



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

Facultad de Ciencias de la Salud



Trabajo de Fin de Grado en Enfermería

Convocatoria Junio 2017

Vacunación en pacientes pediátricos con inmunodeficiencia

Autora: Rosa María Álvarez Duarte

Tutor: Tesifón Parrón Carreño

ÍNDICE

ABREVIATURAS	3
RESUMEN	4
ABSTRACT	4
INTRODUCCIÓN.....	5
JUSTIFICACIÓN.....	8
OBJETIVOS.....	9
MATERIAL Y MÉTODOS	9
DESARROLLO	10
1. VACUNACION EN PACIENTES PEDIÁTRICOS INFECTADOS POR EL VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH).	10
2. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIATRICOS CON ENFERMEDAD ONCOLÓGICA.	15
3. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TRASPLANTE DE ÓRGANOS SÓLIDOS (TOS).	18
4. VACUNACION EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TRASPLANTE DE PROGENITORES HEMATOPOYÉTICOS (TPH).	22
5. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ASPLENIA O HIPOESPLENISMO.	25
6. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIATRICOS SOMETIDOS A TRATAMIENTO CON CORTICOIDES.....	27
CONCLUSIONES	28
BIBLIOGRAFÍA	29
ANEXO	32

ABREVIATURAS

HB: Hepatitis B.

HA: Hepatitis A.

BCG: Bacillus Calmette-Guérin (Tuberculosis).

DTPa: Difteria, tétanos y tosferina acelular.

Tdpa: Tétanos, difteria y tosferina acelular de baja carga antigénica.

VPI: Poliomiелitis inyectable.

VPO: Poliomiелitis oral.

Hib: Haemophilus influenzae tipo b.

MenC: Meningococo C conjugada.

Men ACWY: Meningococo tetravalente conjugada

VNC: Neumococo conjugada.

VNC13: Vacuna antineumocócica conjugada 13 valente (13 serotipos).

VNP23: Vacuna antineumocócica polisacárida 23 valente (23 serotipos).

SRP: Triple vírica (sarampión, rubeola y parotiditis).

Var: Varicela.

VPH: Virus del Papiloma Humano.

VVA: Vacuna viva atenuada.

VIH: Virus de la Inmunodeficiencia Humana

TOS: Trasplante de órganos sólidos.

TPH: Trasplante de progenitores hematopoyéticos.

RESUMEN

Introducción: La vacunación constituye una herramienta esencial para la prevención de enfermedades infectocontagiosas, más aún en niños en situaciones de inmunodepresión, los cuales presentan una mayor probabilidad de adquirir estas enfermedades inmunoprevenibles. Para conseguir una protección óptima mediante la profilaxis vacunal es necesario, entre otras medidas, la consecución de una serie de directrices generales.

Objetivos: Mediante esta revisión bibliográfica narrativa se persigue la realización de una serie de recomendaciones dirigidas al personal sanitario principalmente, aunque también es apto para la población general, acerca de la vacunación de pacientes inmunocomprometidos en las situaciones más importantes de inmunodepresión, para así solventar aquellas situaciones de incertidumbre y conseguir una atención sanitaria óptima.

Desarrollo: Además de las recomendaciones generales, es necesario adaptar el calendario vacunal infantil a las distintas situaciones inmunodepresoras, siendo las destacadas en este trabajo las relacionadas con el virus del VIH, enfermedades oncológicas, trasplantes de órganos sólidos y de progenitores hematopoyéticos, asplenia y tratamiento con corticoides.

Conclusiones: Existen razones que demuestran la existencia de una escasa cumplimentación del calendario vacunal en este colectivo. Por ello es importante que la población general sea consciente de la importancia de la vacunación, así como que los profesionales sanitarios que atienden a estos pacientes lleven a cabo un estrecho seguimiento de los mismos con una adecuada formación, la cual debe ser continuada y dinámica.

Palabras clave: niños, inmunodepresión, inmunodeprimido, enfermedades inmunoprevenibles, vacunación, vacunas, VIH, trasplante, asplenia, corticoides.

ABSTRACT

Introduction: Vaccination is an essential tool for the prevention of infectious diseases, especially in children in immunocompromised situations, who are more likely to acquire these immunopreventable diseases. To achieve optimum protection through vaccine prophylaxis, is necessary, among other measures, the achievement of a series of general guidelines.

Objectives: Through this narrative bibliographical review, is pursued the realization of a series of recommendations directed to the health professionals mainly, although it is also suitable for the general population, about the immunization of immunocompromised patients in the most important situations of immunodepression, in order to solve those situations of uncertainty and to obtain an optimal health care.

Development: In addition to the general recommendations, it is necessary to adapt the children's immunization schedule to the different immunosuppressive situations, being highlighted in this work those related to the HIV virus, oncological diseases, transplants of solid organs and hematopoietic progenitors, asplenia and treatment with corticosteroids.

Conclusions: There are reasons that demonstrate the existence of a low completion of the vaccination schedule in this group. Therefore, it is important that the general population is aware of the importance of vaccination, as well as that the health professionals who care for these patients carry out a close monitoring of them with an adequate training, which must be continued and dynamic.

Key words: Children, immunodepression, immunodepressed, immunopreventable diseases, vaccination, vaccines, HIV, transplantation, asplenia, corticosteroids.

INTRODUCCIÓN

La vacunación sistemática, a día de hoy, es uno de los elementos esenciales de la atención primaria y de la cobertura sanitaria universal, ya que permite intervenir en la primera etapa de la vida, actuando como primera línea de defensa frente a virus, bacterias, toxoides y algunos parásitos, colaborando con aspectos tan importantes como la resistencia de los antimicrobianos, siendo el método más eficaz y con un óptimo coste-efectividad, contra las enfermedades infectocontagiosas (Dra. Margaret Chan, Chris Elias, Anthony Fauci, Anthony Lake, & Seth Berkley, 2017).

Según la definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS), “se entiende como vacuna cualquier preparado de una suspensión de microorganismos muertos o atenuados, o de productos o derivados de microorganismos, cuyo objeto es generar inmunidad contra una enfermedad estimulando la producción de anticuerpos”.

En el caso de tratar con pacientes pediátricos inmunocomprometidos, la vacunación cobra especial importancia, ya que estos presentan un mayor riesgo de padecer enfermedades

prevenibles que los individuos inmunocompetentes, mostrando una mayor probabilidad de desarrollar enfermedades graves o complicaciones. Además, esta situación de inmunodepresión reduce la respuesta a la vacunación, siendo de menor intensidad y duración que en las personas sanas (Vaudaux, Bühler, Delden, & Berger, 2017).

La inmunodeficiencia se produce por una serie de alteraciones cuantitativas o cualitativas en uno o más de los componentes de la respuesta inmunitaria que producen una descoordinación de la misma, manifestándose a nivel clínico, por lo general, como una mayor susceptibilidad a las infecciones (Vaudaux et al., 2017).

Podemos dividir las inmunodeficiencias en dos tipos: primaria y secundaria. La diferencia entre estas radica en que las inmunodeficiencias primarias son de carácter genético, mientras que las secundarias son de carácter adquirido, pudiéndose producir a causa de ciertas enfermedades o sus tratamientos; consistiendo ambas inmunodeficiencias en un déficit total o funcional de alguno de los componentes humorales y/o celulares responsables de la respuesta inmunitaria (Mellado Peña, Moreno-Pérez, Contreras, & Hernandez-Sampelayo Matos, 2012).

Por todo esto, a la hora de vacunar a un paciente inmunodeprimido, es necesario tener en cuenta las siguientes directrices generales:

- *Vacunación individualizada:*

Los pacientes con inmunodepresión precisan de un calendario de inmunización individualizado debido a la heterogeneidad de la población inmunodeficiente, sus características clínicas y su variación a lo largo del tiempo que depende de la evolución de la enfermedad de base y de los tratamientos aplicados (Mellado Peña et al., 2012).

