



Infectio

Print ISSN 0123-9392

Infect. vol.9 no.2 Bogotá Apr./June 2005



ARTÍCULO ORIGINAL

Impacto del uso de alcohol glicerinado en el comportamiento de la infección hospitalaria en una unidad médico-quirúrgica cuidados intensivos

Carlos Arturo Alvarez¹, Luz Mila López², Mónica Sossa³, Guillermo Ortiz-Ruiz⁴

¹ Jefe de Infectología, Facultad de Medicina, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D. C., Colombia.

² Jefe de Enfermería, Unidad de Infectología, Hospital Santa Clara, Bogotá, D. C., Colombia. Unidad de Epidemiología, Hospital Santa Clara, Bogotá, D. C., Colombia

³ Jefe, Unidad de Cuidado Intensivo, Hospital Santa Clara, Facultad de Medicina, Universidad el Bosque, Bogotá, D. C., Colombia.

⁴ Jefe, Unidad de Cuidado Intensivo, Hospital Santa Clara, Facultad de Medicina, Universidad el Bosque, Bogotá, D. C., Colombia. Correspondencia: Carlos Arturo Álvarez, Unidad Infectología, Hospital San Ignacio. Cra. 40 No. 7-62 piso 6. alvarezc@javeriana.edu.co

Fecha de recepción: 03/03/05 Fecha de aprobación: 05/06/05

Resumen

La incidencia de las infecciones hospitalarias continúa incrementándose, especialmente en la unidad de cuidados intensivos. El propósito de este estudio fue determinar el impacto de la implementación de un programa de higienización de manos con alcohol glicerinado apoyado en la educación sobre el comportamiento de la infección hospitalaria en una unidad de cuidados intensivos mediante un estudio cuasiexperimental. Inicial-mente (abril-junio), se fortaleció el programa de vigilancia de infecciones hospitalarias y microbiológicas. Luego (julio-septiembre), se implementó la higienización de manos con alcohol glicerinado BF-3® (alcohol isopropílico al 65,6%) acompañada de educación al personal de salud. En estos dos periodos, y entre octubre a diciembre, se determinó el perfil de resistencia para *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, y en los dos últimos periodos, la observancia del lavado de manos mediante el uso del alcohol glicerinado. Para la comparación entre proporciones de infección hospitalaria y susceptibilidad antimicrobiana, se utilizaron pruebas no paramétricas. En los tres periodos evaluados, se observó un descenso progresivo en las tasas de infección asociadas con todos los dispositivos: bacteriemias asociadas a catéter (12,7 a 5,1 casos por 1.000 días-catéter), neumonía asociada a ventilación mecánica (21,9 a 10,7 casos por 1.000 días-ventilador) e infecciones del tracto urinario (16,2 a 1,4 casos por 1.000 días-sonda

vesical). La presencia de *S. aureus* resistente a meticilina (SAMR) disminuyó significativamente en el periodo después de la intervención, mientras que los perfiles de susceptibilidad de *E. coli* y *P. aeruginosa* permanecieron similares. Durante la primera medición, la observancia fue del 40,7% y aumentó hasta el 62,7% en la tercera medición, para luego mantenerse en 50%-55%. Nuestros hallazgos sugieren que el uso del alcohol glicerinado y una educación continua disminuye de manera importante las infecciones hospitalarias con mejoría de la susceptibilidad antimicrobiana a corto plazo.

Palabras clave: lavado de manos, unidad de cuidado intensivos, infección hospitalaria.

