

Una vista objetiva de a los elementos de protección personal

Revisión de literatura

Alfonso P.*/Avendaño H./Caycedo M.*****

Resumen

Objetivo: Determinar la mejor evidencia disponible acerca de los elementos de protección personal utilizados en la consulta odontológica. **Método:** Revisión de literatura. Para esta revisión se incluyeron: artículos científicos, guía y protocolos de manejo de bioseguridad en inglés y español, en un periodo de tiempo no mayor a 10 años. Fueron excluidos artículos: reporte de casos y serie de casos; artículos de opinión de expertos y de reflexión.

Unidades de análisis: Elementos de protección personal; bata, gorros, guantes, tapabocas y lavado de manos.

Resultados: De acuerdo con los criterios de inclusión, se seleccionaron 57 artículos, 10 guías y 14 protocolos por título, de estos fueron seleccionados 28 artículos, 5 guías y 3 protocolos para lectura de resumen y después de realizar el análisis de cada uno solo 26 artículos, 5 guías y 3 protocolo fueron escogidos para lectura completa. Los elementos de protección personal ofrece una barrera fundamental para disminuir el contagio y transmisión de infecciones nosocomiales, el lavado de manos debe realizarse con jabones antibacterianos a base de alcohol con una reducción 70% de la carga bacteriana, el uso de geles a base de alcohol más la agregación de compuestos como; clorhexidina, amonio cuaternario, octenidina o triclosán pueden resultar con una la actividad persistente, en la higiene de las manos, el uso de guantes no debe prolongarse por un tiempo mayor a 20 minutos y los tapabocas no se debe extenderse más allá de 25-30 minutos en el procedimiento. **Discusión:** La literatura coinciden a cerca de la importancia de tomar las medidas de bioseguridad para evitar la transmisión y contagio de infecciones nosocomiales en establecimientos de salud, debe propagarse las políticas institucionales que incrementen las estrategias del uso de elementos de protección personal e higiene de las manos, siendo estas instauradas, como una modalidad de vida laboral, en la atención al paciente.

Abstract

To examine the scientific literature of the subject, to determine the best available evidence about the effectiveness of personal protective equipment in use in dentistry. **Method of review:** Systematic review. For this review were considered as different inclusion criteria are: scientific articles, guidance and management of biosecurity protocols in English and Spanish, in a period no longer than 10 years. Exclusion criteria were articles with case reports and case series, expert opinion articles and discussion. Were defined as units of analysis: management of protective care in areas of care in dental practice, gown, caps, gloves, face masks and hand washing. **Results:** According to inclusion criteria, we selected 57 articles, 10 guides and 14 protocols per share, were selected and 28 articles, 5 and 3 guidelines for reading the summary protocols and finally after doing the analysis of only 26 items each, 5 and 3 protocol guides were chosen to complete reading. The personal protective equipment provides a major barrier to slow the spread and transmission of nosocomial infections, hand washing with antibacterial soaps must be based on alcohol with a 70% reduction in bacterial load, using alcohol-based gels aggregating more compounds such as, chlorhexidine, quaternary ammonium, triclosan octenidine or may be left with a persistent activity in hand hygiene, gloves should not continue for longer than 20 minutes and masks should not be extend beyond 25-30 minutes in the procedure. **Discussion:** The literature agree about the importance of biosecurity measures taken to prevent transmission and spread of nosocomial infections in health facilities, besides the lack of political strategies institutions to increase the use of personal protective equipment and body hygiene, these being built, as a form of working life in patient care.