- *Elección del momento óptimo de vacunación:*

En la medida de lo posible anticipar la inmunización al progreso de la inmunodeficiencia. En el caso de niños con terapia inmunosupresora se debe elegir el momento más idóneo teniendo en cuenta que la respuesta inmunitaria es más efectiva entre 2 semanas antes de iniciar el tratamiento y un periodo entre 3 y 12 meses después de suspendida la inmunodepresión. Se recomienda reducir o suspender temporalmente el tratamiento inmunosupresor para poder proceder a la vacunación, aprovechando ese momento para completar las pautas, utilizando calendarios acelerados si fuese necesario (Mellado Peña et al., 2012).

- *Evitar vacunas con microorganismos vivos atenuados:*

Estas vacunas están contraindicadas, en general, en pacientes con inmunodepresión grave debido al riesgo de replicación y desarrollo de la enfermedad por las cepas vacunales (Mellado Peña et al., 2012).

- *Vacunas inactivadas:*

Estas vacunas, no suponen problemas de seguridad ni tolerancia y se administrarán siguiendo el calendario vacunal de los niños sanos. En casos de inmunodeficiencia secundaria, siempre que sea posible, se recomienda su administración 2 semanas antes de que se produzca la inmunodepresión para lograr una mayor inmunogenicidad (D, Varandas, Lh, & J, 2015). Pero hay que tener en cuenta que la mayoría de estas vacunas (frente a DTPa, hepatitis B, hepatitis A, gripe, neumococo, meningococo e Hib) son menos inmunógenas en pacientes inmunocomprometidos que en la población general, por lo que a veces serán necesarias dosis mayores de antígeno y/o dosis de refuerzo (Mellado Peña et al., 2012).

- *Monitorización de respuesta inducida por vacunas:*

Como hemos mencionado anteriormente, las personas inmunodeprimidas tienen una menor respuesta a la vacunación, por tanto, es importante la realización de una determinación de anticuerpos séricos a las 4-6 semanas de la vacunación para evaluar la respuesta inmunitaria y programar nuevas inmunizaciones según los resultados y, sobre todo, en caso de exposición (Mellado Peña et al., 2012).

- *Vacunas adicionales en inmunodeprimidos:*

En función del tipo de inmunodepresión que presente cada paciente, será aconsejable el uso de estas vacunas por su beneficio añadido sobre el calendario oficial. Así, la vacuna antigripal está indicada a partir de 6 meses de edad en todos los niños tanto con inmunodeficiencias congénitas como con adquiridas, y se repetirá cada año para prevenir la gripe y las complicaciones derivadas de esta (Mellado Peña et al., 2012).

- *Protección indirecta mediante vacunación en convivientes:*

La vacunación de los convivientes, si no existen contraindicaciones específicas, es una forma indirecta pero muy eficaz de proteger a niños inmunodeprimidos. Por tanto, deben tener actualizado el calendario de vacunaciones. La vacuna antigripal inactivada está indicada para todos los convivientes, de forma anual. Las vacunas triple vírica, rotavirus y varicela, por su parte, también son aconsejadas a los contactos familiares, si está indicado por edad y estado de susceptibilidad. Por último, con respecto a la vacunación frente a la polio, su administración estaría contraindicada en

los convivientes en aquellas áreas del mundo en las que todavía se realice a través de la vía oral, ya que al contener el virus vivo, tiene un riesgo potencial de contagio al paciente inmunodeprimido pudiendo desarrollar una poliomielitis vacunal, por lo que se recomienda vacunar a los contactos intrafamiliares con vacuna de polio inactivada (VPI) parenteral (Mellado Peña et al., 2012).

Por lo tanto, es de vital importancia la inmunización de los niños inmunocomprometidos de la forma más optimizada posible, ya que se benefician del efecto protector de las vacunas, aceptando que esto supone un reto tanto para su sistema inmunitario como para el profesional que las indica.

JUSTIFICACIÓN

A día de hoy, las vacunas conforman la principal estrategia para la prevención de enfermedades infectocontagiosas. Con la vacunación sistemática se ha podido erradicar enfermedades como la viruela a nivel mundial y controlar otras muchas como la poliomielitis, el sarampión, la difteria y la rubeola, entre otras.

En los últimos años se han visto incrementadas las situaciones de inmunodepresión tanto en niños como en adultos, provocando una mayor vulnerabilidad frente a las enfermedades infectocontagiosas y aumentando sus complicaciones.

Debido a esto, la necesidad de la elaboración de un calendario de inmunización individualizado que nos asegure una protección óptima en cada caso es cada vez mayor. Sin embargo, actualmente existe una escasa adecuación del calendario vacunal en estos casos excepcionales.

Por tanto, es importante que nosotros, como profesionales sanitarios, conozcamos las particularidades de cada situación y sepamos actuar en consecuencia, mejorando, en este aspecto, la calidad de la atención de estos pacientes.

OBJETIVOS

Objetivo general: mediante esta revisión bibliográfica narrativa se persigue la realización de una serie de recomendaciones dirigidas al personal sanitario principalmente, aunque también es apto para la población general, acerca de la vacunación de pacientes inmunocomprometidos en las situaciones más importantes de inmunodepresión, para así solventar aquellas situaciones de incertidumbre y conseguir una atención sanitaria óptima.

Objetivos específicos:

- Conocer las distintas situaciones de inmunodepresión en pacientes pediátricos y adecuar el calendario vacunal a cada una de ellas.
- Hacer ver la importancia de la vacunación en niños inmunodeprimidos para lograr reforzar su sistema inmunitario frente a las distintas enfermedades infectocontagiosas beneficiándose del efecto protector de la vacunación.

MATERIAL Y METODOS

Este trabajo se basa en una búsqueda bibliográfica narrativa sobre las distintas situaciones de inmunodepresión en pacientes pediátricos, así como la importancia de la actuación enfermera ante la profilaxis mediante la vacunación en estos pacientes.

Los criterios de selección que se han seguido para llevarlo a cabo son artículos publicados a partir del año 2012 y cuyos pacientes de estudio comprenden las edades de 0 a 14 años, es decir, pacientes en edad pediátrica.

El idioma de las publicaciones originales elegidas es tanto español como inglés.

Se consultaron bases de datos electrónicas de la literatura científica sobre ciencias de la salud tales como Elsevier y ProQuest, utilizando los operadores booleanos: “Vacunación AND inmunodeprimido”, “Vaccination AND oncological children”, “Vaccination AND children transplant”; y como palabras clave: “Vaccination transplant” y “Children HIV immunization”.

En la base de datos Elsevier, utilizando el operador booleano “Vacunación AND inmunodeprimido” se obtuvieron 577 artículos, de los cuales se recuperaron 8 y se

incluyeron 3, ya que los artículos descartados no tenían opción a texto completo o no poseían la información requerida.

Los operadores booleanos “Vaccination AND oncological children”, “Vaccination AND children transplant”, fueron utilizados en la base de datos ProQuest, obteniendo 578 resultados en el primero y seleccionando 2, y 9630 utilizando el segundo, de los cuales se recuperaron 7 y se seleccionaron 5.

También en ProQuest se utilizaron las palabras clave “Vaccination transplant”, de la que se obtuvo 14219 resultados, recuperando 3 y seleccionado sólo 1, y “Children HIV immunization” obteniendo 6860 resultados, de los cuales se seleccionó 1 artículo.

Asimismo, se utilizaron otras bases de datos electrónicas como Scielo, MedLine y PubMed, pero no se obtuvieron artículos de interés o no se relacionaban con el contenido del tema.

A través de la revista científica “Anales de Pediatría”, se extrajeron 2 artículos más.