ABSTRACT

Hospital-acquired infection (HAI) incidence has continued increasing, mainly at the intensive care unit. The purpose of this study was to determine the impact when implementing a hand hygiene program with glycerined alcohol supported by education to HAI behaviour at ICU through a cuasiexperimental study. Beginning (April-June) HAI surveillance and microbiologic program was strengthened. Afterwards, (July-September) hand hygiene with glycerined alcohol BF-3® (65.6% isopropyl alcohol) was implemented together with health-care workers education. During these two periods, and as of October to December, resistant profile to *S. aureus*, *P. aeruginosa* and *E. coli* was determined, and within the late two periods adherence to hand wash by use of glycerined alcohol. Non-parametric trials were used to compare proportions between HAI and antimicrobial sensitivity. A progressive decrease was observed in all device-associated infections: central venous catheter (CVC)-related bloodstream infections, 12.7 to 5.1 cases per 1,000 catheter-days; ventilator-associated pneumonia, 21.9% to 10.7 cases per 1,000 ventilator-days, and catheter-associated urinary tract infections, 16.2 to 1.4 cases per 1,000 catheter-days. Methicillin-resistant *S. aureus* (MRSA) presence diminished significantly at the postoperative period, while *E. coli* and *P. aeruginosa* sensitivity profiles remained similar. Adherence during the first measurement was 40.7% and increased up to 62.7% in the third measurement, then it was kept from 50% to 55%. Our findings suggest that the glycerined alcohol and continued education reduce remarkably HAI with a short-term improvement of the antimicrobial sensitivity.

Key words: hand washing, intensive care unit, nosocomial infection.

INTRODUCCIÓN

La incidencia de las infecciones hospitalarias continúa en aumento a pesar de la implementación de los programas de control; este fenómeno es más notorio en las unidades de cuidados intensivos, en donde la incidencia de infecciones hospitalarias es tres a cinco veces mayor que en los pisos regulares. La mayoría de unidades de cuidados intensivos informan una incidencia de infecciones hospitalarias que oscila entre 16% y 40% (1).

Las manos han sido reconocidas como un vehículo para la transmisión de microorganismos patógenos desde mediados del siglo XIX (2). El lavado de las manos antes del contacto con cada paciente es considerado como la piedra angular de los programas de control de infecciones y como la estrategia más simple e importante para disminuir la contaminación cruzada y, así, las infecciones hospitalarias (3); sin embargo, la observancia a esta intervención es baja puesto que está influenciada por diversos factores tales como la actitud de la organización, la falta de conciencia por parte de los trabajadores de la salud ante situaciones que lo requieren, las barreras logísticas (lavamanos lejos de la cama de los pacientes), la irritación y xerodermia de la piel producida por los jabones, el exceso de trabajo, una inadecuada percepción del riesgo de los procedimientos realizados de rutina y la falsa sensación de seguridad con el uso de guantes (3-7). La introducción de dispensadores de fácil acceso, que permitan un procedimiento rápido y efectivo para disminuir la carga bacteriana de las manos y que pueda ser realizado al lado de la cama del paciente, lleva a una mejoría significativamente superior en el cumplimiento del

lavado de las manos por el personal de la salud (8-10).

Se han propuesto varias estrategias con múltiples agentes antisépticos con el ánimo de mejorar la observancia. Existen varios estudios que demuestran que la implementación del uso de productos a base de alcohol isopropílico, etílico o n-propanol, en concentraciones superiores al 60% (vol/vol) (11), tienen una excelente actividad bactericida y antituberculosa, así como también sobre hongos y el virus de la hepatitis B y el VIH (12), y un efecto favorable sobre la tasa de infecciones hospitalarias, con lo que se obtiene una disminución en la morbilidad de los pacientes (13-16).

El propósito de este estudio fue determinar el impacto de la implementación de un programa de higienización de manos con alcohol glicerinado, apoyado con educación del personal de salud sobre el comportamiento de la infección hospitalaria en una unidad de cuidados intensivos de un hospital de tercer nivel de complejidad.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo de estudio

Se desarrollo un estudio cuasiexperimental (ecológico), en una unidad de cuidados intensivos de adultos de un hospital de tercer nivel de Bogotá, Colombia, durante un periodo de 9 meses (abril a diciembre). En el momento del estudio, la unidad de cuidados intensivos estaba compuesta por 10 camas de manejo médico-quirúrgico.

Diseño del estudio

Para realizar el estudio, se determinaron tres periodos: el primero (antes de la intervención) fue de abril a junio; el segundo (periodo de intervención), de julio a septiembre, y el tercero (posterior a la intervención), de octubre a diciembre ([Vease tabla 1](#)).

