

El trabajador de la salud y el riesgo de enfermedades infecciosas adquiridas

Las precauciones estándar y de bioseguridad

Rubén Morelos Ramírez^{a,c}, Maritóna Ramírez Pérez^{a,b}, Guadalupe Sánchez Dorantes^{a,c}, Carolina Chavarín Rivera^d y Enrique Meléndez-Herrada^{a,b}



Foto: Lars Klintwall

Resumen

El trabajador de la salud (médicos, enfermeras, paramédicos, laboratoristas clínicos, etc.), por su actividad diaria está en riesgo de adquirir accidentalmente una enfermedad infecciosa. El contacto con pacientes, fluidos biológicos y el cultivo o aislamiento de microorganismos infecciosos durante el trabajo de laboratorio son factores que aumentan ese riesgo, y para disminuirlo se requiere de la aplicación de medidas preventivas o precauciones estándar de bioseguridad para cada una de sus actividades, por lo tanto, debe contar con el entrenamiento necesario. El uso de guantes, cubrebocas, mascarillas, bata, así como la disposición adecuada de los residuos peligrosos biológico-infecciosos (RPBI) resultan primordiales en el trabajo diario. Aunado esto, el lavado de manos, el cambio frecuente de la bata u otra vestimenta hospitalaria son de gran importancia para evitar las infecciones nosocomiales. Es importante considerar, que la carga de trabajo y el estrés ocupacional son factores adicionales que aumentan las probabilidades de incurrir en errores o accidentes laborales que provoquen infecciones en el personal de salud.

Nuestro objetivo es presentar los factores de riesgo a los que se expone el trabajador de la salud durante sus actividades diarias y contribuir a la difusión y divulgación de la correcta aplicación de las precauciones universales de bioseguridad para disminuir el riesgo de adquirir una enfermedad infecciosa.

Palabras clave: Residuos peligrosos biológico-infecciosos, bioseguridad, riesgo, trabajador de la salud.

Healthcare providers and the risk of acquired infectious diseases. Standard and biosafety precautions

Abstract

Healthcare providers (doctors, nurses, paramedics, laboratory technicians, surgeons, etc.) are at risk of accidentally acquiring an infectious disease as a consequence of their everyday activities. Preventive measures or standard biosafety precautions for each one of the activities to perform are required; therefore, health providers must know and have the appropriate training to prevent these infections. For instance, the use of gloves, surgical masks, masks, laboratory coat, as well as the correct disposal of trained to Contact with patients, biological fluids and the culture or isolation of infectious microorganisms during laboratory work are factors increasing that risk. To reduce the risk of acquiring an infectious disease, it requires the application of preventive measures or appropriate biosecurity standard precautions for each of the

^aFacultad de Medicina. UNAM. México, DF.

^bDepartamento de Microbiología y Parasitología. UNAM. México, DF.

^cDepartamento de Salud Pública. UNAM. México, DF.

^dAsociación Mexicana de Bioseguridad AC (AMEXBIO). México, DF.

Correo electrónico: morelosr@yahoo.com.mx

Recibido: 24/09/13. Aceptado: 10/03/2014.

Una forma de adquirir una infección por accidente laboral es el manejo de agujas hipodérmicas y otros materiales punzocortantes que involucren el contacto con la sangre contaminada. Los médicos, al proporcionar asistencia directa al paciente, están expuestos a las infecciones. Esto también ocurre en el personal del laboratorio clínico que procesa muestras de los fluidos infecciosos.

activities to be performed, so the health worker must know and have the necessary training to prevent these infections in this sense the use of gloves, masks, gown, and the correct management of the Biological-infectious Hazardous Waste (BIHW) are of primary importance in daily work. In addition, hand-washing, frequent change of the coat or any other hospital clothes is very important to prevent hospital-acquired infections. Finally, it is important to consider that the workload and occupational stress are additional factors that increase the chances of work mistakes or accidents causing healthcare personnel acquire infections.