Por último, se han realizado búsquedas en varias páginas oficiales, con el objetivo de completar la información expuesta:

- Asociación Española de Pediatría (AEP).
- Organización Mundial de la Salud (OMS).
- Pediatría Integral.
- Australian Government Department of Health.

DESARROLLO

1. VACUNACION EN PACIENTES PEDIÁTRICOS INFECTADOS POR EL VIRUS DE LA INMUNODEFICIENCIA HUMANA (VIH).

A la hora de elaborar el calendario de vacunación de un niño con infección por VIH, hay que considerar los siguientes aspectos: la edad, el grado de inmunosupresión, si esta con tratamiento antirretroviral (TAR) o no y el tiempo transcurrido, y las inmunizaciones previas (D et al., 2015) .

Es muy importante que la vacunación se realice lo más precozmente posible, antes de que el deterioro del sistema inmune producido por la infección comprometa seriamente la inmunogenicidad de las vacunas (Hernández-Sampelayo, Santos, Navarro, González, &

Saavedra, 2015), debido a la disminución progresiva en el número de linfocitos TCD4, responsables de la respuesta a la vacunación, cuya alteración funcional produce una respuesta subóptima a la primovacunación y una pérdida de células de memoria pese a las dosis de refuerzo (Ferrerías Antolín & Moreno Pérez, 2015) (Corre & Autran, 2012). Esto se traduce en unas tasas de seroconversión más bajas en estos niños que en los inmunocompetentes, y en aquellos casos en los que responden con una producción adecuada de anticuerpos, tendrán una mayor y más rápida pérdida de inmunidad con el tiempo (D et al., 2015).

El número de linfocitos TCD4 con relación a la edad (CD4/edad), es el mejor marcador del status inmunológico en pacientes con VIH. En estos casos, se considera el momento más adecuado para la vacunación cuando el recuento de linfocitos TCD4 sea superior o igual al 15% (Hernández-Sampelayo et al., 2015).

Edad	Número de CD4	% CD4
< 1 año*	< 750	15
1-5 años	< 500	15
≥ 6 años	< 200	15

*El número de CD4 no es un buen marcador en los menores de 1 año.

Tabla 1. Límites para la inmunosupresión grave según la edad (D et al., 2015)

Por todo lo anterior, es fundamental que se efectúe una verificación del mantenimiento de la inmunidad vacunal mediante la monitorización periódica de los niveles de seroprotección: de forma general, alrededor de los 4-6 años, cuando se han finalizado las dosis de refuerzo, a los 9-10 años y de nuevo a los 14-16. En el caso de que los valores serológicos estén por debajo del nivel protector propuesto en la tabla 2, es recomendable realizar una revacunación. (Hernández-Sampelayo et al., 2015)

Antígenos	Puntos de corte (marcadores subrogados)
Tétanos	> 0,1 UI/ml
Difteria	> 0,1 UI/ml
Sarampión	> 120 mUI/ml
Rubeola	> 10-15 UI/ml
Ac antiHBs	> 10 UI/l o mUI/ml títulos protectores > 100 UI/l o mUI/ml óptimos
Meningococo C (actividad bactericida del suero)	> 1:8
<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b	> 0,15-1 µg/ml
Neumococo (serotipo específico)	≥ 0,35 µg/ml

Tabla 2. Puntos de corte serológicos sugeridos como protectores inmunitariamente tras la vacunación. (Hernández-Sampelayo et al., 2015)

En cuanto al tratamiento antirretroviral, los niños nacidos antes de la aparición del TAR, que fueron vacunados con niveles bajos de linfocitos TCD4, no alcanzan una respuesta protectora ni memoria inmunológica, y el TAR no puede restaurar la respuesta previa a las vacunas. Ante una situación sin respuesta a las vacunas, pese a tener historia de vacunación, es considerada de mayor efectividad la realización de la revacunación completa que la administración de dosis de refuerzo (Ferrerías Antolín & Moreno Pérez, 2015), siempre que la revacunación se lleve a cabo a los 6 meses de que se hayan normalizado las cifras de linfocitos TCD4 en relación a la edad del niño. (Hernández-Sampelayo et al., 2015).

Por otro lado, aquellos recién nacidos que sí recibieron el TAR, es probable que obtengan una mejor situación clínica e inmunológica, mejorando así su respuesta a la vacunación, aunque ésta va a ser siempre inferior con respecto a la población general.

Las particularidades que se deben tener en cuenta en cada vacuna, siguiendo las recomendaciones de la Asociación Española de Pediatría y los estudios de Nicole Le Corre y Brigitte Autran, son:

- a) BCG: La vacunación con BCG está contraindicada en estos pacientes, independientemente de su grado de inmunosupresión, ya que esta vacuna se asocia con complicaciones locales y sistémicas como la linfadenitis, ulceración difícil de curar, fístulas y enfermedad diseminada por BCG.
- b) Poliomelitis: Debe realizarse con la vacuna inactivada por vía parenteral (IPV), debido al riesgo que conlleva la excreción prolongada del virus si se lleva a cabo con la vacuna oral del virus vivo atenuado (OPV), tanto para el niño como para los convivientes.
- c) Hepatitis B: Esta vacuna tiene una importancia notoria, debido al riesgo mucho más elevado que la población general de hacerse portadores crónicos y de sufrir una enfermedad rápidamente progresiva. Por tanto, se debe determinar la presencia de anticuerpos 1-2 meses después de la última dosis de la vacuna para ver si se han alcanzado niveles protectores (≥ 10 mUI/ml). Si, por el contrario, no se alcanzan esos niveles, se recomienda administrar una segunda serie de otras tres dosis volviéndose

a realizar otra serología 1-2 meses después de la última dosis para verificar si se ha alcanzado la protección.

En hijos de madres Ag-HBs positivas se deben diferenciar dos aspectos: si el peso del recién nacido es menor de 2 kilogramos debe recibir una dosis de la vacuna más una dosis de 0,5 ml de gammaglobulina hiperinmune frente a la hepatitis B (IGHB) en las primeras 12 horas después de nacer. Posteriormente, se realiza la pauta de inmunización del calendario de vacunación, pero sin contar la dosis de vacuna administrada al nacimiento; en el caso contrario, cuando el peso es mayor de 2 kilogramos, se seguirá la misma pauta con la diferencia de dar por válida la dosis administrada, teniendo en cuenta que la dosis final no debe aplicarse antes de las 24 semanas de edad.

- d) Hepatitis A: Se recomienda la vacunación de todos los niños con VIH, pero sobre todo en aquellos que presente coinfección con virus de la hepatitis B o C, si viajan a países endémicos o tienen un alto riesgo de exposición al virus.
- e) Difteria, Tétanos y Tosferina (DTP): Se aplicará una dosis de Tdpa a los 11-12 años, y revacunación de Td cada 10 años debido a la menor memoria inmunológica que poseen.
- f) Haemophilus influenzae tipo b (Hib): Los niños no vacunados o parcialmente vacunados mayores de 5 años, deben recibir una dosis de la vacuna conjugada.
- g) Sarampión, rubéola y parotiditis (Triple vírica): recomendada a partir de los 12 meses de edad, siempre y cuando los niveles de linfocitos TCD4 sean iguales o superiores al 15% durante, al menos, 6 meses seguidos. La pauta a seguir es de 2 dosis, la primera a los 12 meses y la segunda a los 2-3 años; exceptuando si existe riesgo de contraer la enfermedad. En este caso la primera dosis se efectuará a los 6-9 meses y la segunda se completará a partir de los 12 meses de edad.
- h) Varicela: al igual que la Triple vírica, sólo se realizará cuando los niveles de TCD4 sean mayores o iguales al 15% durante 6 meses seguidos. Se administrará en dos dosis separadas con un mínimo de 12 semanas.
- i) VPH: En estos pacientes se recomienda la vacunación de niños y niñas con 3 dosis de vacuna.
- j) Antigripal: Es aconsejable la administración de la vacuna antigripal inactivada en todos los niños mayores de 6 meses, independientemente del grado de inmunosupresión. En caso de que el paciente este inmunodeprimido o sea menor de



9 años, debe recibir dos dosis de vacuna separadas con un intervalo de 4 semanas como mínimo.

k) *Antineumocócica*: el neumococo es la principal causa de bacteriemia en los niños infectados con VIH, por tanto, es conveniente la vacunación frente a él con pautas mixtas que incorporen las vacunas VNC13 y VNP23 en niños de 6-17 años sin antecedentes de vacunación siguiendo la siguiente pauta: una dosis de VNC13 seguida de una de VNP23 y una última de VNP23 a los 5 años de la primera.

