

REVISIÓN

Actualización en la vacunación del adulto

José Luis Arribas, María Jesús Hernández-Navarrete y Víctor Manuel Solano

Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Miguel Servet. Zaragoza. España.

La vacunación, en su concepto global, es la estrategia más coste-efectiva en la prevención primaria de enfermedades transmisibles. Una de las mayores dificultades en la población adulta es alcanzar coberturas vacunales semejantes a las de los programas infantiles. Para solucionar dicho déficit, las estrategias desde el nivel de atención primaria son básicas, ya que es el primer nivel de contacto de la población adulta con los programas de salud. Otros niveles, como el terciario, pueden optar a optimizar la cobertura vacunal en grupos específicos de riesgo. La inmunoterapia activa en el adulto se planifica sobre factores de edad y sexo, pero se añaden circunstancias especiales derivadas de situaciones clínicas, terapéuticas, ocupacionales y otras que pueden ampliar el espectro de inmunógenos a administrar a un adulto.

Palabras clave: Vacunación. Adulto. Promoción de la salud.

Adult vaccination update

Vaccination, as a global concept, is the most cost-effective strategy in primary prevention of communicable diseases. One of the bigger difficulties in adult population is to reach the same vaccine coverage as in childhood vaccine programs. In order to solve this deficit, strategies established in the primary level are basic, due the fact that it's the first contact of adult population with health programs. Tertiary level could help to optimize vaccine coverage in specific groups. Active immunization in adults is established evaluating factors as age and gender, but specific circumstances associated with medical conditions, treatments or occupation could extend vaccine administration in adults.

Key words: Vaccination. Adult. Health promotion.

Introducción

La vacunación es una de las estrategias coste-efectivas más importantes en la prevención primaria de las enfer-

medades infecciosas con que cuenta la salud pública en la actualidad y no puede negarse su contribución en la disminución de la morbimortalidad de estos procesos.

Los países establecen programas de inmunización para que el mayor porcentaje de población se proteja contra las enfermedades infecciosas que las autoridades sanitarias hayan considerado en su política sanitaria. Los calendarios de vacunación se establecen con un orden cronológico en la administración de las diferentes vacunas para obtener una inmunización adecuada de la población¹.

La introducción de programas masivos infantiles de vacunación frente a DTP (difteria, tétanos y tos ferina) en 1964-1965, poliomielitis en 1963-1964 y triple vírica (TV) (sarampión, rubéola y parotiditis) a principios de 1980 ha permitido alcanzar importantes coberturas de vacunación en la población^{2,3}. El efecto directo ha sido la importante disminución en la incidencia de estas enfermedades aunque estas enfermedades no han sido erradicadas. Por tanto, pueden afectar a los adultos que continúan siendo susceptibles en quienes el riesgo de complicaciones es relativamente más elevado. La vacunación sistemática de la población infantil (cada comunidad establece su propio calendario pero existe uno unificado propuesto por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud)⁴ constituye el primer escalón de la pirámide que supondrá la vacunación futura del adulto, aunque será necesario valorar las necesidades individuales de vacunación en función de determinadas variables que se describirán en esta revisión.

Cobertura vacunal en el adulto

El elemento menos deseado en la vacunación del adulto son las bajas coberturas vacunales alcanzadas. A pesar de la evidencia de los efectos beneficiosos de la vacunación, la mayoría de la población no está inmunizada de acuerdo con las recomendaciones actuales y existen muchas dificultades en la implantación de programas dirigidos a este colectivo. Según la última encuesta nacional de seroprevalencia de enfermedades inmunoprevenibles se detectan graves deficiencias en la protección frente a difteria (32% de presencia de anticuerpos en el colectivo de 30-39 años) y tétanos (55% en el mismo colectivo) con una clara tendencia a la disminución al aumentar la edad³.

Esta falta de protección en adultos puede deberse a diversos factores:

1. No vacunación en la infancia, ausencia de dosis de recuerdo y desaparición de la inmunidad asociada a la edad.
2. Disminución de la protección por vía natural por una menor circulación del virus (sarampión, rubéola y parotiditis) y la ausencia de estimulación natural.

Correspondencia: Dr. J.L. Arribas.
Servicio de Medicina Preventiva. Hospital Universitario Miguel Servet.
Pº Isabel la Católica, 1-3. 50009 Zaragoza. España.
Correo electrónico: jlarribas@salud.aragob.es

Manuscrito recibido el 1-3-2004; aceptado el 24-3-2004

Este déficit de protección no ha sido compensado con una adecuada cobertura vacunal en adultos y existen varias explicaciones para analizar este hecho⁵⁻⁷:

1. La vacunación del adulto no recibe la misma prioridad que la vacunación del niño y por tanto no ha conllevado una presión o demanda asistencial similar.
2. Existe por parte de la población general una percepción limitada del problema que representan las enfermedades prevenibles mediante vacunación, probablemente debido a una falta de educación sanitaria en la materia.
3. Algunos profesionales sanitarios infravaloran las posibilidades de la vacunación y tienen dudas sobre la seguridad y efectividad de la vacunación con una sobrevaloración de efectos secundarios y contraindicaciones. Se ha asociado falsamente “estigmas” de ineficacia a ciertas vacunas, motivados por problemas de logística y no de la propia vacuna (antigripal).
4. La vacunación del adulto es selectiva, con diferentes indicaciones en grupos de riesgo.
5. No se dispone de la misma estructura y “tradición” que tiene la vacunación en la infancia. El éxito logrado en el control de enfermedades como la viruela o la polio unido al histórico papel desempeñado por la pediatría, ha podido dar la impresión errónea de que la vacunación tiene un interés limitado a la infancia.

Soluciones a los déficit en ciertas coberturas

Existen factores que de forma progresiva propiciarán un mayor grado de vacunación en los adultos⁶:

1. El aumento de la longevidad y la preocupación por la salud y el bienestar.
2. El exceso de morbimortalidad y coste (hospitalización y absentismo) provocado por infecciones vacunoprevenibles (gripe, neumonía).
3. La existencia de nuevas vacunas y de vacunas especialmente indicadas en los adultos (gripe) junto al interés de la industria en este colectivo.
4. La concienciación de las autoridades, profesionales y sociedades científicas para promover la vacunación con la edición de guías y recomendaciones.

Los programas de vacunación sistemática se desarrollan en centros de atención primaria y centros dependientes de las direcciones generales de salud pública. La vacunación del adulto debería ser una práctica de rutina en la atención primaria (como ha venido siendo en la atención pediátrica) y su integración en la práctica asistencial cotidiana es una oportunidad inmejorable para conseguir amplias coberturas vacunales⁸. El contacto básico de la población con el sistema de salud se produce sobre todo a nivel primario (el 95% de la población consulta en 5 años al menos, una vez a su médico de cabecera) de forma que cada médico que visita a un paciente adulto debería considerar siempre la posibilidad de vacunación (estrategia de integración u oportunista).

Además de ésta existen otras estrategias establecidas desde el ámbito de la atención primaria con el objetivo de aumentar la cobertura vacunal en adultos⁹:

1. Creación de un servicio específico o consulta de vacunación en los centros de atención primaria: optimiza recur-

sos en horarios de menor demanda asistencial. Es útil en el desarrollo de campañas como la vacunación antigripal.

2. Desarrollo de sistemas de invitación a la vacunación: a partir de los registros de los centros se pueden identificar las poblaciones diana. La invitación se puede realizar mediante una carta o una institución colaboradora.

3. Recordatorios personalizados por correo o teléfono: para la “repeca” en el caso de primovacunas con varias dosis, independientemente de la entrega de carnets de vacunación.

4. Folletos explicativos y recordatorios por escrito en el centro

En la aplicación extensiva de una estrategia oportunista, no debemos excluir cualquier otro contacto con el sistema sanitario de forma que la colaboración entre el hospital y la comunidad es esencial. Cualquier tipo de atención hospitalaria debe aprovecharse para mejorar la cobertura vacunal individual, revisando el grado de cumplimiento, administrando en determinadas ocasiones las dosis necesarias y facilitando la información oportuna para colaborar con los programas del área asistencial¹⁰. Por otra parte, el hospital desarrolla programas específicos dirigidos a grupos de riesgo por sus circunstancias especiales. Una posible clasificación de las estrategias a desarrollar por una unidad de vacunación hospitalaria sería la siguiente⁷:

1. Estrategia oportunista, ante diversos procesos y circunstancias:

- a) Problemas médicos en servicios de urgencias o consultas externas, o bien en ingresados por trastornos comunes.

- b) Inmunización de contactos no vacunados con pacientes afectados de enfermedades transmisibles (hepatitis B, sarampión, varicela) y pacientes expuestos a procedimientos de riesgo (hepatitis B en hemodiálisis).

- c) Atención médica prestada por heridas (tétanos, rabia o hepatitis B).

- d) Intervenciones quirúrgicas programadas o urgentes (tétanos o vacunación antineumocócica, antimeningocócica y de *Haemophilus influenzae* tipo b [Hib] en caso de esplenectomía).

- e) Asistencia durante el embarazo y el parto. El objetivo será la revisión general del calendario (especialmente la rubéola, administrándola en el puerperio de mujeres susceptibles) y la prevención de infecciones neonatales (hepatitis B).

- f) Ingresados afectados de enfermedades crónicas (se comentan específicamente en esta revisión).

- g) Enfermedades transmisibles, exposiciones a riesgo biológico en unidades de hospitalización. Requerirán medidas de inmunización pasiva o activa (sarampión, rubéola, varicela, etc.) y otras medidas de aislamiento^{11,12}.

2. Estrategia dirigida a grupos de riesgo o pacientes diana: mediante protocolos específicos dirigidos a los grupos especiales definidos por su edad, enfermedades u otras circunstancias y que se presentan en esta revisión.

3. Centro abierto de vacunación: atendiendo peticiones de los médicos del área (atención primaria) o por la iniciativa individual de los usuarios hospitalarios.

