

ARTÍCULO

## VACUNAS PARA EL PERSONAL DE SALUD Y SU RELACIÓN CON LA SALUD DE LOS PACIENTES

Rafael Franco Cendejas, Patricia Leal y Arturo Galindo Fraga

## Vacunas para el personal de salud y su relación con la salud de los pacientes

### Resumen

El personal que trabaja en el ámbito hospitalario constituye un grupo de riesgo de adquisición y de transmisión de enfermedades infecciosas, muchas de las cuales pueden ser prevenidas de una forma efectiva mediante la inmunización. El adecuado uso de la vacunación en el personal de sanitario salvaguarda la salud de los trabajadores y protege a los pacientes. Existe una gran variedad de vacunas que previenen enfermedades transmitidas tanto por virus como por bacterias, de las cuales su aplicación se debe cumplir en tiempo para una adecuada formación de anticuerpos. Existen barreras que pueden impedir un adecuado programa de vacunación hospitalario.

**Palabras clave:** Inmunización, vacuna, trabajador de salud, prevención primaria.

**Key words:** immunization, vaccine, healthcare workers, primary prevention.

### Introducción

La calidad de la atención médica que recibe un paciente en un hospital o en un centro de salud, está íntimamente vinculada con las condiciones de salud y seguridad con las que labora el personal de salud (médicos, enfermeras, técnicos, administrativos, personal de limpieza y demás). Las lesiones y enfermedades ocupacionales cuestan mucho más que el tratamiento, la rehabilitación y las pensiones, estimándose que los costos indirectos (días laborales perdidos, la disminución de la productividad del trabajador), son dos a cuatro veces mayores que los costos directos (OPS 2005). Las distintas instituciones de salud deben tener una política que explique cómo cumplir su compromiso con la seguridad y salud de los trabajadores de la salud (CDC 1997, Bolyard).

Dicho personal de salud está expuesto a riesgos ocupacionales que están bien identificados, entre los cuales se puede mencionar los riesgos biológicos-infecciosos (virus, hongos, bacterias o parásitos) que pueden transmitirse por el contacto con los pacientes, con material contaminado o contacto directo con secreciones corporales, a través de las manos, inhalación, ingestión o pinchaduras (US Department of Health). De igual forma el personal de salud se considera como una fuente de contagio entre la población susceptible de infectarse y esto hace aun más recomendable los programas de inmunización (Bolyard). Por lo anterior, los objetivos de los programas de vacunación en el personal sanitario deben estar orientados a:

- a) mejorar la protección de los trabajadores frente a los riesgos de infecciones transmitidas por los pacientes y que puedan ser prevenidas con vacunas.
- b) evitar que los trabajadores sean fuente de infección para los pacientes a los que atienden, para otros trabajadores del centro o incluso para la comunidad.
- c) salvaguardar la salud del trabajador que presente situaciones de inmunosupresión o enfermedades crónicas de base y que, por tanto, tenga un riesgo superior de contagio o de complicaciones derivadas de la adquisición de ciertas enfermedades infecciosas en su lugar de trabajo.

Existen vacunas para la prevención de múltiples enfermedades, las cuales se pueden dividir de acuerdo a las recomendaciones: altamente recomendadas para el personal de salud, las recomendadas en ciertas circunstancias y las que se recomiendan a todos los adultos.

A continuación se mencionarán las principales vacunas que tienen una importancia epidemiológica para impedir la transmisión de enfermedades infecciosas en este grupo laboral.

## **Hepatitis A**

El virus de la Hepatitis A causa una infección generalmente limitada, más frecuente de adquirir en la comunidad que por contacto profesional. El principal mecanismo de transmisión es a través de la vía fecal-oral. La enfermedad suele tener un comienzo brusco, que puede incluir fiebre, malestar general, anorexia, náusea, malestar abdominal, orina oscura e ictericia (coloración amarillenta de la piel). La probabilidad de tener síntomas de la infección por este virus se relaciona con la edad. En los adultos la infección generalmente es sintomática, con ictericia en > 70% de los pacientes (Doebbleling). La tasa general de letalidad entre los casos reportados a través del Sistema Nacional de Vigilancia de Enfermedades de notificación obligatoria es aproximadamente de 0.3% - 0.6%, pero alcanza el 1.8% entre los adultos mayores de 50 años. .