VACUNAS	Edad en meses												Edad en años		
	0	1	2	3	4	5	6	7	9	12	15	18	2-3	4-6	10-12
BCG ¹	BC G														
Hepatitis B ²	HB	HB				HB									
DTPa ³			DTPa		DTPa		DTPa					DTPa		DTPa/Tdp a	Tdpa
Poliomielitis ⁴			IPV		IPV		IPV						IPV	IPV	
H-influenzae b ⁵			Hib		Hib		Hib					Hib		Hib	
Meningococo C/ACWY/B ⁶			C/ACWY/ B		C/ACWY/ B		C/ACWY/ B					C/ACWY/ B			C/ACWY/ B
Neumococo			VNC		VNC		VNC					VNC			
Rotavirus ⁷			RV		RV		RV								
Triple vírica ⁸										SRP				SRP	
Gripe inactivada ⁹							Gripe anual								
Fiebre amarilla ¹⁰									FA						
Hepatitis A										HA			HA		
Varicela ¹¹										VAR			VA R		
Papilomaviru s humano ¹²															VPH

¹Generalmente no recomendada, deben ser seguidas las recomendaciones nacionales; ²Hijos de madre HBsAg positivo deben recibir la primera dosis de vacuna e inmunoglobulina en las primeras 12h de vida; utilizar calendario nacional; confirmar por serología después de la vacunación primaria y, por lo menos, cada cinco años; ³Dosis de refuerzo durante la vida adulta; asegurar que fueron administradas un mínimo de cinco dosis; ⁴Se recomienda VPI o esquemas mixtos; ⁵Niños no vacunados o parcialmente vacunados deben efectuar una dosis de la vacuna después de los 5 años; ⁶En función de la epidemiología local; refuerzo en la adolescencia ⁷Dos dosis/tres dosis según preparado comercial; ⁸Retrasar si inmunosupresión grave; dosis cero a los 6-9 meses si existe brote; dos dosis después de los 12 meses; ⁹Anualmente después de los 6 meses; dos dosis en la vacunación primaria separadas por lo menos por cuatro semanas; vacunar contactos próximos no inmunes; ¹⁰En área endémica; evaluar relación coste-beneficio individualmente; ¹¹retrasar si inmunosupresión grave; dos dosis separadas, por lo menos tres meses; vacunar contactos próximos no inmunes; ¹²En niñas y niños esquema de 3 dosis a los 0, 14 y 6 meses. La VPH4 está recomendada para aplicar en varones a partir de los 9 años con esquema de 3 dosis 0, 2, 6 meses.

Tabla 3. Calendario de vacunación en niños infectados por el VIH (Hernández-Sampelayo et al., 2015).

2. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ENFERMEDAD ONCOLÓGICA.

La inmunosupresión en niños oncológicos puede ser causada por la propia enfermedad, por el tratamiento antineoplásico, o por ambos (Battista et al., 2012).

El tipo y la intensidad de la quimioterapia administrada junto con la edad del paciente, son las variables más importantes que hay que tener en cuenta para determinar la gravedad y la duración de la inmunosupresión después del cese del tratamiento (Battista et al., 2012).

El efecto de la quimioterapia influye negativamente en la respuesta inmunitaria y, por consiguiente, en la vacunación, produciendo una disminución de las células B y T y una afectación en la respuesta humoral que provoca niveles anormalmente bajos de IgG, IgA e IgM. Este efecto inmunosupresor persiste durante un periodo variable después de su finalización, no obstante, se puede afirmar de forma general, que la función linfocitaria tarda 6 meses (a veces, hasta un año) en normalizarse y los niveles de inmunoglobulinas un año, logrando una recuperación inmune válida (Battista et al., 2012) (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Los pacientes en tratamiento con quimioterapia intensiva (de inducción o consolidación) o aquellos que están recibiendo anticuerpos anti-célula B, como el rituximab, no deberían recibir las inmunizaciones correspondientes al calendario vacunal. Sin embargo, las vacunas inactivadas sí pueden administrarse durante la fase de mantenimiento, pero en este caso, la dosis no puede considerarse válida, ya que las vacunas inactivadas poseen una insuficiente inmunogenicidad en situaciones de inmunodepresión profunda (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Asimismo, todas las vacunas constituidas por virus vivos atenuados están contraindicadas en pacientes oncológicos que estén en tratamiento y dentro de los 6 meses posteriores a su finalización. Por otro lado, las vacunas inactivadas se administrarán a partir de los 3-6 meses tras el cese de la terapia (Australian Government Department of Health, 2016; Battista et al., 2012; Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Mellado Peña et al., 2012). En pacientes cuyo tratamiento incluya anticuerpos anti-B (rituximab) se deben esperar 6 meses antes de administrar cualquier vacuna (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Con respecto a la propuesta vacunal, esta variará en función de si se ha completado o no el esquema de inmunización antes de iniciar la quimioterapia.

En los niños oncológicos que han completado el calendario vacunal con respecto a su edad antes de iniciar la quimioterapia, se recomienda la administración de una dosis de refuerzo de todas las vacunas del calendario entre los 3 y 6 meses, si se trata de vacunas inactivadas, o a partir de los 6 meses, si se trata de VVA, tras la finalización de la terapia. (Australian Government Department of Health, 2016; Battista et al., 2012; Fernández-Prada, Rodríguez-Martínez, García-García, García-Corte, & Martínez-Ortega, 2016; Ferreras Antolín & Moreno Pérez, 2015). Posteriormente, se prosigue con el calendario de inmunización según la edad del niño. Esto es debido a que la mayoría de los niños que se someten a la terapia antineoplásica, no conservan los niveles de protección frente a las enfermedades inmunoprevenibles al finalizar esta. Con esta medida se consiguen restaurar los títulos protectores en la mayoría de los niños y producir respuestas de memoria si el niño había sido vacunado antes de la quimioterapia (D et al., 2015).

Los niveles de anticuerpos frente al sarampión y la rubeola deben ser evaluados 6-8 semanas después de la aplicación de la vacuna triple vírica. Aquellos niños que no han conseguido el número de anticuerpos adecuados deben recibir una dosis adicional (Australian Government Department of Health, 2016).

En aquellos niños que no han completado la primovacunación antes de iniciar el tratamiento quimioterápico, se aconseja la revacunación completa en función de la edad del niño. Si ha recibido la mayoría de las dosis de inmunización en el momento de padecer la enfermedad, lo más apropiado sería seguir completando el calendario (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

En ambas situaciones, la administración de las vacunas con virus vivos atenuados, deben ser aplazadas si han sido administradas recientemente inmunoglobulinas o transfusiones de sangre (Australian Government Department of Health, 2016).

De manera general, la vacuna antigripal inactivada está indicada en todos los pacientes oncológicos mayores de 6 meses de edad, de forma anual, debido a la mayor morbimortalidad de esta población con respecto a la población general. Se recomienda a los pacientes inmunocomprometidos que reciben la vacuna frente a la gripe por primera vez, que reciban dos dosis con una separación de 4 semanas entre ellas, y posteriormente seguir con una dosis anual (Australian Government Department of Health, 2016).

