

## Vacunación en niños de riesgo inmunológico

JESÚS GARCÍA<sup>a</sup>, FERNANDO DE JUAN<sup>b</sup> Y ENRIQUE BERNAOLA<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Pediatría Social. Hospital Infantil Universitario Niño Jesús. Madrid. España.

<sup>b</sup>Servicio de Infecciones. Hospital Infantil Miguel Servet. Zaragoza. España.

<sup>c</sup>Servicio de Neumología Infecciosa. Hospital Virgen del Camino. Pamplona. Navarra. España.

jgarcia.p.hnjs@salud.madrid.org; med005937@saludalia.com; bernaola@teleline.es

Puede definirse como huésped inmunodeficiente aquel que presenta una alteración en la inmunidad humoral o celular, en la capacidad de fagocitosis o en el sistema del complemento que le supone un factor de riesgo para experimentar una enfermedad infecciosa. En los últimos 20 años, con el advenimiento de la infección por el virus de la inmunodeficiencia humana (VIH), esta enfermedad ha tenido una gran relevancia. Actualmente se considera que en nuestro medio la incidencia de inmunodeprimidos está entre 20 y 30 casos por 100.000 habitantes menores de 15 años<sup>1</sup>.

Las inmunodeficiencias pueden clasificarse, desde el punto de vista de aplicación de vacunas preventivas, en varios grupos (tabla 1). De especial interés en el niño inmunodeprimido es la distinción entre vacunas de microorganismos vivos y microorganismos muertos (inactivados, toxoides, polisacáridos, etc.). Las primeras no están indicadas con carácter general, por la posibilidad de producir enfermedad relacionada con la vacuna. Las segundas pueden utilizarse como en el niño sano, aunque la respuesta inmunogénica puede estar disminuida (tabla 2).

### Puntos clave

- Las vacunas de microorganismos vivos no están indicadas con carácter general en inmunodeprimidos, ya que pueden producir enfermedades relacionadas con la vacuna.
- Los niños infectados por el VIH deben recibir, además de las vacunas sistemáticas, la siguientes: antigripal, neumocócica, varicela (CD4 > 15%) y VPI en lugar de la VPO.
- La vacunación en niños en tratamiento con corticoides va a depender de varios factores: corticoide empleado, dosis, duración, vía de administración y enfermedad de base.
- La vacunación en niños que van a recibir tratamiento inmunodepresor debe realizarse 15 días antes de iniciar el tratamiento o esperar 3 meses después de su finalización. Hay que tener en cuenta la enfermedad de base motivo del tratamiento.
- Los pacientes receptores de trasplantes pueden ser de órganos sólidos (TOS) o de progenitores hematopoyéticos (TPH). Cada grupo necesita estrategias distintas de vacunación.
- Es necesario completar el calendario vacunal de todas las personas que establezcan un contacto estrecho con el inmunodeprimido. La VPO está contraindicada por posibilidad de diseminación.

Tabla 1. Inmunodeficiencias

#### Inmunodeficiencias primarias

#### Inmunodeficiencias secundarias

##### Asociadas al VIH

##### No asociadas al VIH

Tratamiento con corticoides  
Tratamiento inmunodepresor  
Leucemia linfoblástica aguda  
Trasplantados  
Anesplenia congénita o adquirida

Tabla 2. Tipo de vacunas

#### Vacunas de microorganismos vivos

Triple vírica  
VPO  
Varicela  
Antituberculosa

#### Vacunas de microorganismos muertos

(DTPe)/(DTPa)	MC
VHB	Antineumocócica
Hib	Antigripal
VPI	VHA

DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antiviral de la hepatitis A; VHB: antiviral de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

Es aconsejable que aquellos que van a presentar una inmunodepresión de forma programada completen previamente las vacunaciones recomendadas.

## Vacunación del niño con infección por el VIH

En estos niños hay que cumplimentar con rapidez el calendario vacunal en los primeros meses de vida, antes de que su sistema inmunitario se deteriore. Son especialmente susceptibles a las infecciones por bacterias capsuladas: *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), *Salmonella*, etc. (tabla 3)<sup>2,3</sup>.

### Vacunas de microorganismos vivos

La vacuna antipoliomielítica de virus vivos atenuados (VPO) está formalmente contraindicada, por la posibilidad de que el niño padezca una polio vacunal y disemine el virus en su entorno, y es muy probable que los padres estén también afectados de infección por el VIH. Se utilizará siempre la vacuna antipoliomielítica de virus inactivados (VPI) en el niño y en sus familiares. La vacuna trivalente debe ponerse de manera temprana si todavía no existe inmunodepresión grave (CD4 > 15%). La primera dosis se aplicará a los 12 meses y la segunda después de un intervalo de 4 semanas.