Programas de vacunación en el adulto

La administración de vacunas en el adulto tiene un carácter generalmente individualizado. Las recomendaciones se basan en la valoración de una serie de variables que permitan la prescripción individualizada a cada caso. Los factores que se deben considerar serían los siguientes: edad, sexo, ocupación, condiciones médicas, tratamiento, situación ambiental, estilos de vida y viajes. En la tabla 1 se presentan la pauta general, las precauciones, las contraindicaciones y las consideraciones especiales de las vacunas que se incluyen en esta revisión según el siguiente esquema:

1. Calendario habitual de vacunación del adulto por grupos de edad y sexo.
2. Vacunación en embarazadas.
3. Vacunación en adultos inmunodeprimidos: inmunodepresión asociada al VIH, inmunodepresión grave no asociada al virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) y déficit limitados.
4. Vacunación laboral.
5. Vacunación en otras circunstancias: situaciones ambientales y estilos de vida, inmigración y viajes.

Calendario habitual de vacunación del adulto por grupos de edad y sexo

La edad es un parámetro fundamental para valorar las necesidades de inmunización. Algunas sociedades científicas y organismos sanitarios nacionales e internacionales han propuesto un calendario de vacunación del adulto, aunque sus diferencias se centran en la estratificación de los grupos de edad y las recomendaciones concretas para cada vacuna según los antecedentes de vacunaciones sistemáticas (en la tabla 2 se presenta el propuesto por la Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene)^{1,4,13,14}.

Tétanos y difteria (Td)

Todos los adultos de cualquier edad que no hayan recibido la primovacunación en la infancia (o con historia dudosa o desconocida) a partir de 1964 deben completar una serie completa de vacunación y recibir una dosis de recuerdo cada 10 años. En los varones debe valorarse la vacunación en el servicio militar (desde 1967 hasta su desaparición progresiva a finales de los años 1990). Debido a la disminución de la inmunidad colectiva frente a difteria, las dosis de recuerdo deben aplicarse con vacuna Td.

Sarampión, rubéola y parotiditis (TV)

Los adultos deberían ser inmunes frente a las tres enfermedades. Se considera evidencia de inmunidad el tener documentación de haber recibido vacunación en la infancia (nacidos a partir de 1982), haber padecido la enfermedad o tener un título protector de anticuerpos. El colectivo problemático es el de adultos nacidos a finales de los años 1970 y principios de la década de 1980 que no fueron alcanzados por la vacunación sistemática y redujeron sus probabilidades de estar expuestos a los virus salvajes. Para la rubéola es imprescindible haber recibido una dosis de recuerdo tras la primovacunación infantil o tener evidencia serológica.

En el caso de las mujeres en edad fértil y con el objetivo de eliminar la rubéola congénita es necesario aprovechar cualquier contacto con el sistema sanitario (aunque ya está incluido en los programas preventivos de atención primaria) para valorar su inmunidad. Se vacunará a las mujeres susceptibles que acepten no quedarse embarazadas durante los 3 meses siguientes. Si se trata de una mujer embarazada, la vacuna se aplicará lo antes posible tras el parto.

Gripe

La vacunación se recomienda a todas las personas que por su edad (mayores de 65 años) o determinadas enfermedades de base (cardiovascular, pulmonar o metabólica de evolución crónica) tienen mayor riesgo de sufrir las complicaciones de la enfermedad. También se recomienda para personal de servicios públicos o ciertas ocupaciones^{1,14,15}.

Es una vacunación anual debido a la gran mutabilidad del virus, que obliga a modificar su composición para adaptarse a las cepas circulantes. El mejor momento para vacunar es durante octubre y noviembre puesto que el efecto de la vacuna decae en meses y las epidemias aparecen a finales de diciembre.

Infección neumocócica

Con la evidencia disponible, no está justificada la utilización masiva de la vacuna neumocócica de 23 serotipos (PPV23), aunque sí parece razonable administrarla a inmunocompetentes de cualquier edad con factores de riesgo para la adquisición de la infección neumocócica¹⁶: enfermedad cardiovascular (incluye insuficiencia cardíaca congestiva y miocardiopatía), pulmonar o metabólica de evolución crónica; insuficiencia renal; diabetes mellitus; alcoholismo y enfermedades hepáticas crónicas (incluye cirrosis); enfermedades asociadas a pérdida de líquido cefalorraquídeo.

No existe una evidencia definitiva para incluir o excluir la vacunación sistemática en personas mayores de 65 años, aunque la tendencia actual es incluirla en los calendarios vigentes¹⁷⁻¹⁹. Es especialmente recomendable cuando existan circunstancias epidemiológicas especiales con mayor riesgo de infección como la convivencia en instituciones cerradas.

Hepatitis A (HA)

Valorando el cambio en el patrón epidemiológico de esta enfermedad con un aumento progresivo en la proporción de adolescentes y adultos jóvenes susceptibles y la frecuencia de casos sintomáticos entre adultos, debería considerarse esta vacunación, que ha demostrado ser inmunógena y segura^{20,21}. Independientemente de su posible aplicación en adultos susceptibles, existen otros colectivos en los que tiene una indicación clara (manipuladores de alimentos, viajes, etc.) y que se citan en otros apartados de esta revisión.

Varicela

En este momento no se recomienda en España como vacunación sistemática, aunque sí en otros países (EE.UU.)¹³. No obstante, debe valorarse que un alto porcentaje de adultos son inmunes frente a este virus (superior al 95% en cualquier grupo de edad)³.

TABLA 1. Pautas vacunales para el adulto

Nombre	Pauta vacunal	Precauciones y contraindicaciones	Consideraciones especiales
Hepatitis B	2 dosis IM en deltoides separadas por 1 mes; 3.ª dosis a los 5 meses de la 2.ª; no se necesita recuerdo	Historia de reacción anafiláctica previa o al tiomersal	En infectados por VHB no existen efectos terapéuticos o adversos; en ocupaciones de riesgo debe comprobarse la respuesta serológica
Gripe	Dosis única anual IM	Historia de hipersensibilidad al huevo, neomicina y tiomersal	No existe evidencia de riesgo fetomaterno al administrarla a embarazadas con riesgo de complicaciones en caso de gripe
Sarampión	1 dosis SC; 2.ª dosis al menos 1 mes más tarde	Embarazo; inmunodepresión* (incluyendo pacientes VIH positivo con inmunodepresión severa); historia de reacción anafiláctica a neomicina, tiomersal o proteínas del huevo; administración reciente de inmunoglobulinas (esperar al menos 3 meses)	En susceptibles a rubéola y/o parotiditis se administra la TV
Parotiditis	1 dosis SC; no es necesario recuerdo	Embarazo; inmunodepresión*; historia de reacción anafiláctica a la neomicina, tiomersal o proteínas del huevo	En susceptibles a rubéola y/o sarampión se administra la TV
Rubéola	1 dosis SC; no es necesario recuerdo	Embarazo; inmunodepresión*; historia de reacción anafiláctica a la neomicina, tiomersal o proteínas del huevo	En susceptibles a parotiditis y/o sarampión se administra la TV. Las embarazadas ese momento o que queden embarazadas antes de 3 meses asesorarse sobre los riesgos para el feto; riesgo de malformaciones insignificante
Varicela-zóster	2 dosis de 0,5 ml. SC separadas por 4-8 semanas en > 13 años	Embarazo; inmunodepresión*; historia de reacción anafiláctica a la neomicina; debe evitarse el uso de salicilatos hasta 6 semanas tras la vacunación	El cribado serológico previo a la vacunación puede ser coste-efectivo
BCG (tuberculosis)	1 dosis percutánea de 0,3 ml; no se recomienda recuerdo	Inmunodepresión* y embarazo	Los esfuerzos deben dirigirse hacia un pronto diagnóstico y tratamiento de los casos de tuberculosis activa y la quimioprofilaxis con isoniacida en convertidores del PPD (Mantoux)
Hepatitis A	2 dosis IM separadas por 6-12 meses (según marca comercial)	Historia de anafilaxia frente al aluminio o 2-fenoxi-etanol; seguridad en embarazadas no evaluada; riesgo para el feto probablemente bajo y debe ponderarse con el riesgo de hepatitis A en mujeres de alto riesgo	Indicada en viajes a zonas endémicas o ciertas ocupaciones
Meningococo (cuadrivalente)	1 dosis con volumen y vía recomendado por el fabricante; se desconoce la necesidad de recuerdo	No evaluada su seguridad en embarazadas; no administrar durante el embarazo salvo alto riesgo de infección	Puede ser útil en situaciones de epidemia
Tétanos y difteria (Td)	2 dosis IM separadas por 4 semanas; 3.ª dosis 6-12 meses tras 2.ª dosis; recuerdo cada 10 años	Primer trimestre de embarazo; historia de reacción neurológica o hipersensibilidad inmediata; historia de reacción anafiláctica al tiomersal; sujetos con reacciones locales graves previas	
Fiebre tifoidea (IM, SC y VO)	Polisacárido capsular Vi: 1 dosis 0,5 ml IM; recuerdo de 0,5 ml cada 2 años. Inactivada: 2 dosis 0,5 ml SC separadas por 4 semanas; recuerdo de 0,5 ml SC o 0,1 ml. ID cada 3 años. Atenuada (Ty21a): 4 dosis VO en días alternos; recuerdo de 4 dosis VO en días alternos cada 5 años	Historia de reacción local grave o general a una dosis de vacuna previa; la vacuna Ty21a no debe administrarse a personal inmunocomprometido	La vacunación nunca debe ser una alternativa al uso de procedimientos adecuados cuando se manejan muestras y cultivos en el laboratorio
Poliomielitis	VPI, 2 dosis SC separadas por 4-8 semanas seguidas por 3.ª a los 6-12 meses de la 2.ª	Historia de anafilaxia frente a la estreptomicina (VPI); no debe administrarse durante el embarazo	Utilizar VPI para inmunocomprometidos o personal que los cuide; si se necesita protección inmediata debe utilizarse VPO aunque no se recomienda actualmente

