que las manos estuvieran resbaladizas (aproximadamente 5 minutos) ha sido reanalizado por otros investigadores. Este estudio más actual señalaba que el método era 30 veces más efectivo que un minuto frotando con isopropanol 60%. Sin embargo, como las soluciones de hipoclorito suelen ser irritantes para la piel con el uso repetido y tienen un olor intenso, se usan pocas veces para la higiene de manos.

Otros agentes están siendo evaluados por la FDA para ser usados en antisepsia relacionada con el entorno sanitario (19). No obstante, la eficacia de estos agentes aún no ha sido evaluada adecuadamente para su uso en preparados de lavados de manos destinados al personal sanitario. Los productos que usan diferentes concentraciones de antisépticos tradicionales (ej. bajas concentraciones de yodoforo) o los que contienen nuevos compuestos con propiedades antisépticas

se introducirán para su uso por los trabajadores de salud. Por ejemplo, estudios preliminares han demostrado que añadiendo polímeros que contengan plata a un portador de etanol (Ej. Surfacine) se obtiene un preparado que tiene actividad microbicida en la piel animal y humana (223). Nuevos compuestos con una buena actividad “in vitro” deben probarse “in vivo” para determinar su capacidad de reducir la flora transitoria y residente de las manos del personal sanitario.

### **Actividad de los agentes antisépticos frente a esporas bacterianas**

La alta frecuencia de la diarrea asociada con el entorno sanitario causada por *Clostridium difficile* y la reciente aparición en los Estados Unidos de infecciones humanas de *Bacillus anthracis* asociadas con elementos contaminados enviados por correos ha despertado preocupación respecto a la actividad de los agentes antisépticos frente a bacterias que forman esporas. Ninguno de los agentes (inclusive alcoholes, clorhexidina, hexachlorofeno, yodóforos, PCMX y triclosan) usados en los preparados de lavado antiséptico o antisépticos por fricción son esporicidas fiables frente *Clostridium* spp o *Bacillus* spp. (120,172,224, 225). Lavarse las manos con un jabón antiséptico o no con agua puede ayudar a eliminar físicamente las esporas de la superficie de las manos contaminadas. El personal sanitario debería ser instado a llevar guantes cuando atendiese a pacientes con diarrea asociada al *C.difficile* (226). Después de quitarse los guantes, se deberían lavar las manos con un jabón normal o un jabón antiséptico y agua o desinfectadas por fricción a base de alcohol. Durante los brotes infecciosos relacionados con *C.difficile*, es prudente lavarse las manos con un jabón normal o jabón antiséptico y agua después de quitarse los guantes. El personal sanitario que sospecha o está expuesto a elementos contaminados con *B.anthraxis* también deberían ser instados a lavarse las manos con jabón antiséptico o no y agua.

### **Sensibilidad reducida de las bacterias a los antisépticos**

La sensibilidad reducida de las bacterias a los agentes antisépticos puede ser intrínseca de una especie o puede ser un rasgo adquirido (227). Varios informes han descrito tipos de bacterias que parecen haber adquirido una menor sensibilidad (cuando se define por CMI's establecidas in vitro) a ciertos antisépticos (ej. clorhexidina, compuestos de amonio cuaternario y triclosan) (227-230). Sin embargo, como las concentraciones antisépticas que se usan realmente por los trabajadores son a menudo considerablemente más altas que las CMI's de cepas con reducida sensibilidad antiséptica, la relevancia clínica de los hallazgos “in vitro” son cuestionables. Por ejemplo, ciertas cepas de MRSA tienen CMI's de clorhexidina y de compuestos de amonio cuaternario varias veces más altos que las cepas susceptibles a la methicilina, y ciertas cepas de *S.aureus* tienen CMI's mas elevadas al triclosan (227, 228). Sin embargo, estas cepas fueron inhibidas a concentraciones de estos antisépticos que son realmente usados por el personal sanitario en activo (227,228). La descripción de una enzima bacteriana resistente al triclosan ha planteado la cuestión de si la resistencia a este agente puede desarrollarse más rápidamente que a otros antisépticos (218). Además, exponer cepas de *Pseudomonas* con sistema de afluencia MexAB-OprM al triclosan puede seleccionar mutantes que son resistentes a múltiples antibióticos, incluyendo fluoroquinolonas (230). Se necesitan más estudios para determinar si la susceptibilidad reducida a los agentes antisépticos es significativo en epidemiología y si la resistencia a los antisépticos tiene alguna influencia en la prevalencia de cepas resistentes a los antibióticos (227).

### **Antisepsia quirúrgica de las manos**

Desde finales del siglo XIX, cuando Lister promovió la aplicación de ácido carbólico en las manos de los cirujanos antes de las intervenciones, la limpieza de manos y antebrazos con un agente antiséptico ha sido una práctica aceptada. (231).

Aunque no randomizados, se han dirigido ensayos para indicar que los índices de infección quirúrgica son considerablemente más bajos cuando se realizan fricciones con un agente antiséptico que cuando se hace con un jabón no antiséptico, otros factores dan un fundamento para esta práctica. Las bacterias de las manos de los cirujanos pueden causar infecciones en heridas si se introducen

bacterias en el campo quirúrgico durante la cirugía (232); la multiplicación rápida de bacterias tiene lugar bajo los guantes si las manos se lavan con un jabón no antiséptico. No obstante, el crecimiento bacteriano se ralentiza después de fricciones con un agente antiséptico (14,233). Reducir la flora residente de la piel del equipo médico durante una intervención reduce el riesgo de que se liberen bacterias en el campo quirúrgico si se pinchasen o rasgasen los guantes durante la operación (1,156,169). Finalmente, tuvo lugar al menos un brote de infección en quirófano cuando los cirujanos que normalmente usaban un jabón antiséptico empezaron a usar un producto no antiséptico (234).

Los preparados antisépticos destinados al lavado de manos quirúrgico se evalúan según su capacidad de reducir el número de bacterias liberadas desde las manos en diferentes tiempos, incluyendo 1) justo después del lavado, 2) después de haber llevado guantes quirúrgicos durante 6 horas (actividad persistente) y 3) después de múltiples aplicaciones durante más de 5 días (actividad acumulativa). La actividad persistente y la inmediata se consideran lo más importante al determinar la eficacia del producto. Las directrices norteamericanas recomiendan que los agentes usados para lavado de manos quirúrgico deben reducir sustancialmente los microorganismos en la piel intacta, contener un antimicrobiano no irritante, tener actividad de amplio espectro y actuar de modo rápido y persistente (19,235).

Algunos estudios han demostrado que las formulaciones que contienen alcohol 60%-95% sólo o 50%-95% combinados con cantidades limitadas de compuesto de amonio cuaternario, hexaclorofeno o gluconato de clorhexidina rebajan los totales bacterianos en la piel inmediatamente después de la fricción más efectivamente de lo que lo hacen otros agentes (Tabla 4). Los siguientes agentes más activos son (en orden de actividad decreciente) gluconato de clorhexidina, yodóforos, triclosan y jabón normal (104,119,186,188,203,204, 206,208,236). Debido a que los estudios sobre el PCMX como lavado quirúrgico han obtenido resultados contradictorios, se necesitan otros estudios para establecer cómo se compara la eficacia de este compuesto con los otros agentes (176,185,186).

Aunque se considera que los alcoholes no poseen actividad microbiana persistente, las bacterias parecen reproducirse lentamente en las manos tras unas friegas con alcohol y los totales bacterianos en las manos después de haber llevado guantes durante 1-3 horas apenas superan el valor base (anterior a la friega) (1). No obstante, un estudio reciente demostró que una formulación que contenía sólo etanol 61%, no consiguió una actividad persistente apropiada a las 6 horas de su aplicación (237). Los preparados a base de alcohol con gluconato de clorhexidina 0.5% o 1% tienen una actividad persistente que, en ciertos estudios, ha igualado o superado la de los detergentes que contienen gluconato de clorhexidina (1,118,135,237).

La actividad antimicrobiana persistente de las formulaciones de jabones para el lavado quirúrgico es mayor en aquellos que contienen gluconato de clorhexidina 2% o 4%, seguidos por hexaclorofeno, triclosan y yodóforos (1,102,113-115,159,189,203,204,206-208,236). Debido a que el hexaclorofeno se absorbe en la sangre después del uso repetido, se utiliza escasamente para el lavado quirúrgico.

El equipo quirúrgico ha necesitado tradicionalmente lavarse las manos durante 10 minutos antes de la operación, lo que ha causado frecuentemente daños en la piel. Diversos estudios han probado que lavarse durante 5 minutos reduce el conteo de bacterias tan efectivamente como 10 minutos de lavado (117,238,239). En otros estudios, lavarse durante 2 o 3 minutos redujo el global bacteriano a niveles aceptables (156,205,207,240,241).

Los estudios han señalado que la antisepsia quirúrgica en dos fases utilizando un jabón antiséptico, seguido de una aplicación de un preparado con alcohol, es efectiva. Por ejemplo, un lavado inicial de 1 o 2 minutos con gluconato de clorhexidina o povidona-yodo seguida de una aplicación de un producto a base de alcohol ha sido tan efectiva como una lavado de 5 minutos con un jabón antiséptico (114, 242).

Los protocolos para el lavado de manos quirúrgico han exigido que el personal se frotase con un cepillo. Pero esta práctica puede dañar la piel y derivar en un aumento del desprendimiento de

bacterias de las manos (95,243). Frotarse con una esponja desechable o una combinación de esponja y cepillo ha reducido los totales bacterianos en las manos con la misma eficacia que frotarse con un cepillo (244-246). No obstante, varios estudios señalan que para reducir los contajes bacterianos en las manos del personal quirúrgico a niveles aceptables, no es necesario ni un cepillo ni una esponja, especialmente cuando se usan productos a base de alcohol (102,117,159,165,233,237,247,248). Varios de estos estudios realizaron cultivos inmediatamente o a los 45-60 minutos después de la aplicación (159,237), mientras que otros a las 3-6 horas después de la aplicación. Por ejemplo, un reciente estudio de laboratorio usando voluntarios demostró que la aplicación sin cepillo de un preparado con gluconato de clorhexidina 1% más etanol 61% conseguía totales bacterianos más bajos en las manos de los participantes que usando una esponja/cepillo para aplicar un jabón a base de clorhexidina 4% (237).

### **Eficacia relativa del jabón normal, jabón antiséptico y alcoholes**

Comparar los estudios referidos a la eficacia “in vivo” del jabón normal, jabones antisépticos y fricciones a base de alcohol es problemático porque algunos estudios expresan la eficacia como el porcentaje de reducción de los totales bacterianos obtenido, mientras otros dan las reducciones  $\log_{10}$  conseguidas en los totales. Sin embargo, resumir la eficacia relativa de los agentes testados en cada estudio puede dar una visión de la actividad “in vivo” de diversas formulaciones destinadas al lavado de manos, lavado higiénico, friegas antisépticas o antisepsia quirúrgica de manos (Tablas 2-4).