Para comenzar la intervención se desarrolló el protocolo de higienización de manos con alcohol glicerinado, en el cual se definieron las características del producto que se iba a utilizar, su técnica de uso y sus indicaciones. Se hizo el cálculo de la cantidad de alcohol en gel que debería ser usado por cama en la unidad de cuidados intensivos en 24 horas. Para este cálculo se tuvo en cuenta el promedio del número de procedimientos que se le practican a cada paciente, en los cuales se requiere el uso del alcohol glicerinado para la higienización de manos, de acuerdo con la escala de Fullkerson (17). Con base en este cálculo, se estimó un consumo de 102 ml de alcohol-gel, dado por un promedio de 51 procedimientos por paciente en 24 horas, en los que deben utilizarse 2 ml por contacto. Los análisis del porcentaje de cumplimiento se basaron en esta aproximación.

Después de haberse presentado y discutido el protocolo y antes de instalar los dispensadores de alcohol glicerinado, se adelantó una campaña educativa dirigida al personal asistencial que laboraba en dicha unidad en los tres turnos. La educación incluyó una charla en la que se explicaban la técnica y las indicaciones de uso del producto y la importancia del lavado de manos para la prevención y el control de las infecciones hospitalarias. Además, se adelantaron seis talleres en los que el personal realizaba el procedimiento bajo la supervisión de uno de los investigadores y se ubicaron dos formatos de recordatorios visuales en puntos estratégicos de la unidad.

El producto seleccionado para el estudio fue el alcohol glicerinado BF-3® (Baxter, Cali, Colombia), compuesto por 65,6% de alcohol isopropílico, agua, propilenglicol, glicerina, glicerato y fragancias. Los dispensadores de alcohol en gel se instalaron en junio en cada uno de los cubículos, puntos de fácil visualización y acceso para su uso. Inicialmente, se depositaron 800 ml del producto en cada dispensador, utilizando un recipiente único de medición. A partir de este momento y durante los tres meses de intervención, se procedió a hacer mediciones periódicas (cada 15 días) del consumo por dispensador del alcohol en gel y se recordó la necesidad de su uso. El consumo se registró en un formato de seguimiento diseñado para este fin.

Los desenlaces para medir el impacto fueron los indicadores de infección hospitalaria en la unidad de cuidados intensivos, que se midieron antes, durante y después de la intervención, y el perfil de susceptibilidad antimicrobiana de los gérmenes predominantes durante el mismo periodo. El cumplimiento del programa de higienización implementado se determinó comparando el consumo ideal del alcohol en gel según el protocolo, frente a la cantidad real consumida durante el periodo de la intervención y determinando el volumen consumido por 1.000 días-estancia.

PROCEDIMIENTOS

Vigilancia epidemiológica. Durante los tres primeros meses del 2002 se fortaleció en la institución el sistema de vigilancia activa, lo que permitió una búsqueda más exhaustiva de infecciones hospitalarias. Brevemente, para las definiciones de infección hospitalaria, se tuvieron en cuenta los criterios del sistema NNIS (*National Nosocomial Infections Surveillance*) de los CDC (18,19) y, mediante la visita diaria a la unidad por parte del equipo del comité de infecciones, se detectaron las posibles infecciones hospitalarias evaluando directamente cada paciente y recolectando la información pertinente de la historia clínica; además, se registró el uso diario por paciente de cada uno de los dispositivos médicos (ventilador mecánico, sonda vesical, catéteres centrales y periféricos) y la estancia en la unidad. Con dicha información recolectada diariamente de los casos sospechosos de infección hospitalaria, cada semana se discutieron para su confirmación en conjunto entre la unidad de infectología y la de cuidado intensivo; así mismo, se construyeron los indicadores de densidad de incidencia para los dispositivos médicos (tasas de densidad para catéteres centrales, periféricos, ventiladores y sonda vesical), mediante las fórmulas previamente descritas (20), las cuales se hacen basados en tasas por 1.000 días de uso de dichos dispositivos.

