



ACTAS Derma-Sifiliográficas

Full English text available at
www.elsevier.es/ad



DERMATOLOGÍA PRÁCTICA

Productos de higiene y antisepsia de manos: su empleo y relación con el eccema de manos en los profesionales sanitarios

A. Batalla*, I. García-Doval y C. de la Torre

Servicio de Dermatología, Complejo Hospitalario de Pontevedra, Pontevedra, España

Recibido el 4 de febrero de 2011; aceptado el 19 de junio de 2011

Disponible en Internet el 7 de septiembre de 2011

PALABRAS CLAVE

Alcohol;
Dermatitis irritativa;
Dermatitis
ocupacional;
Antisepsia de las
manos;
Lavado de manos

KEYWORDS

Alcohol;
Irritant dermatitis;
Occupational
dermatitis;
Hand antisepsis;
Handwashing

Resumen La higiene de manos es la medida más importante para la prevención de la infección nosocomial. Describimos los diferentes productos para la higiene y antisepsia de las manos y su modo de empleo en la práctica clínica habitual. Los productos de higiene de manos, sobre todo jabones y detergentes, son causa de dermatitis irritativa en los profesionales sanitarios. Esta irritación cutánea que producen es uno de los principales motivos que llevan a su escaso empleo. Los productos de base alcohólica presentan mejor tolerancia dérmica y son menos irritantes que el lavado con agua y jabón, por lo que la irritación no debe ser un factor limitante para la utilización de dichos productos de base alcohólica, que deben recomendarse en mayor medida que el lavado con agua y jabón. Los programas educativos de información y formación continuada podrían aumentar su utilización.

© 2011 Elsevier España, S.L. y AEDV. Todos los derechos reservados.

Products for Hand Hygiene and Antisepsis: Use by Health Professionals and Relationship With Hand Eczema

Abstract Hand hygiene is the most important measure for the prevention of nosocomial infection. We describe the different products available for hygiene and antisepsis of the hands and the use of these products in daily practice. Hand hygiene products such as soaps and detergents are a cause of irritant dermatitis in health professionals. This irritation is one of the principal factors affecting their use in clinical practice. Alcohol-based products are better tolerated and less irritant than soap and water; irritation should not therefore be a limiting factor in the use of these products and they are to be recommended in place of soap and water. Informative and continued education programs could increase their use.

© 2011 Elsevier España, S.L. and AEDV. All rights reserved.

Introducción

Las manos del personal sanitario actúan como vectores de transmisión de microorganismos, siendo uno de los principales mecanismos de transmisión de la infección

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: anacebey@yahoo.es (A. Batalla).

nosocomial¹⁻³. La higiene de manos es la medida más importante para la prevención de la infección nosocomial y uno de los pilares básicos de los programas de prevención y control de las infecciones hospitalarias, pues su uso correcto puede reducir hasta un 40% la tasa de transmisión de infecciones nosocomiales^{1,3-7}. Sin embargo, este procedimiento no tiene el grado necesario de adherencia por parte del personal sanitario. Entre las diversas razones como la falta de tiempo o el desconocimiento de las recomendaciones, la irritación cutánea producida por los productos de higiene es uno de los motivos por los que la higiene de manos se realiza en menos de la mitad de las ocasiones en las que estaría indicada^{2-4,6}.

Describimos a continuación los diferentes productos para la realización de la higiene de manos, su modo de empleo en la práctica clínica habitual, y su relación con el eccema de manos en los profesionales sanitarios.

Productos disponibles para la higiene y antisepsia de las manos, y su modo de empleo

Productos para la higiene de manos

Los productos para la higiene de manos más frecuentemente utilizados pueden clasificarse en las tres siguientes categorías:

- Soluciones hidroalcohólicas.** Están compuestas por alcohol como antiséptico (los más comúnmente utilizados son el etanol, n-propanol, isopropanol), tensoactivos con acciones humidificante, emulsionante y espumante, y emolientes o dermoprotectores que protegen la desecación de la piel^{4,8,9}.
- Geles de base alcohólica.** Se trata de antisépticos de base alcohólica formulados en gel. Son muy similares en composición a los líquidos. Contienen alcohol en un 60-75%. El etanol es el alcohol más comúnmente usado, aunque también se utiliza en combinación con 1 o 2-propanol. La consistencia diferente a los líquidos se consigue mediante un sistema de gelificación o engrosamiento que aumenta su viscosidad. Con este sistema se consigue que el producto no penetre en la piel después de su aplicación continua en las manos y que éstas queden recubiertas por una capa húmeda de sales de aminas de ácido poliacrílico¹⁰.
- Jabones antisépticos.** Los ingredientes activos suelen ser la clorhexidina y el triclosan¹. Otros componentes pueden ser el cloroxilenol, hexaclorofeno, yoduros como la povidona yodada, o compuestos del amonio cuaternario¹¹.