### **Dermatitis de contacto irritante resultante de las medidas de higiene de manos**

Frecuencia y patofisiología de la dermatitis de contacto irritante

En ciertas encuestas, el 25% aproximadamente de las enfermeras declaraban síntomas o signos de dermatitis en las manos, y el 85% tenían un historial de problemas en la piel (249). El uso frecuente y repetido de los productos de higiene de manos, especialmente jabones y otros detergentes, es la primera causa de dermatitis de contacto irritante crónica entre el personal sanitario (250). El potencial de los detergentes de causar irritación en la piel puede variar considerablemente y puede ser atenuado por la adición de emolientes y humectantes. La irritación asociada con jabones antisépticos puede ser causada por el agente antimicrobiano o por otros ingredientes de la formulación. Las personas afectadas se quejan a menudo de una sensación de sequedad o quemazón; de piel que se nota áspera, de eritema, descamación o grietas. Los detergentes dañan la piel causando desnaturalización de las proteínas del stratum corneum, cambios en lípidos intercelulares (bien de depleción o reorganización de los medios lípidos), disminución de la cohesión de corneocitos y disminución de la capacidad de retención de agua del stratum corneum (250,251). Los daños en la piel también cambian la flora de la piel, siendo más frecuente la colonización por estafilococos y bacilos gramnegativos (17,90). Aunque los alcoholes son de los antisépticos disponibles más seguros, pueden causar sequedad e irritación de la piel (1,252). El etanol es normalmente menos irritante que el n-propanol o el isopropanol (252).

Se da más la dermatitis de contacto irritante con yodoforos (92). Otros agentes antisépticos que pueden causar dermatitis de contacto irritante (en orden descendiente de frecuencia) incluyen las clorhexidina, PCMX, triclosan, y productos a base de alcohol. La piel dañada por exposición repetida a los detergentes puede ser más susceptible a la irritación causada por productos a base de alcohol (253). Puede disponerse por el fabricante del potencial irritante de los productos de higiene de manos preparados comercialmente, que se determina a menudo midiendo la pérdida de agua transepidermal. Otros factores que contribuyen a la dermatitis asociada al frecuente lavado de manos incluyen usar agua caliente para lavarse las manos, baja humedad relativa (más común en los meses de invierno), falta de uso de crema o loción de manos suplementaria y la calidad de las toallas de papel (254,255). También pueden contribuir a la dermatitis de las manos del personal sanitario la fuerza asociada con el hecho de ponerse o quitarse los guantes y la alergia a las proteínas del látex.

## **Productos de higiene de manos asociados con la dermatitis de contacto alérgica**

Las reacciones alérgicas a productos aplicados a la piel (alergias de contacto) pueden presentarse como reacciones de tipo retardado (dermatitis de contacto alérgica) o menos frecuentemente como reacciones inmediatas (urticaria de contacto). La causa más común de las alergias de contacto son fragancias y conservantes; los emulsionantes son causas menos comunes (256-259). Los jabones líquidos, lociones de manos o cremas y “pomadas de ubre” pueden contener ingredientes que causan alergias de contacto entre el personal sanitario (257,258).

Se han registrado reacciones alérgicas a agentes antisépticos, incluyendo compuestos de amonio cuaternario, yodo, yodóforos, clorhexidina, triclosan, PCMX, y alcoholes (118,167, 172,256,260-265). La dermatitis alérgica de contacto asociada con la fricción de manos a base de alcohol es infrecuente. Una inspección en un gran hospital de Suiza, donde se ha usado una loción de alcohol durante más de 10 años, no consiguió identificar un solo caso de alergia documentada al producto (169). A finales del 2001, una Solicitud de Libertad de Información de datos (Freedom of Information Request for data) en el Sistema de Informes Adversos (Adverse Event Reporting System) de la FDA referente a reacciones a productos de fricción con alcohol en los Estados Unidos dió con solo un caso registrado de reacción con erupción eritematosa atribuida al producto (John M. Boyce, M.D. Hospital of St. Rápale, New Haven, Connecticut, personal communication, 2001). Sin embargo, con el creciente uso de estos productos por parte del personal sanitario, se hallarán verdaderas reacciones alérgicas a estos productos.

Las reacciones alérgicas a productos a base de alcohol pueden representar alergia verdadera al alcohol, alergia a una impureza o metabolito aldehído, o alergia a otro constituyente del producto (167). Etanol e isopropanol pueden causar dermatitis de contacto alérgica o reacciones urticarias de contacto inmediatas (167). Las reacciones alérgicas pueden ser causadas por compuestos que pueden estar presentes como ingredientes inactivos en las friegas de manos a base de alcohol, incluyendo las fragancias, alcohol bencilico, alcohol esteárico o isoesteárico, enoxietanol, alcohol mirístico, propilenglicol, parabens y cloruro de benzalconio (167,256,266-270).

## **Métodos propuestos para reducir los efectos adversos de los agentes**

Las estrategias potenciales para minimizar la dermatitis de contacto irritante relacionadas con la higiene de manos del personal sanitario incluye reducir la frecuencia de exposición a los agente irritantes (especialmente a los detergentes aniónicos), sustituyendo los productos con potencial de irritación alto por preparados que causen menos daño a la piel, educando al personal sobre los riesgos de la dermatitis irritante de contacto y proporcionando a los cuidadores productos hidratantes o cremas barrera (96,98,251,271-273). Resultaría difícil reducir la frecuencia de exposición del personal sanitario a los productos de higiene manual y no es deseable por los bajos niveles de seguimiento de las políticas de higiene de manos en la mayoría de instituciones. Aunque los hospitales han provisto al personal de jabones no antisépticos esperando minimizar la dermatitis, el uso frecuente de estos productos puede causar un daño en la piel mayor, más sequedad e irritación que los preparados antisépticos (92,96,98). Una estrategia para reducir la exposición del personal a jabones irritantes y detergentes es promocionar el uso de las friegas a base de alcohol que contengan diversos emolientes. Algunos ensayos prospectivos aleatorios recientes han probado que las friegas de alcohol con emolientes eran mejor toleradas por el personal sanitario que lavarse las manos con jabones no antisépticos o antisépticos (96,98,166). Lavarse las manos habitualmente con jabón y agua justo después de usar un antiséptico por fricción a base de alcohol puede conducir a una dermatitis. Por lo tanto, se debería recordar al personal que no es necesario ni recomendable lavarse las manos tras cada aplicación de una loción a base de alcohol.

Las lociones y cremas de manos suelen contener hidratantes y diversas grasas y aceites que pueden aumentar la hidratación de la piel y sustituir los lípidos de la piel alterados o mermados que contribuyen a la función barrera de una piel normal (251,271). Varios ensayos controlados han demostrado que el uso regular (ej. dos veces al día) de estos productos puede ayudar a prevenir y

tratar la dermatitis irritante de contacto causada por productos de higiene de manos (272,273). En un estudio, el uso frecuente y pautado de una loción que contenía aceite mejoraba la condición de la piel, y por lo tanto, condujo a un aumento del 50% en la frecuencia del lavado de manos entre el personal sanitario (273). Los informes de estos estudios enfatizan la necesidad de educar la personal sobre el valor del uso frecuente y regular de los productos de cuidado de manos.

Recientemente, se han comercializado cremas barreras para la prevención de la dermatitis irritante de contacto asociada con la higiene de manos. Tales productos se absorben por las capas superficiales de la epidermis y están diseñados para formar una capa protectora que no se elimina con un lavado de manos estándar. Dos recientes ensayos randomizados y controlados que evaluaron el estado de la piel de los cuidadores demostraron que las cremas barrera no daban mejores resultados que la loción de control usada (272, 273). Consecuentemente, continúa sin saberse si las cremas barrera son efectivas previniendo la dermatitis irritante de contacto entre el personal sanitario. Además de evaluar la eficacia y aceptación de los productos de cuidado de las manos, los comités de selección de productos deberían investigar sobre los potenciales efectos nocivos que los productos con aceites puedan tener en la integridad de los guantes de goma y en la eficacia de los agentes antisépticos usados en las instalaciones (8, 236).

### **Factores a considerar al seleccionar productos de higiene para manos**

Cuando se evalúan productos de higiene de manos para su uso potencial en entornos sanitarios, los administradores o comités de selección de productos deben considerar factores que afectan la eficacia global de esos productos, incluyendo la eficacia relativa de los agentes antisépticos contra diversos patógenos (apéndice) y la aceptación de los productos por el personal (274, 275). Los jabones que no son bien acogidos por el personal sanitario pueden ser un obstáculo en el lavado frecuente (276). Las características de un producto (ya sea jabón o fricción de manos a base de alcohol) que pueden afectar a su aceptación por parte del personal son su olor, consistencia (tacto) y color (92,277,278). Para los jabones, la facilidad de hacer espuma también puede afectar a las preferencias.

Ya que los trabajadores sanitarios pueden lavarse las manos desde un pequeño número de veces por turno hasta 30 veces por turno, la tendencia de los productos a causar irritación y sequedad en la piel es un factor substancial que influye en su aceptación y su uso (61,98, 274,275,277,279). Por ejemplo, la preocupación por los efectos reseccantes del alcohol fue la causa primaria de la pobre aceptación de los productos a base de alcohol en los hospitales norteamericanos (5,143). Sin embargo, varios estudios han demostrado que las frías a base de alcohol con emolientes son aceptadas por los trabajadores sanitarios (90,93,98,100, 101,106,143,163,164,166). Con los productos basados en el alcohol, el tiempo requerido para secarse también puede influir en su aceptación por parte del usuario.

Los estudios indican que la frecuencia de lavado de manos o de la antisepsia de las manos del personal sanitario se ve afectada por la accesibilidad de los equipamientos de higiene de manos (280-283). En ciertas instalaciones, sólo se dispone de una pica en habitaciones que acogen a varios pacientes, o las picas están situadas lejos de la puerta de la habitación, lo que puede disuadir al personal de lavarse las manos al dejar la habitación. En las unidades de cuidados intensivos, el acceso a las picas puede estar bloqueado por el equipo (ej. ventiladores o bombas de infusión intravenosa). En contraste con las picas usadas para lavarse las manos o para la antisepsia de manos, los dispensadores de productos de alcohol por fricción de manos no requieren de bombeo y pueden colocarse justo al lado de la cama de cada paciente y en muchos otros puntos en los lugares de cuidados del paciente. El poder llevar en los bolsillos soluciones a base de alcohol junto con la posibilidad de instalar dispensadores junto a las camas, se ha relacionado con una mejora sustancial en el seguimiento de los protocolos de higiene de manos (74,284). Para evitar cualquier confusión entre el jabón y los productos hidroalcohólicos, los dispensadores de productos alcohólicos no deberían instalarse junto a las picas. Se debería informar al personal sanitario que no es necesario ni recomendable lavarse las manos con jabón y agua tras el uso de productos alcohólicos porque puede

conducir a dermatitis. Sin embargo, debido a que los trabajadores tienen una sensación de acumulación de emolientes en las manos tras el uso repetido de los geles de alcohol, algunos fabricantes recomiendan lavarse las manos con jabón y agua después de 5-10 aplicaciones del gel.