The aim of this paper is to present a profile of risk factors to which the health worker is exposed during his/her daily activities and contribute to the dissemination and disclosure of the correct application of the universal biosafety precautions in order to decrease the risk of acquiring an infectious disease.

Key words: *Biological-infectious hazardous waste, biosafety, risk, healthcare provider.*

INTRODUCCIÓN

El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC) de Atlanta, en Estados Unidos, define como trabajador de la salud a “cualquier persona cuya actividad laboral implica contacto con sangre o líquidos del cuerpo provenientes de individuos hospitalizados, en consulta o que acuden al laboratorio en una entidad que presta servicios médicos”. Esta definición también incluye a estudiantes, internistas, residentes y voluntarios que son participantes activos de las actividades hospitalarias. Todos ellos realizan sus actividades en áreas hospitalarias con diversas disciplinas médicas y de investigación relacionadas con agentes biológicos infecciosos, como

son los microorganismos genéticamente modificados, los cultivos microbianos y de parásitos, capaces de originar infecciones, alergias o de toxicidad¹. Las actividades de investigación suelen realizarse en hospitales con diferentes niveles de atención, de modo que el investigador y su personal se encuentran en exposición constante, con el riesgo de contraer una infección adquirida u ocupacional. Por ejemplo, una forma común de que esto suceda es con el manejo de agujas hipodérmicas, bisturíes y otros materiales punzocortantes que involucren el contacto con sangre contaminada. Por otra parte, los médicos, al proporcionar asistencia directa al paciente, muchas veces en situación de urgencia, están expuestos también a las infecciones. Lo mismo ocurre con el personal del laboratorio clínico que procesa las muestras de los fluidos infecciosos.

A partir de 1987 y para evitar riesgos de infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), el CDC emitió una serie de medidas de protección conocidas como Precauciones Universales, después como Precauciones Estándar, y se conocen igualmente como Precauciones Universales de Bioseguridad. Éstas se fundamentan en considerar a la sangre y otros fluidos corporales como potencialmente infecciosos². Las Precauciones Estándar están conformadas por la vacunación (inmunización activa) cuando procede, las normas de higiene personal, diversos elementos de protección de barrera (como los guantes de látex y cubrebocas), los cuidados en el empleo de los objetos punzocortantes, la esterilización y desinfección correcta de instrumentos y superficies.

El objetivo de esta publicación es presentar un perfil de los riesgos de infección y su prevención, a los que se ve expuesto el trabajador de la salud, en los servicios hospitalarios o en la investigación biomédica¹.

LAS INFECCIONES ADQUIRIDAS EN EL LABORATORIO

Los antecedentes relacionados a la protección del personal de salud contra las infecciones adquiridas u ocupacionales (también infecciones asociadas al laboratorio), se originan en varios reportes de accidentes que se investigaron en laboratorios de micro-



Figura 1. Símbolo internacional de biopeligro. Es un aviso de exposición a un agente biológico. El equipo de protección personal (EPP) es requerido.

biología e investigación biomédica de los Estados Unidos. En este sentido destacan los realizados por Meyer y Eddie que en 1941 publicaron un estudio realizado en Estados Unidos en el que reportan 74 infectados por *brucella*, y concluyen que se debió a la mala manipulación de los cultivos o especímenes, o a la inhalación accidental de polvos que contenían al agente infeccioso.

Otro reporte muy importante en la época fue el realizado por Sulkin y Pike en 1949, donde publican su primer estudio sobre infecciones adquiridas en los laboratorios y reportan 222 casos de infecciones virales, de las cuales 21 resultaron fatales. Un tercio de los casos estuvo relacionado con la manipulación de animales y tejidos infectados. Hacia 1951 Sulkin y colaboradores realizaron otro estudio aplicando un cuestionario a 5,000 laboratorios, la infección por *brucella* presentó el mayor número de casos,

seguida de tuberculosis, tularemia, fiebre tifoidea e infección estreptocócica; el estudio presentó una tasa de mortalidad del 3%.