Vigilancia microbiológica. En el mismo periodo se implementó, junto con el laboratorio de microbiología de la institución, el programa de vigilancia de gérmenes multirresistentes de la Organización Mundial de la Salud (WHONET, versión 5.1) (21), con el cual se analizó mensualmente el perfil de susceptibilidad antimicrobiana para cada uno de los gérmenes aislados en la unidad, según los criterios del *National Committee for Laboratory Standards* (NCCLS) para los gérmenes seleccionados. Para nuestro estudio, se hizo el seguimiento según su interés epidemiológico de un microorganismo Gram positivo, *Staphylococcus aureus*, y de dos microorganismos Gram negativos, *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli*, por ser los gérmenes aislados históricamente con mayor frecuencia y asociados con problemas de multirresistencia e infección hospitalaria.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el procesamiento de los datos, se utilizó el paquete estadístico SPSS 10.0 (22). Se realizó un análisis univariado describiendo las distribuciones de frecuencia para las infecciones hospitalarias y la susceptibilidad antimicrobiana, y la construcción de tasas según los riesgos. Para la medición de la observancia de la medida se calcularon proporciones. La comparación entre las proporciones de infección hospitalaria y susceptibilidad antimicrobiana se hizo mediante la prueba no paramétrica de Kruskal-Wallis H, las cuales se consideraron estadísticamente significativas con un valor de $p < 0,05$.

RESULTADOS

Indicadores de infección hospitalaria

Se hizo el seguimiento de la infección hospitalaria sobre la base de los indicadores de calidad propuestos. La infección hospitalaria, según los factores de riesgo, evidenció predominio de la neumonía hospitalaria asociada con el ventilador y de la infección asociada con catéteres, durante el tiempo de estudio.

En los tres periodos evaluados, se observó un descenso significativo en las tasas de neumonía

asociada con ventilación mecánica (21,9 a 10,7 casos por 1.000 días-uso ventilador mecánico) ($p = 0,068$) e infección asociada con catéter (12,7 a 5,1 casos por 1.000 días-uso catéter central) ($p = 0,028$). En relación con la tasa de infección del tracto urinario, se observó la misma tendencia en su comportamiento durante el periodo analizado y un descenso significativo (16,2 a 1,4 casos por 1.000 días-uso sonda vesical) ($p = 0,05$) ([Véase figura 1](#)).

Perfil de susceptibilidad antimicrobiana

Durante el periodo de estudio se tomaron 460 cultivos en la unidad de cuidados intensivos de adultos, de los cuales, 45% fueron positivos para diferentes microorganismos.

Las figuras [2](#), [3](#) y [4](#) muestran el perfil de susceptibilidad antimicrobiana para los microorganismos más frecuentes y de mayor importancia epidemiológica.

Observancia del programa de higienización

La evaluación del cumplimiento de la higienización fue medida cada 15 días y se completaron nueve mediciones durante el periodo de la intervención.

La observancia durante la primera medición fue de 40,7%, la que aumentó hasta el 62,7% en la tercera medición, cuando se logró el mayor porcentaje de cumplimiento ([figura 5](#)).

Por otra parte, el volumen de alcohol glicerinado consumido por 1.000 días-paciente osciló entre 70 y 80 ml, como se muestra en la [figura 6](#).

DISCUSIÓN

La infección hospitalaria, especialmente por gérmenes multirresistentes (*S. aureus* resistente a la meticilina, *Enterococcus* resistente a la vancomicina, enterobacterias productoras de beta lactamasas de espectro extendido es una de los grandes desafíos de la medicina moderna, tanto por los altos costos en vidas humanas como en los costos económicos que conlleva, especialmente en las unidades de cuidado intensivo.

La higiene de manos se considera la medida más costo/efectiva en la reducción de la infección hospitalaria; sin embargo, su práctica permanece baja (16%-60%) en la mayoría de los hospitales (23-29). Recientemente, se publicaron las guías de lavado de manos (16) como consenso de varias sociedades científicas norteamericanas, en las cuales se resalta la importancia del lavado de manos, los factores para la pobre observancia y, a su vez, se recomiendan las medidas que deben implementarse para lograr su uso rutinario. Es de resaltar que varias de las recomendaciones fueron instauradas previamente por nosotros: selección del alcohol glicerinado como elemento más efectivo y más aceptado, acompañamiento de educación con ayudas visuales, medidas de evaluación, etc.

La introducción en nuestro medio del alcohol glicerinado como medida adicional para la disminución de las infecciones hospitalarias, acompañada de la educación en los servicios críticos, como son las unidades de cuidados intensivos, y su posterior evaluación y seguimiento, permitió determinar de manera objetiva el impacto de esta medida y recomendar la metodología que se adaptaría en nuestro medio.