No se ha demostrado que las máquinas automáticas de lavado de manos mejoren la calidad o la frecuencia del lavado (82,285). Aunque se han desarrollado sistemas de supervisión y aparatos de lavado de manos automáticos y técnicamente avanzados, sólo se han publicado un número mínimo de estudios que demuestran que el uso de tales inventos derive en mejoras sustanciales en el seguimiento de la higiene de manos entre los trabajadores. Se está llevando a cabo la evaluación de equipos automáticos de lavado de manos.

Los sistemas dispensadores provistos por los fabricantes y distribuidores también deben ser considerados cuando se evalúen los productos de higiene para manos. Los dispensadores pueden inhibir el uso por parte de los trabajadores sanitarios cuando 1) se bloqueen en parte o totalmente y no dispensen el producto cuando el personal acceda a ellos y 2) no dispensen el producto en las manos adecuadamente. En un hospital donde se disponía de una loción de alcohol viscosa, sólo el 65% de los dispensadores depositaban el producto en las manos de los cuidadores con una presión en el botón dispensador, y el 9% de los dispensadores estaban totalmente taponados (286). Además, el volumen dispensado era a menudo inferior al deseado y el producto a veces salpicaba en la pared en vez de llegar a las manos del personal.

Hay poca información disponible sobre el coste de los productos para la higiene de manos en las instalaciones sanitarias (165,287). Estos costes se evaluaron en áreas de atención a los pacientes en un hospital universitario de 450 camas (287); el hospital gastaba \$22.000 (\$0.72 por paciente y día) en preparados de clorhexidina, jabón normal y una loción a base de alcohol (287). Cuando se incluyeron las partidas de higiene de manos de consultas y áreas de no atención al paciente, el presupuesto total para jabones y agentes antisépticos era de \$30,000 (aproximadamente \$1 por paciente y día). Los presupuestos anuales para productos de higiene de manos en otras instituciones varían considerablemente por las diferentes pautas de uso y la variedad de precios. Un investigador (287) determinó que si a un jabón líquido no antiséptico se le asignara el coste relativo de 1.0, el coste por litro sería 1,7 veces más por jabón de gluconato de clorhexidina 2%, 1,6-2,0 veces más alto por productos de fricción de manos a base de alcohol, y 4.5 veces más alto por un producto de espuma a base de alcohol. Una reciente comparación de coste del lavado quirúrgico con un jabón antiséptico frente a una fricción sin cepillo con un producto a base de alcohol reveló que los costes y el tiempo necesario para una antisepsia preoperatoria eran menores con el producto en base alcohólica (165). En un ensayo dirigido en dos unidades de cuidados intensivos, el coste de usar un producto hidroalcohólico de manos por fricción era la mitad, como mucho, que el del uso de jabón antimicrobiano para el lavado de manos (\$0,025 frente a \$0,05 por aplicación respectivamente) (166).

Para contemplar los gastos en productos para la higiene de las manos en perspectiva, los centros sanitarios deberían considerar comparar su presupuesto para productos de higiene de manos con los costes extra estimados resultantes de las infecciones asociadas al entorno sanitario. En un hospital, los costes extra derivados de sólo cuatro o cinco infecciones asociadas al ámbito sanitario de severidad media pueden equipararse con el presupuesto total anual de productos de higiene de manos usados en áreas de atención al paciente. Sólo una infección quirúrgica seria, una infección del tracto respiratorio inferior o una infección sanguínea puede costarle al hospital más que el presupuesto entero anual en agentes antisépticos utilizados para la higiene de manos (287). Dos estudios proporcionan cierta estimación cuantitativa del beneficio de la promoción de programas para la higiene de manos (72,74). Un estudio demostró un ahorro de aproximadamente \$17.000 resultante del menor uso de vancomycin después de analizarse un descenso en la incidencia del MRSA en un periodo de 7 meses (72). En otro estudio que examinó tanto los costes directos relacionados con el programa de promoción de higiene de manos (aumento del uso de solución de frías de manos y producción de posters) como los costes indirectos asociados del tiempo del personal sanitario (74), determinó que los costes del programa se estimaron en \$57.000 o menos por año (una media de

\$1.42 por paciente admitido). Los costes suplementarios asociados al aumento del uso medio de productos de base alcoholica tenían un promedio de \$6.07 por cada 100 pacientes por día. El programa era considerablemente rentable si nos basamos en las estimaciones más conservadoras de \$2.100 ahorrados por infección detectada y, en la premisa de que sólo el 25% de la reducción observada en el índice de infección estaba asociada con la mejora de la práctica de higiene de manos. Así pues, los administradores de los hospitales deben considerar que comprando productos de higiene de manos más efectivos o más aceptables para mejorar las prácticas de higiene, evitarán la aparición de infecciones nosocomiales; evitando un pequeño número adicional de infecciones relacionadas con el ámbito sanitario por año se alcanzarán ahorros que excederán cualquier coste incremental de los productos de higiene mejorados.

### Prácticas de higiene de manos entre el personal sanitario

En estudios de observación dirigidos en hospitales, los trabajadores sanitarios se lavaban las manos una media de cinco veces por turno hasta 30 veces por turno (Tabla 6) (17,61,90,98, 274,288); ciertas enfermeras se lavaban las manos  $\leq 100$  veces por turno (90). La observación de la higiene de manos en un hospital revela que el número medio de oportunidades de lavarse las manos varía mucho según el pabellón o sección hospitalaria. Por ejemplo, las enfermeras de pediatría tienen un promedio de 8 oportunidades para la higiene de manos por cada hora de atención a pacientes en comparación con las 20 de las enfermeras en unidades de cuidados intensivos (11). La duración media de los lavados higiénicos de manos del personal sanitario es de 6,6-24 segundos en estudios de observación (tabla 7), (17,52,59,84-87,249,279). Además de lavarse las manos durante menos tiempo, el personal normalmente no cubre todas las superficies de sus manos o dedos (288).

**TABLA 6. Frecuencia de lavado de manos entre el personal sanitarios**

Ref. nº	Año	Prom. N°/tiempo	rango	Prom. N°/hora
(61)	1988	5/8 horas	NP	
(89)	1984	5-10/turno	NP	
(96)	2000	10/turno	NP	
(273)	2000	12-18/día	2-60	
(98)	2000	13—15/8horas	5-27	1.6-1.8/hora
(90)	1977	20-42/8horas	10-100	
(391)	2000	21/12horas	NP	
(272)	2000	22/día	0-70	
(88)	1991			1.7-2.1/hora
(17)	1998			2.1/hora
(279)	1978			3/hora
(303)	1994			3.3/hora

Nota: NP = no precisado

**TABLA 7. Duración media del lavado de manos del personal sanitario.**

Referencia	Año	Promedio de tiempo
(392)	1997	4.7-5.3 segundos
(303)	1994	6.6 segundos
(52)	1974	8-9.3 segundos
(85)	1984	8.6 segundos
(86)	1994	<9 segundos
(87)	1994	9.5 segundos
(88)	1991	<10 segundos
(294)	1990	10 segundos
(89)	1984	11.6 segundos
(300)	1992	12.5 segundos
(59)	1988	15.6-24.4 segundos
(17)	1998	20.6 segundos
(279)	1978	21 segundos
(293)	1989	24 segundos

## **Seguimiento de las prácticas de higiene de manos recomendadas por parte del personal sanitario**

Estudios de observación del seguimiento de la higiene de manos. El seguimiento por parte de los trabajadores de los procedimientos recomendados para la higiene de manos ha sido pobre, con escasos índices base de 5%-81% (promedio 40%) (Tabla 8) (71,74,86,87,276, 280,281,283,285,289-313). Los métodos usados para definir el seguimiento (o no seguimiento) y aquellos usados para dirigir las observaciones varían considerablemente según los estudios, y los informes no proporcionan información detallada sobre los métodos y criterios utilizados. La mayoría de estos estudios se dirigieron con el seguimiento de la higiene de manos como la medida de mayor importancia, mientras muy pocos midieron el seguimiento como parte de una investigación más amplia. Varios investigadores registraron mejor seguimiento después de implantar diversas intervenciones, pero la mayoría de los estudios tuvieron poco tiempo de comprobación y no confirmaron si las mejoras en el comportamiento fueron duraderas. Otros estudios establecieron que las mejoras obtenidas en la actitud frente al lavado de manos tenían lugar con programas a largo plazo de mejora del seguimiento de la política higiénica (74,75).

**TABLA 8. Seguimiento de la higiene de las manos por parte del personal sanitario (1981-2000).**

Nº Ref.	Año	Entorno	Antes/ Después	Seguimiento Base	Seguimiento tras la intervención	Intervención
(280)	1981	UCI	D	16%	30%	Instalación de picas más favorable
(289)	1981	UCI	D	41%	--	
		UCI	D	28%	--	
(290)	1983	TP	D	45%	--	
(281)	1986	UCIQ	D	51%	--	
		UCIM	D	76%	--	
(276)	1986	UCI	D	63%	92%	Informar sobre resultados
(291)	1987	UCIP	D	31%	30%	Llevar doble bata
(292)	1989	UCIM	A/D	14%/28%*	73%/81%	Revisión políticas, informes, posters.
		UCIM	A/D	26%/23%	38%/60%	
(293)	1989	UCIN	D/A	75%/50%	--	
(294)	1990	UCI	D	32%	45%	Se introduce la friega de alcohol
(295)	1990	UCI	D	81%	92%	Información de la actuación individualizada y en grupo.
(296)	1990	UCI	A/D	22%	30%	
(297)	1991	UCIQ	D	51%	--	
(298)	1991	Pediatría	A	49%	49%	Señales, información y recordatorios verbales a los médicos
(299)	1991	Nursery y UCIN	A/D**	28%	63%	Información, distribución de bibliografía, y resultados de los cultivos de ambiente
(300)	1992	UCIN/ Otros	D	29%	--	
(71)	1992	UCI	NP	40%	--	
(301)	1993	UCIs	D	40%	--	
(87)	1994	Sala Urgencias	D	32%	--	
(86)	1994	TP	D	32%	--	
(285)	1994	UCIQ	D	22%	38%	Disponibilidad de máquinas automáticas de lavado de manos
(302)	1994	UCIN	D	62%	60%	No exigencia de bata
(303)	1994	UCI	DD	30%/29%	--	
(304)	1995	UCI Onc.	D	56%	--	
(305)	1995	UCI	NP	5%	63%	Conferencias, información, demostraciones
(306)	1996	UCIP	A/D	12%/11%	68%/65%	Observación directa e información
(307)	1996	UCIM	D	41%	58%	Llevar habitualmente batas y guantes
(308)	1996	Urgencias	D	54%	64%	Señales/informe revisión
(309)	1998	TP	D	30%	--	
(310)	1998	Pediatría	A/D	52%/49%	74%/69%	Información, posters, películas, folletos
(311)	1999	UCIM	A/D	12%/55%	--	
(74)	2000	TP	A/D	48%	67%	Posters, información, apoyo administrativo y friega de alcohol
(312)	2000	UCIM	D	42%	61%	Friega de manos con alcohol accesible
(283)	2000	UCIM	A/D	10%/22%	23%/48%	Educación, información y friega con alcohol accesible
		UCICT	A/D	4%/13%	7%/14%	
(313)	2000	pabellones médicos	D	60%	52%	Educación recordatorios y gel de alcohol accesible

NOTA: UCI= unidad cuidados intensivos, TP= todos los pabellones, UCIQ=unidad cuidados intensivos quirúrgicos, UCIM= unidad cuidados intensivos médica, UCIP= unidad cuidados intensivos pediatría, UCIN= unidad cuidados intensivos neonatal, Onc. = oncología, UCICT= unidad cuidados intensivos cardiopulmonares, NP= no precisado

\*porcentaje antes/durante contacto con paciente

\*\*después de contacto con objetos inanimados

**Factores que afectan al seguimiento.** Los factores que pueden influir en la higiene de manos incluyen los identificados en estudios epidemiológicos y los factores esgrimidos por los trabajadores como razones de la falta de seguimiento de las recomendaciones de higiene de manos. Los factores de riesgo de pobre seguimiento de la higiene de manos han sido determinados objetivamente en varios estudios de observación o intervenciones para mejorar el seguimiento (11,12,274,292,295,314-317). Entre estos, ser un asistente de un médico o de una enfermera, frente a ser enfermera, estaba consistentemente asociado con un seguimiento reducido (cuadro 1).