De todos los casos, sólo el 16% tuvo un reporte bien documentado, la mayoría de las infecciones se relacionó con pipetear con la boca, y el mal uso de agujas y jeringas. Después, el estudio mencionado se actualizó en el período de 1965 a 1976 y refirió que las infecciones adquiridas por el personal fueron: brucelosis, tifoidea, tularemia, tuberculosis, hepatitis y encefalitis equina venezolana. Se consideró la exposición a aerosoles como la fuente de infección posible en más de 80% de los casos cuando se trabajó con el agente infeccioso sin protección^{3,4}. Durante el año de 1967 Hanson y colaboradores reportaron 428 infecciones adquiridas por arbovirus como resultado de trabajar sin protección en los laboratorios. Es la primera vez que se reportó y confirmó como accidente laboral una infección adquirida en el laboratorio, los trabajadores estuvieron expuestos a aerosoles generados en el laboratorio. Países como Dinamarca y Gran Bretaña informaron en los años 70 sobre infecciones adquiridas en el laboratorio, que dieron lugar a casos de tuberculosis, hepatitis B y shigellosis. A partir de entonces se consideraron los casos de hepatitis como enfermedad ocupacional, y con el paso del tiempo estos casos fueron sujetos de control, es decir se aplicaron programas de vigilancia epidemiológica contra la hepatitis clínica, centrados en la investigación de epidemias, brotes nosocomiales y pruebas serológicas para determinar hepatitis.

El virus de la hepatitis B (VHB) es un agente común en el trabajo hospitalario y el mayor responsable de las infecciones virales para el trabajador de la salud. A finales de los años setenta Pike realizó un estudio y concluyó que “se cuenta con el conocimiento, las técnicas y los equipos para prevenir la mayoría de las infecciones adquiridas en los laboratorios”, empero, no existía un código, un estándar o normas que señalen al uso de equipos o técnicas para la protección contra la gran variedad de agentes infecciosos. Con el fin de cubrir esta demanda se publica el manual *Clasificación de agentes etiológicos con base en el riesgo*. La publicación sirvió de punto de partida para generar otras similares: la Organi-



Foto: Jason Dillow

Figura 2. Muestras de sangre, un riesgo de infección adquirida por hepatitis B.

zación Mundial de la Salud (OMS), en Ginebra, Suiza, editó el *Manual de bioseguridad en laboratorio (Laboratory Biosafety Manual)*, y por otra parte, los Institutos Nacionales de Salud (NIH) en conjunto con el CDC de Estados Unidos, publicaron *Bioseguridad en laboratorios de microbiología y biomedicina (Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories)*, con temas fundamentales como: la clasificación de los diferentes niveles de bioseguridad en los laboratorios (BSL1, BSL2, BSL3 y BSL4) y grupos de riesgo de los agentes infecciosos; todos tienen diferentes requerimientos en las prácticas de laboratorio para su manejo y en la protección del personal. El laboratorio de nivel 4 (BSL-4), por ejemplo, es un laboratorio de máxima contención para el trabajo de material infeccioso, que es extremadamente peligroso para la salud, como es el caso del virus Ébola.

Estas publicaciones también mencionan la cla-

sificación de las diversas cabinas de bioseguridad para la manipulación segura de agentes infecciosos en los laboratorios, por ejemplo, de las de clase I y II en sus diferentes modalidades, la clase III que es más especializada, y el equipo de protección personal para el trabajo de laboratorio microbiológico, y otros temas. Esto dio origen a una disciplina, la bioseguridad, y actualmente son los documentos de consulta internacional más demandados en esta materia. Se recomienda su lectura a los interesados en el tema, y tienen libre acceso en internet^{5,6}.