Los brotes nosocomiales de hepatitis A son poco frecuentes. Se han reportado varios relacionados con los alimentos. La mayoría de los brotes nosocomiales han implicado la exposición por la transfusión de sangre de un donante asintomático. Rara vez, se han reportado brotes después del contacto con un niño mayor o un adulto con vómitos, diarrea o incontinencia fecal. El esquema de vacunación recomendado es de dos dosis, una inicial y un refuerzo a los 6-12 meses (Borg). En México se tiene disponible la vacuna, pero no se encuentra en el esquema recomendado por las autoridades de salud. El trabajador en esta área, debería valorar su aplicación si se considera que tiene una baja probabilidad de adquisición comunitaria durante la infancia.

## Hepatitis B

Es una infección que puede causar un cuadro clínico agudo o enfermedad crónica. Se sabe que los sujetos que sufren la infección a edades tempranas permanecen asintomáticos durante la fase aguda; sin embargo, estos individuos tienen un mayor riesgo de convertirse en portadores crónicos y por tanto poseen riesgo elevado de evolucionar a cirrosis hepática y cáncer primario de hígado (Carlson).

La infección en adultos se acompaña con frecuencia de ictericia, la tasa de letalidad durante el cuadro agudo se aproxima a 1.5% y la posibilidad de estado de portador crónico es baja; en este último caso también puede evolucionar a cirrosis o cáncer de hígado. El virus se transmite por exposición a sangre o fluidos corporales contaminados, a través de lesiones percutáneas o contacto a mucosas (ACIP 2001), y por vía sexual. En las últimas dos décadas el riesgo de infección se ha incrementado debido al aumento de la prevalencia de esta enfermedad, y el personal de salud tiene un riesgo de contraer la enfermedad cuatro veces mayor comparado con la población general (Jahan).

En los países en desarrollo, el 40-60% de infección por este virus en los trabajadores de la salud se atribuyó a un riesgo profesional, mientras que en los países desarrollados la fracción atribuida fue inferior al 10% debido a la cobertura de vacunación (Jahan). La vacuna para hepatitis B esta disponible en Estados Unidos desde 1981; en México, a partir de 1999 se incluyó la vacuna en la cartilla nacional de salud en los niños.

La hepatitis B es una enfermedad prevenible por vacunación, el riesgo de infección en personas no vacunadas posterior a una pinchadura con una aguja infectada es del 6 al 30% (Attaullah). En los trabajadores de la salud se recomienda administrar un esquema de 3 dosis vía intramuscular (deltoides) a los 0, 1 y 6 meses. Después de la primera dosis se producen anticuerpos protectores en aproximadamente 30 a 55% de los adultos jóvenes menores de 40 años de edad, con la segunda dosis 75% y después de la tercera dosis más del 90% (Dienstag). Las personas que tienen un esquema incompleto se consideran no protegidas y deben completar dicho esquema a la brevedad posible. Se ha documentado que la protección contra infección sintomática y crónica persiste aproximadamente por 22 años en personas respondedoras. Es una vacuna segura cuando es administrada en niños y adultos (McMahon). La vacunación por hepatitis B hace a esta enfermedad 100% prevenible, por lo que todo el personal de salud debe vacunarse para no

poner en riesgo su salud y la salud del paciente.

## **Influenza**

Se estima que anualmente es la causa de más de 200,000 casos de hospitalizaciones y cerca de 49,000 muertes en los Estados Unidos (Thompson). Los adultos mayores de 60 años, mujeres embarazadas, niños menores de 2 años y personas con enfermedades crónicas tienen un mayor riesgo de hospitalización y muerte.