**CUADRO 2. Elementos de los programas formativos y de motivación del personal sanitario.**

**Factores de riesgo observados en el poco seguimiento de las prácticas higiénicas de manos recomendadas.**

- Estatus de médico (más que una enfermera)
- Estatus de asistente de enfermera (más que un enfermera)
- Sexo masculino
- Trabajar en una Unidad de Cuidados Intensivos
- Trabajar durante la semana (comparado con el fin de semana)
- Llevar bata/guantes
- Pilas automatizadas
- Actividades con un alto riesgo de transmisión cruzada
- Número elevado de oportunidades para la higiene por hora de cuidado de paciente

**Factores aducidos en el poco seguimiento de la higiene de manos**

- Los agentes para el lavado de manos causan irritación y sequedad
- Las pilas están incorrectamente ubicadas/escasez de pilas
- Falta de jabón y toallas de papel
- A menudo demasiado ocupados/tiempo insuficiente
- Falta de personal/demasiados pacientes
- Las necesidades de los pacientes tienen prioridad
- La higiene de manos interfiere con las relaciones de los trabajadores sanitarios con los pacientes
- Bajo riesgo de contraer infecciones de los pacientes
- Llevar guantes/la creencia que el uso de guantes exime de la necesidad de higiene de manos
- Falta de conocimiento de directrices/protocolos
- No pensar sobre ello/olvido
- Falta de modelos a seguir en los colegas o superiores
- Escepticismo referente a la importancia de la higiene de manos
- Desacuerdo con las recomendaciones
- Falta de información científica sobre el impacto definitivo de la mejora en higiene de manos en los índices de infecciones asociadas al personal sanitario

**Barreras adicionales percibidas en la aplicación de una higiene de manos correcta**

- Falta de participación activa en la promoción de la higiene de manos a nivel individual o institucional
- Falta de modelos a seguir en la higiene de manos
- Falta de prioridades institucionales para la higiene de manos
- Falta de sanciones administrativas a los incumplidores/recompensa a los cumplidores
- Falta de un clima de seguridad institucional

Nota: HIV: Virus de inmunodeficiencia humana, EA: etanol, LR: reducción LOG 10, IPA=isopropanol, CHG=gluconato de clorhexidina, HBV=virus de la Hepatitis B, RSV=Virus syncitial respiratorio, HSV=Virus herpes simplex, HAV=Virus de la hepatitis A.

En la inspección más amplia de las prácticas higiénicas en un hospital entre los trabajadores (11), se identificaron indicios de poco seguimiento de las medidas de higiene recomendadas. Algunas de

estas variables de predicción incluían la categoría profesional, la sección o pabellón del hospital, el momento del día o de la semana, el tipo e intensidad de la atención al paciente. En 2.834 posibles oportunidades de higiene de manos, el seguimiento medio fue del 48%. En análisis multivariados, el no seguimiento más bajo fue el de las enfermeras y en el fin de semana (Ratio de probabilidad (Odds Ratio) [OR]: 0.6; 95% intervalo de confianza [CI] = 0.4-0.8). La falta de seguimiento fue más alta en unidades de cuidados intensivos en comparación con pabellones de medicina interna (OR: 2.0; 95% CI = 1.3-3.1), durante procesos que conllevaban un alto riesgo de contaminación bacteriana (OR: 1.8; 95% CI = 1.4-2.4) y cuando la intensidad del cuidado del paciente era alta (21-40 opciones de lavarse las manos - OR: 1.3; 95% CI = 1.0-1.7; 41-60 opciones - OR: 2.1; 95% CI = 1.5-2.9; >60 opciones - OR: 2.1; 95% CI = 1.3-3.5). Cuanto más alta es la demanda de higiene de manos, menor es el seguimiento; de promedio, el seguimiento disminuyó un 5% ( $\pm 2\%$ ) por cada aumento de 10 oportunidades por hora cuando la intensidad del cuidado del paciente pasaba de 10 oportunidades por hora. Similarmente, el índice de seguimiento más bajo (36%) se encontró en las unidades de cuidados intensivos, donde las indicaciones sobre la higiene de manos son típicamente más frecuentes (de media, 20 oportunidades por paciente y hora). El índice de seguimiento más alto (59%) fue observado en el pabellón de pediatría, donde la intensidad media del cuidado del paciente era más bajo que en otras áreas del hospital (una media de ocho oportunidades por paciente y hora). Los resultados de este estudio indican que el seguimiento total de las directrices anteriores puede ser irreal, y facilitar el acceso a la higiene de manos podría ayudar a mejorar su seguimiento (11,12, 318).

Los obstáculos al seguimiento de las recomendaciones sobre higiene de manos incluyen la irritación de la piel causada por los agentes higiénicos, la inaccesibilidad de los equipos de higiene, la interferencia con la relación trabajador-paciente, la prioridad del cuidado (se da prioridad a las necesidades del paciente frente a la higiene de las manos), llevar guantes, olvidos, desconocimiento de las directrices, el tiempo insuficiente para la higiene de manos, la alta carga de trabajo o la reducida plantilla y la falta de información científica que señale un impacto definitivo de la mejora de la higiene de manos en relación con los índices de infección asociada la entorno sanitario (11,274,292,295,315-317). Se han examinado o cuantificado ciertos obstáculos al seguimiento de las directrices de higiene de manos en estudios de observación (12,274,292,295,314-17) (Recuadro 1).

La irritación de la piel por los agentes higiénicos constituye una barrera sustancial al seguimiento adecuado (319). Ya que los jabones y detergentes pueden dañar la piel si se aplican regularmente, los trabajadores deben ser informados mejor en referencia a los posibles efectos adversos asociados con los agentes de higiene de manos. La falta de conocimiento y educación sobre este tema es un obstáculo a la motivación. En varios estudios, las frías de alcohol con emolientes (sea isopropanol, etanol o n-propanol en 60%-90% vol/vol) eran menos irritantes para la piel que los jabones o detergentes probados. Además, los productos a base de alcohol con emolientes que se testaron eran al menos tan tolerables y eficaces como los detergentes/jabones testados. También, algunos estudios demostraron que varias lociones de manos habían reducido la descamación y agrietamiento de la piel, lo que puede reducir la expansión microbiana desde las manos (67,272,273).

Para el seguimiento óptimo de las recomendaciones sobre higiene de manos, es esencial el fácil acceso a los equipamientos de higiene de manos, tanto sean pica, jabón, detergente médico o solución de fricción a base de alcohol. El tiempo necesario para que las enfermeras dejen la cama de un paciente, vayan a una pica y se laven y sequen las manos antes de atender al siguiente paciente es un impedimento para el lavado o antiseptia frecuente de las manos (11,318). Controladores de ingeniería podrían facilitar el seguimiento, pero una vigilancia del comportamiento higiénico debería ser dirigida excluyendo los posibles efectos negativos de los nuevos aparatos de lavado introducidos (88). El impacto de llevar guantes en el seguimiento de las políticas de higiene no se ha establecido definitivamente, ya que los estudios publicados han obtenido resultados contradictorios (87,290,301,320). La higiene de manos es necesaria, independientemente de si se usan o si se cambian los guantes. No quitarse los guantes después del contacto con un paciente o entre la atención a una zona "sucias" y otra "limpia" del cuerpo del mismo paciente debe considerarse como no seguimiento de las recomendaciones higiénicas (11). En un estudio en el que las condiciones

experimentales se aproximaban a las que tienen lugar en la práctica clínica (321), lavarse y reutilizar los guantes entre contactos con pacientes derivó en colonias de bacterias de 0-4.7 log en las manos al quitarse los guantes. Por lo tanto, esta práctica debería ser desestimada, y el lavado y la desinfección de las manos debería realizarse después de quitarse los guantes.

La falta de: 1) conocimiento de las directrices de higiene de manos, 2) reconocimiento de las opciones de higiene de manos durante la atención al paciente y 3) conciencia del riesgo de transmisión de patógenos, son obstáculos para unas buenas prácticas de higiene de manos. Además, ciertos trabajadores creen que se han lavado las manos cuando era necesario, incluso cuando la supervisión señala que no lo han hecho así (89,92,295,296,322).

Los impedimentos de una buena actitud higiénica están ligados no sólo a la institución, sino también a los compañeros de trabajo. Así pues, deben considerarse tanto dinámicas institucionales como la de grupos reducidos al implantar un cambio en el sistema para asegurar una mejora en la práctica higiénica del personal sanitario.

### **Posibles objetivos de la promoción de la higiene de manos.**

Los objetivos de la promoción de la higiene de manos se derivan de estudios que evalúan los factores de riesgo del no seguimiento, razones registradas para la falta de seguimiento de las recomendaciones y factores adicionales considerados importantes para facilitar un comportamiento adecuado del personal sanitario. Aunque ciertos factores no pueden ser modificados (cuadro 1), otros sí se pueden cambiar.

Un factor que debe abordarse es el tiempo necesario para que los trabajadores se laven las manos. El tiempo necesario de un lavado de manos tradicional puede hacer irreal el seguimiento total a las directrices anteriores (11,12,318) y un acceso más rápido a los materiales de higiene de manos podría mejorar el seguimiento. Un estudio dirigido en una unidad de cuidados intensivos demostró que a las enfermeras les llevaba un promedio de 62 segundos dejar la cama de un paciente, andar hasta una pica, lavarse las manos y volver a atender a un paciente (318). En contraste, se estima en 1/4 del tiempo el que se necesita si se usa una loción a base de alcohol situada al lado de la cama de cada paciente. Proporcionar un acceso fácil a los materiales de higiene es imprescindible para un comportamiento higiénico adecuado y es factible en la mayoría de instalaciones sanitarias (323). En particular, en situaciones de gran demanda (la mayoría de unidades de cuidados críticos), bajo condiciones de trabajo frenéticas, y en momentos de masificación o de falta de personal, los trabajadores probablemente usarán más las frías de alcohol que se lavarse las manos (323). Además, usar productos de fricción de manos de base alcohólica puede ser una opción mejor que el lavado tradicional con jabón normal y agua o el lavado antiséptico porque no sólo requieren menos tiempo (166,318) sino que actúan más rápidamente e irritan las manos con menos frecuencia (1,67,96,98,166). También se usaron en el único programa que registró una mejora mantenida en la higiene de manos asociada con un descenso de los índices de infección (74). No obstante, que una loción de fricción de manos esté disponible para el personal sin proporcionar actividades educativas y motivadoras puede no resultar en una mejora de larga duración en las prácticas higiénicas (313). Como a mayor uso de los agentes de higiene de manos podría estar asociado con la sequedad de manos, se recomienda el acceso a lociones de cuidado de la piel gratuitas.