La vacuna contra la varicela está indicada por la gravedad de la infección producida por el virus varicela zoster. La única contraindicación es que el paciente tenga una inmunodeficiencia grave (CD4 < 15%). Se administrará una segunda dosis separada 3 meses de la primera. La vacuna antituberculosa está contraindicada en niños sintomáticos. Los niños asintomáticos, si el riesgo es alto, pueden vacunarse, pero de lo contrario debe evitarse la vacunación.

### Vacunas con microorganismos muertos

No están contraindicadas en la infección por el VIH sintomática o asintomática. La vacuna antigripal está recomendada a partir de los 7 meses, y se debe revacunar anualmente. La vacuna antineumocócica está indicada en todos los niños. Se administrará la vacuna antineumocócica conjugada heptavalente (VNC-7v) según calendario normal, seguida a partir de los 2 años de la vacuna polisacárida 23-valente.

En el niño afectado de infección por el VIH puede adoptarse el calendario vacunal que se indica en la tabla 4.

## Vacunación del niño en tratamiento con corticoides

Los corticoides son los fármacos que con mayor frecuencia se relacionan con alteraciones de la inmunidad, especialmente de la inmunidad celular. La intensidad de estas alteraciones depende de diversos factores: corticoide empleado, dosis, duración, vía de administración y enfermedad de base<sup>4</sup> (tabla 5).

### Vacunas de microorganismos vivos

Las vacunas triple vírica y contra la varicela están contraindicadas en los siguientes casos:

1. Niños que reciben tratamiento con corticoides sistémicos, a diario o en días alternos, durante más de 2 semanas a dosis de más de 2 mg/kg, o bien más de 20 mg/día de prednisona o su equivalente (para proceder a la vacunación con vacunas de microorganismos vivos hay que esperar más de 3 meses después de la interrupción del tratamiento).

Tabla 3. Vacunación del niño con infección por el VIH

Vacuna	
Triple vírica	Sí (CD4 > 15%)
Varicela	Sí (CD4 > 15%)
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa/dT/dTpa	Sí
VHB/VHA	Sí
Hib	Sí
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí

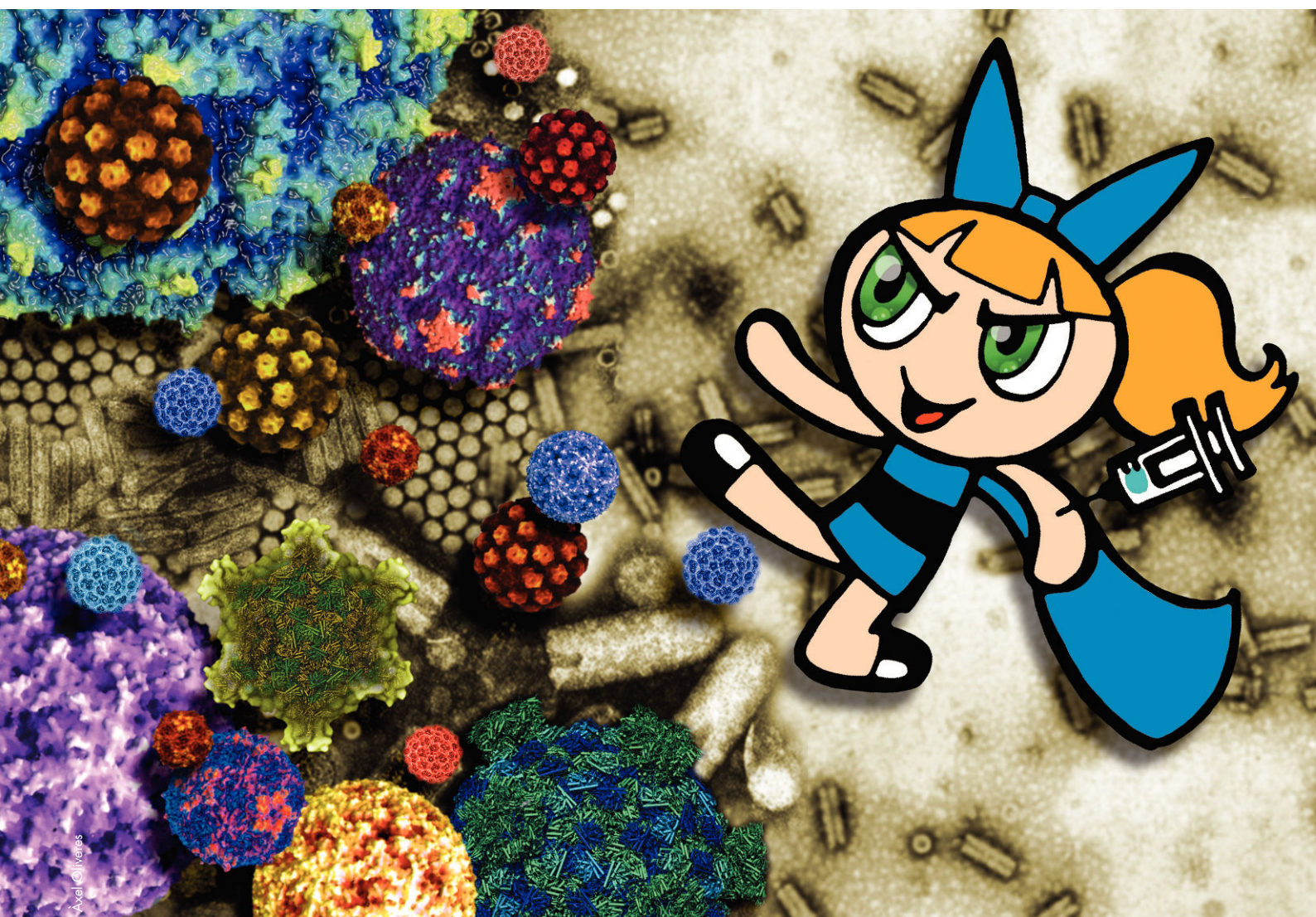
dT: difteria de adultos-tétanos; dTpa: difteria de adultos-tétanos-tos ferina acelular; DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: *Haemophilus influenzae* tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antígeno de la hepatitis A; VHB: antígeno de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