El virus se transmite de persona a persona a través del contacto con aerosoles. Puede presentar desde manifestaciones leves, hasta una enfermedad grave que puede llevar a la hospitalización y provocar la muerte. En infecciones nosocomiales está bien establecido que el contacto con fomites y las manos contaminadas son las vías posibles de transmisión del personal de salud a los pacientes. Debido a la proximidad con los pacientes la CDC, el Comité Asesor sobre Prácticas de Inmunización (ACIP) y el Comité Asesor sobre Prácticas de Control de Infecciones en los cuidados de salud (HICPAC) recomiendan que todos los trabajadores de la salud se vacunen cada año contra la influenza. Los trabajadores de la salud que se vacunan ayudan a disminuir la propagación de la influenza, las enfermedades entre el personal y el ausentismo, enfermedades y muerte relacionadas con la influenza, particularmente entre personas con alto riesgo de contraer enfermedad grave por la influenza. Los niveles de vacunación más altos entre el personal han sido relacionados con un riesgo más bajo de casos de influenza nosocomial. Los brotes de influenza en los hospitales y establecimientos de cuidados de estancia prolongada han sido atribuidos a las tasas bajas de vacunación contra la influenza entre los trabajadores de la salud en dichas instalaciones.

## **Meningococo**

No existe al momento una recomendación especial en el grupo de trabajadores en el área de la salud para recibir vacunación contra meningococo. Las personas quienes tienen condiciones por las cuales deben recibir esta vacuna (asplenia, infección por VIH, inmunodeficiencias congénitas), deben cumplir dos dosis, lo mismo que los trabajadores que decidan aplicársela. En caso de exposición, se recomienda la profilaxis antibiótica únicamente (ACIP 2011).

## Parotiditis

Se ha observado que en años recientes una buena proporción de la parotiditis reportada ha ocurrido entre adolescentes y adultos jóvenes no vacunados en los campus universitarios y en los lugares de trabajo (CDC 1987, Cochi, Kaplan, Sosin). Lo anterior es probablemente secundario al fracaso o incumplimiento de la vacunación que se aplica en los primeros años de vida (Briss, Hersh). Durante años recientes, la incidencia global de parotiditis ha fluctuado mínimamente, pero se ha reportado un incremento proporcional de casos en personas  $\geq 15$  años, lo cual se relaciona a personas que inician actividades laborales (van Loon). La transmisión de parotiditis en unidades hospitalarias ha sido reportada previamente (Wharton). Es prudente desarrollar programas que garanticen la inmunidad a la parotiditis entre el personal de salud y que estos usualmente se vinculan con los programas de control del sarampión y la rubéola (CDC 1989).

## Rubéola

Se han reportado brotes de rubéola nosocomial que involucran tanto al personal de salud como a pacientes (Greaves). Pese a que la vacunación ha disminuido el riesgo total de la transmisión de la rubéola hasta en  $\geq 95\%$ , el potencial para transmisión en los hospitales y lugares similares persiste porque 10%-15% de los jóvenes adultos son aun susceptibles, por lo que la revacunación en las campañas donde se ofrece la misma y al entrar a las unidades hospitalarias es recomendable (Bart, CDC 1987, CDC 1990, CDC 1991, CDC 1992). En un estudio en una organización de salud, 7,890 de 92,070 (8.6%) mujeres en edad  $\geq 29$  años fueron susceptibles a la rubéola (CDC, datos no publicados). Aunque no tan infecciosa como el sarampión, la rubéola puede ser efectivamente transmitida por ambos, hombres y mujeres. La transmisión puede ocurrir siempre que muchas personas susceptibles se congreguen en un mismo lugar. La vacunación agresiva contra la rubéola en hombres y mujeres susceptibles con una vacuna efectiva puede limitar su transmisión de forma importante. Esta enfermedad debe estar altamente vigilada en las unidades ginecológicas por las complicaciones que puede desencadenar en el producto.