Debido a la alta incidencia de enfermedad neumocócica invasora en niños oncológicos, sobre todo en aquellos con neoplasias hematológicas como el linfoma de Hodgkin y no Hodgkin, mieloma múltiple o leucemia linfocítica crónica, es muy recomendable la vacunación frente al neumococo. La respuesta a esta vacuna es mayor si se administra antes de comenzar la quimioterapia por lo que es aconsejable la inmunización tan pronto como sea posible después del diagnóstico; si esto no es factible, se debe inmunizar durante la quimioterapia y administrar dosis de refuerzo al finalizar (Australian Government Department of Health, 2016; Mellado Peña et al., 2012).

Habitualmente, se ha recomendado la vacunación frente a la varicela en los pacientes pediátricos con leucemia aguda en remisión si se cumplen los siguientes aspectos: ≥ 700 linfocitos/mm³, > 100.000 plaquetas/mm³ y suspender la quimioterapia una semana antes y una después de la vacunación. Pero, debido a la incidencia de efectos secundarios (exantemas y fiebre fundamentalmente) que son más elevados que en la población general, muchos autores no aconsejan la vacunación de la varicela mientras dure el tratamiento antineoplásico (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; D et al., 2015).

Por último, es necesario que todos los convivientes tengan actualizado el calendario vacunal, dando especial importancia a las vacunas triple vírica, varicela y antigripal. La VPO está contraindicada (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Vacunas	Primovacunación NO completada prequimioterapia	Primovacunación completada prequimioterapia
Vacunas vivas atenuadas (tras 6 meses sin QT): Triple vírica. Varicela (En caso de niños con leucemia podría ser administrada tras 12 meses de remisión, con linfocitos >700 y plaquetas >100.000 . En este caso la QT deberá suspenderse 1 semana antes de la vacuna y no retomarla hasta 1 semana después).	2 dosis separadas por 3 meses entre sí.	Una dosis de refuerzo.
Vacunas inactivadas (tras 3 meses sin QT): Difteria-tétanos. Tos ferina H. influenzae b Hepatitis B Meningococo Neumococo	Revacunación completa según la edad del niño.	Una dosis de refuerzo.
Gripe estacional (si hay brote de gripe en la comunidad puede llevarse a cabo tan pronto como un mes después de la finalización de la quimioterapia).	Se recomienda la vacunación anual frente a la gripe si el niño es mayor de 6 meses de edad.	Vacunación anual.

Hepatitis A	2 dosis separadas por un mínimo de 6 meses entre sí.	Una dosis de refuerzo.
--------------------	--	------------------------

Tabla 4: Pautas de vacunación en niños con enfermedad oncológica según las recomendaciones anteriores. (Fernández-Prada et al., 2016)

3. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TRASPLANTE DE ÓRGANOS SÓLIDOS (TOS).

Las complicaciones infecciosas son la principal causa, junto al rechazo, de morbimortalidad en pacientes receptores de órganos, viéndose incrementadas, además, debido al subóptimo estado del sistema inmune en estos pacientes. Estas infecciones pueden provenir de la reactivación endógena de patógenos latentes, por transmisión del órgano donado o tejido, o por transmisión desde dentro de la comunidad (Campins & Bayas, 2014) (Allen, 2013).

El estado inmunológico de los niños receptores de algún trasplante de órganos sólidos, difiere notablemente antes y después de recibir el trasplante. Antes del trasplante, la respuesta a las vacunas está disminuida, dependiendo del tipo y grado de la enfermedad de base, no obstante, esta es superior a la que queda tras el trasplante. Después de este, se produce una inmunodepresión significativa, secundaria a la administración de fármacos inmunosupresores destinados a evitar el rechazo del injerto, los cuales pueden llegar a ser vitalicios (Miyairi, Funaki, & Saitoh, 2016) (Mellado Peña et al., 2012) (Kawano et al., 2015). Esto provoca una limitación de la eficacia y seguridad de las vacunas, sobre todo en las vacunas vivas atenuadas (Miyairi et al., 2016) (Kawano et al., 2015). Por tanto, es esencial inmunizar al paciente antes de llevar a cabo el trasplante y tan pronto como sea posible, antes de que la enfermedad de base progrese y la respuesta inmune se deteriore (Miyairi et al., 2016) (Campins & Bayas, 2014) (Mellado Peña et al., 2012) (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Anteriormente se pensaba que algunas vacunas podían facilitar el rechazo del órgano, pero numerosos estudios actuales sugieren que son las enfermedades víricas intercurrentes, más que las vacunas, las que causan el rechazo (Mellado Peña et al., 2012).

A la hora de proceder a la inmunización en pacientes con TOS hay que prestar atención a las siguientes recomendaciones generales:

- ✓ Es esencial la vacunación temprana y completa antes del trasplante. Si no es así, se deben recurrir a pautas aceleradas (Campins & Bayas, 2014).
- ✓ Verificar el estado de vacunación en el momento que el paciente sea candidato al TOS. Se recomienda elaborar un plan vacunal y evaluarlo en cada visita (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).
- ✓ El tipo y la intensidad del tratamiento inmunosupresor son un determinante importante en la respuesta inmunológica a las vacunas, por lo que se recomienda la administración de inmunizaciones a partir de los 3-6 meses postrasplante, cuando los niveles del tratamiento inmunosupresor se hayan reducido a dosis de mantenimiento. Algunos artículos sugieren la inmunización a partir de los 6-12 meses postrasplante (Miyairi et al., 2016). Sin embargo, de modo general se aconseja retrasar la inmunización hasta que la función del injerto sea estable (Campins & Bayas, 2014).
- ✓ Las vacunas de virus vivos atenuados (VVA) (triple vírica, polio oral, varicela, fiebre amarilla, BCG, antitifoidea oral y anticolérica) están contraindicadas dentro del mes previo al trasplante y después de este, debido a que los pacientes con TOS reciben tratamiento inmunosupresor en mayor o menor medida durante toda su vida (Campins & Bayas, 2014).
- ✓ Las vacunas inactivadas son seguras tanto antes como después del trasplante. Sin embargo, la respuesta inmune es inferior a la de la población inmunocompetente, por lo que el paciente puede necesitar dosis mayores o revacunaciones. Esto puede dar lugar a un porcentaje menor de seroconversión, concentraciones más bajas de anticuerpos, una disminución más rápida de los mismos y, como resultado, una protección vacunal subóptima (Campins & Bayas, 2014).
- ✓ La administración de una vacuna durante el periodo de inmunodepresión profunda del paciente, requiere la revacunación de la misma cuando su estado inmune se recupere (Campins & Bayas, 2014).
- ✓ Los pacientes que hayan recibido transfusiones de sangre o hemoderivados, o inmunoglobulinas, no podrán obtener inmunización con vacunas atenuadas hasta pasados entre 3 y 11 meses, dependiendo del tipo y la dosis del hemoderivado o de la inmunoglobulina recibidos. Si se ha administrado una VVA, no deben recibir inmunoglobulinas en las 2 semanas posteriores, a excepción de que el beneficio de las inmunoglobulinas en ese caso, sea mayor que el de la vacunación; se revacunarán a los 3-11 meses (Campins & Bayas, 2014).

- ✓ Resulta útil la evaluación del estado serológico antes del trasplante y el control de la respuesta vacunal en los pacientes receptores de algún trasplante (Campins & Bayas, 2014).
- ✓ A pesar de que la inmunización activa ofrece protección, no puede asegurarse una respuesta vacunal óptima, debido a la situación de inmunodepresión. Por tanto, es importante considerar, además, otras medidas profilácticas en las situaciones de alto riesgo, como la inmunoprofilaxis pasiva para la profilaxis postexposición (Campins & Bayas, 2014).
- ✓ Los contactos familiares y los profesionales sanitarios en contacto con estos pacientes deben estar correctamente inmunizados, con especial atención a la hepatitis B, la varicela, el sarampión y la tos ferina (Campins & Bayas, 2014).