Tabla 4. Calendario vacunal de niños infectados por el VIH

Edad	Vacunas
Nacimiento	VHB
1 mes	VHB
2 meses	DTPa/DTPe, VPI, Hib, MC, VNC-7v
4 meses	DTPa/DTPe, VPI, Hib, MC, VNC-7v
6 meses	DTPa/DTPe, VPI, Hib, MC, VNC-7v, VHB
7 meses	Gripe
12 meses	Triple vírica
13 meses	Triple vírica, varicela
14 meses	VNC-7v
15-18 meses	DTPa, VPI, Hib, varicela, MC
24 meses	Neumocócica 23-valente
4-6 años	DTPa, VPI
14-16 años	Td (dTpa)
Anualmente	Gripe

dT: difteria de adultos-tétanos; dTpa: difteria de adultos-tétanos-tos ferina acelular; DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: *Haemophilus influenzae* tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antígeno de la hepatitis A; VHB: antígeno de la hepatitis B; VNC-7v: vacuna antineumocócica conjugada heptavalente; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados. Adaptado del calendario de vacunas 2005 de la Asociación Española de Pediatría





2. Niños con enfermedades de base que supongan un estado de depresión y estén recibiendo corticoides a cualquier dosis, bien sean sistémicos o locales.

Pueden recibir estas vacunas los niños en tratamiento con corticoides inhalados, tópicos (ocular, cutáneo, intraarticular) y

**Tabla 5.** Vacunación del niño en tratamiento con corticoides

Vacuna	
Triple vírica	Contraindicaciones específicas
Varicela	Contraindicaciones específicas
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa	Sí
VHB/VHA	Sí
Hib	Sí
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí

DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antiviral de la hepatitis A; VHB: antiviral de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

los que reciben dosis inferiores a las señaladas anteriormente o durante un tiempo inferior a 2 semanas. En estos últimos, es aconsejable esperar un mínimo de 10 días después de la interrupción de la corticoterapia para proceder a la vacunación.

En caso de que un niño en tratamiento con corticoides entre en contacto con un enfermo de varicela, hay que administrar gammaglobulina específica hiperinmunitaria de la varicela zoster.

La VPO debe sustituirse por la VPI en caso de indicación de vacuna contra la polio. La vacuna antituberculosa no es aconsejable.

#### Vacunas de microorganismos muertos

**Vacunas difteria-tétanos-tos ferina (DTP)/DTP acelular (DTPa), VPI, contra Hib, virus de la hepatitis B (VHB) y meningococo C (MC).** Pueden utilizarse en el curso del tratamiento con corticoides, pero la respuesta inmunitaria que se obtiene no suele ser suficiente, por lo que hay que realizar control serológico por si procede la revacunación. Deben administrarse 3 meses después de haber finalizado la corticoterapia.

**Vacuna antineumocócica.** Es aconsejable su utilización sistemática en estos niños. La VNC-7v se usará en niños menores de 5 años, seguida de manera secuencial por la vacuna polisacárida 23-valente entre los 2-5 años y a partir de los 5 años de edad es aconsejable sólo la 23-valente.

**Vacunas contra el virus de la hepatitis A (VHA) y gripe.** Para su administración hay que esperar 3 meses después de la interrupción del tratamiento.

## Vacunación del niño con tratamiento inmunodepresor

Cuando se plantea la vacunación en estos casos, hay que tener en cuenta la enfermedad de base motivo de este tratamiento, especialmente si es causa de inmunodepresión. Los niños que vayan a recibir este tipo de tratamiento es deseable que reciban las vacunas como mínimo 2 semanas antes del inicio del tratamiento (tabla 6).