(Continúa)

Arribas JL, et al. Actualización en la vacunación del adulto

TABLA 1. Pautas vacunales para el adulto (Continuación)

Nombre	Pauta vacunal	Precauciones y contraindicaciones	Consideraciones especiales
Rabia	Primovacunación, VCDH o VRA IM, 1 ml en deltoides días 0,7, 21 o 28 o VCDH ID, 1 ml días 0,7, 21 y 28; recuerdo, VCDH o VRA IM, 0,1 ml en deltoides día 0 o VCDH ID, 0,1 ml día 0	Reacciones anafilácticas excepcionales así como reacciones similares a la enfermedad del suero a los 2-21 días de la vacunación. Dada la alta mortalidad de la enfermedad en caso de mordedura por animal de riesgo prevalecerá la indicación de profilaxis a los riesgos de reacciones adversas	La frecuencia de administración de dosis de recuerdo debe basarse en la frecuencia de la exposición. Consultar las referencias del CDC sobre recomendaciones para la prevención postexposición (www.cdc.gov/ncido/dvrd/rabies)
<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b (conjugada)	2 dosis IM en deltoides separadas por 1-2 meses; 3ª dosis a los 5 meses de la 2ª; no se necesita recuerdo	Historia de anafilaxia frente a algún componente de la vacuna o con dosis anteriores	Se recomienda habitualmente en menos de 5 años, pero se administra a cualquier edad en inmunodeprimidos
Neumocócica (polisacáridos)	1 dosis IM en deltoides de 0,5 ml; dosis de recuerdo en personas menores de 65 años de muy alto riesgo tras 5 años. Personas mayores de 65 años podrán recibir una 2ª dosis si la primera se les administró antes de los 65 años	No evaluada su seguridad en embarazadas; historia de anafilaxia previa a componentes	

*Personas inmunodeprimidas por deficiencias inmunitarias, infección VIH, leucemia, linfoma, tumores o terapia inmunosupresora (corticoides, citostáticos, radiaciones...).
VHB: virus de la hepatitis B; VIH: virus de la inmunodeficiencia humana; IM: intramuscular; SC: subcutánea; ID: intradérmica; VO: vía oral; TV: triple vírica; BCG: bacilo de Calmette-Guérin; VHA: virus de la hepatitis A; VCDH: vacuna de la rabia de células diploides humanas; VRA: vacuna de la rabia absorbida; VPI: vacuna del poliovirus inactivada; VPO: vacuna del poliovirus oral.

TABLA 2. Vacunación recomendada para adultos en España

Grupos de edad (años)	Tétanos/difteria	Sarampión	Parotiditis	Rubéola	Gripe	Neumocócica
15-44	Sí	Sí	Sí	Sí		
45-65	Sí	Sí	Sí			
> 65	Sí				Sí	Sí

La vacunación de sarampión, rubéola y parotiditis se recomienda en personas sin evidencia de inmunidad.

Las mujeres en edad fértil que desconozcan sus antecedentes clínicos deberían ser vacunadas frente a la varicela (evitando gestación en los 3 meses siguientes) previa serología que demuestre su susceptibilidad⁸. Si se trata de una mujer embarazada, la vacuna se aplicará lo antes posible tras el parto.

Vacunación en embarazadas

La mujer embarazada constituye un grupo especial tanto por la limitación existente para la aplicación de ciertas vacunas como por la necesidad de garantizar la inmunidad frente a ciertas enfermedades. En general, el beneficio de la vacunación en mujeres embarazadas normalmente sobrepasa el riesgo potencial cuando el riesgo de exposición a la enfermedad es alto, la infección natural implicaría un riesgo para la madre o el feto y cuando es poco probable que la vacuna cause daño alguno^{22,23}.

En función del riesgo (hepatitis B, gripe o tétanos) o la oportunidad, las vacunas inactivadas pueden aplicarse en cualquier momento, aunque una actitud prudente o razonable sería evitar su administración en el primer trimestre del embarazo. Salvo casos excepcionales, la administración de vacunas de virus vivos (TV, varicela, etc.) debe evitarse en todo el embarazo. En la tabla 3 se presenta el

calendario vacunal de la mujer embarazada con las vacunas administrables si están indicadas, las contraindicadas y aquellas que suponen un caso especial.

En general, las embarazadas deberían ser vacunadas frente a la gripe a partir de la semana 14 de gestación si el segundo o tercer trimestre coincide con la temporada gripal o en cualquier momento del embarazo si existe alguna enfermedad crónica de base (dado el mayor riesgo de hospitalización por gripe)²⁴. La primovacunación o administración de dosis de recuerdo frente Td (toxoides) es recomendable de forma sistemática para prevenir el tétanos neonatal²⁵.

Vacunación en adultos inmunodeprimidos

Inmunodepresión asociada al VIH

En la actualidad la necesidad de vacunación del enfermo infectado por el VIH no presenta controversias²⁶⁻³¹, pero debe regirse por una serie de conceptos para alcanzar una máxima eficacia.

El primero es que la respuesta inmunitaria es inversamente proporcional al recuento de CD4 de los pacientes, deduciéndose que la respuesta empeorará conforme avance la enfermedad, y comenzar la vacunación en etapas tempranas, en el enfermo asintomático, ayuda a una

TABLA 3. Vacunación en la mujer embarazada

Vacuna	Considerar si está indicada	Contraindicada	Recomendación especial
Hepatitis A			No establecida su seguridad aunque al ser inactivada el hipotético riesgo para el feto es muy bajo. Se valorará este riesgo frente al riesgo de exposición al virus
Hepatitis B	Sí		
Gripe	Sí		
Triple vírica		Sí	
Tétanos/difteria	Sí		
Polio (inactivada)			Se vacunará durante el embarazo si existe un riesgo de exposición inminente
Neumocócica (polisacárido)			No se ha evaluado su seguridad en primer trimestre de embarazo
Varicela		Sí	
Meningocócica (conjugada)	Sí		
BCG		Sí	
Fiebre tifoidea (parenteral/Ty21a)			No existen datos sobre la seguridad de la vacuna oral o parenteral en el embarazo. Podría utilizarse la parenteral (inactivada) si existe un alto riesgo de exposición
Fiebre amarilla		Sí	Las embarazadas no deberían viajar a zonas endémicas
Cólera			No se dispone de información sobre su uso en el embarazo
Rabia	Sí		

BCG: bacilo de Calmette-Guérin.

buena respuesta inmunitaria^{30,32}. Cuando el enfermo es diagnosticado en etapas más tardías (recuento de CD4 < 200 cél./µl) conviene instaurar un tratamiento antirretroviral de gran actividad (TARGA), ya que este ayuda a restablecer el sistema inmunitario y contribuir posteriormente a una mejor respuesta vacunal^{29,30,32}. Recientes estudios³³⁻³⁵ han demostrado que aunque con esta terapia se logra una recuperación analítica del recuento celular de linfocitos, ésta no es funcional y será los valores de CD4, en el momento del diagnóstico o al comienzo del TARGA, el predictor de la respuesta³⁶.

La carga viral puede verse afectada, aunque no de forma significativa, tras la administración de vacunas³⁷⁻⁴⁴ incrementando de una forma transitoria sus niveles y descendiendo el de los linfocitos CD4. Por ello, la recomendación es no realizar controles de carga viral en un tiempo cercano a una vacunación^{28,30}.

Un tercer aspecto es la contraindicación de las vacunas atenuadas. Una excepción es la TV^{28,45}, que puede ser administrada en personas infectadas en estado asintomático, o sintomáticos con un nivel de linfocitos T CD4 > 200 cél./µl. La vacuna de la varicela no debe administrarse en pacientes infectados por el VIH, pero sí a sus contactos familiares no inmunes⁴⁶. Actualmente se debate la vacunación contra la viruela en caso de riesgo de ataque biológico⁴⁷⁻⁴⁹.

Las vacunas inactivadas o toxoides pueden ser administradas todas ellas. En la vacuna de la hepatitis B puede ser necesaria un número superior de dosis de las estándar (0,1,6 con 20 µg) para conseguir un nivel de respuesta protector^{28,30,38}. La vacuna PPV23 es indicada, aunque la respuesta sea subóptima^{28-30,37,41,50-52}.

Algo similar ocurre con la indicación de la vacuna gripal, a pesar de la desigual respuesta^{28-30,39,44}. La vacuna conjugada de Hib no se recomienda universalmente en el adul-

to infectado por el VIH^{26,53}, aunque la respuesta inmunitaria parece ser adecuada⁵⁴. Para la prevención de la polio, en pacientes y contactos, se utilizará la inactivada (IPV).

Si el paciente va a realizar viajes a áreas con potencial riesgo, se usarán vacunas inactivadas o recombinantes (hepatitis A, rabia, tifoidea parenteral, encefalitis japonesa, encefalitis transmitida por garrapata), la vacuna contra la fiebre amarilla debe indicarse exclusivamente en pacientes asintomáticos o con un recuento de CD4 superior a 200 cél./µl⁵⁵.

Inmunodepresión grave no asociada al VIH

Trasplante de progenitores hematopoyéticos

Recientemente se han publicado diversos protocolos de vacunación en pacientes en programas de trasplante de progenitores hematopoyéticos (TPH)⁵⁶⁻⁶¹. Un problema detectado entre las diferentes guías es la falta de uniformidad en criterios y pautas, coincidiendo en que los programas de vacunación se deben incluir trasplantes autólogos y alogénicos⁶².

Las recomendaciones estadounidenses⁶³ son muy similares a las del grupo europeo⁵⁹. Las principales diferencias estriban en las fechas de inicio de la vacunación, a los 12 meses del trasplante la tendencia estadounidense y la europea casi de forma inmediata para hepatitis B y al sexto mes para el resto⁶³⁻⁷⁰ (tabla 4).