La educación es un puntal para la mejora de las prácticas higiénicas de manos. Los temas que deberían tratarse en los programas educativos incluyen la falta de: 1) información científica sobre el impacto definitivo de la mejora de la higiene de manos en los índices de infección asociada con el entorno sanitario y de transmisión de organismos resistentes; 2) conciencia de las directrices de higiene de manos y el conocimiento insuficiente en referencia a las instrucciones para la higiene de manos durante el cuidado del paciente; 3) conocimiento relacionado con el bajo índice de seguimiento de la higiene de manos por parte de la mayoría del personal sanitario y 4) conocimiento

referente a la adecuación, eficacia y comprensión del uso de los agentes de higiene de manos y de cuidado y protección de la piel.

El personal sanitario evolucionará dentro de un grupo que funcione como una institución. Los posibles objetivos de mejora en el comportamiento frente a la higiene de manos incluyen no sólo factores ligados a los trabajadores individualmente, sino también a los relacionados con el grupo/s y la institución al completo (317,323). Ejemplos de posibles objetivos para la promoción a nivel de grupo incluyen la educación y el feedback del seguimiento de la higiene; esfuerzos para prevenir sobrecarga de trabajo, falta de personal; y promoción y provisión de modelos a seguir eligiendo miembros clave de la unidad. A nivel institucional, los objetivos de mejora incluyen: 1) directrices/protocolos escritos, agentes de higiene de manos, promociones y agentes de cuidado de la piel o equipamientos de higiene de manos; 2) cultura o tradición del seguimiento y 3) liderazgo administrativo, sanción, apoyo y recompensas. Varios estudios, dirigidos en varias instituciones, registraron niveles modestos e incluso bajos de seguimiento de las prácticas de higiene recomendadas, señalando que dicho seguimiento variaba según el pabellón del hospital y el tipo de trabajador sanitario. Estos resultados apuntan que puede necesitarse que las sesiones educativas se diseñen específicamente para ciertos tipos de personal (11,289,290,317,323).

### **Lecciones aprendidas de las teorías conductistas.**

En 1998, se revisaron las teorías conductistas prevalecientes y sus aplicaciones referidas a la profesión sanitaria en un intento de entender mejor como preparar intervenciones de éxito (317). Los investigadores propusieron un marco hipotético para promover las prácticas higiénicas y remarcaron la importancia de considerar la complejidad de los factores individuales e institucionales al diseñar intervenciones conductistas.

Aunque las teorías de comportamiento e intervenciones secundarias tienen en primer plano como objetivo a los trabajadores individuales, estas prácticas pueden ser insuficientes para producir un cambio mantenido (317,324,325). Las intervenciones dirigidas a mejorar las prácticas de higiene deberían dar cuenta de los diferentes niveles de interacción de la conducta (12,317,326). Por ello, la interdependencia de los factores individuales, condicionamientos ambientales y el clima institucional deben ser tenidos en cuenta en la planificación estratégica y desarrollo de las campañas de higiene de manos. Las intervenciones para promover la higiene de manos en hospitales deberían considerar variables a todos estos niveles. Varios factores implicados en la actitud frente a la higiene de manos incluye intención, actitud hacia el comportamiento, percepción de la norma social, control de la percepción conductual, percepción del riesgo de infección, prácticas de higiene de manos, percepción del papel modelo, percepción del conocimiento y motivación (317). Los factores necesarios para el cambio son: 1) insatisfacción con la situación actual, 2) percepción de alternativas y 3) reconocimiento, tanto a nivel institucional como individual de la capacidad y potencial de cambio. Aunque lo último implica educación y motivación, los dos puntos anteriores necesitan un cambio de sistema.

Entre las razones registradas del bajo seguimiento de las recomendaciones de higiene de manos (recuadro 1), algunas están claramente relacionadas con la institución o el sistema (ej. falta de prioridad de la higiene de manos por parte de la institución, sanciones administrativas y un clima de seguridad). Aunque todas estas razones requerirían un cambio de sistema en la mayoría de instituciones, la tercera necesita compromiso de la dirección, programas de seguridad visibles, un nivel de estrés de trabajo aceptable, una actitud tolerante y de apoyo hacia los problemas denunciados y creencia en la eficacia de estrategias preventivas (12,317,325,327). De modo más importante, una mejora en las prácticas de control de la infección requiere: 1) cuestionarse varias creencias básicas 2) asesoramiento continuo del estado de cambio conductual individual y de grupo, 3) intervenciones con un adecuado proceso de cambio y 4) apoyo a la creatividad individual y de grupo (317). Las intervenciones en solitario fallan, a menudo, por la complejidad del proceso de cambio. Así pues, una estrategia multimodal y multidisciplinaria es probablemente necesaria (74,75,317, 323, 326).

## **Métodos usados para promover la higiene de manos**

La promoción de la higiene de manos ha sido un reto durante más de 150 años. Educación, folletos informativos, talleres y conferencias, dispensadores automáticos y feedback de actuación respecto a los índices de seguimiento de la higiene de manos se han asociado con una mejoría transitoria (291,294-296,306,314).

Varias estrategias de difusión de la higiene de manos en hospitales han sido publicadas (Tabla 9). Estas estrategias requieren de educación, motivación o cambio de sistema. Ciertas estrategias están basadas en evidencia epidemiológica, otras en la experiencia de los autores y la experiencia de otros investigadores y revisión del conocimiento actual. Algunas estrategias pueden ser innecesarias en ciertas circunstancias, pero pueden ser de gran ayuda en otras. En concreto, cambiar el agente de higiene de manos podría ser beneficioso en instituciones u hospitales con una gran carga de trabajo y una alta demanda de higiene de manos si productos de fricción en base alcohólica no están disponibles (11,73,78,328). Sin embargo, un cambio en el agente de higiene de manos recomendado podría ser perjudicial si se introdujera durante el invierno, en un momento de alta irritabilidad de la piel, y si no fuera acompañado de una provisión de productos para el cuidado de la piel (cremas y lociones protectoras). Se deberían considerar elementos específicos adicionales para la inclusión en programas educacionales y motivacionales (cuadro 2).

Varias estrategias que podrían potencialmente asociarse con la promoción efectiva de la higiene requieren un cambio de sistema (cuadro 1). El seguimiento de la higiene de manos y su promoción implican factores de carácter individual y del sistema. Reforzar las actitudes individuales e institucionales sobre la viabilidad de realizar cambios (autoeficacia), conseguir la participación activa del personal en ambos niveles y promover un clima de seguridad institucional representan retos que sobrepasan la percepción actual del papel de los profesionales del control de la infección.

Si el fomento de la educación, la técnica de la motivación individual, la recompensa adecuada, la sanción administrativa, el aumento de la participación individual, la implicación activa de un número mayor de líderes organizativos, la mayor percepción del riesgo para la salud, la autoeficacia, y presión social (12,317,329,330), o combinaciones de estos factores pueden o no mejorar el cumplimiento de la higiene de manos; necesita más investigación. Finalmente, el cumplimiento de las prácticas recomendadas de higiene de las manos debería convertirse en parte de una cultura de seguridad del paciente en la cual un grupo de elementos de calidad interdependientes interactuasen para conseguir un objetivo común (331).

En la base de estas dos consideraciones hipotéticas y experiencias reales de éxito en ciertas instituciones, las estrategias para mejorar el seguimiento de las prácticas higiénicas deberían ser tanto multimodales como multidisciplinarias. No obstante, las estrategias aún deben ser más estudiadas antes de implantarse.

**TABLA 9. Estrategias para el éxito de la promoción de la higiene de las manos en los hospitales.**

<b>Estrategia</b>	<b>Herramienta de cambio*</b>	<b>Referencias**</b>
Educación	E (M, S)	(74, 295,306, 326, 393)
Observación e información de rutina	S (E, M)	(74, 294, 306, 326, 393)
Control ingeniería		
Facilitar y posibilitar la higiene de manos	S	(74, 281, 326, 393)
Poner al alcance la friega de alcohol	S	(74)
(al menos en situaciones de alta demanda)	S	(74, 283, 312)
Educación del paciente	S (M)	(283, 394)
Recordatorios en el lugar de trabajo	S	(74, 395)
Recompensa /sanción administrativa	S	(12, 317)
Cambio de agente de higiene de manos	S (E)	(11, 67, 71, 283, 312)
Facilitar el cuidado de las manos del personal	S (E)	(67, 74, 274, 275)
Conseguir participación activa a nivel individual e institucional	E, M, S	(74, 75, 317)
Mejorar clima de seguridad institucional	S (M)	(74, 75, 317)
Impulsar a autoeficacia individual e institucional	S (E, M)	(74, 75, 317)
Evitar masificación, falta plantilla y excesiva carga de trabajo	S	(11, 74, 78, 297, 396)
Combinar varias de las estrategias anteriores	E, M, S	(74, 75, 295, 306, 317, 326)

\* La dinámica del cambio de comportamiento es compleja e implica una combinación de educación (E), motivación (M), y cambio de sistema (S).

\*\* Sólo se han listado las referencias seleccionadas: los lectores deben dirigirse a listados más extensivos para listas de referencias más exhaustivas (1, 8, 317, 323, 397).

## CUADRO 2. Elementos de los programas formativos y de motivación del personal sanitario

### Razones para la higiene de manos

- Riesgos potenciales de transmisión de microorganismos a los pacientes.
- Riesgos potenciales de colonización o infección del personal sanitario causada por organismos contraídos de los pacientes.
- Enfermedad, mortalidad y costes asociados con las infecciones asociadas al personal sanitario.

### Indicaciones para la higiene de manos

- Contacto con la piel intacta de un paciente (Ej. Tomándole el pulso o la presión sanguínea, realizando exámenes físicos, levantando al paciente en la cama) (25, 26, 45, 48, 51, 53)
- Contacto con superficies ambientales en la proximidad de los pacientes. (46, 51, 53, 54)
- Después de quitarse los guantes. (50, 58, 71)

### Técnicas para la higiene de manos

- Cantidad de solución para la higiene de manos.
- Duración del procedimiento de higiene de manos.
- Selección de los agentes para la higiene de manos.
  - Los productos para friegas de manos con base de alcohol son los agentes más eficaces en la reducción el número de bacterias en las manos del personal. Los jabones y los detergentes antisépticos son los siguientes más efectivos, siendo los jabones no microbicidas los menos efectivos.(1, 398)
  - Se recomienda jabón y agua para manos visiblemente sucias.
  - Se recomienda productos para friegas de manos con base de alcohol para la descontaminación de manos en todas las indicaciones clínicas (excepto cuando las manos están visiblemente sucias) y como una de las opciones para la higiene de manos quirúrgica.
  -

### Métodos para mantener la salud de la piel de las manos

- Las lociones y las cremas pueden prevenir o minimizar la sequedad e irritación de la piel causadas por dermatitis de contacto irritante .
- Lociones y cremas aceptables para su uso.
- Fijarse un horario a seguir para la aplicación de lociones y cremas.