### Vacunas de microorganismos vivos

Durante el tratamiento no están indicadas estas vacunas. La VPO debe sustituirse por la VPI. La vacuna triple vírica puede administrarse transcurridos 3 meses tras la interrupción del tratamiento inmunodepresor. Son aconsejables 2 dosis separadas por un intervalo de 4 a 8 semanas.

La vacuna contra la varicela debe administrarse una vez que han transcurrido 3 meses desde la interrupción del tratamiento, a pesar de que algunos estudios muestran cierta respuesta inmunógena si se administra antes. Se aconsejan 2 dosis separadas por un intervalo de 4-8 semanas.

### Vacunas de microorganismos muertos

**Vacunas DTP/DTPa, VPI, contra Hib, VHB y MC.** La respuesta a este tipo de vacunas es incierta, por lo que estos niños se consideran no vacunados y hay que proceder nuevamente a su vacunación después de haber transcurrido 3 meses desde la finalización del tratamiento.

**Tabla 6.** Vacunación del niño con tratamiento inmunodepresor

Vacuna	
Triple vírica	Sí (interrupción > 3 meses)
Varicela	Sí (interrupción > 3 meses)
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa	Sí
VHB/VHA	Sí
Hib	Sí
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí (> 1 mes y > 1.000 leucocitos/ $\mu$ l)

DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antiviral de la hepatitis A; VHB: antiviral de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

**Vacuna antigripal.** Se administrará después de que el recuento de linfocitos sea superior a 1.000/ $\mu$ l. La VNC-7v se utilizará de forma secuencial con la polisacárida 23-valente.

## Vacunación del niño con leucemia linfoblástica aguda (tabla 7)

### Vacunas de microorganismos vivos

Están contraindicadas, en líneas generales, en el niño afectado de leucemia linfoblástica aguda.

**VPO y vacuna triple vírica.** No deben utilizarse hasta que el paciente esté en remisión y hayan transcurrido 3 meses desde la interrupción del tratamiento. En los contactos, la VPO está contraindicada; sin embargo, la triple vírica puede administrarse.

**Vacuna contra la varicela.** Está indicada en los niños que no tengan historia de haber padecido la enfermedad y que cumplan los siguientes requisitos: a) remisión hematológica de la enfermedad al menos 12 meses antes; b) recuento de leucocitos superior a 1.200/ $\mu$ l y cifra de plaquetas mayor de 100.000/ $\mu$ l; c) no sometidos a radioterapia, y d) sin quimioterapia de mantenimiento desde una semana antes a una después de la vacunación. Si los niños vacunados presentan como efecto secundario un exantema con más de 50 lesiones o que dura más de una semana, está indicada la administración de aciclovir oral<sup>5</sup>.

**Vacuna antituberculosa.** No debe utilizarse.

**Tabla 7.** Vacunación del niño afectado de leucemia linfoblástica aguda

Vacuna	
Triple vírica	Sí (en remisión y > 3 meses sin tratamiento)
Varicela	Indicaciones concretas
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa	Sí
VHB/VHA	Sí
Hib	Sí
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí (> 1 mes y > 1.000 leucocitos/ $\mu$ l)

DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antiviral de la hepatitis A; VHB: antiviral de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.



## Vacunas de microorganismos muertos

**Vacunas DTP/DTPa, VPI, Hib, VHB y MC.** Están indicadas para completar el calendario vacunal. La respuesta es incierta, por lo que es aconsejable comprobar la inmunidad y proceder a la revacunación después del tratamiento. La vacuna contra el Hib está especialmente indicada en estos pacientes, aunque estén recibiendo tratamiento inmunodepresor. Deben administrarse las mismas dosis que al niño sano y en mayores de 15 meses de edad son necesarias 2 dosis.

**Vacuna antigripal.** Está indicada después de que hayan transcurrido 3-4 semanas desde la interrupción de la quimioterapia y cuando el recuento de leucocitos sea superior a 1.000 neutrófilos/ $\mu$ l.

**Vacuna antineumocócica.** La VNC-7v está recomendada en niños menores de 5 años y debe aplicarse de forma secuencial con la vacuna polisacárida 23-valente. Por encima de los 5 años se utilizará sólo la 23-valente.