Introducción

Los elementos de protección personal (EPP) son un complemento indispensable de los métodos de control de riesgos para proteger al profesional, implementando medios de barreras para evitar la transmisión de infecciones. Sin embargo muchos de estos elementos en instituciones de salud, no fueron diseñados con este propósito sino con el fin de evitar la contaminación de campos quirúrgicos y la transmisión de microorganismos de paciente a paciente a través del personal de salud, por esta razón ejercen esta doble función. (1)

Con el uso apropiado del equipo de protección personal, se reducirá el riesgo, esto es, la probabilidad de que el peligro ocasione una alteración o lesión. Asimismo, hay que señalar que el riesgo siempre está presente, por lo tanto, el no usar los elementos de protección personal, así como el hecho de utilizar un equipo que no sea el adecuado, o utilizarlo en forma incorrecta, incrementa la probabilidad de contagio de una enfermedad. (2)

Para ciertos riesgos profesionales, ni la prevención técnica, ni las disposiciones administrativas pueden ofrecer un grado suficiente de protección. Por consiguiente, es necesario aplicar un tercer tipo de defensa, este es el equipo de protección personal. Este, actúa como una barrera mecánica que impide el paso de patógenos al operador. (3)

Las ventajas que se obtienen a partir del uso de los elementos de protección personal (EPP) son las siguientes: proporcionar una barrera entre un determinado riesgo y el operador, resguardar la integridad física del trabajador y disminuir la gravedad e intensidad de las consecuencias de un posible accidente sufrido por el operador durante un procedimiento.

La mayoría de los EPP son de fácil selección, utilización y se dispone de una gran variedad en el mercado.

Los EPP deben ser de uso individual y no intercambiable, aun cuando existan

razones de higiene y practicidad que así lo aconsejen. Los equipos y elementos de protección personal, deben ser proporcionados a los trabajadores y utilizados por éstos, mientras se agotan todas las instancias científicas y técnicas tendientes al aislamiento o eliminación de los riesgos. (2, 3, 4)

Los profesionales de salud, dentro de su labor diaria, se encuentran expuestos a diversos microorganismos patógenos y no patógenos provenientes en su mayor parte del contacto con el paciente, desencadenando el contagio de enfermedades de transmisión por vía aérea, siendo las alteraciones más comunes: infecciones respiratorias como la Infección respiratoria aguda (IRA), peste neumónica, gripe, tuberculosis, entre otros. (2, 3) Estas, pueden propagarse con facilidad, generando la transmisión de infecciones nosocomiales en centros hospitalarios, y demás entidades que prestan servicios de salud debido al no uso o a prácticas inadecuadas en la aplicación de protocolos relacionados con los elementos de protección personal.

El lavado de manos, el uso de visor o gafas de protección visual y la utilización y posterior desecho de guantes de latex, son los procesos que presentan un mayor porcentaje de fallas en su aplicación en las instituciones de atención de salud por parte del operador. (7)

Aiello, en el 2008, documento que los elementos de protección personal son fundamentales en evitar la transmisión de infección del operador al paciente, y viceversa, con una tasa de eficiencia mayor al 97% en estudios realizados en 1297 sujetos. Un número limitado de fracaso se debió a mal uso de los elementos personales o desinformación por parte del personal de salud y otro porcentaje mínimo por reacciones adversas a los elementos de protección personal. (17)

Por esta razón se hace necesaria la revisión de literatura que documente la evidencia existente a cerca de los

elementos de protección personal de uso en la práctica odontológica para ponerlos en conocimiento.

El objetivo fue examinar la literatura científica existente del tema, para determinar la mejor evidencia disponible acerca de los elementos de protección personal en la atención odontológica.

Método

Revisión de literatura. Para esta revisión se tuvieron en cuenta diferentes criterios de inclusión como son: artículos científicos, guías y protocolos de manejo de bioseguridad en inglés y español, que se trataran el tema de manejo de elementos de protección personal en el consultorio odontológico. En un periodo de tiempo que no superó los 10 años.

Los criterios de exclusión fueron artículos con reporte de casos y serie de casos; artículos de opinión de expertos y de reflexión.

Se definieron como unidades de análisis: Lavado de manos y manejo de elementos de protección en áreas de atención asistencial en consulta la odontológica; batas, gorros, tapabocas, guantes y visores.