### Expectativas sobre la función de los responsables y administradores sanitarios

- Informes escritos sobre el valor, apoyo y seguimiento de las prácticas de higiene de manos recomendadas.
- Ser ejemplos a seguir en el cumplimiento de las prácticas de higiene de manos. (399)

### Indicaciones y limitaciones en el uso de guantes

- La contaminación de manos puede ocurrir como resultado de orificios no detectados en los guantes para examinar a los pacientes. (321, 361)
- La contaminación puede ocurrir durante la extracción de los guantes. (50)
- Llevar guantes no exime de la necesidad de la higiene de manos. (58)
- No quitarse los guantes después de atender a un paciente puede llevar a la transmisión de microorganismos de un paciente a otro. (373)

## Eficacia de la promoción e impacto de la higiene de manos mejorada

La falta de información científica del impacto definitivo de la higiene de manos mejorada en los índices de infección relacionados con el ámbito sanitario es una posible barrera para el cumplimiento adecuado de las recomendaciones sobre higiene de manos (cuadro 1). Sin embargo, la evidencia refuerza la creencia de que la mejora de la higiene de manos puede reducir los índices de infección asociada al entorno sanitario. Fracasos en la higiene de manos adecuada se considera la causa principal de las infecciones asociadas al ámbito sanitario y de la expansión de organismos multiresistentes y ha sido reconocida como una contribución importante a la aparición de brotes.

De los nueve estudios del impacto de la higiene manual en el riesgo de infecciones relacionadas con el entorno sanitario realizados en hospitales (Tabla 10) (48,69-75,296), la mayoría demostró una relación temporal entre las prácticas de higiene de manos mejoradas y los índices de infección reducidos.

En uno de estos estudios, se eliminó un MRSA endémico en una unidad neonatal de cuidados intensivos 7 meses después de haber introducido un nuevo antiséptico para manos (triclosan 1%); todas las otras medidas de control de la infección se mantuvieron, incluyendo la práctica de realizar inspecciones semanales mediante la obtención de cultivos (72). Otro estudio registraba un brote de MRSA afectando a 22 niños en una unidad neonatal (73). A pesar de los intensos esfuerzos, el brote no pudo ser controlado hasta que se añadió un nuevo antiséptico (triclosan 0.3%), se mantuvieron todas a medidas de control, incluyendo los guantes, batas y la obtención de cultivos para la supervisión activa.

**TABLA 10. Asociación entre la mejora del cumplimiento de la práctica higiénica de las manos y los índices de infección asociados al entorno sanitario.**

Año	Nº ref.	Ámbito hospitalario	Resultados	Seguimiento posterior
1977	(48)	UCI adultos	Reducción infecciones asociadas causadas por <i>Klebsiella</i> spp. endémico	2 años
1982	(69)	UCI adultos	Reducción índices infección asociadas sanidad	NP
1984	(70)	UCI adultos	Reducción índices infección asociadas sanidad	NP
1990	(296)	UCI adultos	Ningún efecto (la mejora en la higiene no alcanzó relevancia estadística)	11 meses
1992	(71)	UCI adultos	Diferencia sustancial entre los índices de infección asociada a la sanidad entre dos agentes distintos para la higiene de manos	8 meses
1994	(72)	UCIN	Eliminación de MRSA, al combinar múltiples medidas de control de la infección. Reducción del uso de vancomicina.	9 meses
1995	(73)	Nursery	Eliminación de MRSA, al combinar múltiples medidas de control de la infección.	3.5 años
2000	(75)	UCIN/UCIM	85% reducción relativa del índice de VRE en la intervención hospitalaria, 44% reducción en control del hospital, sin cambios en MRSA	8 meses
2000	(74)	Todo hospital	Reducción sustancial en el aumento de los índices de infecciones relacionadas con el entorno sanitario y en el de transmisión de MRSA. Se implantaron cultivos de vigilancia activa y precauciones del contacto durante el mismo periodo.	5 años

**Nota:** UCI unidad cuidados intensivos, UCIN = unidad cuidados intensivos neonatal, MRSA = methicilin-resistant *Staphylococcus aurea*, UCIM= unidad cuidados intensivos médica, NP= no precisado

Recientemente, en la Universidad de Ginebra, se redactó un informe sobre la efectividad de un programa a largo plazo de ámbito hospitalario para promover la higiene de manos (74). El cumplimiento general de las directrices de higiene de manos durante el cuidado rutinario del paciente fue vigilado durante observaciones en hospitales. Estas inspecciones se llevaron a cabo bianualmente de diciembre del 1994 a diciembre de 1997, antes y durante la implantación de una campaña de higiene de las manos que enfatizaba específicamente la práctica de la desinfección de manos a base de alcohol a pie de cama del paciente. Se distribuyeron botellas individualizadas de solución de fricción de manos en todos los pabellones y se instalaron dispensadores en todas las camas para facilitar el acceso a la desinfección de manos. Se animó a los trabajadores a llevar encima botellines en sus bolsillos, y en 1996, se dispuso de una nueva botella plana (en vez de redonda) para facilitar el transporte en el bolsillo. La estrategia promocional era multimodal e implicaba un equipo multidisciplinar de trabajadores, el uso de pósters y murales, la potenciación del uso de las friegas antisépticas mediante su instalación a pie de cama por toda la institución, y la información regular de los resultados a todo el personal (ver <http://www.hopisafe.ch> para más detalles en la metodología). Se midieron los índices de infección asociados al entorno sanitario, el índice de ataque de transmisión de MRSA y el consumo de desinfectante de manos. El seguimiento de las prácticas de higiene recomendadas mejoró progresivamente desde el 48% en 1994 al 66% en 1997 ( $p < 0.001$ ). Mientras el recurso del agua y jabón para los lavados de manos se mantuvo estable, la frecuencia de desinfección de manos aumentó notablemente durante el periodo de estudio ( $p < 0.001$ ), y el consumo de solución de manos a base de alcohol creció de 3.5 a 15.4 litros por cada 1000 pacientes/día de 1993 a 1998 ( $p < 0.001$ ). La mayor frecuencia de desinfección de las manos no cambió tras el ajuste al conocer los factores de riesgo del poco seguimiento. Durante el mismo periodo, disminuyeron los índices tanto de la infección hospitalaria como de transmisión de MRSA (ambos  $p < 0.05$ ). La reducción de la transmisión de MRSA puede haberse producido por la mejora en el cumplimiento de la higiene como por la simultánea implantación de cultivos de vigilancia activa para detectar y aislar pacientes colonizados por MRSA (332). La experiencia de los hospitales de la Universidad de Ginebra constituye el primer informe de una campaña de higiene de manos con una mejora considerable durante varios años. Un programa multimodal también obtuvo importantes mejoras en la práctica de higiene de manos durante un periodo de tiempo extenso (75); la mayoría de los estudios se han limitado a un periodo de observación de 6 a 9 meses.

Aunque estos estudios no fueron diseñados para evaluar la contribución independiente de la higiene de manos en la prevención de infecciones hospitalarias, los resultados señalan que la mejora de las prácticas de higiene reducen el riesgo de transmisión de microorganismos patógenos. Los efectos beneficiosos de la promoción de la higiene de manos en el riesgo de contagio también han sido registrados en estudios dirigidos en escuelas y centros de día (333-338), además de en contextos comunitarios (339-341).

### **Otras políticas relacionadas con la higiene de las manos**

#### Uñas naturales y uñas postizas

Los estudios han documentado que en las zonas subungulares de la mano se alojan gran concentraciones de bacterias, más frecuentemente estafilococos coagulasa-negativos, bacilos gramnegativos (inclusive *Pseudomonas* spp.), corinebacterias y levaduras (14,342,343). La laca recién aplicada no aumenta el número de bacterias recuperado de la piel periungular, pero la laca de uñas astillada puede propiciar el crecimiento de gran número de organismos en las uñas (344,345). Incluso después de lavarse las manos a conciencia o del uso de friegas quirúrgicas, el personal, a menudo aloja un considerable número de patógenos potenciales en los espacios subungulares (346-348). Se desconoce si las uñas postizas contribuyen a la transmisión de infecciones hospitalarias. Sin embargo, el personal que lleva uñas postizas tiene más posibilidad de albergar patógenos gramnegativos en las puntas de los dedos que quien tiene uñas naturales, tanto antes como después del lavado de las manos (347-349). Se ignora si la longitud de las uñas naturales o artificiales es un factor de riesgo importante, ya que la mayor parte del crecimiento bacteriano tiene lugar a lo largo del primer milímetro de la uña adyacente a la piel subungular (345,347,348). Recientemente, se

atribuyó un brote de *P.aeruginosa* en una unidad neonatal de cuidados intensivos a dos enfermeras (una con largas uñas naturales y otra con uñas largas artificiales) que portaban cepas de *Pseudomonas* spp. en las manos (350). Probablemente, durante el periodo de exposición se encargaron más de los pacientes que del control, indicando que la colonización de las uñas largas o postizas con *Pseudomonas* spp. puede haber contribuido a la erupción del brote. El personal que lleva uñas artificiales también se ha visto implicado epidemiológicamente en otros brotes de infección causados por bacilos gramnegativos y levaduras (351-353). Aunque estos estudios proporcionan evidencia de que el llevar uñas postizas puede suponer un riesgo, se necesitan más estudios.

### Políticas referentes a los guantes

El CDC ha recomendado que el personal sanitario lleve guantes para: 1) reducir el riesgo del personal de contraer alguna infección de los pacientes, 2) evitar que la flora del trabajador se transmita al paciente y 3) reducir la contaminación de la flora transitoria de las manos del personal que se puede transmitir de un paciente a otro (354). Antes de la aparición del virus de inmunodeficiencia adquirida (SIDA), los guantes los llevaban primordialmente los trabajadores que cuidaban pacientes colonizados o infectados por ciertos patógenos o por el personal expuesto a pacientes con un alto riesgo de hepatitis B. Desde 1987, se ha producido un aumento drástico en el uso de los guantes en un esfuerzo por prevenir la transmisión del VIH y otros patógenos de la sangre de pacientes a trabajadores sanitarios (355). La OSHA, Occupational Safety and Health Administration (administración de salud y seguridad laboral) ordena que se lleven guantes durante todas las actividades de atención al paciente que impliquen exposición a sangre o a fluidos corporales que puedan estar contaminados con sangre (356).