Poder antimicrobiano de los productos para la higiene de manos

Cada uno de los distintos grupos de productos para la higiene de manos presenta diferente poder antimicrobiano:

- Soluciones hidroalcohólicas.** Los alcoholes como etanol, 1 y 2-propanol tienen un espectro amplio de actividad antimicrobiana. Son bactericidas, viricidas,

micobactericidas y fungicidas, pero prácticamente no tienen actividad esporicida. Además, los alcoholes se caracterizan por su rapidez de acción (entre 20 y 30 segundos) y son más eficaces a la hora de disminuir la colonización de la piel que el lavado con agua y jabón^{1,3,4,6,8,9,12,13}. Estas soluciones hidroalcohólicas son también válidas para la antisepsia quirúrgica, en la que consiguen una eficacia inmediata similar a la de los jabones/detergentes, pero con un efecto más duradero^{5,9,14}. Las guías del *Centre for Disease Control and Prevention* y de la Organización Mundial de la Salud recomiendan claramente el empleo de soluciones hidroalcohólicas para la antisepsia de las manos^{8,11,13,15}.

- Geles de base alcohólica.** En la literatura revisada se indica que la mayoría de los geles de base alcohólica comercializados presentan una actividad antimicrobiana significativamente menor que las soluciones hidroalcohólicas^{1,5}. Sin embargo, en la actualidad existen geles de base alcohólica que cumplen la Normativa Europea (EN 1500) estándar para la higiene de manos en una aplicación durante 30 segundos. Los geles de base alcohólica con igual espectro de actividad antimicrobiana que las soluciones hidroalcohólicas serían también aptos y eficaces para su uso hospitalario^{1,16}.
- Jabones antisépticos.** La clorhexidina o el triclosan tienen un espectro antimicrobiano menor que las soluciones hidroalcohólicas, así como un modo de actuación más lento¹. Dentro de los diferentes antisépticos, diversos estudios comparativos han demostrado la superioridad de la clorhexidina frente a la povidona yodada, ya que presenta una mayor rapidez de acción y mayor actividad antimicrobiana residual¹⁷.

De manera práctica en este artículo nos referiremos a las soluciones hidroalcohólicas y geles de base alcohólica como «productos de base alcohólica», con la consideración de que los geles de base alcohólica empleados tengan, al menos, igual poder antimicrobiano que las soluciones.

La higiene de manos en la práctica clínica diaria

Existen tres tipos de higiene de manos^{1,4,15}:

- Lavado social o lavado higiénico, con agua y jabón neutro convencional.** Este lavado tiene una menor capacidad para eliminar algunos microorganismos, incluso después de varios lavados.
- Lavado con agua y jabón antiséptico.** Elimina suciedad, materia orgánica, flora transitoria y parte de la flora residente, con cierta actividad antimicrobiana residual.
- Antisepsia con productos de base alcohólica mediante fricción o frotamiento de las manos.** Previamente a su empleo, las manos no deben mostrar suciedad aparente y debe realizarse el frotamiento de las manos hasta el completo secado de las mismas. Se requiere una adecuada técnica de aplicación para que se extienda por toda la superficie de las manos y no se comprometa su eficacia. El correcto modo de empleo se muestra en la [tabla 14](#).

Tabla 1 Modo de empleo de los productos de base alcohólica

Productos de base alcohólica: modo de empleo
1. Aplicar 3 ml mediante el dosificador y friccionar durante 20-30 segundos.
2. Frotar las muñecas y palma con palma.
3. Friccionar la palma de una mano con el dorso de la mano contralateral.
4. Friccionar ambas palmas con los dedos entrelazados.
5. Friccionar el dorso de los dedos contra la palma opuesta.
6. Friccionar por rotación el pulgar izquierdo dentro de la palma derecha y viceversa.
7. Friccionar con rotaciones las yemas de los dedos unidos sobre la palma de la mano opuesta y viceversa.