## Sarampión

La transmisión del sarampión nosocomial ha sido documentada tanto en salas de urgencia como en las salas hospitalarias (CDC. 1986, CDC 1988, Davies, Istre, Watkins, Atkinson, Sienko). Pese a que sólo el 3.5% de todos los casos de sarampión reportados durante 1985-1989 ocurrieron en unidades médicas, el riesgo de infección por sarampión en el personal de salud se estimó ser 13 veces mayor que el de la población general (Davis, Atkinson, CDC 1986, CDC 1987) y por lo

tanto el riesgo de transmisión a pacientes es también alto. Durante 1990-1991, 1,788 de 37,429 (4.8%) de los casos de sarampión fueron reportados de haber sido adquiridos en una unidad hospitalaria; de estos, 668 (37.4%) ocurrieron entre el personal de salud, 561 (84%) de los cuales no estaban vacunados; 187 (28%) de estos fueron hospitalizados con sarampión y 3 fallecieron (CDC, datos no publicados). De los 3,659 casos de sarampión reportados durante 1992-1995, el lugar de transmisión fue conocido para 2,765; 385 (13.9%) de estos casos ocurrieron en locales médicos (CDC, datos no publicados). Por lo anterior es una enfermedad que amerita evaluación fundamental en los hospitales.

### **Tos ferina, tétanos y difteria (Tdap)**

Una de las infecciones prevenibles por vacunación que se había mantenido con niveles constantes durante los últimos años ha sido la tosferina (causada por *Bordetella pertussis*). Se observó un cambio en los grupos de edad afectados, de ser en su mayoría menores de 10 años, a adolescentes y adultos. Sin embargo, en el último año, países industrializados como Estados Unidos han reportado un incremento de 1300% en el número de casos, e incluso algunas muertes en lactantes. La mayor parte de estos, ocurren en personas no inmunizadas (niños pequeños) o adultos en los que se ha perdido la protección de la vacunación en la infancia.

Existe evidencia de que la mayor parte de las nuevas infecciones en pacientes menores no vacunados, son originadas por el contacto con una persona enferma, frecuentemente de familia, pero también del personal de salud (Hope).

La vacuna Tdap está conformada por los toxoides de tétanos, difteria y un grupo de 5 antígenos contra *Bordetella pertussis* (toxina pertussis, hemaglutinina filamentosa, pertactina y dos antígenos contra fimbrias). Esta formulación ha sido adoptada por muchos países para la inmunización en adultos, con buenos resultados en inmunogenicidad y pocos efectos secundarios.

Existen programas de vacunación en los cuales se han implementado cambios recientemente en la recomendación de esta vacuna en algunos grupos de edad, por ejemplo en los Estados Unidos, los adultos mayores de 65 años, que están en contacto con niños < 1 años, deben recibir un refuerzo.

Se ha demostrado que los trabajadores en el área de la salud adquieren con mayor frecuencia esta infección, y pueden transmitirla a contactos susceptibles, especialmente en unidades de cuidados neonatales (Bechini).

Por ello, algunos países (Alemania, Austria) ya recomiendan la aplicación de un refuerzo en aquellos que tendrán contacto con niños pequeños (pediatras, médicos de primer contacto, enfermeras, especialistas en urgencias). En Estados Unidos se ha documentado que este grupo tiene un mayor índice de vacunación (17 vs 6.6%) que la población adulta general, aunque aun es una proporción lejana a lo ideal (Topa).

La recomendación actual sería la aplicación de un refuerzo si no se ha recibido durante la edad adulta, independientemente del tiempo en que se haya recibido inmunización con toxoide tetánico/diftérico (Kretsinger).

En México, un grupo de expertos publicó en 2011 sus recomendaciones, en las que se incluyen la vacunación con Tdap en personal de la salud, con el objetivo de reducir la transmisión a población susceptible, y de reducir la morbilidad en este grupo (Grupo de expertos en vacunación contra tos ferina).