## Vacunación del niño trasplantado

Los pacientes receptores de trasplantes constituyen un grupo heterogéneo. Se distinguen 2 grandes grupos: trasplantes de órganos sólidos (TOS) y trasplantes de progenitores hematopoyéticos (TPH). Cada grupo necesita diferentes estrategias de vacunación. Los pacientes con TOS deben recibir las vacunaciones antes del trasplante, cuando están incluidos en la lista de espera. El TPH plantea problemas distintos, puede considerarse un doble trasplante. Al trasplantar células madre pluripotenciales, se implanta un nuevo sistema hematopoyético y, además, un nuevo sistema

**Tabla 8.** Vacunación del niño receptor de un trasplante de progenitores hematopoyéticos

Vacuna	
Triple vírica	Sí (> 24 meses)
Varicela	No
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa	Sí
VHB/VHA	Sí
Hib	Sí
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí

DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antígeno de la hepatitis A; VHB: antígeno de la hepatitis B; VNC-7v: vacuna antineumocócica conjugada heptavalente; VNC-23v: vacuna antineumocócica 23-valente; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

inmunitario; se elimina casi completamente el sistema inmunitario que tenía el paciente. Es necesaria la reinmunización postrasplante.

## Vacunación del niño receptor de trasplante de progenitores hematopoyéticos

El paciente que recibe un TPH tiene un déficit inmunitario que le predispone a infecciones de repetición, que son la causa más frecuente de muerte en los primeros 3 meses tras el trasplante. Las infecciones más graves y frecuentes son debidas al sarampión, gripe, VHB, Hib y neumococo. La recuperación del sistema inmunitario es lenta y los trasplantados permanecen inmunodeficientes durante meses o años. Hay que esperar 1-2 años para iniciar de nuevo la vacunación<sup>6,7</sup> (tablas 8 y 9).

## Vacunas de microorganismos vivos

Todas estas vacunas, excepto la triple vírica, están contraindicadas.

**Vacuna triple vírica.** El sarampión es una causa de mortalidad frecuente en los inmunodeprimidos. Esta vacuna puede administrarse a los receptores de TPH una vez transcurridos 2 años desde el trasplante. No es aconsejable si los pacientes siguen recibiendo tratamiento inmunodepresor o presentan enfermedad del injerto contra el huésped. Se deben administrar 2 dosis separadas por un intervalo mínimo de un mes.

**VPO.** Está contraindicada. Debe sustituirse por la VPI dado

**Tabla 9.** Momento de administración de las vacunas en niños receptores de un trasplante hematopoyéticos

Vacunas	Meses después del trasplante			
	12	14	24	36
DTPa < 7años dTPa > 7años	DTPa dTPa	DTPa dTPa	DTPa dTPa	DTPa dTPa
VPI	VPI	VPI	VPI	VPI
Hib	Hib	Hib	Hib	Hib
VHB/VHA	VHB/ VHA	VHB/ VHA	VHB/ VHA	VHB/ VHA
MC	MC	MC	MC	MC
Neumococo	VNC7v	VNC7v	VN23v	VN23v
Gripe	Gripe		Gripe	Gripe (anual)
Triple vírica			Triple vírica	Triple vírica

dTPa: difteria de adultos-tétanos-tos ferina acelular; DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antígeno de la hepatitis A; VHB: antígeno de la hepatitis B; VNC-7v: vacuna antineumocócica conjugada heptavalente; VNC-23v: vacuna antineumocócica 23-valente; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados. Modificado del CDC MMWR. 2000;49:1-27.

el riesgo de que ocasione una polio paralítica. La misma precaución hay que tener si se vacuna contra la polio a los contactos familiares, especialmente si son niños, por el peligro de diseminar el virus en el ambiente.

**Vacunas antivariçela y antituberculosa.** Están contraindicadas. Está en estudio una vacuna inactivada contra la varicela que sería especialmente útil en estos casos.

**Vacunas de microorganismos muertos**

**Vacuna DTP/DTPa.** Se recomienda la DTPa en niños menores de 7 años y la dT o la dTpa por encima de esa edad. Se administrarán 3 dosis: a los 12, 14 y 24 meses después del trasplante.

**VPI.** Es la única vacuna antipoliomielítica que debe utilizarse.

**Vacuna contra Hib.** La vacuna conjugada está indicada en todas las edades y se administrará a los 12, 14 y 24 meses después del trasplante.

**Vacuna contra el VHB.** La hemoterapia, que frecuentemente hay que administrar en los primeros días tras el trasplante, hace posible la infección por el VHB. Se han descrito reactivaciones del virus y a veces eliminación de la infección cuando el donante era inmune al VHB. Está indicado vacunar a los 12, 14 y 24 meses postrasplante y confirmar la respuesta inmunogénica por si es necesario una nueva vacunación. Se aconseja la inmunización activa del donante para transferir protección al receptor en la fase temprana que sigue al trasplante.