Se realizó la búsqueda de literatura manual en las bibliotecas de la Universidad Nacional y UNICOC. La búsqueda electrónica se realizó en las bases de datos PUBMED, EBSCO y COCHRANE utilizando los términos: Elementos de protección personal "personal protection items", Uso de bata en odontología "gown use in dentistry", Uso de visor o gafas de protección en Odontología "visor use in dentistry" Uso de guantes "use of gloves" Uso de gorros y tapabocas "use of hats and masks in dentistry". Los límites de la búsqueda fueron la fecha y el idioma.

Para la selección de los artículos inicialmente se realizó una identificación de artículos en la base de datos Cochrane encontrando 183, en Ebsco 153 y en Pubmed 3046. Las guías y protocolos de esterilización se encontraron en el

metabuscador GOOGLE arrojando 8 guías y 6 protocolos.

De las referencias obtenidas en la búsqueda, se seleccionaron los artículos, guías y protocolos para hacer lectura del resumen del estudio, excluyendo 1850 artículos que eran opiniones de expertos y estudios de series de casos, 1089 eran revisiones de tema, y por la fecha de publicaciones se excluyeron 372 y de acuerdo con los criterios de inclusión, se seleccionaron 57 artículos, 10 guías y 14 protocolos por título, de estos fueron seleccionados 28 artículos, 5 guías y 3 protocolos para lectura de resumen y finalmente después de realizar el análisis de cada uno solo 26 artículos, 5 guías y 3 protocolos fueron escogidos para lectura completa. En Figura1 se encuentra el flujograma de artículos que se realizó en la búsqueda.

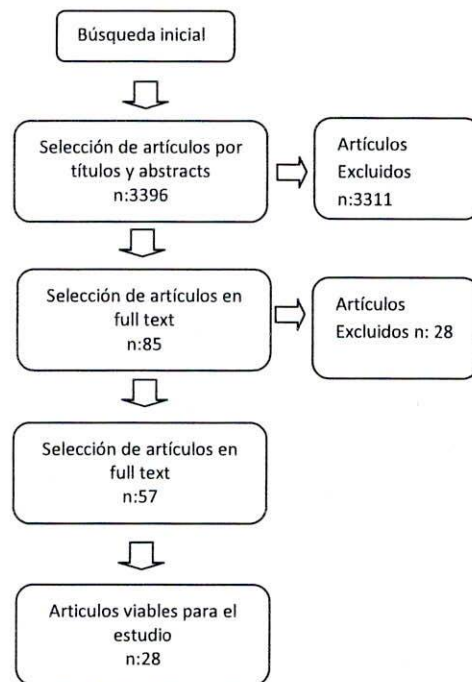


Figura n°1. Esquema de flujo de artículos a través de la revisión.

Se elaboró un instrumento de recolección de datos en donde se diseñó una tabla para establecer el nivel de evidencia, el cual contiene: autor, título, año y la referencia del artículo, el tipo de estudio, los métodos y las intervenciones.

**	Se han cumplido todos o la mayoría de los criterios de calidad metodológica. En los puntos en que no se han cumplido, se considera muy poco probable que dicho incumplimiento puede afectar a las conclusiones del estudio o revisión.
*	Se han cumplido algunos de los criterios de calidad metodológica. Se considera poco probable que los criterios que no se han cumplido o que no se describen de forma adecuada pueden afectar a las conclusiones
+	Se han cumplido sólo unos pocos criterios de calidad metodológica o ninguno de ellos. Se considera probable o muy probable que esto afecta las conclusiones.

Tabla nº 2. Evaluación de calidad.

Para la evaluación de la calidad se tuvo en cuenta el método SING y se clasifico de acuerdo a la siguiente tabla nº1.

Después de terminada la búsqueda un evaluador reviso la tablas y dio visto bueno para la determinación de la literatura escogida para esta revisión.