Fuente: tomado de Delgado-Gil JA, et al.⁴ y *WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care*¹¹.

Las indicaciones para el empleo de los distintos tipos de higiene de manos se muestran en la [tabla 2](#)^{1,2,4,10,15,18,19}.

Las instrucciones de uso de los productos de higiene de manos se muestran en la [tabla 3](#)^{1,11,13,19}.

Otros aspectos importantes a tener en cuenta en la higiene de manos se exponen a continuación.

1. No debe utilizarse agua caliente para el lavado de manos^{4,19}.
2. Como ya se ha indicado anteriormente, no deben secarse las manos después de la aplicación de los productos de base alcohólica (dejar que se evaporen por sí mismos)⁴.
3. El uso de los productos de base alcohólica excluye el lavado de manos. No se deben lavar las manos antes ni después de aplicar los productos de base alcohólica^{4,11,13}. El lavado antes de la antisepsia predispone a reacciones tóxicas, elimina la capa grasa de la piel, aumenta la irritación cutánea y la sequedad, y puede disminuir la eficacia bactericida^{13,20}. El lavado con agua y jabón después, además de eliminar la capa grasa, elimina también

los emolientes que están en los productos de base alcohólica y favorece la aparición de dermatitis^{4,13}.

4. No se deben utilizar productos de base alcohólica sobre heridas, ya que pueden dañar los tejidos⁴.
5. Antes de comer y después de usar el baño, debe hacerse lavado de manos, no basta con el uso de los productos de base alcohólica⁴.
6. La utilización de guantes no excluye ni sustituye la higiene de manos, si no que éstos solo deben ponerse cuando sean necesarios. Las manos deben estar siempre secas antes de ponerse guantes, pues las manos húmedas aumentan la capacidad de irritación y la tasa de perforación del guante^{4,19}.
7. Desde el punto de vista de la colonización microbiana y la transmisión de infecciones hospitalarias, es también importante tener en cuenta que los anillos y pulseras son fácilmente colonizables; que es necesaria la utilización de guantes si se entra en contacto con membranas mucosas o piel no intacta, y que nunca debe utilizarse el mismo par de guantes con distintos pacientes, ni con el mismo paciente si hay que desplazarse desde una parte de su cuerpo contaminada a otra que no lo está⁴.

El eccema de manos en los profesionales sanitarios

Productos de higiene de manos e irritación cutánea

El uso frecuente y repetido de productos de higiene de manos, sobre todo jabones y otros detergentes, es la causa principal de la dermatitis irritativa de contacto (DIC) entre los trabajadores sanitarios. Estos productos dañan la piel debido a la desnaturalización de las proteínas del estrato córneo, cambios en los lípidos intercelulares, y disminución de la cohesión de los corneocitos y de la capacidad ligadora del agua del estrato córneo¹¹. Como consecuencia, aparecen cambios en la flora de las manos que favorecen la colonización transitoria con más facilidad. El daño puede exacerbarse si se usa agua caliente, si no se utilizan cremas

Tabla 2 Indicaciones de los distintos tipos de higiene de manos

Antisepsia con productos de base alcohólica*	Utilización en los siguientes «cinco momentos»: 1. Antes del contacto con el paciente 2. Antes de un procedimiento limpio o aséptico sobre el paciente 3. Después de una actividad con riesgo de exposición a fluidos corporales del paciente 4. Después del contacto con el paciente 5. Después del contacto con el material del entorno del paciente
Lavado social (agua y jabón convencional)	En medio hospitalario: - Cuando las manos están visiblemente contaminadas con material orgánico - Antes de comer - Después de ir al baño
Lavado con agua y jabón antiséptico	Preparación prequirúrgica*

Fuente: tomado de Kampf G¹; Molina-Cabrillana J, et al.²; Delgado-Gil JA, et al.⁴; Pietsch H¹⁰; Boyce JM, et al.¹⁵; Pedersen LK, et al.¹⁸ y Kampf G, et al.¹⁹.