Las vacunas inactivadas recomendadas son los toxoides de Td, la IPV y la conjugada Hib. La pauta de todas ellas debe incluir tres dosis, ya que se ha observado que con dosis repetidas se alcanza una mayor respuesta^{67,71}. En el caso de Hib la vacunación previa al donante puede mejorar la respuesta del enfermo trasplantado⁷². Para el neumococo (vacuna PPV23), deben administrarse dos dosis separa-

TABLA 4. Esquema de vacunación en adultos sometidos a trasplante de progenitores hematopoyéticos y de órgano sólido

		Antes del trasplante			Después del trasplante (mes)								
		1.ª visita	2.ª visita	3.ª visita	1	2	6	7	12	13	18	24	
TPH	Donante	HB ^a	HB	HB									
		Hib y PPV23 ^b dT ^c											
	Receptor				HB	HB	HB ^d						
							Hib	Hib					
								PPV23 ^e					
							MCC ^f	MCC	dT	dT	dT		
									IPV	IPV	IPV		
												TV	
Gripe estacional ^g													
		1.ª visita 0 meses	2.ª visita 1-2 meses	3.ª visita 3-6 meses	Gripe estacional ^g								
TOS	Receptor	Td	Td	Td	Recuerdo cada 10 años								
		HB ^a	HB	HB	Dosis de recuerdo si anti-HBs < 10 mU/ml								
		PPV23			Una segunda dosis a los 5 años de la primera								
		HA		HA									
		IPV	IPV	IPV									
		MCC ^f	MCC										

^aSe admiten pautas aceleradas de 0-7 y 21 días.
^bAlgunos autores recomiendan en el donante una dosis de estas vacunas de 7 a 10 días antes del trasplante.
^cSi es posible poner 2 dosis separadas por 1 mes; alternativa 1 dosis 7 a 10 días.
^dDosis de recuerdo si Anti-HBs < 10 mU/ml.
^eDosis de recuerdo a los 5 años. La recomendación es individualizada.
^fLa recomendación es individualizada.
^gA partir del 6º mes después del trasplante.
TPH: trasplante progenitores hematopoyéticos; TOS: trasplante de órgano sólido; HB: vacuna hepatitis B; HA: vacuna de hepatitis A; Hib: vacuna conjugada polisacárida de *Haemophilus influenzae*; PPV23: vacuna polisacárida neumococo; dT: difteria-tetanos; MC: meningococo conjugada C; IPV: inactivada poliovirus; TV: triple vírica.

das un año, ya que considerando las respuestas desiguales según los estudios^{64,73} la segunda dosis no es considerada una dosis recuerdo, lo que se pretende es una “recaptura” de los que no respondieron a la primera dosis. La vacuna conjugada heptavalente, parece ser una buena alternativa, incluyendo la vacunación previa del donante en el caso de los alogénicos^{70,74}. La vacunación de la hepatitis B no es recomendada por algunos autores para todos los receptores TPH^{63,64}. En nuestro medio sí es una indicación generalizada, obteniéndose buenos resultados de respuesta posvacunal^{14,60,68,69}. La vacuna de la gripe debe ser administrada a partir de los 6 meses después del trasplante y durante al menos 2 años. La efectividad de la vacuna también se ha demostrado que puede ser escasa, pero una segunda dosis no se ha demostrado más eficaz^{63,64}.

Vacunas como la de la hepatitis A o la conjugada del meningococo no están indicadas en todos los receptores de TPH^{68,75}. La del meningococo se recomienda en aquellos pacientes con asplenia anatómica o funcional, mantuviesen contacto frecuente con niños o adolescentes, o viajasen a zonas endémicas⁶⁴. En nuestro medio^{14,68}, la recomendación es extendida y aunque no existen estudios que evalúen la respuesta inmune de esta vacuna en estas pobla-

ciones, ésta no tiene por que ser diferente de la de otras vacunas conjugadas.

La inmunización previa del donante, siempre que sea posible, para hepatitis B, Hib y Td ha demostrado que puede ayudar al receptor en las primeras etapas de la convalecencia^{72,75-78}.

Con respecto a las vacunas de virus atenuados, como la TV no se recomienda su administración hasta al menos 2 años después del trasplante, y cuando el estudio serológico previo detecte un resultado negativo al menos a uno de los virus de la vacuna^{14,59,64}. La vacuna de la varicela está contraindicada⁶⁴. Actualmente se investiga en una vacuna inactivada por calor, sobre la formulación de la vacuna existente actualmente, que experimentalmente ofrece buenos resultados en disminuir la incidencia de zóster entre estos pacientes⁷⁹.

Receptores de órganos sólidos

No existen protocolos formalmente establecidos para la inmunización de estos pacientes⁸⁰. Independientemente, muchos centros tienen protocolizados calendarios vacu- nales y el consenso general implícito es la necesidad de vacunación para la prevención de futuras infecciones^{14,64,81}.

Una diferencia con respecto al receptor de TPH es que el paciente sometido a trasplante de órgano sufrirá una inmunosupresión yatrogénica de por vida que dificultará la eficacia de las vacunas postrasplante. Por ello, la vacunación debe llevarse a cabo antes del trasplante y con un calendario igual al desarrollado en un adulto sano. Una dificultad es el tiempo impredecible de espera, que en ocasiones interrumpe la programación efectuada. Para paliar este hecho es fundamental que cuando se prevea un posible candidato a trasplante la puesta al día de su calendario vacunal se paute lo antes posible^{64,82}.

Uno de los mitos extendidos sobre vacunación y trasplante de órgano, es la idea de que una vacunación podía desencadenar el rechazo. No hay ninguna evidencia científica sobre este concepto, aunque las opiniones pueden ser contradictorias⁸³⁻⁸⁵.

En tabla 4 se propone un modelo que puede ser modificado en base a las circunstancias particulares que acompañen cada caso⁶⁴.

Las vacunas de virus atenuados están generalmente contraindicadas después de haberse trasplantado el paciente^{64,82,86}. En circunstancias especiales se podrían plantear excepciones a esta norma. Una excepción sería la valoración de vacunación de rubéola, en mujer trasplantada en edad reproductiva y a riesgo de infección⁸⁷. La vacuna de la varicela estaría indicada, antes del trasplante, en receptores seronegativos o en los contactos familiares con riesgo de infección. En el caso de la viruela, la diversidad de opiniones se mantiene como en los grupos de pacientes anteriormente descritos^{88,89}.

Para las vacunas inactivadas (Td HA y HB, PPV23, Hib), si la inmunización no concluyó en una etapa previa al trasplante pueden continuarse posteriormente a él, pero los primeros 6 meses serán los de respuesta inmunógena más pobre por estar recibiendo las dosis más elevadas de inmunosupresores⁸⁶.

La vacunación de la gripe ha demostrado respuestas inmunes discrepantes^{83-85,90,91}. Aunque la respuesta puede ser pobre o nula, los efectos derivados de padecer una gripe son lo suficientemente graves como para que el consenso general indique la vacunación en este grupo de pacientes, así como en los familiares que conviven con él. La vacuna Hib esta indicada⁹² ya que el *Haemophilus influenzae* puede ser causa de infección grave en el enfermo trasplantado, aunque hay que tener en cuenta que la mayoría de los adultos tienen anticuerpos protectores y que las infecciones que desarrollan, en la mayoría de los casos se deben a cepas no tipificables⁸⁶.

Sobre la vacuna del meningococo inciden las mismas circunstancias que en el caso de los pacientes sometidos a TPH^{14,86}.

La vacuna de neumococo ha sido especialmente recomendada en trasplantados de corazón, hígado y/o riñón y con una buena respuesta inmunógena incluso si se administra un año después del trasplante^{86,90}.

La vacuna de la hepatitis A está especialmente indicada en trasplante hepático y renal. Con frecuencia los estos enfermos presentan infecciones crónicas a virus de la hepatitis B y/o C, que los expone a un mayor riesgo de muerte en caso de infección por virus de la hepatitis A^{93,94}. La vacuna es segura después del trasplante y la respuesta es peor en el trasplante renal⁹⁵. Algo similar ocurre con la indicación de la vacuna de la hepatitis B en receptores de

trasplante de órgano en general, y hepático o renal en particular⁹⁶. En ellos se ha observado que tienen una evolución más rápida y grave de hepatitis B, así como una probable reactivación de infección latente a consecuencia de la inmunosupresión⁹⁷. Las dosis recomendadas son de 40 µg, preferiblemente antes del trasplante, aún teniendo que indicar pautas aceleradas (0, 7, 21 días; 0, 1, 2 meses). También puede ser administrada posteriormente, en este último caso cuanto más próximo al trasplante más idónea la respuesta inmunitaria a la vacuna y con frecuencia se deben utilizar dosis repetidas.

Deficiencias limitadas

Independientemente de la edad, existen otros factores clínicos que influyen en las indicaciones de vacunación entre los adultos. Ciertas enfermedades crónicas, cada vez más prevalentes debido a un aumento de la supervivencia desde el diagnóstico y una mejora en la calidad de años ganados, generan poblaciones diana para medidas de prevención como las vacunas. En la tabla 5 se detallan las más frecuentes^{13,98,99}.

En la situación de asplenia, anatómica o funcional, la recomendación se centra en vacunas contra gérmenes encapsulados^{16,100-102}. La vacuna conjugada para meningococo C, según los últimos estudios es segura e inmunógena¹⁰³.

En pacientes con enfermedad crónica hepática secundaria a infección por virus de hepatitis B o C deben ser vacunados de la hepatitis A. Debe ser administrada a los que no presentan inmunidad a esta infección, pudiéndose establecer el corte etario, si no se realiza cribado serológico previo, en menores de 40 años^{104,105}.

Los pacientes con desórdenes sanguíneos que precisan tratamiento con factores o concentrados hemáticos, las vacunas deben administrarse la mayoría de ellas subcutáneamente. La recomendación se dirige específicamente contra las hepatitis A y B, por presentar un riesgo más elevado de infección a estos dos virus¹⁰⁶.