Resultado

La revisión de literatura dio como resultado 28 revisiones científicas dando como resultado:

Unidad 1: Lavado de manos y agentes antibacterianos

La higiene de las manos, ya sea por el lavado de manos o desinfección de manos, sigue siendo la medida más importante para prevenir infecciones nosocomiales. Kampf 2004 refiere que el cumplimiento por el personal de salud en higiene sigue siendo una cuestión compleja debido al gran número de factores individuales como falta de conocimiento o mala praxis, que afectan su cumplimiento (24).

Diversos estudios individuales han encontrado diferentes alternativas para fomentar el cumplimiento a largo plazo de la higiene de las manos (Williams y Hebillas de 1998. Pittet et al. 2000, Whitby y McLaws de 2004, Creedon 2005) a través de diseños múltiples de sistemas de modelo de retroalimentación (Pittet et al. 2000). (12,21)

La importancia de este sencillo procedimiento no es suficientemente reconocida por atención de los trabajadores de salud.

Boyce en el 2002 refiere que el lavado de manos reduce la presencia de bacterias nativas en las manos. El uso de agua y jabón reduce el número de microorganismos y virus por eliminación mecánica de los microorganismos poco adheridos de las manos. (4)

Rotter en el 2000 refiere que el lavado de manos debe realizarse después de que se han retirado los guantes se debe a que estos pueden tener perforaciones, visibles o no, lo que puede permitir la entrada de bacterias y otros microorganismos que se multiplican rápidamente. (22)

Mary en el 2007 y Mathai en el 2010 documenta que el lavado de manos debe ser con agua potable, se recomiendan las manijas que se activan por sensores o llaves de manijas largas para ser cerradas por los codos. Para procedimientos de rutina se puede utilizar el jabón común y para los procedimientos quirúrgicos se debe utilizar un jabón con antiséptico, que contenga alguna sustancia antibacteriana, tales como clorhexidina al 4%, hexaclorofeno al 3%, cloruro de benzalconio o yodopovidona al 0.75%, sin embargo en estos procedimientos de rutina y quirúrgicos, la mejor presentación de los jabones es en forma líquida, lo ideal es el dispensador que evita el contacto directo con las manos, recomendando también los dispensadores activados mediante pedales o sensores. El contacto repetido de las formas sólidas de jabón pueda favorecer el crecimiento de bacterias y otros microorganismos provenientes tanto de la piel del estomatólogo como de la boca del paciente. (22,23)

Cuando los guantes se rasgan, cortan o perforan, deben retirarse tan rápido como la seguridad del paciente lo permita y

lavarse completamente las manos, secarse y cambiarse los guantes para completar el procedimiento clínico. (4, 6, 9, 22, 23, 24)
A cerca de los agentes antibacterianos Boyce 2002, Sasi 2003 y Aiello 2008; demostraron el grado de disminución de los agentes infecciosos al utilizar jabones convencional y jabones antibacterianos en muestras de frotis con los diferentes tipos de lavados: con el uso jabón convencional se produjo una reducción de 30% al 50%; con el uso de jabones antibacterianos a base de yodóforo al 70%, fue del 88.9%; con jabón a base de clorhexidina al 4% una reducción del 86.9% y con alcohol al 70% la reducción fue del 99,8%. Esto demuestra que el uso de jabón reduce en forma significativa los agentes patógenos presentes en las manos, pero se encontró una mayor disminución con antisépticos a base de alcohol.(5, 20, 21, 22)

Los alcoholes son germicidas eficientes cuando se aplica en piel, pero no tienen apreciables actividad persistente (es decir, efecto residual). Sin embargo, el nuevo crecimiento de bacterias en la piel se produce lentamente después del uso de antisépticos para manos a base de alcohol, probablemente debido a los efectos subletales de los alcoholes sobre algunas especies bacterianas de la piel (6, 9, 21, 22).

En geles antibacterianos, Boyce en el 2000 demuestra que la agregación de compuestos como; clorhexidina, amonio cuaternario, octenidina o triclosán a las soluciones a base de alcohol puede mejorar actividad persistente de la solución. (9, 22)

Unidad 2: Elementos de protección personal

Batas, gorros, tapabocas y guantes y visor.