### **Triple viral (Sarampión, parotiditis y rubéola)**

Esta es una vacuna que protege contra tres enfermedades virales que cuando se presentan en edad adulta pueden tener complicaciones serias. Son infecciones altamente contagiosas y cuando se presentan en el personal de salud en un inicio pueden no dar síntomas importantes. Es de vital importancia tenerlas en mente sobre todo en el personal que labora en servicios gineco-obs-tétricos y unidades neonatales. Se ha observado que en países en vías de desarrollo hay un 2-7% de los trabajadores que no cuentan con inmunización para alguno de los virus mencionados (.). Las recomendaciones de vacunación son la aplicación de al menos 2 dosis en aquellos que no estén vacunados y un refuerzo en los que si lo están.

### **Triple viral (Sarampión, parotiditis y rubéola)**

La vacunación con BCG es una recomendación general al nacimiento en México. Es por ello que no existen guías para su uso en personal de la salud.

En otros países, generalmente industrializados, en los que la incidencia de casos de tuberculosis pulmonar es baja, no se recomienda como obligatoria. Sin embargo, en los últimos años, se ha observado que algunos trabajadores de la salud de estos países, que realizan prácticas en



áreas de mayor prevalencia, tienen un riesgo más elevado de desarrollar enfermedad activa. La aplicación de BCG se considera puede ofrecerles al menos 50% de protección, y si bien pudiera complicar la interpretación de la prueba cutánea con PPD, el desarrollo de nuevos métodos de escrutinio para contacto con esta bacteria, como los ensayos de liberación de interferón, subsanan este problema.

Al momento, algunos países europeos la indican como obligatoria (Irlanda, Noruega, Reino Unido, Holanda, Italia, Francia) (Graham).

## **Varicela**

La transmisión nosocomial del virus de la varicela zoster (VVZ) es bien conocida, desencadenando brotes importantes en cantidad y gravedad, pues en la edad adulta el cuadro clínico es más grave con una mayor probabilidad de complicaciones (Baltimore, Gustafson, Hyams, Meyers, Morens). Las fuentes para la exposición nosocomial de pacientes y personal de salud han incluido pacientes, personal hospitalario y visitantes (ej., las/los hijos de las/los empleados) quienes están infectados ya sea por varicela o herpes zoster. En los hospitales, ha ocurrido la transmisión aérea del VVZ de personas quienes tuvieron varicela o zoster a personas susceptibles quienes no tuvieron contacto directo con estos (Asano, Gustafson, Josephson, Leclair, Sawyer). Pese a que toda persona adulta hospitalizada susceptible se encuentran en riesgo de desarrollar una enfermedad de varicela severa y sus complicaciones, ciertos pacientes están en mayor riesgo: mujeres embarazadas, niños prematuros nacidos de madres susceptibles y personas inmunocomprometidas de todas las edades (incluyendo personas que están bajo una terapia inmunosupresora, tienen alguna enfermedad maligna o son inmunodeficientes).

Hay una cantidad pequeña de empleados que no se encuentra vacunados para esta infección y la mejor forma de encontrarlos es mediante la búsqueda de anticuerpos, en dado caso que no se encuentren se deberá ofrecer la vacunación. Así pues, ya que es una enfermedad que puede causar muchas complicaciones tanto a niños y adultos, se recomienda la vacunación de la misma en dicho personal de salud.

## **Discusión:**

El grupo de trabajadores de la salud es un grupo particularmente susceptible a la exposición a enfermedades infecciosas. La prevención a través de vacunación es una maniobra que se

considera efectiva, además de tener el efecto adicional de proteger no sólo al trabajador, sino a la población a la que atiende.