LAS INFECCIONES EN HOSPITALES, SUS RIESGOS Y PREVENCIÓN

Respecto a las infecciones ocupacionales adquiridas en hospitales, un reporte patrocinado por los NIH en Estados Unidos relativo a un estudio de cohorte durante un período de 10 años, demostró que la incidencia de infección por el VHB era 55 veces

El virus de la hepatitis B (VHB) es un agente común en el trabajo hospitalario y el mayor responsable de las infecciones virales para el trabajador de la salud. A finales de los años setenta Pike realizó un estudio y concluyó que “se cuenta con el conocimiento, las técnicas y los equipos para prevenir la mayoría de las infecciones adquiridas en los laboratorios”, empero, no existía un código, un estándar o normas que señalen al uso de equipos o técnicas para la protección contra la gran variedad de agentes infecciosos. Con el fin de cubrir esta demanda se publica el manual *Clasificación de agentes etiológicos con base en el riesgo*. La publicación sirvió de punto de partida para generar otras similares.

mayor al VIH y 38 veces mayor que el Virus de la Hepatitis C (VHC). Estudios posteriores apoyaron estos resultados, en donde la principal causa de incapacidad prolongada por infecciones adquiridas en el hospital a nivel mundial fue la hepatitis B, o la consecuencia de exposición laboral, por la falta o mala aplicación de las precauciones universales. En este sentido, una serie de encuestas realizadas en Perú antes de la disponibilidad de la vacuna contra VHB mostraron que la incidencia anual de hepatitis B era de 5 a 10 veces mayor entre médicos y dentistas que entre donantes de sangre, y era más de 10 veces mayor entre los cirujanos, trabajadores de unidades de diálisis, personal encargado de pacientes con limitaciones mentales y trabajadores de laboratorio que manipulan muestras de sangre⁷.

La situación en México se refleja en un estudio publicado en 1990 por Kershenovich y colaboradores⁸, que realizaron una encuesta en 26 hospitales del país, en la que entrevistaron a 935 voluntarios entre médicos, enfermeras, laboratoristas y odontólogos, que no habían recibido la vacuna contra la hepatitis B, y tuvieron contacto con material biológico por al menos 12 meses. Se les realizó un ensayo inmunoabsorbente ligado a enzimas (ELISA)

para determinar antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (HBsAg) y anti-HB (anticuerpos anticore IgM e IgG); los porcentajes de positividad en los resultados del estudio fueron 1.2 y 9.7%, respectivamente. El riesgo más elevado de infección se encontró entre los laboratoristas y los médicos. Otro agente infeccioso viral de gran importancia, por el elevado riesgo que exhibe su manejo es el VIH. Las Precauciones Universales fueron establecidas por el CDC en 1983⁹, con la publicación posterior de guías actualizadas para prevenir la transmisión y control de la infección por el VIH y otros patógenos de la sangre en los trabajadores de salud y los pacientes. A partir de entonces la infección por VIH se ha reportado como infección ocupacional (adquirida), y en muchos países dio lugar a la implementación de sistemas de vigilancia contra ella.

TRABAJADORES DE LA SALUD CON MAYOR RIESGO DE INFECCIONES OCUPACIONALES

1. Médicos y cirujanos.
2. Cirujanos dentistas.
3. Paramédicos.
4. Enfermeras.
5. Camilleros.
6. Personal de quirófano.
7. Personal de limpieza y lavandería.
8. Laboratoristas clínicos y de investigación

En general se han descrito al menos 20 infecciones que tienen la probabilidad de ser transmitidas por vía sanguínea, incluyendo a la sífilis, la malaria, y la enfermedad de Chagas.

INMUNIZACIONES PARA EL TRABAJADOR DE LA SALUD

El trabajador de la salud se encuentra expuesto a diversas infecciones en el ambiente hospitalario, por lo que debe adherirse a los programas de prevención y control, ya que determinadas infecciones son prevenibles por vacunación. La inmunización del trabajador también es salvaguarda para los pacientes. En los Estados Unidos, por ejemplo, las recomendaciones del Comité Asesor sobre Prácticas de Inmunizaciones¹⁰ (ACIP) en relación al uso de agentes inmunizantes para el trabajador de la salud,



recomienda lo siguiente: las inmunizaciones que son muy recomendadas por tener un aporte significativo son contra la hepatitis B, influenza, sarampión, parotiditis, rubeola y varicela. Otras inmunizaciones que pueden ser administradas son contra la difteria, tétanos y enfermedades neumocócicas en personas con 65 años o mayores. La vacuna antituberculosa bacilo de Calmette-Guérin (BCG) deberá ser considerada en aquellos sitios donde existe un elevado porcentaje de pacientes con tuberculosis resistente a isoniazida y rifampicina. También deberá aplicarse bajo las siguientes condiciones:

- Cuando la probabilidad de transmisión sea elevada en el ambiente hospitalario.
- Cuando la implementación de precauciones universales para el control de la infección no funcione.