Durante el periodo de estudio se resalta una tendencia significativa a la disminución de las tasas de neumonía asociada con el ventilador, infección asociada con catéter e infección del tracto urinario relacionada con sonda vesical. Estos mismos hallazgos del impacto del lavado de manos sobre la tasa de infecciones hospitalarias se han demostrado previamente (30-33) y, aunque este comportamiento puede ser el reflejo de medidas adicionales implementadas ante el hallazgo de estas tasas (como el manejo adecuado de aislamientos, la práctica adecuada de técnicas asépticas, la estandarización e introducción de protocolos de manejo en dispositivos invasivos, entre otros), la disminución observada en las tasas de infección sugiere una asociación entre la adecuada higienización al utilizar el alcohol glicerinado antes y después del contacto con los pacientes y la reducción en la colonización y la transmisión cruzada de

patógenos. Además, independientemente de la asociación entre el lavado de manos y las tasas de infección hospitalaria, llama la atención cómo la educación y el mejoramiento en el programa de vigilancia no sólo permitió detectar un mayor número de casos sino, posteriormente, llevar a un control acorde con los percentiles recomendados internacio-nalmente para las unidades médico-quirúrgicas de cuidados intensivos como ésta (20).

Al hacer la revisión de los gérmenes considerados de importancia epidemiológica para la unidad de cuidados intensivos, vale la pena resaltar la tasa encontrada de *S. aureus* resistente a la oxacilina (superior al 75%) durante el primer periodo del estudio, la cual obligaría a la administración de glicopéptidos ante la sospecha de infección por Gram positivos, con el consecuente riesgo de estimular la resistencia a estos antibióticos, no sólo por parte de *S. aureus* sino también de otros microorganismos Gram positivos. Los resultados del estudio sugieren una tendencia a la disminución de esta transmisión durante y después de la implementación del programa de higienización, al mostrar un aumento significativo en la susceptibilidad de *S. aureus* a la oxacilina (15% Vs. 29%).

Para los gérmenes Gram negativos observados (*R aeruginosa* y *E. coli*), llama la atención los pocos cambios en la susceptibilidad en los periodos de estudio a las diferentes moléculas. Esto es explicable por el poco tiempo de seguimiento de nuestro estudio; otros autores han encontrado una disminución notable en la resistencia de gérmenes Gram positivos y Gram negativos, pero con seguimientos de 9 meses hasta 5 años (3,30,33-34). Sin embargo, la tendencia observada en nuestro estudio es la descrita previamente en la literatura, en la cual inicialmen-te se observa un mejoramiento en la susceptibilidad a las bacterias Gram positivas y luego de las Gram negativas, probablemente asociado con el tipo de mecanismo de resistencia. Se espera, en el seguimiento a largo plazo y con la implementación del alcohol glicerinado en conjunto con el programa del uso racional de antimicrobianos en todo el hospital, lograr una disminución significativa de la resistencia en toda la flora microbiana hospitalaria.

Con respecto a la observancia del lavado de manos, en las primeras evaluaciones se observó un cumplimiento sólo del 40,7%, que se incrementó de manera progresiva y alcanzó su mayor valor (62,6%) al mes y medio de intervención, y se mantuvo con porcentajes superiores al 50% en las otras mediciones. Este comportamiento puede explicarse por la efectividad del programa educativo y su retroalimen-tación durante el periodo de estudio, con lo que se logró la sensibilización y el cambio de actitud de los trabajadores de la salud frente a la importancia de la adecuada higienización de las manos (28). La ubicación estratégica de los dispensadores permitió el fácil acceso para la dispensación del alcohol en gel, lo cual favoreció su uso adecuado durante el manejo del paciente internado en la unidad. Al final, se observó una disminución progresiva de la adherencia al uso del alcohol glicerinado al tercer mes de intervención (52,8%), pero nunca se alcanzó el porcentaje inicial de cumplimiento, lo cual demuestra la necesidad de realizar una sensibilización continua en el tiempo frente a este aspecto (26). La limitación que tiene esta medida es que fue calculada a partir de un supuesto de consumo ideal basado en un número aproximado de oportunidades del lavado de manos, lo cual puede variar según el tipo de patología de los pacientes, el compromiso del personal, el uso racional, etc.