En el grupo de pacientes con insuficiencia renal crónica en tratamiento con hemodiálisis, la respuesta posvacunal depende de varios factores¹⁰⁷⁻¹¹² como la administración de las vacunas antes de entrar en programa de hemodiálisis, los niveles de hemoglobina, diálisis eficiente, edad, etc., y las pruebas serológicas prevaculación de hepatitis B son coste-efectivas¹¹³. La vacunación de la hepatitis B, antes del tratamiento crónico en hemodiálisis será con dosis habituales de adulto (20 µg) pero cuando la hemodiálisis está ya instaurada la dosis debe ser doble. Las pautas aceleradas con cuatro dosis de vacuna recombinante, la más común 0, 1, 2 y 6 meses^{108,114} son las más eficaces para mejorar la respuesta vacunal. La respuesta inmunitaria puede verse mejorada al administrarla simultáneamente con otras vacunas como la Td^{115,116}. En estos pacientes algunos autores recomiendan la vacuna de la varicela, cuando no estén bajo tratamiento inmunosupresor^{108,117}.

La vacunación de hepatitis A¹¹⁸ se indicará en aquellos pacientes diagnosticados de infección crónica por virus de la hepatitis B o C.

Vacunación laboral

El ambiente laboral puede ser un factor de riesgo de exposición a ciertos agentes infecciosos. Describir todas las

Arribas JL, et al. Actualización en la vacunación del adulto

TABLA 5. Recomendaciones añadidas al calendario estándar del adulto en deficiencias limitadas y en el ámbito laboral

Deficiencias limitadas		Laboral	
Enfermedad	Vacuna	Ocupación	Vacuna
Alcoholismo	PPV23 ^a gripe	Profesores	Varicela ^b , TV ^b
Asplenia (funcional/anatómica y enfermedad de células peludas)	MCC PPV23 ^a Hib	Forestales Mortuorio Seguridad pública	Rabia ^c HB HB, gripe,
Enfermedad cardíaca o pulmonar crónica	PPV23 ^a gripe		Viruela ^d
Válvula cerebrosplinal	PPV23 ^a	Aguas residuales y residuos	HB, HA
Enfermedad hepática crónica	PPV23 ^a gripe	Correccionales, prisiones e instituciones de discapacitados mentales	HB, varicela ^b , gripe
	HA ^e	Asilos y centros de enfermos crónicos	Gripe
Deficiencia del complemento	MCC	Veterinarios y manipuladores animales	HA ^f
Diabetes mellitus	PPV23 ^a gripe		Rabia ^c
Hemoglobinopatías (hemofilias, tratamiento con factores hemáticos) ^j	HA HB Gripe	Sanitarios	HB, gripe
Implantes cocleares	PPV23		TV ^b , HA ^b , varicela ^b
Inmunosupresión grave (linfomas, leucemias, quimioterapia y radioterapia, corticoterapia) ^j	HB ^g PPV23 ^a gripe Hib	Laboratorio	HB, HA Rabia ^h , TF ^h , FA ^h , IPV ^h
Enfermedad metabólica grave	Gripe		
Insuficiencia renal crónica y diálisis	PPV23 gripe		
	HB ^g		

^aRevacunar a los 5 años.
^bSí a riesgo (serología previa negativa).
^cZona endémica.
^dPosibilidad de ataque bioterrorista.
^eAl menos 2 semanas antes de la cirugía lectiva.
^fTrabajo con primates.
^gDosis de 40 µg.
^hPosibilidad de manejo de muestras contaminadas.
ⁱUsar aguja fina y presión fuerte más de 2 minutos; ²vacunas atenuadas contraindicadas.
^j Si existe infección crónica por VHB o VHC.
HB: vacuna hepatitis B; HA: vacuna de hepatitis A; Hib: vacuna conjugada polisacárida de *Haemophilus influenzae*; PPV23: vacuna polisacárida neumococo; dT: difteria–tetános; MCC: meningococo conjugada C; IPV: Inactivada poliovirus; TV: triple vírica.

ocupaciones afectadas por estas circunstancias es imposible, pero las más frecuentes^{98,99} se detallan en la tabla 5. Las vacunas de hepatitis B y de gripe se recomiendan en todos los profesionales sanitarios¹¹⁹. Continúan en debate las dosis de recuerdo de hepatitis B en estos profesionales. La mayoría de las recomendaciones^{119,120} no pautan dosis de recuerdo si la primovacunación ha sido eficaz. Aún con criterios tan rotundos existen muchas voces en desacuerdo, aduciendo la evaluación en vacuna derivada de plasma. Floreani et al¹²¹ (en una cohorte inmunizada con vacuna recombinante) recomienda un recuerdo a los 10 años si la primovacunación fue efectiva. La mayoría de los autores adoptan posturas más conservadoras, o incluso ultraconservadoras pautando recuerdos según el nivel serológico de anticuerpos detectado en el control posvacunación¹²². Las vacunas TV y varicela, en personal sanitario, sólo se recomiendan en personas no inmunes.

Los protocolos internacionales^{99,119} no incluyen rutinariamente la vacuna de hepatitis A en sanitarios; España^{14,123} la restringe a los trabajadores susceptibles que ejercen en áreas de mayor riesgo como neonatos, pediatría, etc. Igual ocurre en laboratorios que manipulan heces o investigan en contacto con primates^{14,99,123}, o entre los que manipulan residuos, aguas residuales o depuradoras o

manipuladores de alimentos. El personal de correccionales¹²⁴ debe recibir la vacuna de hepatitis A y B, así como la varicela. Esta última, así como otras típicas de la infancia, están indicadas en personal docente susceptible^{99,125}. Entre los veterinarios o quienes habitualmente manipulan en dependencia del nivel endémico de la zona deberá valorarse la vacunación de rabia^{99,126}. Ante la complejidad de la vacunación laboral, es importante tener presente el riesgo en función de la actividad y las circunstancias individuales del trabajador y pautar las medidas preventivas vacunales más apropiadas.

Vacunación en otras circunstancias: situaciones ambientales y estilos de vida, inmigración y viajes

Vacunación en situaciones ambientales y estilos de vida⁸ Existen situaciones ambientales por residir, trabajar o visitar lugares como residencias geriátricas o instituciones

TABLA 6. Vacunación en ciertas situaciones ambientales y estilos de vida

Situación	Indicación	Comentarios
Residentes en instituciones para deficientes mentales	Hepatitis B Gripe Varicela	El cribado prevacunal de varicela de los internos con historia negativa o incierta de haber padecido la enfermedad suele ser coste-efectivo
Residentes en geriátricos o centros de larga estancia	Gripe Neumococo	La vacunación del neumococo se recomienda en mayores de 65 años o aquellos con riesgo de complicaciones (consultar en calendario por edad)
Residentes en prisiones	Hepatitis B Gripe Neumococo Varicela Sarampión/rubéola	El cribado prevacunal de hepatitis B suele ser coste-efectivo Gripe y neumococo se recomiendan para internos > 50 años y aquellos con condiciones de riesgo (incluye el sida) El cribado prevacunal de varicela de los internos con historia negativa o incierta de haber padecido la enfermedad suele ser coste-efectivo
Indigentes	Gripe Sarampión/rubéola/ parotiditis	
Convivientes	Hepatitis B Gripe Varicela Fiebre tifoidea	Hepatitis B se recomienda en convivientes o compañeros sexuales de portadores crónicos Gripe y varicela se recomiendan en convivientes de personas con alto riesgo de complicaciones si padecen estas enfermedades. El cribado prevacunal de varicela de los contactos con historia negativa o incierta de haber padecido la enfermedad suele ser coste-efectivo Fiebre tifoidea se recomienda para convivientes de portadores
Usuarios de drogas por vía parenteral	Hepatitis B Hepatitis A	El cribado prevacunal de hepatitis B suele ser coste-efectivo
Homosexuales-bisexuales	Hepatitis A Hepatitis B	
Heterosexuales con múltiples parejas	Hepatitis B	
Prostitutas	Hepatitis B	El cribado prevacunal de hepatitis B suele ser coste-efectivo
Afectados de enfermedades de transmisión sexual	Hepatitis B	

para deficientes mentales que provocan un mayor riesgo de presentar determinadas enfermedades infecciosas o sus complicaciones. Otras veces constituye la oportunidad de llegar a grupos de población con dificultades para acceder al sistema sanitario. También se incluyen la protección mediante vacunación de convivientes de pacientes afectados de determinadas enfermedades y la de sanos que conviven con inmunodeprimidos⁹⁸.

Ciertos estilos de vida también suponen una mayor probabilidad de contraer ciertas enfermedades como el caso de los usuarios de drogas por vía parenteral, los homosexuales o heterosexuales promiscuos y otros. En la tabla 6 se presentan todos estos grupos especiales y sus indicaciones.

Vacunación en inmigrantes

Los adultos inmigrantes suelen proceder de comunidades deprimidas lo que implica una insuficiente vacunación y pueden estar expuestos a agentes infecciosos ante los que la población autóctona está inmunizada. El objetivo es conseguir el máximo nivel de protección frente a las enfermedades incluidas en los calendarios sistemáticos vigentes (iniciándolos o completándolos) y valorar los posibles riesgos específicos de esta población¹⁴.

Por lo tanto, deben tener actualizado el calendario general del adulto y seguir el resto de recomendaciones inclui-

das en esta revisión^{127,128}. Uno de sus riesgos específicos radica en que tras residir 2 años en un país de acogida adquieren la inmunidad propia de la zona, por lo que al regresar a su país de origen tienen riesgo de contraer las enfermedades presentes en el mismo (sarampión, hepatitis A y B y polio). En este caso, además del riesgo individual, existe el de importación y transmisión de agentes infecciosos no presentes en nuestro país. La actuación sería complementaria a la de las consultas de viajeros internacionales. Deberá considerarse especialmente el país de origen (enfermedades endémicas), la duración de la estancia y el tipo de residencia (rural o urbana).