* Los productos de base alcohólica son también válidos para la antisepsia prequirúrgica^{5,9,14} (la denominación de «productos de base alcohólica» incluye soluciones hidroalcohólicas y geles de base alcohólica siempre que estos últimos tengan igual actividad antimicrobiana que las soluciones).

Tabla 3 Recomendaciones para la realización de la higiene de manos hospitalaria

Lavado con agua y jabón convencional	Antisepsia con productos de base alcohólica
<ul style="list-style-type: none"> • Utilización de jabón suave no alcalino. • Agua fría. • Duración suficientemente larga para eliminar la suciedad visible, y al mismo tiempo, lo más corta posible: aproximadamente 40 o 60 segundos. • El jabón residual debe eliminarse completamente. • No deben usarse cepillos*. <p>Las cremas deben utilizarse entre los procedimientos de higiene, especialmente al final el turno de trabajo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Solo deben aplicarse sobre piel limpia y seca. • Deben frotarse en la piel hasta que la piel esté seca: aproximadamente 20 o 30 segundos. • Las manos no se deben lavar inmediatamente después.

Fuente: tomado de Kampf G¹; WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care¹¹; Kampf G, et al.^{13,19}.

* El uso de cepillos sí es apto para la antisepsia quirúrgica¹⁵.

de manos y si las toallas de papel para secarse son de mala calidad^{4,11}.

Los alcoholes se consideran entre los antisépticos más seguros y sin prácticamente efecto irritante^{20,21}. La tolerancia dérmica no difiere entre la piel de pacientes atópicos y no atópicos e incluso en la piel pre-irritada, la potencia irritante es muy baja^{13,14,21}. Este bajo potencial irritante de los alcoholes comúnmente utilizados, así como su mejor tolerancia con respecto a jabones y detergentes, han sido demostrados mediante *patch test* y mediciones de bioingeniería como la pérdida de agua transepidermica (TEWL: *transepidermal water loss*) (parámetro de disrupción de la barrera cutánea) y la corneometría (parámetro de hidratación cutánea)^{6,8,11-14,21,22}. Se ha observado que no se produce aumento de la disrupción de la barrera cutánea ni eritema tras la aplicación de *patch test* con 1-propanol, 2-propanol y etanol; aunque se encuentra una ligera disminución de los valores corneométricos, indicando pérdida de la hidratación de la piel^{20,21}. Este efecto secante del alcohol puede ser reducido o eliminado por emolientes como la glicerina. La incorporación indispensable de emolientes confiere a estas preparaciones propiedades hidratantes, a pesar de la presencia de considerables cantidades de alcohol^{5,22}.

El riesgo de sensibilización al alcohol es bajo incluso en grupos de riesgo, como los profesionales sanitarios^{12,14,21}. La alergia de contacto a los alcoholes en la piel es muy rara y solo se han comunicado esporádicamente casos de hipersensibilidad tipo IV al etanol, 1-propanol y 2-propanol^{11,12}. También se han descrito casos de urticaria de contacto y reacciones anafilactoides. Pero los productos alcohólicos comercializados no suelen ser puros, siendo las impurezas y contaminantes los responsables de la mayoría de las reacciones cutáneas positivas¹¹.

¿Por qué la mayoría de los profesionales sanitarios creen que los productos de base alcohólica son irritantes fuertes y son la causa de su dermatitis?

Incluso a pesar de que los productos de base alcohólica se han promocionado como un procedimiento de antisepsia con buena eficiencia y tolerancia de la piel, y como un modo de aumentar la frecuencia de la correcta higiene de manos, estos productos han tenido una escasa aceptación¹². Una razón es porque dichos productos inducen sensación de quemazón en la piel pre-irritada. En este caso el alcohol puede fácilmente penetrar en la piel a través de la barrera

desestructurada, y estimular receptores que provocan esta sensación sin que ello induzca más irritación ni dañe la piel. Esto lleva a que cada vez más, en lugar de utilizar productos de base alcohólica con potencial irritante mínimo, se realice un lavado de manos, práctica que aunque no ocasiona molestias o sensación de irritación inmediatas, exacerbará la alteración de la barrera cutánea, entrándose en un círculo vicioso que provoca, a menudo, la dermatitis irritativa^{12-14,19-21}. Esta irritación es interpretada por algunos usuarios como «alergia», lo que les lleva a consultar y a la realización de *patch test*, que resultan negativos^{12,13,19,21}.