Debe existir un registro de inmunizaciones para cada trabajador, que refleje las historias documentadas de la enfermedad y la vacuna, así como las inmunizaciones administradas durante cada empleo; cada registro debe ser actualizado. Constantemente los hospitales desarrollarán políticas y protocolos para el manejo y control de enfermedades prevenibles por vacunas.

RESIDUOS PELIGROSOS BIOLÓGICO-INFECCIOSOS

Una manera de prevenir la adquisición de infecciones ocupacionales por parte del trabajador de la salud es la correcta eliminación de los residuos peligrosos biológico infecciosos (RPBI). En el año 1995 se estableció en México un marco normativo y se publicó en el Diario Oficial de la Federación la primera norma oficial para regular el tratamiento adecuado de los RPBI, la NOM087-ECOL-1995, y en 2003, la NOM087-SEMARNAT-SSA-2002, ambas con carácter obligatorio¹¹. Éstas refieren la manera de clasificar y especifican el correcto manejo de los residuos para mantener la salud ambiental; se previene el desecho de los residuos en tiraderos clandestinos que puedan afectar la salud de la población.

Para que un residuo sea considerado un RPBI deberá contener un agente biológico infeccioso. De acuerdo a la norma, se define como un agente biológico infeccioso a un microorganismo que debe estar a una concentración suficiente (inóculo), en un ambiente propicio (supervivencia), en presencia de una vía de entrada y un hospedero susceptible. Adicionalmente, todas las personas expuestas al RPBI corren riesgo de contaminarse por una exposición accidental o un mal manejo de los residuos e in-



Foto: archivo

Figura 4. Uso del equipo de protección personal (EPP) en la manipulación de agentes infecciosos, en laboratorios.

fectarse a través de grietas, cortes de piel, absorción en las membranas mucosas o lesiones con objetos punzocortantes contaminados.

Los RPBI sólidos o líquidos deberán estar contenidos en recipientes de material sólido o bolsas identificadas por colores y depositadas inmediatamente después de que se generen, como se muestra en la **figura 3**.

Los residuos serán almacenados (algunos requieren de refrigeración) temporalmente y recolectados, para su tratamiento interno (autoclave) o externo a través de empresas o prestadores de servicios dedicados a esta actividad.

OTRAS CONSIDERACIONES

El uso del equipo de protección personal (EPP)

Usemos de ejemplo un laboratorio de nivel II de bioseguridad. Éste requiere el uso de guantes de látex o nitrilo, gafas de protección, bata de laboratorio,

cubreboca o mascarilla, y el acceso a cabinas de bioseguridad clase II, que son de gran importancia porque evitan el contacto directo con los aerosoles que podrían contener agentes infecciosos (estas recomendaciones también son útiles en manipulación de muestras de sangre). Los detalles sobre requerimientos para laboratorios de otros niveles de bioseguridad y su EPP están reportados en guías y manuales de aceptación internacional que ya se han señalado.

Las infecciones nosocomiales

Una infección nosocomial es aquella que contrae un paciente en el hospital, internado por una razón distinta a esa infección. La situación tiene un significado epidemiológico importante, ya que podría generar un brote infeccioso en donde se presenten cifras altas de morbilidad y se requieran medidas de control. Si bien en su inicio los afectados son los pacientes, el trabajador de la salud podría volverse

parte del problema. La situación podría agudizarse con la presencia de agentes infecciosos resistentes a antibióticos como sucede, entre otros, con el *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina (SARM). Esta problemática afecta a los hospitales de todo el mundo¹² y debe de ser atendida por especialistas en epidemiología de infecciones nosocomiales. Dichas infecciones elevan los costos de la hospitalización, sin contar que el paciente requiere de mayor tiempo de atención. Actualmente existen en el mundo redes de vigilancia de la resistencia a antibióticos de diversas clases de agentes infecciosos de importancia clínica, que cuentan con información disponible en internet, frecuentemente en inglés; su consulta es importante para el epidemiólogo interesado en el tema¹³.