Sorprende que los trabajadores de la salud, que se supondría por su profesión y mejor acceso a la información médica, deberían tener un mejor conocimiento científico sobre la efectividad de la

vacunación que el resto de la población, tengan en este tema falsas percepciones y conceptos erróneos sobre la inmunización. Las principales razones argumentadas para rechazar la vacunación son la autopercepción de buena salud, el temor a los efectos adversos y las dudas sobre su efectividad. Aun aquellos que expresan su aprobación para las prácticas de vacunación, buscan con poca frecuencia completar sus esquemas.

En los últimos años se han utilizado diversas estrategias dirigidas a incrementar las coberturas vacunales en trabajadores de la salud:

1. Por una parte, facilitar el acceso a la vacunación de aquellos que habitualmente ya se vacunan. No hay que olvidar que la principal barrera referida por los trabajadores de la salud “convencidos” es la falta de tiempo. Los programas de vacunación activa, con inmunización en el propio lugar de trabajo a través de equipos móviles, buscando ofrecer la vacuna sin o con bajo costo, es la estrategia más efectiva.

2. Por otro lado, deben reforzarse los programas de formación continua y las intervenciones dirigidas a aquel personal de salud “no convencido”. La realización de sesiones, talleres y conferencias sobre este tema, dirigidas a los diferentes profesionales de los centros, con participación activa de aquellas personas que por su cargo o rol en la institución pueden ejercer un refuerzo positivo, es la estrategia más utilizada, y con un impacto significativo en las unidades hospitalarias.

## **Conclusiones:**

La prevención primaria es la medida más importante, barata y sencilla para tratar muchas patologías laborales; su aplicación es de suma relevancia para la protección de trabajadores expuestos constantemente a este riesgo. La vacunación es una medida que ha mostrado repetidamente ser efectiva y segura. Las instituciones de salud deben adoptar medidas para invitar y reforzar las inmunizaciones en el personal de salud.

## Referencias:

Advisory Committee (ACIP). Preventing tetanus, diphtheria, and pertussis among adults: use of tetanus toxoid, reduced diphtheria toxoid and acellular pertussis vaccine recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and recommendation of ACIP, supported by the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC), for use of Tdap among health-care personnel. *MMWR Recomm Rep.* 2006 Dec 15;55(RR-17):1-37.

Advisory Committee on immunization Practices (ACIP); Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Immunization of health-care personnel: recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep.* 2011 Nov 25;60(RR-7):1-4.

Alp E, Cevahir F, Gökahmetoglu S, Demiraslan H, Doganay M. *J Infect Public Health.* Prevacination screening of health-care workers for immunity to measles, rubella, mumps, and varicella in a developing country: What do we save? 2012 Apr;5(2):127-32. Epub 2012 Jan 18.

Asano Y, Iwayama S, Miyata T, et al. Spread of varicella in hospitalized children having no direct contact with an indicator zoster case and its prevention by a live vaccine.

Atkinson WL, Markowitz LE, Adams NC, Seastrom GR. Transmission of measles in medical settings—United States, 1985–1989. *Am J Med* 1991;91(Suppl 3B):320S–4S.

Attaullah S, Khan S, Naseemullah, Ayaz S, Khan SN, Ali I, Hoti N, Siraj S. Prevalence of HBV and HBV vaccination coverage in health care workers of tertiary hospitals of Peshawar, Pakistan. *Virol J.* 2011 Jun 6;8:275.

Baltimore RS. Infections in the pediatric intensive care unit. *Yale J Biol Med* 1984;57:185–97.

Bart KJ, Orenstein WA, Preblud SR, et al. Elimination of rubella and congenital rubella from the United States. *Pediatr Infect Dis* 1985;4:14–21.

Bechini A, Tiscione E, Boccalini S, Levi M, Bonanni P. Acellular pertussis vaccine use in risk groups (adolescents, pregnant women, newborns and health care workers): A review of evidences and recommendations *Vaccine* 2012;30:5179– 5190.

Biken J 1980;23:157–61. Leclair JM, Zaia JA, Levine MJ, Congdon RG, Goldmann DA. Airborne transmission of chickenpox in a hospital. *N Engl J Med* 1980;302:450–3.