Si analizamos el otro indicador, el volumen consumido por el número de pacientes atendidos recomendado en las guías de lavado de manos, fue de sólo 70-80 ml por 1.000 días-paciente. Este valor es muy bajo si se compara con el publicado por Pittet (29) de 3,5 L al inicio. Sin embargo, en este caso se implemento el método por primera vez, mientras que en el estudio citado ya estaba introducido y lo que se hizo fue un reforzamiento. Por otra parte, se hace necesario validar este indicador en la institución con el fin de poder ser comparado en el tiempo; además, se debe estimular su medida en nuestro medio, dado que puede ser el método más adecuado para evaluar la observancia, ya que los métodos tradicionales (observación directa, uso de cámaras de video, observación programada) han sido cuestionados (16) y, probablemente, no son costo-efectivos en nuestro medio.

Finalmente, aunque este estudio no incluyó un análisis de costos, es claro que la sola disminución de la infecciones hospitalarias conlleva un mejoramiento de la atención reflejada en la disminución de la estancia hospitalaria, la reducción del consumo de antibióticos y la atención

en salud. Webster *et al.* (31) lograron reducir en US\$17.000 los costos de atención (incluido el valor de la implementación del alcohol y la educación), por la disminución del consumo de vancomicina debida a la disminución de *S. aureus* resistente a la meticilina después de 7 meses de la introducción del alcohol glicerinado.

En conclusión, nuestros hallazgos sugieren que con la implementación de medidas que favorezcan la higiene, como el uso del alcohol glicerinado y una educación continua, en áreas críticas como las unidades de cuidados intensivos, se disminuye de manera importante las infecciones hospitalarias, con mejoría de la susceptibilidad antimicrobiana a corto plazo. Sin embargo, es necesario establecer un periodo más prolongado para medir la posibilidad de continuar este programa.

REFERENCIAS

1. **DOEBBELING BN, STANLEY GL, SHEETZ CT, Pfaller MA, Houston AK, Annis L, Li N, Wenzel RP.** Comparative efficacy of alternative handwashing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med* 1992;327:88-93.
2. **Stewan DB, Williams JG.** Bleeding and purging: a cure for puerperal fever? *J Hospital Infection* 1996; 34:691-709.
3. **Pittet D.** The role of hospital hygiene in the reduction of antibiotic resistance. *Bull Acad Natl Med* 2004; 188:1296-80.
4. **DOEBBELING BN, STANLEY GL, SHEETZ CT, PFALLER MA, Houston AK, Annis L, Li N, Wenzel RP.** Comparative efficacy of alternative hand-washing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med* 1992;327:88-93.
5. **Pittet D, Simon A, Hugonnet S, Pessoa-Silva CL, Sauvan V, Perneger TV.** Hand hygiene among physicians: performance, beliefs, and perceptions. *Ann Intern Med* 2004;6:141:1-8.
6. **Larson E, Killien M.** Factors influencing hand-washing behavior of patient care personnel. *Am J Infect Control* 1982;10:93-9.
7. **Boyce JM, Kelliher S, Vallande N.** Skin irritation and dryness associated with two hand hygiene regimens: soap and water handwashing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21:442-8.
8. **Larson E, Kretzer EK.** Compliance with hand-washing and barrier precautions. *J Hosp Infect* 1995; 30 (Suppl.): 88-106.
9. **Larson E.** Skin hygiene and infection prevention: more of the same or different approaches? *Clin Infect Dis* 1999;29:1287-94.
10. **Muto CA, Siström MG, Farr BM.** Hand hygiene rates unaffected by installation of dispensers of a rapidly acting hand antiseptic. *Am J Infect Control* 2000;28:273-6.
11. **Boyce JM.** Scientific basis for handwashing with alcohol and other waterless antiseptic agents. En: Rutala WA, ed. *Desinfection, sterilization and antiseptics: principles and practices in healthcare facilities.* Washington, DC: Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology, Inc.; 2001. p. 140-51.
12. **Teare EL, Cookson B.** Handwashing: a modest measure with big effects. *BMJ* 1999;680:86.
13. **DOEBBELING BN, STANLEY GL, SHEETZ CT, Pfaller MA, Houston AK, Annis L, Li N, Wenzel RP.** Comparative efficacy of alternative handwashing agents in reducing nosocomial infections in intensive care units. *N Engl J Med* 1992;327:88-93.
14. **Rotter ML, Koller W, Neumann R.** The influence of cosmetic additives on the acceptability

of alcohol-based hand disinfectants. *J Hosp Infect* 1991; 18 (Suppl. B):57-63.