**Vacuna contra el VHA.** No está indicada de manera sistemática. Se recomienda a los que tienen un mayor riesgo de presentar la enfermedad o sus complicaciones: pacientes con enfermedad crónica hepática, enfermedad del injerto

**Tabla 10.** Vacunación del niño receptor de trasplante de órganos sólidos

Vacuna	
Triple vírica	No (sí > 2 años)
Varicela	No (sí > 2 años)
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa/dT/dTpa	Sí*
VHB/VHA	Sí*
Hib	Sí*
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí

dT: difteria de adultos-tétanos; dTpa: difteria de adultos-tétanos-tos ferina acelular; DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antígeno de la hepatitis A; VHB: antígeno de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

contra el huésped o que tengan previsto viajar a un área de elevada prevalencia. Se administrará, combinada con la vacuna contra el VHB, a niños por encima de los 24 meses de edad, después de haber transcurrido 12 meses desde el TPH. Se aconseja una dosis de refuerzo a los 12 meses de la primera.

**Vacuna contra MC.** Está recomendada en caso de brotes de meningitis, viaje a zonas de alta prevalencia o en circunstancias en las que el paciente se ponga en contacto con niños con meningitis producidas por este microorganismo. Se administrarán en 3 dosis, a los 12, 14 y 24 meses después del TPH.

**Vacuna antineumocócica.** El neumococo es el responsable de enfermedades invasoras graves en el paciente con TPH. La vacuna polisacárida 23-valente ha dado escasos resultados. Sin embargo, la aparición de la VNC-7v está cambiando el pronóstico, induce una buena respuesta hasta en el 35% de los vacunados. La vacunación combinada del donante y del receptor con VNC-7v obtiene un porcentaje de protección del 67%. Se recomienda la administración al paciente 12-24 meses después del TPH. A partir de los 2 años de edad es de gran utilidad la vacunación secuencial con vacuna 23-valente<sup>8</sup>.

**Vacuna antigripal.** La infección por el virus de la gripe puede ocasionar enfermedad grave en el trasplantado. Se aconseja la vacunación estacional de todos los receptores y de los candidatos durante toda la vida, comenzando por la estación anterior al TPH y volviendo a vacunar como mínimo después de 6 meses del trasplante. Si hubiera un brote de gripe en los primeros 6 meses, está indicado realizar profilaxis con amantadina o rimantadina, así como en las 6 semanas que siguen a la vacunación. Pacientes de edad inferior a los 9 años que reciben la vacuna por primera vez necesitan 2 dosis. Los contactos deben vacunarse todos los años, comenzando antes del TPH y hasta después de transcurridos 24 meses del trasplante. Si el paciente permanece inmunodeficiente después de este período, los contactos deben continuar con la vacunación.

**Vacunación del niño receptor de trasplante de órganos sólidos**

La inmunodepresión que es necesaria para mantener el órgano trasplantado puede facilitar la gravedad de ciertas infecciones intercurrentes. Para los candidatos a TOS lo ideal es proceder a administrar las vacunas habituales 4 semanas antes del trasplante. El calendario de vacunaciones puede continuarse después del trasplante, cuando la inmunodepresión esté superada, aproximadamente a los 6 meses del trasplante. Los niños con enfermedad hepática crónica o enfermedad renal no responden bien a las vacunas<sup>9-12</sup> (tabla 10).

**Vacunas de microorganismos vivos**

No se deben administrar al niño después del trasplante por la posibilidad de que desarrolle enfermedad asociada a vacunas y porque, como se ha demostrado en adultos, los fenómenos de rechazo pueden desencadenarse por la inmunización.

**Vacuna triple vírica.** El sarampión produce infecciones graves en el inmunodeprimido, por lo que hay que vacunar a todos los

niños candidatos a TOS en cuanto estén en la lista de espera. Si el trasplante se realizara antes de los 12-15 meses, la vacuna puede administrarse a partir de los 6 meses y hay que controlar, antes y después del trasplante, si ha quedado inmunizado. Si no se ha podido determinar su estado inmunitario, es aconsejable la administración de gammaglobulina dentro de los 6 días que siguen a la exposición con un caso de sarampión.

**VPO.** Está formalmente contraindicada en el paciente inmunodeficiente receptor de TOS y en sus contactos por el peligro de una polio asociada a vacuna.

**Vacuna contra la varicela.** Está indicada en todos los niños mayores de 12 meses que vayan a ser trasplantados. Por el momento, no se aconseja después del trasplante. Los niños con TOS no inmunizados deben recibir gammaglobulina en las primeras 96 h tras el contacto con un caso de varicela<sup>13</sup>.

**Vacuna antituberculosa.** Está contraindicada.

#### **Vacunas de microorganismos muertos**

No presentan riesgo de enfermedad asociada a vacuna. Sin embargo, la respuesta inmunitaria está disminuida y no se conoce con exactitud la duración de la protección, por lo que a veces se requiere dosis de recuerdo después del trasplante.

**Vacuna DTP/DTPa.** Aunque la DTPa no se ha estudiado en receptores de TOS, el niño debe recibir después del trasplante las dosis necesarias para completar el esquema de vacunación. Posteriormente debe recibir dosis de recuerdo cada 10 años con dTpa.

**VPI.** Es la única vacuna antipoliomielítica indicada en niños trasplantados para completar el calendario vacunal. Los contactos del paciente deben recibirla también.