La sensación de quemazón después del uso de los productos de base alcohólica debe ser interpretada como un signo para detectar una barrera cutánea ya alterada y una inminente dermatitis de manos^{13,19-21}.

Importancia del empleo de los productos de base alcohólica en la prevención del eccema de manos de los profesionales sanitarios

Para el dermatólogo es importante saber que los productos de base alcohólica no son la causa principal de la dermatitis de los profesionales sanitarios, y sí pueden ser un factor importante en la prevención y tratamiento del eccema de manos. Además, son una herramienta fundamental para el control de la infección hospitalaria, y los dermatólogos no deben contribuir de forma inadecuada a su empleo infrecuente.

Cuando el personal sanitario refiere molestias tras la aplicación de productos de base alcohólica se debe indicar el tratamiento de la dermatitis irritativa (en gran parte de las ocasiones dermatitis «subclínica») y la continuación del uso de productos de base alcohólica en las situaciones en las que estén indicados.

Diversos estudios han demostrado que no es suficiente el introducir productos de base alcohólica para reducir la prevalencia de dermatitis ocupacional y aumentar el seguimiento de las recomendaciones de la higiene de manos, sino que son también importantes los programas educativos acerca de la irritación y los irritantes y las ventajas de los productos de base alcohólica sobre el lavado de manos^{2,3,6,11-13,19,23-25}.

Otras medidas importantes para aumentar la adherencia al empleo de productos de base alcohólica son la disponibilidad y facilidad de acceso a los mismos¹⁹, o la no introducción de estos productos durante el invierno, ya que en épocas de