Según la Occupational safety and health Administration (OSHA), los elementos de protección personal para riesgo biológico se define como aquella ropa o equipo especializado utilizado por un empleado para protegerse de un material infeccioso (9)

Bata

La bata Antifluidos de manga larga es un adecuado elemento en el equipo de protección personal. La bata debe cambiarse entre pacientes y paciente para controlar la contaminación cruzada entre ellos. El empleador debe proveer y pagar por toda la ropa y equipos de protección que se utilizan como EPP. (5, 9)

Golanski en el 2008 propone que la bata clínica podrá ser reutilizable o desechable. Cuando es reutilizable los materiales recomendados son: algodón o algodón-poliéster; se desinfecta mediante el lavado en un ciclo normal, preferentemente separada del resto de la ropa.

La bata clínica desechable deberá utilizarse solo una vez y después desecharse conforme a la normatividad vigente.

La vestimenta debe mantenerse abrochada, abotonada o con el cierre hasta arriba durante la actividad clínica y cambiarse diariamente, o antes, cuando existan signos visibles de contaminación. (9, 21, 22)

La bata quirúrgica esterilizada, es la vestimenta empleada para realizar cirugías, deberá cubrir hasta las rodillas, ser de manga larga con elástico en los puños, con cintas para amarrarse por la espalda; los materiales de confección son los mismos que para la bata no quirúrgica. La bata estéril se coloca después que el profesional haya realizado el lavado quirúrgico de las manos.

Si la bata quirúrgica es reutilizable su lavado debe realizarse como ropa contaminada para evitar riesgo biológico. (5, 19,20)

Los materiales para la ropa de protección en salud deben ser destinados a ser una barrera a la sangre, fluidos corporales y otros materiales potencialmente infecciosos. Muchos factores pueden afectar a la adherencia y las características de la penetración de los líquidos a las batas, tales como tensión superficial, viscosidad, y la polaridad del líquido, así como la estructura y la relativa hidrofilia o hidrofobia de los materiales. (9, 20)

Gorro

Se debe usar gorro protector que proporcione una barrera efectiva contra gotas de saliva, aerosoles y sangre que pueden ser lanzados de la boca del paciente al cabello del profesional y personal auxiliar, o a su vez micro

partículas que se desprenden del cabello del profesional y del personal auxiliar hacia la boca del paciente; debe utilizarse uno por paciente. (5, 9, 19, 22)

Mascaras o tapabocas

La Máscara o tapabocas puede ser en forma de cúpula de máscaras o quirúrgico con o sin una capa de membrana resistente a líquidos. El tapabocas deben ser desechados después de cada uso (por paciente o si están visiblemente sucias) Si el procedimiento se extiende más allá de 25-30 minutos, se puede necesitar cambiar la máscara con una nueva. Cuando la contaminación es visible o cuando haya salpicaduras, una nueva máscara se debe utilizar después de lavarse la cara y los ojos. (9, 21)

Los materiales debe ser de alta eficiencia contra la filtración considerándose como mínima aceptable 95% a partículas de 3 a 3.2 micrones. (9)

Protectores oculares o visor

El uso de gafas de protección es una necesidad para reducir la probabilidad de exposición a materiales peligrosos y partículas que pueden dañar los ojos.

Bowden 2005 reporta que los aerosoles generados durante la atención al paciente por lo general menores de 5 micras de diámetro (por lo general son considerados los aerosoles (<50 micras de diámetro). Los aerosoles pueden ser suspendidos en el aire durante muchas horas. Ampliar las partículas líquidas (50 - 100 micrones) tiende a establecerse debido a las fuerzas Gravitacionales (14)

Guantes

Los guantes deben ser de un solo uso, pueden ser guantes desechables para examen no estéril, guantes desechables estériles quirúrgicos.