Bolyard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guideline for infection control in healthcare personnel, 1998. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1998;19:407-63.

Borg MA, Potelli A. Hospital laundry workers- an at risk group for hepatitis A? *Occup Med* 1999;49:7:448-450.

Carlson AL, Perl TM. Health care workers as source of hepatitis B and C virus transmission. *Clin Liver Dis.* 2010 Feb;14(1):153-68

CDC. Measles in HIV-infected children—United States. *MMWR* 1988;37:183–6. CDC. Measles transmitted in a medical office building—New Mexico, 1986. *MMWR* 1987;36:25– 7.

CDC. Measles—United States, 1987. *MMWR* 1988;37:527–31. CDC. Measles—United States, 1986. *MMWR* 1987;36:301–5. 52. CDC. Measles—United States, 1985. *MMWR* 1986;35:366–70.

CDC. Mumps outbreaks on university campuses—Illinois, Wisconsin, South Dakota, *MMWR* 1987;36:496–498,503–5.

CDC. Rubella and congenital rubella—United States, 1984–1986. *MMWR* 1987;36:664–6,671-5.

CDC. Mumps prevention. Recommendations of the Immunization Practices Advisory Committee (ACIP) *MMWR* 1989;38:388–92,397–400.

CDC. Rubella prevention. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 1990;39(No. RR-15):1–13.

CDC. Increase in rubella and congenital rubella syndrome—United States, 1988–90. *MMWR* 1991;40:93–9.

CDC. Congenital rubella among the Amish. *MMWR* 1992;41:468–9,475–6.

CDC. Guidelines for infection control in health care personnel, 1997: recommendations of the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *Am J Infect Control* 1998;26::328-354.

Cochi SL, Preblud SR, Orenstein WA. Perspectives on the relative resurgence of mumps in the United States. *Am J Dis Child* 1988;142:499–507. Dienstag JL; Werner BG, Polk BF, et al. Hepatitis B vaccine in health care personnel: safety, immunogenicity, and indicators of efficacy. *Ann*

Intern Med 1984; 101:34-40).

Doebbleling BN, Li N, Wenzel RP. An outbreak of hepatitis A among health care workers: risk factors for transmisión. Am J Public Health. 1993;83:1679-1684

Davis RM, Orenstein WA, Frank Jr, JA, et al. Transmission of measles in medical settings, 1980 through 1984. JAMA 1986;255:1295–8. Istre GR, KcKee PA, West GR, et al. Measles spread in medical settings: an important focus of disease transmission? Pediatrics 1987;79:356–8.

Graham M, Howley TM, Pierce RJ, Johnson PD. Should medical students be routinely offered BCG vaccination? MJA 2006; 185: 324–326, Maltezou HC ,Wickerb S, Borgc M, Heiningerd U, Puroe V, Theodoridouf M, Polandg GA. Vaccination policies for health-care workers in acute health-care facilities in Europe. Vaccine 2011;29: 9557– 9562.

Greaves WL, Orenstein WA, Stetler HC, et al. Prevention of rubella transmission in medical facilities. JAMA 1982;248:861–4.

Grupo de expertos en vacunación contra tos ferina. Consenso para el diagnóstico clínico y microbiológico y la prevención de la infección por Bordetella pertussis. Salud Publica Mex 2011;53:57-65.

Gustafson TL, Shehab Z, Brunell PA. Outbreak of varicella in a newborn intensive care nursery. Am J Dis Child 1984;138:548–50.

Gustafson TL, Lavelly GB, Brawner ER, Hutcheson RH, Wright PF, Schaffner W. An outbreak of airborne varicella. Pediatrics 1982;70:550–6.

Hyams PJ, Stuewe MCS, Heitzer V. Herpes zoster causing varicella (chicken pox) in hospital employees: cost of a casual attitude. Infect Control 1984;12:2–5.