Vacunación en el viajero

La vacunación con ocasión de viajes internacionales constituye un apartado muy específico de la vacunación del adulto que excede el ámbito de esta revisión. Si el país de destino tiene riesgos específicos (paludismo, fiebre amarilla, fiebre tifoidea, etc.) debería derivarse al paciente a la consulta de viajeros internacionales establecida en su comunidad autónoma correspondiente¹²⁷. En ella se da información más amplia sobre alimentos, bebidas, quimioprofilaxis (antipalúdicos) y vectores de transmisión. Un plazo de tiempo mínimo de un mes es casi siempre imprescindible para conseguir una aceptable inmunización

y evitar incompatibilidades con la profilaxis antipalúdica. No obstante, debe aprovecharse este contacto con el sistema sanitario para actualizar el calendario vacunal del adulto.

De forma general, existen factores dependientes del viajero, comentados en esta revisión y otros específicos relacionados con las características del viaje:

1. Fecha de inicio, países de destino e itinerario.
2. Duración y estación del año con tiempo de permanencia en cada área.
3. Tipo de viaje (rural/urbano), tipo de alojamiento (hotel/“mochila”) y actividades a realizar en el curso del viaje.

Las vacunas recomendadas se pueden dividir en tres grandes grupos: vacunas de uso rutinario; vacunas recomendables según el destino (consultar www.msc.salud/external; www.cdc.gov/travel; www.who.int/ith) y vacunas obligatorias¹²⁹. La única obligatoria según el Reglamento Sanitario Internacional es la fiebre amarilla, válida a partir de los 10 días de administración y que debe constar en el Certificado Internacional de Vacunación. Existen países que exigen este certificado a cualquier viajero, otros si procede de zona endémica y aquellos que lo recomiendan si visitan zonas rurales. La vacunación de meningococo se exige en Arabia Saudí a los peregrinos que visitan la meca para el Hajj y se recomienda en otros países para los peregrinos que regresan.

Bibliografía

1. Guía de vacunación en el adulto. Grupo de trabajo de vacunación en el adulto. Madrid: Sociedad Española de Higiene y Medicina Preventiva Hospitalarias, 1995.

2. Subdirección General de Epidemiología, Promoción y Educación para la Salud. Dirección General de Salud Pública. Ministerio de Sanidad y Consumo. Cobertura vacunal 1996. Boletín Epidemiológico Semanal 1997;5:37-8.

3. Pachón I, Amela C, De Ory F, León P, Alonso M. Encuesta Nacional de Seroprevalencia de Enfermedades Inmunoprevenibles. Año 1996. Boletín Epidemiológico Semanal 1998;6:93-100.

4. Calendario de vacunaciones recomendado por el Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud. Programa Nacional de Vacunaciones. Centro Nacional de Epidemiología (consultado 03-02-2004). Disponible en: <http://www.isciii/publico>.

5. Oromí J, Vaqué J. Estrategias vacunales en el hospital. En: Salleras L, editor. Vacunaciones preventivas: Principios y aplicaciones. Barcelona: Masson, 1998;657-61.

6. Vaqué Rafart J. Vacunación en el adulto. En: Campins Martí M, Moraga Llop FA, editores. Vacunas 1997. Barcelona: Prous Science, 1997; p. 101-10.

7. Arribas Llorente JL, Solano Bernad VM. Programas de vacunación hospitalaria. En: Campins Martí M, Moraga Llop FA, editores. Vacunas 2000. Barcelona: Prous Science, 2000; p. 97-118.

8. Bayas JM, Vilella A. Vacunación de adultos. Vacunas. Investigación y práctica 2000;1:173-7.

9. Peguero Rodríguez E, Gené Badia J. Estrategias para aumentar la cobertura vacunal del adulto en atención primaria. En: Campins Martí M, Moraga Llop FA, editores. Vacunas 2000. Barcelona: Prous Science, 2000; p. 83-95.

10. Manual de vacunas en Pediatría. Madrid: Asociación Española de Pediatría, Comité Asesor de Vacunas, 1995.

11. Boylard EA, Tablan OC, Williams WW, Pearson ML, Shapiro CN, Deitchman SD, and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. Guideline for infection control in healthcare personnel, 1998. Infect Control 1998;19:407-63.

12. Solano VM, Hernández MJ, Del Val JL, Sánchez D, Torrijos M, Arribas JL. Recomendaciones para el control de la infección en personal sanitario. Medicina Preventiva 1999;5:28-44.

13. Calendario de vacunaciones recomendadas para adultos por grupos de edad y condiciones médicas, Estados Unidos, 2003-2004. Resumen de las recomendaciones publicadas por el Comité Asesor de Prácticas de Inmunización (consultado 03-02-2004). Disponible en: <http://www.cdc.gov/nip>.

14. Farjas Abadía MP, Zubizarreta Alberdi R, Louro González A, Suárez Rodríguez B. Manual de vacunaciones del adulto. A Coruña: Laboratorios Esteve, 2003.

15. Centers for Disease Control and Prevention. Prevention and Control of Influenza. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2002;51(RR-3):8.

16. Centers for Disease Control and Prevention. Prevention of pneumococcal disease. MMWR 1997;46(RR-8):1-24.

17. Artz AS, Ershler WB, Longo DL. Pneumococcal vaccination and revaccination of older adults. Clin Microbiol Rev 2003;16:308-18.

18. Cornu C, Yzèbe D, Leophonte P, Gaillat J, Boissel JP, Cucherat M. Efficacy of pneumococcal polysaccharide vaccine in immunocompetent adults: a meta-analysis of randomized trials. Vaccine 2001;19:4780-90.

19. Dear K, Holden J, Andrews R, Tatham D. Vaccines for preventing pneumococcal infection in adults (Cochrane Review). En: *The Cochrane Library*, issue 4, 2003. Chichester, UK: John Wiley & Sons, 2003.

20. Salleras L, Bruguera M, Vidal J, et al. Cambio del patrón epidemiológico de la hepatitis A en España. Med Clin (Barc) 1992;99:87-9.

21. García-Erce JA, Solano VM, Ferrer J, Gimeno JJ. Seroprevalencia de hepatitis A en donantes aragoneses. Sangre 1996;41:485-6.

22. Centers for Disease Control and Prevention. General Recommendations on Immunization: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). MMWR 2002;51(RR-3):18-9.

23. Brent RL. Immunization of pregnant women: reproductive, medical and societal risks. Vaccine 2003;21:3413-21.

24. Englund JA. Maternal immunization with inactivated influenza vaccine: rationale and experience. Vaccine 2003;21:3460-4.

25. Edwards KM. Pertussis: an important target for maternal immunization. Vaccine 2003;21:3483-6.

26. U.S. Public Health Services (USPHS) and Infectious Diseases Society of America (IDSA) Guidelines for the prevention of opportunistic infections in person infected with human immunodeficiency virus. MMWR Recomm Rep 1999;48(RR-10):1-46.

27. Girón J, Guerrero F, Rodríguez M. Vacunaciones en el enfermo infectado por el virus de la inmunodeficiencia humana. Rev Clin Esp 2000;11:619-21.

28. Navazo JC, Gamarra N, Hermida JM, Martínez R, Regidor T, Rodríguez A, et al. Profilaxis de enfermedades asociadas: Vacunas e infecciones oportunistas. En: Prevención y Asistencia de la Infección por VIH en Atención Primaria. Ed. Secretaría del Plan Nacional sobre el SIDA. MSyC. Madrid, 2001; p. 96-105.

29. Faraldo MJ, Jato M, Suárez B, Delgado ZE, Ledesma F, VI promoción diploma de Expertos en Vacunas. Vacunación en adultos portadores del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH). Vacunas 2002;3:150-3.

30. Pollet C, Paul SM, Morgan R. Immunizations in HIV-infected patients. N Engl J Med 2003;100(Suppl 9):32-43.

31. Libman H, Tamar Barlam T. Patient Reference Library: VP02 — A Young Man with HIV. The Carl J. Shapiro Institute for Education and Research at Harvard Medical School and Beth Israel Deaconess Medical Center. Disponible en: <http://research.bidmc.harvard.edu/VPTutorials/HIV/>

32. Rousseau MC, Moreau J, Delmont J. Vaccination and HIV: a review of the literature. Vaccine 1999;18(9-10):825-31.

33. Plana M, García F, Gallart T, Miró JM, Gatell JM. Lack of T-cell proliferative response to HIV-1 antigens after 1 year of highly active antiretroviral treatment in early HIV-1 disease. Immunology Study Group of Spanish EARTH-1 Study. Lancet 1998;352(9135):1194-5.

34. Valdez H, Connick E, Smith KY, Lederman MM, Bosch RJ, Kim RS, et al. AIDS Clinical Trials Group Protocol 375 Team. Limited immune restoration after 3 years' suppression of HIV-1 replication in patients with moderately advanced disease. AIDS 2002;16:1859-66.

35. Blankson JN, Gallant JE, Siliciano RF. Proliferative responses to human immunodeficiency virus type 1 (HIV-1) antigens in HIV-1-infected patients with immune reconstitution. J Infect Dis 2001;183:657-61.

36. Lange ChG, Lederman MM, Medvik K, Asaad R, Wild M, Kalayjian R, et al. Nadir CD4 count may predict immunity: nadir CD4+ T-cell count and numbers of CD28+ CD4+ T-cells predict functional responses to immunizations in chronic HIV-1 infection. AIDS 2003;17:2015-23.

37. Vigano A, Bricalli D, Trabattoni D, Salvaggio A, Ruzzante S, Barbi M, et al. Immunization with both T cell-dependent and T cell-independent vaccines augments HIV viral load secondarily to stimulation of tumor necrosis factor alpha. AIDS Res Hum Retroviruses 1998;14:727-34.

38. Rey D, Krantz D, Partisani M, Schmitt MP, Meyer P, Libbrecht E, et al. Increasing the number of hepatitis B vaccine injections augments anti-HBs response rate in HIV-infected patients. Effects on HIV-1 viral load. Vaccine 2000;18:1161-5.