Los guantes (reutilizable) deben utilizarse durante la descontaminación de los instrumentos operatorios, manejo de objetos punzantes contaminados, durante la manipulación de desinfectantes o esterilizantes químicos o cuando están indicados por el fabricante. (5, 9, 18, 22)

Allison y Barret en 2010 indican que existen diferencias notables entre la calidad de los guantes médicos. Como todos los guantes en cumplir con la normativa en materia de integridad, es muy difícil para el usuario distinguir entre los guantes de calidad

superior o inferior. Las manos deben estar completamente secas si son desinfectados antes de guantes, ya que las manos aún húmedas con alcohol, puede aumentar el riesgo de perforación del guante, y su uso no debe ser más de 30 minutos. (7, 16)

La frecuencia de alergias debido al látex es considerado alrededor de un 54% de la población de la salud. (11, 21, 22)

Discusión y conclusión

Tomas en el 2008 considera que la cavidad oral es un ambiente séptico con una microflora microbiana con más de 70 formas de microorganismos distribuidos en ecosistemas. Estos microorganismos participan en la etiología de las enfermedades propias de la cavidad oral, y de esta manera pueden participar en infecciones oculares, respiratorias del operador. El odontólogo tiene 6 veces más probabilidades de contraer hepatitis B que una persona de otra actividad y si es, cirujano oral o periodoncista aumenta a 9 veces. El riesgo de contraer Hepatitis B esta entre 6- 7 % comparado con la infección por HIV que es de 0.04%. (12)

Por lo tanto el uso de guantes y tapabocas deben ser según los estándares aceptados, como la manipulación antes y después de su colocación, y el tiempo de uso durante el procedimiento.

La literatura de artículos, guías y protocolos, que se refieren exclusivamente a los elementos de protección personal en el consultorio odontológico. Diversos autores recalcan que los elementos de protección personal son útiles y eficientes en evitar el contagio de infecciones nosocomiales, no hay en realidad un estudio en el cual no discuta del error humano al momento de poner en práctica el uso de los elementos de protección personal.

Con respecto a los estudios revisados, acerca de la eficiencia de lavado de manos, y uso de elementos de protección personal se halló una variedad de metodología, apropiada a cada caso, ya que los resultados fueron aplicables clínicamente, con los resultados esperados y con especificación de cada material probado.

(15, 16, 17, 18). Para los casos de intervenciones en la población se encontraron incumplimiento y poca participación a nivel individual e institucional, y por último poca participación institucional en la fomentación de los elementos de protección de los profesionales de salud. Estudios como los de Barrett en el 2007, Sasi 2003, Petit 2004 y Rotter en 2000 demostraron que los parámetros asociados con el incumplimiento de recomendaciones de elementos de protección personal e higiene oral no están únicamente relacionados con trabajador de salud individual, sino también con el grupo institucional. Estos resultados se encuentran de acuerdo a los expuestos por diversos autores (Aiello 2007, Mathai 2002). (17, 20, 21, 22)

Conclusiones

De la revisión realizada se puede concluir que la gran mayoría de estudios y revisiones sistemáticas cumplen con la metodología necesaria y ofrecen una gran información acerca de normas y manejo de pacientes en la consulta odontológicas. Coincidiendo en la importancia tomar medidas de bioseguridad eficientes por medio de ayuda pedagógicas a los profesionales con el fin de evitar la transmisión y contagio de infecciones nosocomiales, en establecimientos de salud, además existe una preocupada falta de políticas instituciones que aumenten y fomenten las estrategias del uso de elementos de protección personal e higiene de las manos, proponiendo que estas medidas deben ser integradas, como una modalidad de vida laboral, en diario contacto profesional-paciente.

Las herramientas de bioseguridad no deben ser una reglamentación sino un estilo vida para los profesionales de salud.