La efectividad de los guantes en evitar la contaminación de las manos de los trabajadores sanitarios se ha confirmado en varios estudios clínicos (45,51,58). Un estudio halló que los trabajadores que llevaban guantes durante el contacto con el paciente se contaminaban las manos con una media de sólo 3CFU por minuto de cuidado al paciente, comparado con los 16 CFUs por minuto de los que no llevaban guantes (51). Otros dos estudios, relacionados con el personal que cuidaba pacientes con *C.difficile* o VRE, revelaron que llevando guantes se evitaba la contaminación de las manos entre la mayoría del personal que tenía contacto directo con los pacientes (45,58). Llevar guantes también evitaba que el personal contrajera VRE en las manos al tocar superficies contaminadas del entorno (58). Evitar la contaminación extensa de las manos se considera importante, porque el lavado de manos o la antisepsia puede que no elimine todos los patógenos potenciales si las manos están muy contaminadas (25,111). Varios estudios proporcionan pruebas de que llevar guantes puede ayudar a reducir la transmisión de patógenos en entornos sanitarios. En un ensayo prospectivo controlado que requería que el personal llevara habitualmente guantes de vinilo al manipular sustancias corporales, la incidencia de diarrea *C.difficile* entre los pacientes descendió de 7.7 casos/1000 pacientes antes del estudio a 1.5 casos /paciente durante el estudio (226). La prevalencia de portadores asintomáticos de *C.difficile* también descendió substancialmente en las salas que usaban guantes, pero no en las salas de control. En unidades de cuidados intensivos donde el VRE y MRSA han sido epidémicos, el hecho de llevar guantes para atender a todos los pacientes en la unidad (uso universal de guantes) ha ayudado muy probablemente a controlar los brotes (357,358).

La influencia del uso de guantes en los hábitos de higiene de las manos del personal no está clara. Varios estudios encontraron que el personal que llevaba guantes se lavaba menos las manos al salir de la habitación del paciente (290,320). En contraste, otros dos estudios hallaron que el personal que llevaba guantes era considerablemente más propenso a lavarse las manos después del cuidado de un paciente (87,301).

Deben considerarse las siguientes advertencias referentes al uso de guantes por parte del personal sanitario. El personal debería ser informado que los guantes no proporcionan protección total contra la contaminación de las manos. La flora bacteriana que coloniza a los pacientes puede recuperarse de las manos en  $\leq 30\%$  de los trabajadores sanitarios que llevan guantes durante el contacto con los

pacientes (50,58). Además, llevar guantes no proporciona protección completa contra infecciones causadas por el virus de hepatitis B y de herpes simplex (359,360). En esos casos, los patógenos presumiblemente acceden a las manos de los trabajadores a través de pequeños defectos en los guantes o por la contaminación de las manos al quitarse los guantes (50,321,359,361).

Los guantes usados por los trabajadores sanitarios están hechos usualmente de goma natural, látex y materiales sintéticos sin látex (vinilo, nitrilo y neopreno [polímeros y co-polímeros de cloropreno]). Debido al aumento creciente de la sensibilidad al látex entre los trabajadores sanitarios y pacientes, la FDA ha aprobado varios guantes empolvados y sin polvo de látex con un reducido contenido de proteínas, además de guantes sintéticos que las instituciones sanitarias pueden poner a disposición de los empleados sensibles al látex. En estudios publicados, la integridad barrera de los guantes varía sobre la base del tipo y calidad del material del guante, intensidad de uso, duración del tiempo de uso, fabricante, si los guantes fueron testados antes o después del uso y el método empleado para detectar pérdidas (goteos) de los guantes (359,361-366). En estudios publicados, los guantes de vinilo han tenido defectos más frecuentemente que los guantes de látex, siendo mayor la diferencia de frecuencia de defectos después del uso (359,361,364,367). No obstante, los guantes de vinilo intactos proporcionan una protección comparable a la de los guantes de látex (359). Pocos estudios señalan que los guantes de nitrilo tienen índices de fisuras que se aproximan al los de los guantes de látex (368-371). Es recomendable tener disponibles más de un tipo de guantes, porque esto permite al personal seleccionar el tipo que mejor le va a su actividad de atención al paciente. Aunque estudios recientes indican que se han hecho mejoras en la calidad de los guantes (366), las manos deberían ser descontaminadas o lavadas tras quitarse los guantes (8,50,58,321,361). Los guantes no deberían ser lavados ni reutilizados (321,361). El uso de cremas o lociones de manos basadas en derivados del petróleo puede afectar negativamente a la integridad de los guantes de látex (372). Tras el uso de guantes empolvados, ciertas friegas de manos a base de alcohol pueden interactuar con el polvo residual en las manos del personal, causando una sensación arenosa en las manos. En establecimientos donde se usan comúnmente los guantes empolvados, se deberían hacer algunos tests a varios productos de fricción de manos con alcohol después de quitarse los guantes para evitar elegir un producto que cause esta reacción indeseable. Se debería recordar al personal que no quitarse los guantes entre paciente y paciente puede contribuir a la transmisión de organismos (358,373).

#### Joyería

Varios estudios han demostrado que la piel bajo los anillos está más intensamente colonizada que áreas comparables de los dedos sin anillos (374-376). Un estudio halló que el 40% de las enfermeras albergaban bacilos gramnegativos (ej. E.cloacae, Klebsiella y Acinetobacter) en la piel bajo los anillos, y que algunas enfermeras portaban el mismo organismo bajo los anillos durante varios meses (375). En un estudio más reciente involucrando >60 enfermeras de unidades de cuidados intensivos, los análisis multivariantes revelaron que los anillos eran el único factor de riesgo sustancial para portar bacilos gramnegativos y S.aureus y que la concentración de organismos recuperados era correlativa al número de anillos puestos (377). Se desconoce si llevar anillos desemboca en una transmisión mayor de patógenos. Dos estudios determinaron que los totales de colonias bacterianas en las manos tras el lavado eran similares entre personas que llevaban y las que no llevaban anillos (376,378). Se necesitan más estudios para establecer si llevar anillos da como resultado una mayor transmisión de patógenos en entornos sanitarios.

#### **Asuntos a tratar sobre la investigación de higiene de manos**

A pesar de que el número de estudios publicados sobre la higiene de manos ha aumentado considerablemente en los últimos años, quedan sin respuesta muchas preguntas relacionadas con los productos de higiene de manos y estrategias para mejorar el cumplimiento de las políticas recomendadas por parte del personal. Varios temas deben aún ser tratados por los investigadores en la industria y por investigadores clínicos (cuadro 3).

## Recursos en la web sobre higiene de manos

Hay información disponible sobre mejorar la higiene de manos en:

<http://www.hopisafe.ch>

Hospitales d

e la Universidad de Ginebra, Ginebra, Suiza

<http://www.cdc.gov/ncidod/hip>

CDC, Atlanta, Georgia

<http://www.jr2.ox.ac.uk/bandolier/band88/b88-8.html>

Bandolier journal, Reino Unido

<http://www.med.upenn.edu>

Universidad de Pensilvania, Filadelfia, Pensilvania.

### CUADRO 3. Agenda para la investigación de la higiene de manos.

#### Educación y promoción

- Proporcionar a los trabajadores sanitarios (HCWs) una mejor formación en las diferentes actividades de atención a los pacientes que pueden dar lugar a una contaminación de las manos o a una transmisión cruzada de microorganismos.
- Desarrollar e implementar programas de promoción de la higiene de manos en cursos pregrado.
- Estudiar el impacto de la educación de la población en la práctica del lavado de manos.
- Diseñar y dirigir estudios para determinar si el uso frecuente de guantes debería ser fomentado o no.
- Determinar indicios basados en evidencia para la limpieza de manos (considerando que podría ser poco realista esperar que los trabajadores sanitarios se limpien las manos después de cada contacto con los pacientes).
- Evaluar los aspectos determinantes en la higiene de manos y su promoción entre los diferentes grupos de trabajadores sanitarios.
- Desarrollar métodos para conseguir apoyo de la dirección.
- Implementar y evaluar el impacto de los diferentes componentes de programas multifacéticos para promover la higiene de manos.

#### Agentes de la higiene y cuidado de manos

- Determinar las formulaciones más adecuadas para los productos de higiene de manos.
- Determinar si las preparaciones con actividad microbicida persistente reducen los índices de infección de una manera más efectiva que las preparaciones cuya actividad está limitada a un efecto inmediato.
- Estudiar la sustitución sistemática del lavado de manos convencional por la desinfección de manos.
- Desarrollar instrumentos para facilitar el uso y la aplicación óptima de los agentes de higiene de manos.
- Desarrollar agentes de higiene de manos con un potencial de irritación bajo.
- Estudiar las posibles ventajas y la interacción eventual de las lociones para el cuidado de manos, cremas y otras barreras para ayudar a minimizar la potencial irritación asociada con los agentes de higiene de manos.

#### Desarrollo e investigación epidemiológica y de laboratorio

- Desarrollar modelos experimentales para el estudio de la contaminación cruzada de paciente a paciente y de ambiente a paciente.
- Desarrollar nuevos protocolos para evaluar la eficacia in vivo de los agentes, considerando, en particular, los tiempos y volúmenes de aplicación cortos que reflejan el uso actual en instalaciones sanitarias.
- Monitorizar el cumplimiento de las normas de higiene de manos mediante la utilización de nuevos instrumentos o registros suplentes adecuados, facilitando la información individual sobre la práctica sanitaria.
- Determinar el incremento en el cumplimiento de las normas de higiene de manos necesario para conseguir una reducción de riesgos prevista en los índices de infección.
- Generar evidencia más definitiva para el impacto sobre los índices de infección de un mejor seguimiento de las prácticas de higiene de manos recomendadas.
- Proporcionar una evaluación, efectiva y dentro del presupuesto, de campañas de promoción exitosas y no exitosas.

## Parte II. Recomendaciones

### Categorías

Estas recomendaciones están diseñadas para mejorar las prácticas higiénicas del personal sanitario y reducir la transmisión de microorganismos patógenos a pacientes y personal en entornos sanitarios. Estas directrices y sus recomendaciones no pretenden ser usadas en los establecimientos de manipulación y servicios de alimentos ni pretenden sustituir la pauta proporcionada por el Model Food Code (código de comida) de la FDA. Como en anteriores directrices de CDC/HICPAC, cada recomendación se categoriza sobre la base de datos científicos reales, razonamiento teórico, aplicabilidad e impacto económico. El sistema de CDC/HICPAC para categorizar las recomendaciones es como sigue:

Categoría IA. Altamente recomendada para implantación y fuertemente apoyada por estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados.

Categoría IB. Altamente recomendada para implantación y reforzada por ciertos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos y un fuerte razonamiento teórico.

Categoría IC. De implantación solicitada, por haber sido ordenada por una regulación federal o estatal.

Categoría II. De implantación sugerida y reforzada por estudios clínicos o epidemiológicos sugestivos o por un fundamento teórico.

Sin recomendación: Tema no resuelto. Prácticas para las cuales no hay suficiente evidencia o consenso sobre su eficacia.