39. Günthard HF, Wong JK, Spina CA, Ignacio C, Kwok S, Christopherson C, et al. Effect of influenza vaccination on viral replication and immune response in persons infected with human immunodeficiency virus receiving potent antiretroviral therapy. J Infect Dis 2000;181:522-31.

40. Pinto LA, Blazevic V, Anderson SA, Venzon DJ, Mac Trubey C, Rowe T, et al. Influenza virus-stimulated generation of anti-human immunodeficiency virus (HIV) activity after influenza vaccination in HIV-infected individuals and healthy control subjects. *J Infect Dis* 2001;183:1000-8.
41. Negredo E, Domingo P, Sambeat MA, Rabella N, Vázquez G. Effect of pneumococcal vaccine on plasma HIV-1 RNA of stable patients undergoing effective highly active antiretroviral therapy. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2001;20:287-8.
42. Goetz MB, Feikin DR, Lennox JL, O'Brien WA, Elie CM, Butler JC, et al. Viral load response to pneumococcal conjugate vaccine, polysaccharide vaccine or placebo among HIV-infected patients. *AIDS* 2002;16:1421-3.
43. Zanetti AR, Amendola A, Besana S, Boschini A, Tanzi E. Safety and immunogenicity of influenza vaccination in individuals infected with HIV. *Vaccine* 2002;20(Suppl 5): B29-32.
44. Skiest DJ, Machala T. Comparison of the effects of acute influenza infection and influenza vaccination on HIV viral load and CD4 cell counts. *J Clin Virol* 2003;26:307-15.
45. CDC. Measles, Mumps, and Rubella vaccine use and strategies for elimination of measles, rubella, and congenital rubella syndrome and control mumps: Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR* 1998;47(RR-8):1-67.
46. CDC. Prevention of varicella. Update recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP). *MMWR Recomm Rep*. 1999;48(RR-6):1-5.
47. CDC. Smallpox vaccination clinic guide. Atlanta, GA: CDC 2003. Disponible en: <http://www.bt.cdc.gov/agent/smallpox/vaccination/pdf/smallpox-vax-clinic-guide.pdf>
48. Bartlett JG. Smallpox vaccination and patients with human immunodeficiency virus infection or acquired immunodeficiency syndrome. *Clin Infect Dis* 2003;36:468-71.
49. Amorosa VK, Isaacs SN. Separate worlds set to collide: smallpox, vaccinia virus vaccination, and human immunodeficiency virus and acquired immunodeficiency syndrome. *Clin Infect Dis* 2003;37:426-32.
50. Feikin DR, Elie CM, Goetz MB, Lennox JL, Carlone GM, Romero-Steiner S, et al. Specificity of the antibody response to the pneumococcal polysaccharide and conjugate vaccines in human immunodeficiency virus-infected adults. *Clin Diagn Lab Immunol* 2004;11:137-41.
51. Rodríguez-Barradas MC, Alexandraki I, Nazir T, Foltzer M, Musher DM, Brown S, et al. Response of human immunodeficiency virus-infected patients receiving highly active antiretroviral therapy to vaccination with 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine. *Clin Infect Dis* 2003;37: 438-47.
52. Tasker SA, Wallace MR, Rubins JB, Paxton WB, O'Brien J, Janoff EN. Reimmunization with 23-valent pneumococcal vaccine for patients infected with human immunodeficiency virus type 1: clinical, immunologic, and virologic responses. *Clin Infect Dis* 2002;34:813-21.
53. Valencia ME, González JM. ¿Cuáles son las vacunas que deben recibir los pacientes infectados del virus de la inmunodeficiencia humana? *An Med Interna* 1998;15:439-42.
54. Dockrell DH, Poland GA, Steckelberg JM, Wollan PC, Strickland SR, Pomeroy C. Immunogenicity of three *Haemophilus influenzae* type b protein conjugate vaccines in HIV seropositive adults and analysis of predictors of vaccine response. *Vaccine* 1999;17:2779-85.
55. Castelli F, Patroni A. The human immunodeficiency virus-infected traveler. *Clin Infect Dis* 2000;31:1403-8.
56. Ambrosino DM, Molrine DC. Critical appraisal of immunization strategies for prevention of infection in the compromised host. *Hematol Oncol Clin North Am* 1993;7:1027-50.
57. Rowe JM, Ciobanu N, Ascensao J, Stadtmauer EA, Weiner RS, Schenkein DP, et al. Recommended guidelines for the management of autologous and allogeneic bone marrow transplantation. *Ann Intern Med* 1994;120:143-58.
58. Somani J, Larson RA. Reimmunization after allogeneic bone marrow transplantation. *Am J Med* 1995;98:389-98.
59. Ljungman P, Cordonnier C, De Bock R, Einsele H, Engelhard D, Grundy J, et al. Immunisations after bone marrow transplantation: results of a European survey and recommendations from the infectious diseases working party of the European Group for Blood and Marrow Transplantation. *Bone Marrow Transplant* 1995;15:455-60.
60. De la Cámara R, Bischofberger C, Campins M, Carreras E. Inmunización postrasplante de progenitores hematopoyéticos: revisión y recomendaciones. *Med Clin (Barc)* 1998;110:146-55.
61. Singhal S, Mehta J. Reimmunization after blood or marrow stem cell transplantation. *Bone Marrow Transplant* 1999;23:637-46.
62. Gandhi MK, Egner W, Sizer L, Inman I, Zambon M, Craig JIO, et al. Antibody responses to vaccinations given within the first two years after transplant are similar between autologous peripheral blood stem cell and bone marrow transplantation recipients. *Bone Marrow Transplant* 2001;28: 775-81.
63. Centers for Disease Control and prevention. Guidelines for preventing opportunistic infections among hematopoietic stem cell transplant recipients: Recommendations of CDC, the Infectious Disease Society of America, and the American Society of Blood and Marrow Transplantation. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2000;49(RR-10):1-125.
64. Molrine DC, Hibberd PL. Vaccines for transplant recipients. *Infect Dis Clin North Am* 2001;15:273-305.
65. Parkkali T, Stenvik M, Ruutu T, Hovi T, Volin L, Ruutu P. Randomized comparison of early and late vaccination with inactivated poliovirus vaccine after allogeneic BMT. *Bone Marrow Transplant* 1997;20:663-8.
66. Chan CY, Molrine DC, Antin JH, Wheeler C, Guinan EC, Weinstein HJ, et al. Antibody responses to tetanus toxoid and *Haemophilus influenzae* type b conjugate vaccines following autologous peripheral blood stem cell transplantation (PBSCT). *Bone Marrow Transplant* 1997;20:33-8.
67. Vance E, George S, Guinan EC, Wheler C, Antin JH, Ambrosino DM, et al. Comparison in the multiple immunization schedules for *Haemophilus influenzae* type b-conjugate and tetanus toxoid vaccines following bone marrow transplantation. *Bone Marrow Transplant* 1998;22:735-41.
68. Adell C, Bayas JM, Vilella A, Perales M, Vidal J, Bertran MJ, et al. Vacunación de pacientes receptores de trasplante de progenitores hematopoyéticos. *Med Clin (Barc)* 2002;119:405-9.
69. Méndez L, Campins M, Ramos F, Ferrer E. Vacunación frente a la hepatitis B y trasplante de progenitores hematopoyéticos. *Med Clin (Barc)* 2003; 121:37-8.
70. Sanz JC, De la Cámara R, Bischofberger C, Casal J. Non conjugate pneumococcal vaccine and *Haemophilus influenzae* type b vaccine in haemopoietic transplantation. *Vacunas* 2003;4:30-3.
71. Volti L, Mauro L, Di Gregorio F, Romeo MA, Lupo L, Pizzarelli G et al. Immune status and immune response to diphtheria-tetanus and polio vaccines in allogeneic bone marrow-transplanted thalassemic patients. *Bone Marrow Transplant* 1994;14:225-7.
72. Molrine DC, Guinan EC, Antin JH, Parson SK, Weinstein HJ, Wheeler C, et al. Donor immunization with *Haemophilus influenzae* type b (Hib)-conjugate vaccine in allogeneic bone marrow transplantation. *Blood* 1996;87:3012-8.
73. Guinan EC, Molrine DC, Antin JH, Lee MC, Weinstein HJ, Sallan SE, et al. Polysaccharide conjugate vaccine responses in bone marrow transplantation patients. *Transplantation* 1994;57:677-84.
74. Molrine DC, Antin JH, Guinan EC, Soiffer RJ, MacDonald K, Malley R, et al. Donor immunization with pneumococcal conjugate vaccine and early protective antibody responses following allogeneic hematopoietic cell transplantation. *Blood* 2003;101:831-6.
75. Parkkali T, Kayhty H, Lethonen H, Ruutu T, Volin L, Eskola J, et al. Tetra-valent meningococcal polysaccharide vaccine is immunogenic in adult allogeneic BMT recipients. *Bone Marrow Transplant* 2001;27:79-84.
76. Itsen EJA, Van Tol MJD, Van't Veer MB, Wels JMA, Khouw IMSL, Touw CR, et al. Clonal dysregulation of the antibody response to tetanus-toxoid after bone marrow transplantation. *Blood* 1994;84:4374-82.
77. Brugger SA, Oesterreicher C, Hofmann H, Kalhs P, Greinix HT, Muller C. Hepatitis B virus clearance by transplantation of bone marrow transplantation from hepatitis B immunised donor. *Lancet* 1997;349:996-7.
78. Vavassori M, Maccario R, Moretta A, Comoli P, Wack A, Locatelli F, et al. Restricted TCR repertoire and long-term persistence of donor-derived antigen-experienced CD4 + T cells in allogeneic bone marrow transplantation recipients. *J Immunol* 1996;157:5739-47.
79. Hata A, Asanuma H, Rinki M, Sharp M, Wong RM, Blume K, et al. Use of an inactivated varicella vaccine in recipients of hematopoietic-cell transplantation. *N Engl J Med* 2002;347:26-34.
80. Patel R, Paya CV. Infections in solid-organ transplant recipients. *Clin Microbiol Review* 1997;10:86-124.
81. Ayats-Ardite J, Cisneros-Herreros JM, Pérez-Saenz JL, De la Torre-Cisneros J. Evaluación de las enfermedades infecciosas en el candidato a un trasplante de órgano sólido. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2002;20:448-61.
82. Avery RK. Immunizations in adult immunocompromised patients: which to use and which to avoid. *Cleveland Clin J M* 2001;68:337-48.
83. Kobashigawa JA, Warner-Stevenson L, Johnson BL, Moriguchi JD, Kawata N, Drinkwater DC, et al. Influenza vaccine does not cause rejection after cardiac transplantation. *Transplant Proc* 1993;25:2738-9.
84. Blumberg EA, Fitzpatrick J, Stutman PC, Hayden FG, Brozena SC. Safety of influenza vaccine in heart transplant recipients. *J Heart Lung Transplant* 1998;17:1075-80.
85. Kimbal P, Verbeke S, Flattery M, Rhodes C, Tolman D. Influenza vaccination does not promote cellular and humoral activation among transplant recipients. *Transplantation* 2000;69:2449-51.
86. Duchini A, Goss JA, Karpen S, Pockros PJ. Vaccinations for adult solid-organ transplant recipients: current recommendations and protocols. *Clin Microbiol Review* 2003;16:357-64.
87. Burroughs M, Moscona A. Immunization of pediatric solid-organ transplant candidates and recipients. *Clin Infect Dis* 2000;30:857-69.