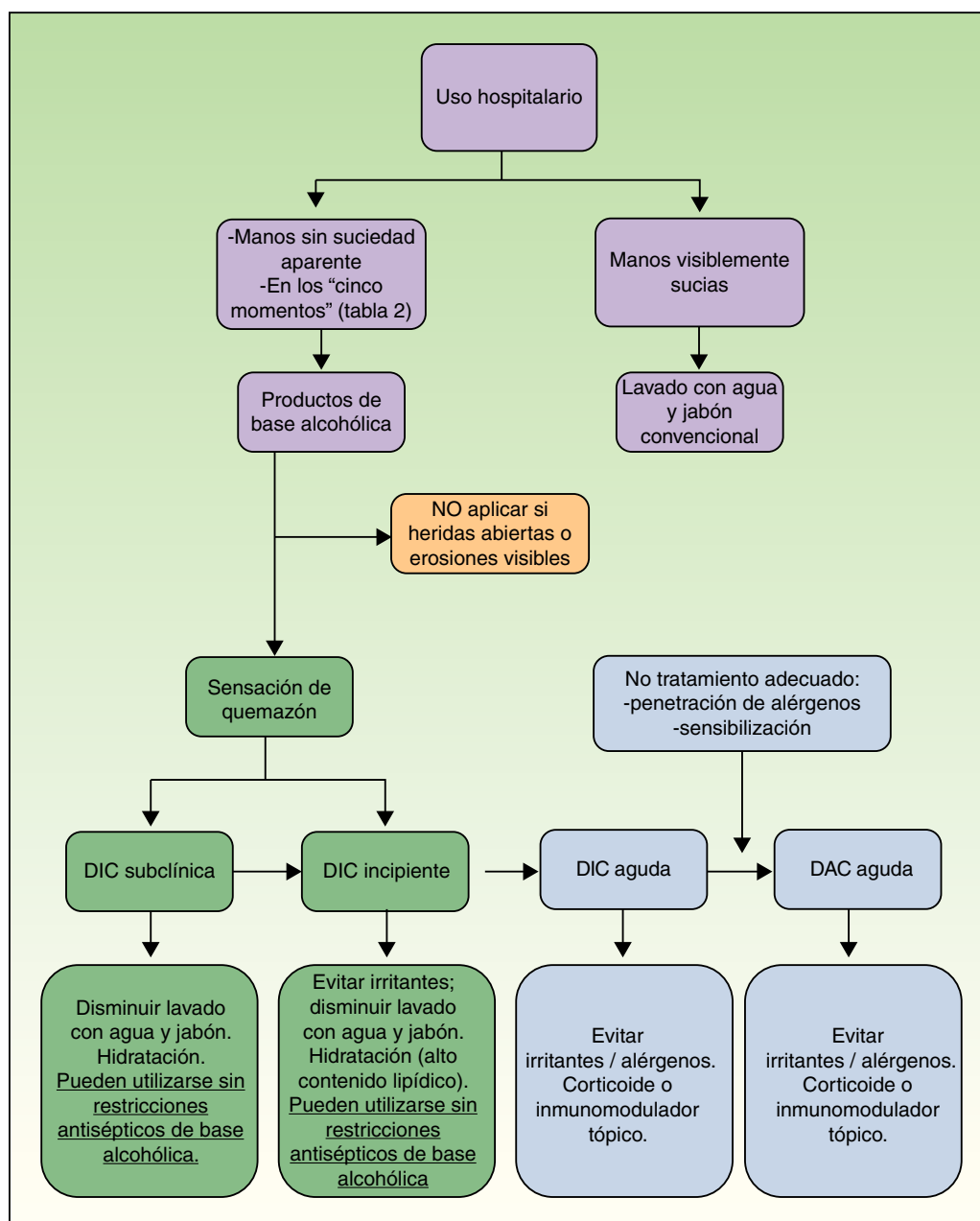


Figura 1 Indicaciones para el empleo de los productos de higiene de manos y manejo terapéutico de la dermatitis de contacto. Se ejemplifica un modelo dinámico de progresión de la dermatitis hacia una mayor gravedad, si no se realiza el tratamiento adecuado (DAC: dermatitis aguda de contacto; DIC: dermatitis irritativa de contacto).

bajas temperaturas y humedades habrá mayor susceptibilidad para la sequedad, y los profesionales sanitarios pueden achacar estos cambios a los nuevos productos en lugar de a los factores ambientales¹².

Según lo descrito en este artículo, se propone el siguiente algoritmo de actuación en la selección de productos de higiene de manos y en el manejo de la patología cutánea con la que estos productos se relacionan (fig. 1).

Conclusiones

Los productos de higiene de manos son esenciales para el control de la infección nosocomial. Sin embargo,

estos productos, sobre todo los jabones y detergentes, son la causa principal de la DIC en los profesionales sanitarios^{4,11,17,20,23}. Se recomiendan los productos de base alcohólica como procedimiento estándar para la higienización de manos, ya que su mejor tolerancia dérmica y bajo potencial irritante han sido demostrados, al igual que su mayor eficacia en la disminución de la carga bacteriana^{4,6,8,11,13,15,25}. A pesar de la gran disponibilidad de los productos de base alcohólica en los centros de trabajo, la adherencia es baja⁵. Los dermatólogos tenemos un papel importante como usuarios y modelos del empleo de los productos de base alcohólica en nuestra actividad. Es importante que

aconsejemos adecuadamente al personal sanitario que padece DIC, resaltando el escaso papel irritativo de estos productos.

Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Agradecimientos

Agradecemos al Dr. Francisco Vázquez Vizoso por la revisión de este manuscrito.