Según el periodo en el que nos encontremos deberemos seguir las siguientes pautas vacunales:

Periodo pretrasplante:

- *Triple vírica*: Si los pacientes no están con tratamiento inmunosupresor, puede administrarse como mínimo 4-6 semanas antes de recibir el trasplante. Se recomienda administrar 2 dosis de vacuna si se dispone de suficiente tiempo pretrasplante. Realizar control serológico a las 6 semanas de la inmunización (Campins & Bayas, 2014).

En lactantes candidatos, esta vacuna puede adelantarse a los 6 meses de edad. Si el trasplante está próximo, administrar la segunda dosis al mes de la primera. Si a los 12 meses de edad, aún no se ha trasplantado, administrar 2 dosis de triple vírica separadas por un intervalo mínimo de 6 semanas, según pauta habitual (Mellado Peña et al., 2012).

- *Varicela*: 2 dosis separadas por un intervalo de 3 meses si el paciente candidato a TOS es susceptible y no está inmunodeprimido, pudiéndose administrar a partir de los 6 meses de edad (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015). Control de la respuesta vacunal al mes de la administración (Campins & Bayas, 2014).
- *Hepatitis A y B*: indicadas en cuanto se diagnostique enfermedad hepática crónica, debido al elevado riesgo de fallo hepático si adquieren hepatitis. Tras la vacunación se recomienda realizar una determinación de anticuerpos anti-HBs; si son inferiores a 10 mUI/ml se debe administrar una nueva serie de 3 dosis con el doble de antígeno vacunal en cada dosis (<1 año: 10µg; 1-20 años: 20µg; >20:

40µg). Los niños mayores de 12 años pueden recibir la vacuna combinada frente a la hepatitis A+B (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Mellado Peña et al., 2012).

- *Antineumocócica*: Se aplicará mediante esquemas mixtos con VNC13 y VNP23. Esta última puede ser administrada a partir de los 2 años de edad (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Mellado Peña et al., 2012).
- *Antigripal*: Vacunación anual (Campins & Bayas, 2014; Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Mellado Peña et al., 2012).

Periodo postrasplante:

- Las VVA están contraindicadas, como hemos mencionado anteriormente.
- *Varicela*: En los niños trasplantados susceptibles que se han expuesto a un contacto con varicela deben ser tratados con inmunoglobulina hiperinmune o, en su defecto, con inmunoglobulina polivalente intravenosa (100-200 mg/kg) en las primeras 96 horas (Campins & Bayas, 2014).
- *Antidiftérica-antitetánica-antipertúsica*: Administrar una dosis de refuerzo (DTPa o dtpa) en función de la edad después de 6 meses postrasplante, a pesar de estar vacunado correctamente. Posteriormente dar un refuerzo cada 10 años (Mellado Peña et al., 2012).

Se aconseja realizar un control de las concentraciones de anticuerpos postvacunación cada 5 años. Si estas concentraciones de antitoxinas diftérica y tetánica son inferiores a 0,01 UI/ml, se debe realizar revacunación (Campins & Bayas, 2014).

- *Antipoliomielítica*: Aunque el paciente tenga la vacunación frente a la polio actualizada, debe recibir una dosis de refuerzo de VPI a los 6 meses del trasplante (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Mellado Peña et al., 2012).
- *Hepatitis A y B*: Al igual que el resto de las vacunas inactivadas, iniciar o continuar la vacunación 6 meses tras el trasplante. Se recomienda realizar serología periódica para comprobar la inmunogenicidad vacunal cada 1-2 años, y actuar de la misma forma que en el periodo pretrasplante (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Mellado Peña et al., 2012).
- *Antineumocócica*: Misma pauta vacunal que en el pretrasplante una vez pasado la fase de mayor inmunodepresión (6 meses) (Mellado Peña et al., 2012).

- *Antigripal*: Se recomienda la vacunación anual con vacuna inactivada. En casos de brote comunitario de gripe, puede vacunarse frente a esta a partir del mes postrasplante (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

4. VACUNACION EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON TRASPLANTE DE PROGENITORES HEMATOPOYÉTICOS (TPH).

Los receptores de trasplante de progenitores hematopoyéticos representan un grupo muy heterogéneo y su grado de inmunosupresión varía según: la edad del receptor, la enfermedad de base, el tratamiento previo, el régimen de acondicionamiento, la fuente de células madre, la enfermedad injerto contra huésped (EICH), infecciones concomitantes o la inmunidad preexistente en el donante y receptor. (A.K., 2012) Asimismo, al igual que en los pacientes con TOS, los receptores de TPH reciben dosis altas de inmunosupresores para prevenir el rechazo, lo que da lugar a una elevada susceptibilidad a infecciones que ponen en peligro su vida (A.K., 2012; Harris et al., 2015; Mellado Peña et al., 2012) (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

En los trasplantes alogénicos esta inmunosupresión se produce debido a los tratamientos de quimioterapia y/o radioterapia, utilizados para el acondicionamiento pretrasplante, la terapia inmunosupresora post-trasplante y la reacción injerto contra huésped. En los trasplantes autólogos, al no existir diferencia antigénica, no se origina la reacción injerto contra huésped, por lo que la inmunodepresión va a depender únicamente del régimen de acondicionamiento (quimioterapia y/o radioterapia) y del tratamiento inmunosupresor postrasplante (Mellado Peña et al., 2012).

En cuanto a la reconstitución inmunitaria, en los trasplantes autólogos suele ser más rápida que en los alogénicos. La recuperación de los neutrófilos se produce entre las 2-4 semanas después del trasplante. Sin embargo, la reconstitución de las células B y T es más lenta. Los linfocitos TCD4+ se recuperan a los 6-9 meses postrasplante, mientras que los linfocitos B lo hacen entre 3-12 meses. La presencia de EICH amplía el tiempo de recuperación, por lo que es posible que la inmunosupresión se prolongue hasta 2 años después del trasplante (Mellado Peña et al., 2012).

Asimismo hay que tener en cuenta, según numerosos estudios, que estos pacientes receptores de TPH pierden la inmunidad protectora frente a las infecciones para las que previamente fueron vacunados o expuestos (Harris et al., 2015) (A.K., 2012), por lo que

resulta necesario llevar a cabo una inmunización completa con todas las vacunaciones sistemáticas (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Por todo lo anterior, varios expertos han llegado a un consenso y recomiendan iniciar la revacunación a partir de los 6 meses, cuando la respuesta a la inmunización es significativa, con la excepción de la vacuna triple vírica que, al contener microorganismos vivos atenuados, no debe administrarse hasta los 18-24 meses tras el trasplante, con la condición de que no exista EICH y que el niño no esté bajo tratamiento inmunosupresor (Mellado Peña et al., 2012).

La vacuna frente a la varicela puede administrarse a partir de los 24 meses postrasplante, con 2 dosis, siempre que se cumplan las siguientes circunstancias (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015):

- No estar en tratamiento con terapia inmunosupresora.
- No recibir tratamiento con inmunoglobulinas y, en el caso de haberlas recibido, que haya pasado 8-11 meses.
- No recibir fármacos anti-herpes.
- No sufrir EICH.
- Los linfocitos T deben ser $\geq 200/\text{mm}^3$.