15. **Stingeni L, Lapomarda V, Lisi P.** Occupational hand dermatitis in hospital environments. *Contact Dermatitis* 1995;33:172-6.

16. **Boyce JM, Pittet D.** Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee. Society for Healthcare Epidemiology of America. Association for Professionals in Infection Control. Infectious Diseases Society of America. Hand Hygiene Task Force. 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. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2002;23(Suppl.12):S3-40.

17. **Rotter M.** Handwashing and hand disinfection. En. *Hospital epidemiology and infection control*. Philadelphia: Lippincott Williams and Wilkins; 1999. pp. 1339-56.

18. **Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM.** CDC definitions for nosocomial infections, 1988. *Am J Infect Control* 1988;16:128-40.

19. **Horan TC, Emori TG.** Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997;25:112-6.

20. **CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report**, data summary from January 1992 to June 2002. *Am J Infect Control* 2002;30:458-75.

21. **Brien Thomas,** WHO Collaborating Centre for the Surveillance of Antibiotic Resistance. World Health Organization, Department of Communicable Diseases Surveillance and Response. 1211 Geneva 27 Suiza. WHONET 5.1 June 2001

22. Paquete estadístico para las ciencias sociales. Versión 10.0 (SPSS). Copyright 1999.

23. **Larson EL, Eke PI, Laughon BE.** Efficacy of alcohol-based hand rinses under frequent-use conditions. *Antimicrob Agents Chemother* 1986;30:542-4.

24. **Larson EL, Early E, Cloonan P, Sugrue S, Pari-des M.** An organizational climate intervention associated with increased handwashing and decreased nosocomial infections. *Behavioral Medicine* 2000; 26:14-22.

25. **LUCET JC, RIGAUD MP, MENTRE F et al.** Hand contamination before and after different hand hygiene techniques: a randomized clinical trial. *J Hosp Infection* 2002;50:276-80.

26. **Maury E, Alzieu M, Baudel JL, Haram N.** Availability of an alcohol solution can improve hand disinfection compliance in an intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med* 2000;162:324-7.

27. **McNeil SA, Foster CL, Hedderwick SA.** Effect of hand cleansing with antimicrobial soap or alcohol-based gel on microbial colonization of artificial fingernails worn by health care workers. *Clin Infect Dis* 2001; 32:367-72.

28. **Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourou-ga P, Sauvan V, Touveneau S.** Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene. *Lancet* 2000;356:1307-12.

29. **Pittet D, Boyce JM.** Hand hygiene and patient care: pursuing the Semmelweis legacy. *Lancet Infectious Diseases* 2001;1:9-20.

30. **Simmons B, Bryant J, Neiman k, Spencer L, Arheart K.** The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11:589-94.

31. **Webster J, Faoagali J L, Cartwright D.** Elimination of methicillin-resistant

Staphylococcus aureus from a neonatal intensive care unit after hand washing with triclosan. J Paediatr Child Health 1994; 30:59-64.

32. **Zafar AB, Butler RC, Reese DJ, Gaydos LA.** Use of 0.3% triclosan (BactiStat) to eradicate an outbreak of methicillin-resistant Staphylococcus aureus in a neonatal nursery. Am J Infect Control 1995;23:200-8.

33. **Casewell M, Phillips I.** Hands as route of transmission for Klebsiella species. BMJ 1977;2:1315-7.

34. **Harbarth S, Sudre P, Dharan S, Cardenas M, Pittet D.** Outbreak of Enterobacter cloacae related to understating, overcrowding and poor hygiene practices. Infect Control Hosp Epidemiol 1999; 20:598-603.

© **2011 Asociación Colombiana de Infectología.**

Calle 118 No. 15-24 Oficina 503, Bogotá, D. C., Colombia
Teléfono 215 3714 y 215 3517



acin@etb.net.co