Bibliografía

- Kampf G. State-of-the-art hand hygiene in community medicine. *Int J Hyg Environ Health*. 2003;206:465–72.
- Molina-Cabrellana J, Álvarez-León EE, García-de Carlos P, López-Carrió I. Incrementar la adherencia a la higiene de manos en el hospital es posible. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008;26:119–20.
- Elola-Vicente P, Aroca-Palencia J, Huertas-Paredero MV, Díez-Sebastián J, Rivas-Bellido L, Martínez-Martínez G, et al. Programa de formación sobre la higiene de las manos. Estudio comparativo aleatorizado del lavado higiénico y el uso de soluciones alcohólicas. *Enferm Clin*. 2008;18:5–10.
- Delgado-Gil JA, Valenzuela-Fernández AR, Prado-Robles E, Fernández-Díaz G. Higiene de manos de los fisioterapeutas: prevención de infecciones nosocomiales. *Fisioterapia*. 2009;31:24–31.
- Kramer A, Bernig T, Kampf G. Clinical double-blind trial on the dermal tolerance and user acceptability of six alcohol-based hand disinfectants for hygienic hand disinfection. *J Hosp Infect*. 2002;51:114–20.
- Sánchez-Payá J, Galicia-García MD, Gracia-Rodríguez RM, García-González C, Fuster-Pérez M, López-Fresneña N, et al. Grado de cumplimiento y determinantes de las recomendaciones sobre la higiene de manos. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2007;25:369–75.
- Kampf G, Löffler H, Gastmeier P. Hand hygiene for the prevention of nosocomial infections. *Dtsch Arztebl Int*. 2009;106:649–55.
- Kampf G, Muscatiello M. Dermal tolerance of Sterillium, a propanol-based hand rub. *J Hosp Infect*. 2003;55:295–8.
- Suchomel M, Gnant G, Weinlich M, Rotter M. Surgical hand disinfection using alcohol: the effects of alcohol type, mode and duration of application. *J Hosp Infect*. 2009;71:228–33.
- Pietsch H. Hand antiseptics: rubs versus scrubs, alcoholic solutions versus alcoholic gels. *J Hosp Infect*. 2001;48 Suppl: S33–6.
- Boyce J, Chartier Y, Chraïti MN, Cookson B, Damani N, Dharan S, et al. WHO Guidelines on Hand Hygiene in Health Care. First Global Patient Safety Challenge. Clean Care is Safer Care. World Health Organization 2009. Switzerland. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data; 2009.p. 54-113.
- Stutz N, Becker D, Jappe U, John SM, Ladwig A, Spornraft-Ragaller P, et al. Nurses' perceptions of the benefits and adverse effects of hand disinfection: alcohol-based hand rubs vs. hygienic handwashing: a multicentre questionnaire study with additional patch testing by the German Contact Dermatitis Research Group. *Br J Dermatol*. 2009;160: 565–72.
- Kampf G, Löffler H. Dermatological aspects of a successful introduction and continuation of alcohol-based hand rubs for hygienic hand disinfection. *J Hosp Infect*. 2003;55: 1–7.
- Kramer A, Hübner N, Below H, Heidecke CD, Assadian O. Improving adherence to surgical hand preparation. *J Hosp Infect*. 2008;70 Suppl. 1:35–43.
- Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep*. 2002;51:1–45, 25.
- Traore O, Hugonnet S, Lübke J, Griffiths W, Pittet D. Liquid versus gel handrub formulation: a prospective intervention study. *Crit Care*. 2007;11:R52.
- Hassid VJ. Has the time come for plastic surgeons to move from povidone-iodine to chlorhexidine? *Plast Reconstr Surg*. 2010;126:327–8.
- Pedersen LK, Held E, Johansen JD, Agner T. Less skin irritation from alcohol-based disinfectant than from detergent used for hand disinfection. *Br J Dermatol*. 2005;153:1142–6.
- Kampf G, Löffler H. Prevention of irritant contact dermatitis among health care workers by using evidence-based hand hygiene practices: a review. *Ind Health*. 2007;45: 645–52.
- Löffler H, Kampf G, Schmermund D, Maibach HI. How irritant is alcohol? *Br J Dermatol*. 2007;157:74–81.
- Löffler H, Kampf G. Hand disinfection: how irritant are alcohols? *J Hosp Infect*. 2008;70 Suppl. 1:S44–8.
- Houben E, De Paepe K, Rogiers V. Skin condition associated with intensive use of alcoholic gels for hand disinfection: a combination of biophysical and sensorial data. *Contact Dermatitis*. 2006;54:261–7.
- Pedersen LK, Held E, Johansen JD, Agner T. Short-term effects of alcohol-based disinfectant and detergent on skin irritation. *Contact Dermatitis*. 2005;52:82–7.
- Dierssen-Sotos T, de la Cal-López M, Navarro-Córdoba M, Rebollo-Rodrigo H, Antolín-Juárez FM, Llorca J. Factores asociados a la técnica correcta en la higiene de manos. *Med Clin (Barc)*. 2010;135:592–5.
- Dierssen-Sotos T, Robles-García M, Rebollo-Rodrigo H, Antolín-Juárez FM, de la Cal-López M, Navarro-Córdoba M, et al. Impacto de una campaña de mejora de la higiene de manos sobre el consumo de soluciones hidroalcohólicas en un hospital de tercer nivel. *Gac Sanit*. 2010;24:358–60.