La inmunización frente al neumococo, Hib y meningococo resulta de especial importancia debido a que estos pacientes tienen mayor vulnerabilidad frente a estas bacterias. Con respecto al neumococo, se recomienda inmunizar con la vacuna neumocócica conjugada 13 valente (VNC13) ya que otorga mayor protección. Si han sido vacunados primeramente con la vacuna nemocócica conjugada 7 valente (VNC7), deben recibir una dosis suplementaria de VNC13 (A.K., 2012) (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015). El empleo de esquemas combinados con la VPN23, en los niños mayores de 2 años, aumenta la capacidad protectora (Mellado Peña et al., 2012) (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Referente a la inmunización frente a la difteria, tétanos y tos ferina, actualmente existen dos tipos de vacuna, Tdpa y DTPa. La Tdpa posee menor carga antigénica que la DTPa y, por consiguiente, la respuesta inmunológica es menor. A pesar de que la vacuna DTPa, al contener la dosis completa de toxoide, no está indicada para menores de 7 años, su utilización en niños receptores de THP es muy recomendada por su idoneidad para

generar una respuesta inmune adecuada (A.K., 2012) (Harris et al., 2015) (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

La morbimortalidad frente a la gripe se ve incrementada en los pacientes con TPH, por lo que se aconseja la vacunación anual a partir de los 6 meses postrasplante, a excepción de la existencia de epidemia gripal que se puede adelantar a 4 meses tras el trasplante. Los niños menores de 9 años que no han sido vacunados anteriormente frente a la gripe deben recibir dos dosis de vacuna. (A.K., 2012) (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015)

También se ha demostrado que con el injerto se transfiere cierto grado de inmunidad al receptor procedente del donante. De modo que, la actualización del calendario vacunal y la administración de dosis de refuerzo en el donante 3-4 semanas antes de llevar a cabo el trasplante, puede potenciar la respuesta inmunológica a las mismas vacunas en el receptor. (Mellado Peña et al., 2012)

La vacunación tanto de los convivientes como del personal sanitario en contacto con estos pacientes, del mismo modo que en las situaciones anteriores, es primordial para asegurar su protección, ya que como en los casos anteriores su respuesta a la vacunación es inferior a la de la población inmunocompetente (A.K., 2012; Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Harris et al., 2015; Mellado Peña et al., 2012).

Por último, es muy importante realizar controles serológicos tras la vacunación para determinar la respuesta inmunológica, debido a la versatilidad de esta (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015).

Vacuna	Tiempo post-TPH para iniciar vacunación	Número de dosis¹
<i>Difteria, tétanos, tos ferina²</i>	6-12 meses	3
<i>Vacuna conjugada frente a Hib</i>	6-12 meses	3
<i>Meningococo³</i>	6-12 meses	1
<i>Polio inactivada</i>	6-12 meses	3
<i>Hepatitis B</i>	6-12 meses	3
<i>Meningocócica conjugada 13 valente</i>	3-6 meses	3 o 4 ⁴
<i>Gripe inactivada</i>	4-6 meses	1 o 2 ⁵
<i>Triple vírica⁶</i>	24 meses	2
<i>VPH</i>	6-12 meses	3
<i>Hepatitis A</i>	6-12 meses	2
<i>Varicela⁷</i>	24 meses	2

¹ El intervalo entre dosis debe ser de mínimo 2 meses.

² Preferible la DTPa para cualquier edad, aunque también puede administrarse la dTpa en niños > 7 años.

³ Administrar una dosis de vacuna conjugada frente al Meningococo C y una dosis de vacuna meningocócica conjugada tetravalente (A, C, Y, W135), separadas por un intervalo de 2 meses. También se administrarán 2 dosis de vacuna frente al Meningococo B separadas por un tiempo mínimo de 2 meses.

⁴ Se administran 3 dosis de VNC13 y una cuarta dosis de VNP23, independientemente de la edad. Para pacientes con EICH crónica que responde mal a la VNP23, la cuarta dosis puede ser la VNC13.

⁵ Dos dosis (cada año) en niños < 9 años. Una dosis anual en los niños mayores de esta edad.

⁶ Siempre y cuando no exista enfermedad injerto contra huésped.

⁷ Si el niño no está sometido a ninguna terapia inmunosupresora, tiene >200 linfocitos T/mm³ y no está recibiendo inmunoglobulinas intravenosas o fármacos antivirales anti-herpes.

Tabla 5. Recomendaciones para la vacunación de niños con TPH. (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; Mellado Peña et al., 2012)

5. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS CON ASPLENIA O HIPOESPLENISMO.

La asplenia es definida como la ausencia de bazo, órgano que participa tanto en la inmunidad innata como en la específica (D et al., 2015). Debido a esto los pacientes con asplenia/hipoesplenismo presentan un aumento sustancial del riesgo de infecciones graves, fundamentalmente, las producidas por microorganismos capsulados: neumococo, meningococo y Hib. Esta vulnerabilidad es mayor en los primeros 5 años de vida, por tanto, es fundamental optimizar el calendario vacunal, de forma precoz, tras el diagnóstico (D et al., 2015; Mellado Peña et al., 2012; Rubin & Schaffner, 2014).

El microorganismo capsulado más frecuente y al que hay que prestar especial atención es el neumococo, ya que debido a su alta virulencia, es uno de los mayores responsables de las infecciones graves en estos pacientes. Los factores de riesgo relacionados con la enfermedad neumocócica son (Mellado Peña et al., 2012):

- La edad: máximo riesgo en los primeros 5 años de vida.
- La enfermedad de base: mayor riesgo en las enfermedades hematológicas que en las post-traumáticas.
- El tiempo transcurrido tras la esplenectomía: mayor en los 3 primeros años.

La asplenia puede presentarse de forma adquirida o congénita. La causa más habitual de asplenia adquirida es la esplenectomía quirúrgica, principalmente por hiperesplenismo o por traumatismo grave. La asplenia congénita es más rara y suele relacionarse con ciertas hemoglobinopatías y otras malformaciones, sobre todo cardíacas (D et al., 2015; Mellado Peña et al., 2012).

Los aspectos a tener en cuenta en estos pacientes son los siguientes:

- Si se lleva a cabo una esplenectomía programada se debe completar el calendario vacunal frente a las bacterias capsuladas, al menos 2 semanas antes de la cirugía, considerándose el momento óptimo entre 3-4 semanas antes. En caso de esplenectomía urgente, si es posible, es aconsejable administrar estas vacunas a partir de 2 semanas después de la cirugía, ya que se consigue una respuesta inmunitaria mayor (D et al., 2015).
- No hay contraindicación alguna acerca de la administración de vacunas a estos pacientes, incluyendo las vacunas de microorganismos vivos atenuados, ya que la respuesta inmunitaria en estos pacientes no depende de la asplenia en sí, sino que se relaciona con la edad en el momento de la esplenectomía y con la presencia de enfermedades inmunosupresoras (D et al., 2015).
- Las vacunas particularmente recomendadas son las vacunas frente al neumococo, meningococo y Hib. Véase tabla 6 (D et al., 2015; Mellado Peña et al., 2012; Rubin & Schaffner, 2014).
- También se recomienda la vacunación frente a la gripe de forma anual en los niños mayores de 6 meses de edad, ya que la infección por gripe incrementa la susceptibilidad a una infección secundaria por bacterias capsuladas (D et al., 2015; Miyairi et al., 2016; Rubin & Schaffner, 2014).