**Vacunas contra Hib y MC.** Estas bacterias son especialmente patógenas en inmunodeficientes, sobre todo en receptores de trasplantes cardíacos y renales. Las vacunas de polisacáridos conjugados están indicadas en los candidatos y receptores de TOS.

**Vacuna contra el VHB.** Produce una escasa respuesta inmunitaria en candidatos a trasplantes y trasplantados, especialmente cuando se trata de un trasplante hepático. El mejor momento para la inmunización, cuando se obtienen mejores resultados, es antes del trasplante con un esquema acelerado de 3 dosis consecutivas semanales. El índice de protección no es muy elevado. Se aconseja el control serológico por si es necesario proceder a revacunar antes o después del trasplante<sup>14</sup>.

**Vacuna contra el VHA.** Está recomendada en pacientes con enfermedad crónica hepática, debido a la elevada mortalidad que se produce cuando presentan una infección aguda por el VHA. La vacuna está indicada en pacientes que van a ser sometidos a TOS, especialmente si es un trasplante hepático. Es aconsejable determinar el título de anticuerpos postinmunización para valorar la eficacia de la vacuna.

**Vacuna antineumocócica.** La VNC-7v debe utilizarse de forma secuencial con la vacuna polisacárida 23-valente. Por encima de los 5 años se usará solamente la polisacárida 23-valente.

**Vacuna antigripal.** La infección por el virus de la gripe produce enfermedades graves en el niño inmunodeprimido. La vacuna está indicada anualmente a los receptores y candidatos a TOS. Se requieren 2 dosis separadas por un intervalo de un mes. No es necesario comprobar la respuesta inmunitaria.

## Vacunación del niño anesplénico

El niño con anesplenia anatómica o funcional tiene especial predisposición a tener enfermedades graves por microorganismos capsulados como Hib, *N. meningitidis* y *S. pneumoniae*. En esplenectomías programadas es aconsejable la puesta al día del calendario vacunal de manera acelerada y administrar todas las vacunas 15 días antes de la intervención o 15-30 días después. Igual pauta hay que seguir en caso de esplenectomías parciales y autotrasplante de bazo. Las vacunas combinadas y las de polisacáridos conjugadas son de especial interés en estos pacientes (tabla 11).

#### **Vacunas de microorganismos vivos**

La VPO debe sustituirse por la VPI. La vacuna triple vírica puede administrarse y la vacuna contra la varicela es aconsejable en estos niños.

#### **Vacunas de microorganismos muertos**

Las vacunas contra el Hib y MC están indicadas en los no vacunados. La inmunización del MC se aconseja en niños y adolescentes con pautas secuenciales, iniciando la vacunación con la vacuna conjugada para posteriormente administrar una dosis de vacuna polisacárida A + C.

La vacuna antineumocócica también está indicada<sup>15</sup>. En niños menores de 5 años se utilizará la VNC-7v, seguida de forma secuencial por la vacuna polisacárida 23-valente. En mayores de 5 años se administrará solamente la vacuna polisacárida 23-valente. La vacuna antigripal es aconsejable.

**Tabla 11.** Vacunación del niño anesplénico

Vacuna	
Triple vírica	Sí
Varicela	Sí
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa/dT/dTpa	Sí
VHB/VHA	Sí
Hib	Sí
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí

dT: difteria de adultos-tétanos; dTpa: difteria de adultos-tétanos-tos ferina acelular; DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antígeno de la hepatitis A; VHB: antígeno de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

**Tabla 12.** Vacunación del niño con inmunodeficiencia primaria

Vacuna	
Triple vírica	No
Varicela	No (inmunodeficiencias celulares y combinadas)
VPO y antituberculosa	No
DTPe/DTPa/dT/dTpa	Sí
VHB/VHA	Sí
Hib	Sí
VPI	Sí
MC	Sí
Neumococo	Sí
Gripe	Sí

dT: difteria de adultos-tétanos; dTpa: difteria de adultos-tétanos-tos ferina acelular; DTPa: difteria-tétanos-tos ferina acelular; DTPe: difteria-tétanos-tos ferina de células completas; Hib: Haemophilus influenzae tipo b; MC: antimeningococo C; VHA: antiviral de la hepatitis A; VHB: antiviral de la hepatitis B; VPI: vacuna antipoliomielítica de virus inactivados; VPO: vacuna antipoliomielítica de virus atenuados.

## Vacunación del niño con inmunodeficiencia primaria (tabla 12)

### Vacunas de microorganismos vivos

La VPO está contraindicada en todos los casos. La vacuna triple vírica no debe administrarse en las inmunodeficiencias celulares o combinadas por el peligro de replicación del virus. En las inmunodeficiencias humorales tampoco está indicada, a pesar de que no está demostrada su peligrosidad en estos pacientes<sup>16</sup>. La vacuna contra la varicela está contraindicada en inmunodeficiencias congénitas, celulares o combinadas, pero no en las humorales y déficit de inmunoglobulina A. La vacuna antituberculosa no debe utilizarse.