88. Dropulic LK, Rubin RH, Bartlett JG. Smallpox vaccination and the patient with an organ transplant. *Clin Infect Dis* 2003;36:786-8.
89. Sepkowitz KA. How contagious is vaccinia. *N Engl J Med* 2003;348:439-46.
90. Dengler TJ, Strnad N, Buhring I, Zimmermann R, Girsadies O, Kubler WE, et al. Differential immune response to influenza and pneumococcal vaccination in immunosuppressed patients after heart trasplantation. *Transplantation* 1998;66:1340-7.
91. Duchini A, Hendry RM, Nyberg LM, Viernes ME, Pockros PJ. Immune response to influenza vaccine in adult liver transplant recipients. *Liver Transpl* 2001;7:311-3.
92. Sever MS, Yildiz A, Eraksoy H, Badur S, Yuksel-Onel D, Gorcin B, et al. Immune response to *Haemophilus influenzae* type b vaccination in renal transplant recipients with well-functionating allografts. *Nephron* 1999; 81:55-9.
93. Keffe EB. Is hepatitis A more severe in patients with chronic hepatitis B and other chronic liver diseases? *Am J Gastroenterol* 1995;90:201-5.
94. Vento S, Garofano T, Renzini C, Cainelli F, Casali F, Ghironzi G, et al. Fulminant hepatitis associated with hepatitis A virus superinfection in patients with chronic hepatitis C. *N Engl J Med* 1998;338:286-90.
95. Stark K, Günther M, Neuhaus R, Reinke P, Schröder K, Linning S, et al. Immunogenicity and safety of hepatitis A vaccine in liver and renal transplant recipients. *J Infect Dis* 1999;180:2014-7.
96. Sánchez-Fueyo A, Rimola A, Grande L, Costa J, Mas A, Navasa M, et al. Hepatitis B immunoglobulin discontinuation followed by hepatitis B virus vaccination: a new strategy in the prophylaxis of hepatitis B virus recurrence after liver transplantation. *Hepatology* 2000;31:496-501.
97. Hibberd PI, Rubin RH. Approach to immunization in the immunosuppressed host. *Infect Dis North Am* 1990;4:123-42.
98. Zimmerman RK, Ahwesh ER. Adult vaccination, part 2: vaccines for persons at high risk. Teaching immunization for Medical Education (TIME) Project. *J Fam Pract* 2000;49(Suppl 9):51-63.
99. Zimmerman RK, Middleton DB, Smith NJ. Vaccines for persons at high risk due to medical conditions, occupation, environment, or lifestyle 2003. *J Fam Pract* 2003;52:22-3.
100. Davidson RN, Wall RA. Prevention and management of infections in patients without a spleen. *Clin Microbiol Infect* 2001;7:657-60.
101. Cohen R. Antipneumococcal vaccines in sickle-cell anemia and asplenia. *Presse Med* 2003;32(Suppl 28):12-4.
102. Pérez Maestu R, Daza Pérez RM, Álvarez Ayuso L. Estudio comparativo del papel protector de la vacuna frente a *Haemophilus influenzae* tipo b y de la esplenectomía parcial en un modelo experimental. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 1997;15:5-9.
103. Balmer P, Falconer M, McDonald P, Andrews N, Fuller E, Riley C, et al. Immune response to meningococcal serogroup C conjugate vaccine in asplenic individuals. *Infect Immun* 2004;72:332-7.
104. Sans M, Escorza S, Villagrasa D, Comin E, Ezpeleta A, Batalla C. Portadores de hepatitis C: ¿Tenemos que vacunarlos a todos de la hepatitis A? *Aten Primaria* 2002;30:80-4.
105. Pareja A. Portadores de la hepatitis C. ¿hay que vacunarlos a todos frente a la hepatitis A? *Aten Primaria* 2002;30:84-5.
106. Makris M, Conlon CP, Watson HG. Immunization of patients with bleeding disorders. *Haemophilia* 2003;9:541-6.
107. Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Recommendations for Preventing Transmission of Infections among Chronic Hemodialysis Patients. *MMWR* 2001;50(RR-5):1-63.
108. Rangel MC, Coronado VG, Euler GL, Strikas RA. Vaccine recommendations for patients on chronic dialysis. The Advisory Committee on Immunizations practices and the American Academy of Pediatrics. *Sem Dial* 2000; 13:101-7.
109. Jadoul M, Goubau P. Is anti-hepatitis B virus (HBV) immunization successful in edlerly hemodialysis (HD) patients? *Clin Nephrol* 2002;58:301-4.
110. Kovacic V, Sain M, Vukman V. Efficient haemodialysis improves the response to hepatitis B virus vaccination. *Intervirology* 2002;45:172-6.
111. Hassan K, Shternberg L, Alhaj M, Giron R, Reshef R, Barak M, et al. The effect of erythropoietin therapy and hemoglobin levels on the immune response to Engerix-B vaccination in chronic kidney disease. *Ren Fail* 2003; 25:471-8.
112. Eardley KS, Jones HE, Osman H, Smith SA. Efficacy of the accelerated hepatitis B vaccination schedule used in haemodialysis patients pst-exposure to virus: a single-centre experience. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17:1982-7.
113. Saab S, Weston SR, Ly D, Brezina M, Yee HF, Han SH, et al. Comparison of the cost and effectiveness of two strategies for maintaining hepatitis B immunity in hemodialysis patients. *Vaccine* 2002;20(25-26):3230-5.
114. Keating GM, Noble S. Recombinant hepatitis B vaccine (Engerix-B): a review of its immunogenicity and protective efficacy against hetatitis B. *Drugs* 2003;63:1021-51.
115. Kruger S, Seyfarth M, Sack K, Kreft B. Defective immune response to tetanus toxoid in hemodialysis patients and its association with diphteria vaccination. *Vaccine* 1999;17(9-10):1145-50.
116. Sonmez E, Sonmez AS, Bayindir Y, Coskun D, Ariturk S. Antihepatitis B response to hepatitis B vaccine admistered simultaneously with tetanus toxoid in nonresponder individuals. *Vaccine* 2002;21(3-4):243-6.
117. Advisory Committee Statement & National Advisory Committee on Immunization. Update to statement on varicella vaccine. *Can Comm D R (CCDR)* 2002;28:1-8. <http://www.hc-sc.gc.ca/pphb-dgspsp/publicat/ccdr-rmtc/02pdf/acs28-3.pdf>
118. Fleischmann EH, Kruppenbacher J, Bock HL, Weber M. Active immunization against hepatitis A in dialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2002;17:1825-8.
119. Recommendations of the Advisory Committee on Immunization Practices (ACIP) and the Hospital Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Immunization of health-care workers. *MMWR* 1997;46(RR-18): 1-51.
120. Are booster immunizations needed for lifelong hepatitis B immunity? European Consensus group on Hepatitis B Immunity. *Lancet* 2000;355(9203): 561-5.
121. Floreani A, Baldo V, Cristofoletti M, Renzulli G, Valeri A, Zanetti C, et al. Long-term persistence of anti-HBs after vaccination against HBV: an 18 year experience in health care workers. *Vaccine* 2004;22(5-6):608-11.
122. Pallás Álvarez JR, Gómez Holgado MS, Llorca Díaz J, Delgado Rodríguez M. Vacunación de la hepatitis B. Indicaciones del test serológico postvacunal y la dosis de refuerzo. *Rev Esp Salud Publica* 2000;74(5-6):475-82.
123. De Juanes JR, Arrazola MP. Vacunación en sanitarios. Cp. XI en: Vacunaciones en el Adulto. Guía y Recomendaciones.
124. Centers for Disease Control and prevention. Prevention and Control of Infections with hepatitis viruses in correctional settings. *MMWR* 2003; 52(RR-1):1-44.
125. Adult Immunizations. Massachussetts Recommendations and Requiriments for 2003. Disponible en: www.state.ma.us/dph/cdc/epii/imm/adult/adultguidelinesHA2003.pdf
126. Occupational health and safety program for perssommel with animal contact. WashingtonUniversity. 1997. Disponible en: http://dcmin/o.wustl.edu/occhealth/occuhealth_program.pdf
127. Departamento de Salud y Consumo. Diputación General de Aragón. Guía de Inmigración y salud. (consultado en 12-02-04). Disponible en: <http://www.aragob.es>
128. Generalitat Valenciana. Conselleria de Sanitat. Guía de vacunaciones para inmigrantes. Valencia: Generalitat Valenciana, 2003.
129. Ministerio de Sanidad y Consumo. La salud también viaja, consejos y normas sanitarias para viajeros internacionales. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2000.