La importancia del lavado de manos

El lavado de manos es un procedimiento de higiene básico en la actividad hospitalaria, ya que no hacerlo puede ser la vía de transmisión de infecciones por el contacto directo entre las personas o por objetos contaminados. Aunque la piel es una barrera física de protección y cuenta con una flora microbiana, el trabajo hospitalario puede contaminarla con agentes infecciosos que sean peligrosos para el paciente. El empleo de agua y jabón son suficientes para el control de esta flora. En el ambiente hospitalario consta de 2 modalidades: en el lavado higiénico médico se aplica el jabón antiséptico en las áreas de las muñecas, manos, espacios interdigitales, y se complementa con un cepillo en las uñas; el lavado quirúrgico es similar al anterior, pero implica lavar los codos. Este lavado se hace sin relojes, anillos, pulseras u otros objetos¹⁴.

La bata blanca, una posible fuente de infección

El vestir la bata blanca representa una forma de distinción en una parte del personal dentro y fuera del ambiente hospitalario, aunque realmente es un componente de protección para la vestimenta de calle del personal; lo mismo sucede con los uniformes. Sin embargo, existen recomendaciones sobre el cambio frecuente de esta prenda debido a que representa una fuente de contaminación microbiana cruzada, y un elemento de contaminación nosocomial. Se han generado recomendaciones



Foto: Lars Klintwall

Figura 5. Lavado de manos en la prevención de infecciones nosocomiales.

como el cambiar esta prenda cada tercer día y no usar la misma bata en áreas de atención a pacientes. Trabajos de investigación al respecto han reportado que el pico de cuentas bacterianas es alcanzado al sexto día de uso de la bata. Gran inquietud ha causado en el trabajo hospitalario el aislamiento de SARM y *Enterococcus* resistente a vancomicina (VRE) que han contaminado las batas de personal médico y de estudiantes de medicina; las partes más expuestas a la contaminación bacteriana fueron las mangas y los bolsillos. Respecto a uniformes y otras vestimentas, las investigaciones han mostrado que los uniformes de las enfermeras estuvieron contaminados con bacterias *Staphylococcus spp.* y *Enterococcus spp.*, y que podrían sobrevivir en las superficies y textiles por semanas o meses^{15,16}.

Estrés laboral y el trabajador de la salud

Por estrés se entiende el conjunto de reacciones fisiológicas o psicológicas que experimenta el organismo cuando se somete a fuertes demandas físicas y emocionales. En las diversas disciplinas de la salud, los estudiantes y profesionistas pueden llegar a generar estrés en virtud de la minuciosidad

y alta concentración que requieren sus actividades, lo que incluye el control del dolor y la ansiedad del paciente, entre otros. El estrés ocupacional podría llegar a ser generador de apatía, desmotivación, agotamiento físico y mental, pérdida de energía, sensación de frustración, irritabilidad, nerviosismo, vulnerabilidad a la ira, incapacidad para relajarse, poca cooperación, trastornos físicos, extenuación, alteraciones gastrointestinales, insomnio, cefaleas, consumo o abuso de alcohol y drogas, agotamiento e incluso alteraciones de la tensión arterial, colesterol, glucemia y ácido úrico, así como trastornos de la alimentación, también podría producir un estado de contracción muscular crónica¹⁷. Todo ello conduce a propiciar accidentes en el manejo de material infeccioso y en la atención de pacientes.