Hersh BS, Fine PEM, Kent WK, et al. Mumps outbreak in a highly vaccinated population. J Pediatr 1991;119:87–93. Briss PA, Fehrs LJ, Parker RA, et al. Sustained transmission of mumps in a highly vaccinated population: assessment of primary vaccine failure and waning vaccine-induced immunity. J Infect Dis 1994;169:77–82.

Hope K, Butler M, Massey PD, Cashman P, Durrheim DN, Stephenson J, Woley A. Pertussis vaccination in Child Care Workers: room for improvement in coverage, policy and practice BMC 14

Pediatrics 2012;12:98.

Jahan S. Epidemiology of needlestick injuries among health care workers in a secondary care hospital in Saudi Arabia. *Ann Saud Med* 2005;25(3):233-8).

Josephson A, Gombert ME. Airborne transmission of nosocomial varicella from localized zoster. *J Infect Dis* 1988;158:238-41.

Kaplan KM, Marder DC, Cochi SL, et al. Mumps in the workplace: further evidence of the changing epidemiology of a childhood vaccine-preventable disease. *JAMA* 1988;260:1434-8

Kretsinger K, Broder KR, Cortese MM, Joyce MP, Ortega-Sanchez I, Lee GM, Tiwari T, Cohn AC,

Slade BA, Iskander JK, Mijalski CM, Brown KH, Murphy TV;Centers for Disease Control and Prevention; Advisory Committee on Immunization Practices; Healthcare Infection Control Practices

McMahon BJ, Dentinger CM, Bruden D, et al. Antibody levels and protection after hepatitis B vaccine: results of a 22 years follow-up study and response to a booster dose. *J Infect Dis* 2009; 200:1390-6.

Meyers JD, MacQuarrie MB, Merigan TC, Jennison MH. Varicella. Part 1: outbreak in oncology patients at a children's hospital. *West J Med* 1979;130:196-9.

Morens DM, Bregman DJ, West CM, et al. An outbreak of varicella-zoster virus infection among cancer patients. *Ann Intern Med* 1980;93:414-9.

OPS. Salud y Seguridad de los Trabajadores del Sector Salud. Manual para Gerentes y Administradores. 2005.

Sawyer MH, Chamberlin CJ, Wu YN, Aintablian N, Wallace MR. Detection of varicella-zoster virus DNA in air samples from hospital room. *J Infect Dis* 1994;169:91-4.

Sienko DG, Friedman C, McGee HB, et al. A measles outbreak at university medical settings involving health care providers. *Am J Public Health* 1987;77:1222-4.

Sosin DM, Cochi SL, Gunn RA, et al. Changing epidemiology of mumps and its impact on university campuses. *Pediatrics* 1989;84:779-84.

Thompson WW, Weintraub E, Dhankar P, et al. Estimates of US Influenza-associated deaths made using four different methods. *Influenza Other Respi Viruses* 2009;3:37-49.

Topa KA, Halperinb BA, Baxendaleb D, MacKinnon-Cameron D, Halperina SA. Pertussis immunization in paediatric healthcare workers: Knowledge, attitudes, beliefs, and behavior *Vaccine* 2010,28:2169–2173.

US Department of Health and Human Services. Definition of health-care personnel (HCP). Available at <http://www.hhs.gov/ash/programs/initiatives/vacctoolkit/definition.html>. Accesado Agosto 3, 2012.

van Loon FPL, Holmes SJ, Sirotkin BI, et al. Mumps surveillance—United States, 1988–1993. In: *CDC surveillance summaries* (August 11). *MMWR* 1995;44(No. SS-3):1–14.

Watkins NM, Smith Jr RP, St.Germain DL, et al. Measles (rubeola) infection in a hospital setting. *Am J Infect Control* 1987;15:201–6.

Wharton M, Cochi SL, Hutcheson RH, Schaffner W. Mumps transmission in hospitals. *Arch Intern Med* 1990;150:47–9.