### Vacunas de microorganismos muertos

Pueden administrarse en todos los casos para completar el calendario vacunal, tanto si están afectados de déficit de la inmunidad celular como humoral.

La VNC-7v está indicada por debajo de los 5 años, con pauta de vacunación secuencial con la polisacárida 23-valente a partir de los 2 años. Por encima de los 5 años se utilizará sólo la 23-valente. La vacuna antigripal se debe administrar anualmente en todos los tipos de inmunodeficiencia primaria.

## Vacunación de personas que conviven con niños inmunodeficientes

Las personas que conviven con los inmodeprimidos, entre los que se incluyen los contactos domiciliarios y el personal

sanitario, pueden servir de medio de transmisión de diversas infecciones potencialmente graves. Es aconsejable la vacunación todas las personas del entorno del niño.

### Vacunas de microorganismos vivos

La VPO está contraindicada por la posibilidad de diseminación del virus. Sin embargo, las vacunas triple vírica y antivariela están recomendadas en contactos susceptibles. Es aconsejable la administración de la vacuna antituberculosa, si está indicada en el contacto.

### Vacunas de microorganismos muertos

Están especialmente recomendadas las vacunas DTP de células completas (DTPe)/DTPa/dTpa, gripe y VHA. La vacuna dTpa se aconseja en adolescentes y adultos. La antigripal deberá administrarse anualmente y la VHA en conviviente susceptibles.

Otra vacunas, como la VHB, MC y neumococo (VNC-7v o VN-23v), deben prescribirse si la vacunación está indicada en el contacto. La vacuna Hib está recomendada si el conviviente tiene menos de 5 años.

## Bibliografía



● Importante ●● Muy importante

■ Epidemiología

- Pizzo PA. The compromised host. En: Wyngaarden JB, Smith LH, Bennett JC, editors. Textbook of medicine. 20th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1999. p. 1775-88.
- Kroon F, Vazn Furth R, Bruisten S. The effects of immunization in human immunodeficiency virus type 1 infection. N Engl J Med. 1996;335:817-8. ECC
- American Academy of Pediatrics. Committee on Infectious Diseases and Committee on Pediatric AIDS: measles immunization in HIV-infected children. Pediatrics. 1999;103:1057-9.
- Ochs H. Steroids and immunizations. Pediatr Infect Dis J. 1994;13:760.
- Committee on Infectious Diseases American Academy of Pediatrics. Recommendations for the use of live attenuated varicella vaccine. Pediatrics. 1995;95:791-6.
- Center for Disease Control and Prevention. Vaccination of hematopoietic stem cell transplant recipients. Recommendations of Centers for Disease Control and Prevention, the Infectious Disease Society of Blood and Marrow Transplantation. MMWR Morb Mortal Wkly Rep. 2000;49(RR-10):1-128.
- Adell C, Bayas JM, Viella A, Perales M, Vidal J, Bertrán MJ, et al. Vacunación de receptores de trasplante de progenitores hematopoyéticos. Med Clin (Barc). 2002;119:405-9.
- Molrine DC, Antin JH, Guinan EC, Soifer 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.
- Ayats-Ardite J, Cisneros-Herreros JM, Pérez-Sáenz JL, 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.
- Stark K, Günther M, Schönfeld C, Tullius S, Bienzie U. Immunisations in solid-organ transplant recipients. Lancet. 2002;359:957-65.
- Burroughs M, Moscona A. Immunization of pediatric solid organ transplant candidates and recipients. Clin Infect Dis. 2000;30:857-69.
- Iglesias J, López J, Campins M, Ortega J, Moraga F. Vacunaciones y trasplante de órgano sólido: revisión y recomendaciones. An Pediatr. 2003;58:364-75.
- Hata A, Asanuma H, Rinki M, Sharp M, Wong R, Blume K, et al. Use of an inactivated varicella vaccine in recipients of hematopoietic-cell transplants. N Engl J Med. 2002;347:26-34.
- Bárcena R, García-Hoz F, Vazquez M, Nash R, Mateos M, González R, et al. Prevention of de novo hepatitis B infection in liver allograft recipients with previous hepatitis B infection of hepatitis B vaccination. Am J Gastroenterol. 2002;97:2398-401.
- Schutze G, Mason E, Barson W, Sik Kin E, Wald E, Givner L, et al. Invasive pneumococcal infections in children with asplenia. Pediatr Infect Dis J. 2002;21:278-82.
- Ljungman P. Immunization in the immunocompromised host. En: Plotkin S, Orenstein W, editors. 3th ed. Philadelphia: WB Saunders; 1999. p. 98-110.