### Recomendaciones

1. Indicaciones para el lavado de manos y la antisepsia de manos
  - a. Cuando las manos están visiblemente sucias o contaminadas con material proteico o están visiblemente manchadas con sangre u otros fluidos corporales, lavarse las manos con un jabón antiséptico o no y agua (IA) (66).
  - b. Si las manos no están visiblemente manchadas, usar de forma habitual una friega de manos a base de alcohol para descontaminarlas en todas las situaciones clínicas descritas en los apartados 1C-J (IA) (74,93,166,169, 283,294,312,398). Alternativamente, lavarse las manos con un jabón antiséptico y agua en todas las situaciones descritas en los apartados 1C-J (IB) (69-71,74).
  - c. Descontaminar las manos antes de mantener contacto directo con los pacientes (IB) (68, 400).
  - d. Descontaminar las manos antes de ponerse guantes estériles al implantar un catéter central intravascular (IB) (412, 412).
  - e. Descontaminar las manos antes de insertar catéteres urinarios internos, catéteres periféricos vasculares u otros elementos invasivos que no requieran de cirugía (IB) (25, 403).
  - f. Descontaminar las manos después del contacto con la piel intacta de un paciente (al tomar el pulso o la presión sanguínea, al levantarlo...) (IB) (25, 45, 48, 68).
  - g. Descontaminar las manos después de contacto con fluidos corporales o deposiciones, membranas mucosas, piel no intacta y heridas tapadas si las manos no están visiblemente manchadas (IA) (400).
  - h. Descontaminar las manos al trasladarse de una zona contaminada del cuerpo a otra limpia durante la atención al paciente (II) (25, 53).

- i. Descontaminar las manos después de contacto con objetos inanimados (incluyendo material médico) en la proximidad inmediata del paciente (II)(46, 53, 54)
  - j. Descontaminar las manos después de quitarse los guantes. (IB)(50, 58, 321).
  - k. Antes de comer y después de usar el lavabo, lavarse las manos con un jabón antimicrobiano y agua (IB) (404-409).
  - l. Las toallitas impregnadas de antiséptico pueden considerarse como una alternativa a lavarse las manos con jabón no microbicida y agua. Debido a que no son tan efectivas como las friegas a base de alcohol o lavarse las manos con jabón antimicrobiano y agua para reducir el número de bacterias en las manos de los trabajadores, no un sustituto a las friegas de manos de alcohol o al jabón antimicrobiano (IB) (160, 161).
  - m. Lavar las manos con jabón no antimicrobiano y agua o con jabón antimicrobiano y agua si se sospecha de exposición a *Bacillus anthracis*. La acción física del lavado y aclarado de manos bajo esas circunstancias está recomendada porque los alcoholes, chlorhexidina, yodoforos y otros agentes antisépticos tienen poca actividad contra las esporas (II) (120, 172, 224, 225).
  - n. No se puede hacer ninguna recomendación sobre el uso rutinario de friegas de manos sin alcohol para la higiene en entornos sanitarios. Tema pendiente.
2. Técnica de higiene de manos
- a. Al descontaminar las manos con una loción a base de alcohol, aplicar el producto en la palma de una mano y frotar las dos manos juntas, cubriendo toda la superficie de las manos y dedos, hasta que estén secas (IB) (288, 410). Seguir las instrucciones del fabricante referentes al volumen de producto a usar.
  - b. Al lavarse las manos con agua y jabón, mojar primero las manos con agua, aplicar una cantidad de producto recomendada por el fabricante, frotar las manos vigorosamente una contra otra durante al menos 15 segundos, cubrir todas las superficies de las manos y de los dedos. Aclarar las manos con agua y secarlas a conciencia con una toallita desechable. Utilizar la toalla para cerrar el grifo (IB) (90-92, 94, 411). Evitar usar agua caliente porque la exposición reiterada al agua caliente puede aumentar el riesgo de dermatitis (IB) (254, 255).
  - c. Se acepta jabón normal líquido, en pastilla, en polvo o en papel si se lavan las manos con un jabón no antimicrobiano y agua. Cuando se use jabón en pastilla, se deberían usar pequeñas pastillas de jabón y jaboneras que ayudasen a escurrir. (II) (412-415).
  - d. No se recomienda utilizar toallas de tela, ni siquiera de las de rollo, en ámbitos sanitarios. (II) (137, 300).
3. Antisepsia de manos quirúrgica
- a. Quitarse anillos, relojes y pulseras antes de iniciar el cepillado de manos quirúrgico (II) (375, 378, 416).
  - b. Eliminar los restos de debajo de las uñas usando un palito limpiador bajo agua corriente (II) (14, 417).
  - c. Se recomienda la antisepsia quirúrgica de las manos usando un jabón antimicrobiano o una friega de alcohol con actividad persistente, antes de ponerse los guantes estériles al realizar procedimientos quirúrgicos (IB) (115, 159, 232, 234, 237, 418).
  - d. Al realizar la antisepsia quirúrgica de las manos con un jabón antimicrobiano, restregar las manos y antebrazos durante el tiempo recomendado por el fabricante, usualmente 2—6 minutos. No son necesarios largos tiempos (10 minutos) de fricción (IB) (117, 156, 205, 207, 238-241).
  - e. Al usar un producto para friegas quirúrgicas a base de alcohol de actividad persistente, seguir las instrucciones del fabricante. Antes de aplicar la solución de alcohol, prelavarse las manos y antebrazos con un jabón no antimicrobiano y secarlos completamente. Después de aplicar el producto a base de alcohol como recomienda el fabricante, dejar secar las manos y antebrazos completamente antes de ponerse los guantes estériles (IB) (159, 237).
4. Selección de agentes de higiene para las manos

- a. Poner a disposición del personal productos de higiene de manos eficaces que tengan un potencial de irritabilidad bajo, especialmente cuando estos productos se usen varias veces por turno (IB) (90, 92, 98, 166, 249). Esta recomendación se aplica a todos los productos utilizados para la antisepsia de manos antes y después de la atención al paciente en áreas clínicas y a productos utilizados en la antisepsia por el personal quirúrgico.
  - b. Para maximizar la aceptación de los productos de higiene de manos por los trabajadores, hay que consultar a los empleados sobre el tacto, fragancia y tolerancia por la piel de cualquier producto en consideración. El coste de los productos de higiene de manos no debería ser el factor primordial en la selección de productos (IB) (92, 93, 166, 274, 276-278).
  - c. Al seleccionar jabones no antimicrobianos, jabones antimicrobianos o soluciones a base de alcohol para frías de manos, solicitar información a los fabricantes sobre cualquier interacción conocida entre productos utilizados para limpieza de manos, productos para el cuidado de la piel y los tipos de guantes usados en el centro (II) (174, 372).
  - d. Antes de decidirse a comprar, evaluar los sistemas de dispensación de los diversos fabricantes o distribuidores para asegurar que los dispensadores funcionan adecuadamente y proveen del volumen adecuado del producto (II) (286).
  - e. No añadir jabón a un dispensador parcialmente vacío. Esta práctica de rellenar los dispensadores puede conducir a una contaminación bacteriana del jabón (IA) (187, 419).
5. Cuidados de la piel
- a. Distribuir entre los trabajadores cremas o lociones de manos para minimizar la incidencia de la dermatitis irritante de contacto asociada con la antisepsia de manos o el lavado (IA) (272, 273).
  - b. Solicitar información de los fabricantes sobre cualquier efecto que puedan tener las lociones de manos, cremas, o antisépticos de alcohol en los efectos persistentes de los jabones antimicrobianos que se usen en el establecimiento. (IB) (174, 420, 421).
6. Otros aspectos de la higiene de manos
- a. No llevar uñas postizas o extensiones al tener contacto directo con los pacientes de alto riesgo (Ej. Aquellos en unidades de cuidados intensivos o en quirófanos) (IA) (350-353).
  - b. Mantener las uñas naturales cortas, menos de ¼ de pulgada (inca) (II) (350).
  - c. Llevar guantes al estar en contacto con la sangre o con otras sustancias potencialmente infecciosas, membranas mucosas, piel no intacta (IC) (356).
  - d. Quitarse los guantes después de atender a un paciente. No llevar el mismo par de guantes para cuidar a más de un paciente y no lavar los guantes entre uso y uso con diferentes pacientes. (IB) (50, 58, 321, 373).
  - e. Cambiar los guantes durante la atención a un paciente si se cambia de una zona sucia a otra limpia del cuerpo (II) (50, 51, 58).
  - f. No se puede hacer ninguna recomendación sobre el uso de anillos en entornos sanitarios. Tema pendiente.
7. Programas educacionales y motivacionales de los trabajadores sanitarios
- a. Como parte de un programa general para mejorar las prácticas higiénicas del personal sanitario, educar al personal sobre los tipos de atenciones al paciente que puedan provocar contaminación de las manos y las ventajas y desventajas de varios métodos usados para limpiarse las manos (II) (74, 292, 295, 299)
  - b. Hacer un seguimiento del cumplimiento de las prácticas higiénicas recomendadas y proporcionar al personal información referente a su actuación. (IA) (74, 276, 292, 295, 299, 306, 310).
  - c. Animar a los pacientes y sus familias a que recuerden a los trabajadores sanitarios que se desinfecten las manos (II) (394, 422).
8. Medidas administrativas

- a. A. Hacer del cumplimiento de la higiene de manos una prioridad institucional y proporcionar el apoyo administrativo adecuado y recursos financieros (IB) (74, 75).
- b. Implantar un programa multidisciplinario diseñado para mejorar el seguimiento por parte del personal sanitario de las prácticas de higiene de manos recomendadas (IB) (74, 75).
- c. Como parte de un programa multidisciplinario diseñado para mejorar el cumplimiento de la higiene, poner al alcance fácil del personal sanitario un producto de friegas de manos a base de alcohol (IA) (74, 166, 283, 294, 312).
- d. Para mejorar el cumplimiento de la higiene entre el personal que trabaja en áreas de sobrecarga de trabajo o de alta intensidad de cuidados al paciente, instalar un producto de fríega de manos a base de alcohol en la entrada de la habitación del paciente o al lado de su cama, en otros lugares convenientes y distribuir envases individuales de bolsillo para que los trabajadores los lleven (IA) (11, 74, 166, 283, 284, 312, 318, 423).
- e. Almacenar las existencias de loción de friegas de manos a base de alcohol en cabinas o áreas especiales para material inflamable. (IC).

### Parte III. Indicadores de actuación

1. Se recomiendan los siguientes indicadores de actuación para medir las mejoras en el cumplimiento de la higiene de las manos por parte del personal sanitario:
  - a. Controlar y registrar periódicamente el número de prácticas de higiene de manos realizados por el personal/ número de ocasiones de realizar una higiene de manos, por pabellones o por servicios. Informar al personal de los resultados sobre su actuación.
  - b. Controlar el volumen de loción de alcohol para manos (o detergente usado para el lavado o la antisepsia de manos) utilizado por 1000 paciente-días.
  - c. Controlar el seguimiento de las políticas referidas al llevar uñas postizas.
  - d. Cuando tengan lugar brotes de infección, determinar la adecuación de la higiene de manos del personal sanitario.