CONCLUSIONES

La exposición frecuente del trabajador de la salud a material infeccioso comprende riesgos constantes que pueden ocasionarle infecciones adquiridas en el laboratorio y en hospitales. Ello implica daños a la salud, pérdidas de horas laborables y pagos por incapacidad. Evitar esto comprende la adopción de una serie de medidas de protección personal, como la bioseguridad en laboratorios, las precauciones universales como las inmunizaciones, la eliminación correcta del material biopeligroso y una adecuada salud mental. Otras medidas importantes y tan simples como el lavado de manos o el cambio frecuente de batas o uniformes en los hospitales serían de suma importancia en el control de las infecciones adquiridas en el laboratorio y en hospitales.

En conclusión, el trabajador de la salud deberá identificar los riesgos de infección, relacionados a su trabajo e introducir medidas adecuadas de prevención. La capacitación y entrenamiento frecuentes en estos temas son recomendables para disminuir los accidentes, aparte del autofomento de una buena salud emocional. ●

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Centers for Disease Control. Prevention strategies for seasonal influenza in health care settings. Disponible en: <http://www.cdc.gov/flu/professionals/infectioncontrol/health-caresettings.htm>
- Centers for Disease Control. Recommendations for prevention of HIV transmission in health-care settings. MMWR. 1987;36 (suppl no. 2S).
- Pike R M, Sulkin S E, Schulze M L. Continuing importance of laboratory-acquired infections. AM J Public Health Nations Health. 1965;55:190-9.
- Sewell DL. Laboratory –Associated Infections and Biosafety. Clin Microbiol Rev. 1995;3:389-405.
- CDC/NIH. Biosafety in Microbiological and Biomedical Laboratories. (2009). 5th Edition. Disponible en: <http://www.cdc.gov/biosafety/publications/bmbl5/index.htm>
- WHO/CDC/CSR/LYO/ 2003.4. Laboratory Biosafety Manual. (2003). 2nd edition revised. Disponible en: <http://dbtbiosafety.nic.in/guideline%5CWHO%20Biosafety%20Manual.pdf>
- Miranda J, Cabezas C. Hepatitis B en trabajadores de la salud. Rev Gastroenterol Perú. 2001;2(21):128-35.
- Kershenovich D, Hurtado R, Collawn C, et al. Seroprevalence of viral markers of hepatitis B among health professionals. Multicenter study in Mexico. Rev Invest Clin. 1990;42(4):251-6.
- Centers for Disease Control. Perspectives in Disease Prevention and Health Promotion Update: Universal Precautions for Prevention of Transmission of Human Immunodeficiency Virus, Hepatitis B Virus, and Other Bloodborne Pathogens in Health-Care Settings. MMWR. 1988;37(24):377-88.
- Centers for Disease Control. Inmunización del Personal de Salud. Recomendaciones del Comité asesor sobre Prácticas de Inmunización (ACIP) y del Comité Asesor sobre Prácticas para el Control de Infecciones Hospitalarias (HICPAC). MMWR. 1997;46:RR-18.
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. Norma Oficial Mexicana NOM-087-SEMARNAT –SSA-1-2002. (2005). Diario Oficial. Primera Sección. P. 9-14.
- Cáceres M. Frecuencia de portadores nasales de *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina en personal de salud de hospitales de Nicaragua. Rev Panam Salud Pública. 2011;30(6):610-4.
- Falagas M E, Karveli E A. World Wide Web Resources on Antimicrobial Resistance. Clin Infect Dis. 2006;43(5):630-3.
- García ME. Asepsia e higiene en hospitales. Disponible en: <http://html.rincondelvago.com/asepsia-e-higiene-en-hospitales.html>
- Hospital Hygiene. Infection sources in Hospitals. March 2010. Disponible en: http://hospitalhygiene.info/index.php?option=com_content&view=article&id=51:infection-sources-in-hospitals&catid=21:hospital-surfaces&Itemid=25
- Treacle AM, Thom KA, Furuno JP, et al. Bacterial Contamination of health care worker's white coats. Am J Infect Control. 2009;37(2):101-5.
- DHHS/NIOSH. Exposición al estrés: riesgos ocupacionales en los hospitales. Publicación 2008-136. http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2008-136_sp/#ma