Referencias

1. Del Río J.A, Varitica O C. Evaluación de un sistema de vigilancia epidemiológica y riesgos de infección Intrahospitalaria en pacientes quirúrgicos. Colombia Médica, 31(2), 2000
2. Ministerio de salud. dirección general de promoción y prevención, colombia. Conductas básicas en bioseguridad: manejo Integral. Santafé de Bogotá, D.C. Abril de 1997, p32
3. John M. B. 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. 2002 10 (25): 1-45
4. Committee on Infectious Diseases (This policy is a revision of the policy posted on June 1, 2000). Infection Prevention and Control in Pediatric Ambulatory Settings. *Pediatrics* 2007; 120; 650-655
5. Hugonnet S and Pittet D. Hand hygiene beliefs or science? *Clinical Microbiology Infection* 2000; (6): 348-354
6. OSHA Standard 29 CFR 1910.132 "General requirements"
7. Thomas MV, Jarbae G. Fraser RQ. infection control in the dental office. *Dent Clin North Am.* 2008; 52. (3) 609-28).
8. Allison E, Aiello, Geneva, Mask use, hand hygiene, and seasonal influenza-like illness among young adults: a randomized intervention trial. *Mask Use and Hand Hygiene Mitigates ILI: JID* 2010;201 (15).491-498.
9. Kampf G, Epidemiologic Background of Hand Hygiene and Evaluation of the Most Important Agents for Scrubs and Rubs, *Clinical microbiology reviews*, Oct. 2004, p. 863-893
10. Barrett, Rachael Jacqueline Randle. Hand hygiene practices: nursing students' perceptions, *Journal of Clinical Nursing* (17), 2007. 1851-1857
11. Bowden MC. Optimum Travel Distance of Dental Aerosols in the Dental Hygiene Practice, *Journal of Dental Hygiene*, 79 (4), October 2005.1-2.
12. Beck M, Rsw BJ. Wearing Masks in a Pediatric Hospital. *Canadian Journal Of Public Health.* 95 (4).256-257.
13. Boyce, JM. Using Alcohol for Hand Antisepsis: Dispelling Old Myths, *Infection control and Hospital Epidemiology* July 2000, 21 (7); 438-441.
14. Boyce, JM. Kelliher, S. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water

- hand washing versus hand antiseptics with an alcoholic hand gel, *Infection control and hospital epidemiology* July 2000, 21 (7),442-448.
15. Sasi, DS Hugonnet K. Comparison of waterless hand antiseptics agents at short application times: raising the flag of concern, *Infection Control and Hospital Epidemiology* March 2003, 24 (3);160-165.
 16. Edwards A, Dymock D, Woodward M, Jekinson H. Genetic relatedness and Phenotypic Characteristics of the *Treponema* associated with human periodontal tissues and ruminant foot disease. *Microbiology*. 2003; 149: 1083-1093
 17. Aiello AE, Coulborn RM, Perez V, Larson EL. Effect of hand hygiene on infectious disease risk in the community setting: a meta-analysis. *Am J Public Health* 2008; (98):1372-1381.
 18. Golanski L, Et al. Experimental evaluation of personal protection devices against graphite nanoaerosols: fibrous filter media, masks, protective clothing, and gloves. *Human & Experimental Toxicology* (2009) 28: 353-359
 19. Reglamento técnico para la protección de los trabajadores expuestos a los agentes biológicos en la prestación de servicios de salud MPS 289 del 2009. Ministerio de protección social y Universidad Javeriana
 20. Pittet D, Hugonnet S, Harbarth S, Mourouga P, Effectiveness of a hospital-wide programme to improve compliance with hand hygiene .*The lancet* (356) 14, 2000.
 21. Rotter ML. Hand washing and hand disinfection. In: Mayall CG, ed. *Hospital epidemiology and infection control*. 1339 (55) 2000.
 22. Mary F. et al. Effect of education on hand hygiene beliefs and practices: a 5-year program. *Infection control and hospital epidemiology* January 2007, (28) 1,p 88-91.
 23. Mathai E, Allegranzi B, Kilpatrick P, Pittet D. Prevention and control of health care-associated infections through improved hand hygiene *Journal of Medical Microbiology*, (2010) 28(2) 100-6.