Edad	Recomendaciones
<i>Vacuna antineumocócica</i>	
6 semanas - < 2 años	Administrar un ciclo primario de 3 dosis de VNC13 (2, 4, 6 meses) con una dosis adicional a partir de los 12 meses de edad.
>2 años	Si no ha recibido dosis previas, aplicar 2 dosis de VNC13, con un intervalo de 1 mes. VNP23 indicada en >2 años. Administrar 2 dosis separadas 5 años, a las 8 semanas de aplicar la VNC13 La vacunación previa con VNP23 disminuye la inmunogenicidad de la vacuna conjugada, por lo que, en este caso, se debe esperar 1 año para administrar la VNC13.
<i>Hamemophilus influenzae tipo b</i>	
6 semanas - <5 años	Seguir pauta según calendario nacional
>5 años	Si no se ha administrado previamente la pauta fijada, aplicar una única dosis de vacuna frente a Hib. Según Australian Handbook no es necesaria dosis de refuerzo si la vacunación fue completa, en cambio, según la AEP, si el niño ha sido esplenectomizado debe de aplicarse una dosis de refuerzo sin tener en cuenta la vacunación anterior.
Meningococo	

≥ 2 años	Meningococo C: completar el calendario. En niños que no han recibido dosis previamente, aplicar una dosis tras la esplenectomía sin esperar a la adolescencia. Meningococo ACYW: Administrar a partir de esta edad, al menos 2 meses después de la última dosis de meningococo C. Meningococo B: Recomendada de acuerdo a la edad en la que comenzó la vacunación.
Vacuna antigripal	
6 meses - <9 años	Aplicar dos dosis de vacuna a los niños < 9 años con un intervalo de 1 mes si es la primera vez que se vacuna. A partir de ese momento, vacunación anual con 1 dosis.
>9 meses	Vacunación anual con 1 dosis.

Tabla 6. Recomendaciones vacunación niños con asplenia/hipoesplenismo. (Australian Government Department of Health, 2016; D et al., 2015)

6. VACUNACIÓN EN PACIENTES PEDIÁTRICOS SOMETIDOS A TRATAMIENTO CON CORTICOIDES.

El tratamiento mantenido con corticoides conlleva una reducción de la capacidad inmunitaria. Ésta va a depender de la dosis empleada, la duración del tratamiento, la vía de administración, la enfermedad de base y los efectos adicionales de otros fármacos asociados (D et al., 2015).

A pesar de no conocerse con certeza el número de dosis y periodo de administración determinantes de la inmunosupresión, se consideran dosis inmunosupresoras las siguientes dosis de Prednisona o dosis equivalente para el resto de fármacos corticoides: (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; D et al., 2015)

- ≥ 2 mg/kg/día durante ≥ 14 días.
- ≥ 1 mg/kg/día durante ≥ 28 días.
- En mayores de 10 kg: ≥ 20 mg/día durante ≥ 14 días.

Estas dosis poseen la suficiente capacidad inmunosupresora como para producir una disminución de la seguridad de las VVA, contraindicando su uso, y una reducción de la respuesta a las vacunas inactivadas. Por tanto, la vacunación con VVA debe retrasarse hasta 3 meses tras la finalización del tratamiento y evitar su uso en el mes previo al comienzo de éste. Con respecto a las vacunas inactivadas, no existe contraindicación durante el periodo de tratamiento, pero debido a la disminución de la respuesta inmunitaria, es recomendable realizar una revacunación 3 meses después de su

finalización (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; D et al., 2015; Mellado Peña et al., 2012).

En los casos de tratamiento prolongado, se aconseja administrar las vacunas antigripal y antineumocócica siguiendo pautas mixtas, así como las vacunas inactivadas del calendario oficial según la edad, teniendo en cuenta la necesidad de revacunación posterior (D et al., 2015).

Los niños con síndrome adrenogenital o que reciben dosis fisiológicas sustitutivas, así como los que reciben corticoides durante un corto periodo de tiempo (< 2 semanas) o una dosis baja, de forma tópica, inhalada o local (piel, conjuntivas o por vía intraarticular o inyección en tendones) o sistémicos administrados a días alternos con preparaciones de vida media corta, pueden recibir las vacunas oficiales, tanto inactivadas como atenuadas sin ninguna contraindicación (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; D et al., 2015; Mellado Peña et al., 2012). No obstante, si se produce una inmunosupresión sistémica evidenciada de forma clínica o analítica, se recomienda retrasar la vacunación hasta pasado al menos un mes tras la finalización del tratamiento corticoideo (Comité Asesor de Vacunas de la AEP, 2015; D et al., 2015).

CONCLUSIONES

La vacunación no sólo constituye la principal estrategia preventiva frente a las enfermedades inmunoprevenibles, sino que también ayuda a evitar que existan poblaciones susceptibles que faciliten la aparición de brotes endémicos. Por tanto, la adaptación del calendario vacunal infantil a las distintas situaciones especiales, compone una herramienta preventiva importante, ya que determina, en mayor o menor medida, su morbimortalidad.

Sin embargo, hay evidencias de la existencia de un escaso cumplimiento en la adecuación del calendario vacunal en esta población específica, y los trabajos científicos que versan sobre las distintas coberturas vacunales son insuficientes.

Es importante la actualización continua de las recomendaciones generales con nuevos datos y estudios que ayuden a desarrollar nuevas estrategias con el objetivo de mejorar la

inmunogenicidad de las vacunas en estos pacientes, como por ejemplo, el uso de vacunas combinadas, adyuvantes, dosis adicionales u otras formas de administración.

Asimismo, debido a la alta vulnerabilidad a infecciones oportunistas en esta población especialmente frágil, es necesario la evaluación de forma continua y cuidadosa, de la seguridad de las vacunas, la inmunogenicidad y la eficacia, así como del beneficio-riesgo de la vacunación, sobre todo en países con riesgo endémico.

Por todo lo anterior, es tarea obligada por parte de los profesionales sanitarios que atienden a esta población, la implicación y revisión, de forma periódica, de la situación vacunal actual y de los cambios en los calendarios recomendados, así como realizar un seguimiento estrecho de la inmunización del niño a lo largo del proceso, aumentando de esta forma la cobertura vacunal y promoviendo una correcta inmunización. Para ello, la formación continuada en este ámbito debe ser esencial y estar presente en el día a día.

BIBLIOGRAFÍA

- A.K., S. (2012). Immunization of children receiving immunosuppressive therapy for cancer or hematopoietic stem cell transplantation. *Ochsner Journal*, 12(3), 228–243. Retrieved from <http://www.ochsnerjournal.org/doi/pdf/10.1043/1524-5012-12.3.228%5Cnhttp://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&PAGE=reference&D=emed14&NEWS=N&AN=365684577>
- Allen, U. D. (2013). Minimizing infection risks after paediatric organ transplants: Advice for practitioners. *Paediatrics and Child Health (Canada)*, 18(3), 143–148.
- Australian Government Department of Health. (2016). 3.3 GROUPS WITH SPECIAL VACCINATION REQUIREMENTS (pp. 1–38).
- Battista, A., Ruggiero, A., Coccia, P., Arena, R., Attinà, G., & Riccardi, R. (2012). Vaccination in children with cancer: a debate. *Open Medicine*, 7(2), 137–141. <https://doi.org/10.2478/s11536-011-0143-9>
- Campins, M., & Bayas, J. M. (2014). Capítulo 13. Vacunación en pacientes con trasplante de órganos sólidos. *Medicina Preventiva*, 15(4), 59–65. [https://doi.org/10.1016/S1576-9887\(14\)70079-2](https://doi.org/10.1016/S1576-9887(14)70079-2)

- Comité Asesor de Vacunas de la AEP. (2015). *Manual de Vacunas en línea de la AEP*. (F. Álvarez García, J. de Arístegui Fernández, M. Merino Moína, & D. Moreno Pérez, Eds.). Retrieved from <http://vacunasaep.org/documentos/manual/manual-de-vacunas>
- Corre, N. Le, & Autran, B. (2012). Vaccination in HIV-infected individuals, 7, 85–102.
- D, M. P., Varandas, L., Lh, F. A., & J, B. C. (2015). Documento de Consenso de Sociedades Científicas sobre la “Vacunación de Niños en Situaciones Especiales.”
- Dra. Margaret Chan, D. G. de la O., Chris Elias, P. del P. M. de D. G. de la F. B. y M. G., Anthony Fauci, D. del I. N. de A. y E. I. de los E. U. de A., Anthony Lake, D. E. del U., & Seth Berkley, D. E. de la A. M. para V. e I. (2017). Vacunas que salvan vidas para todos, en todo lugar. Retrieved from <http://www.who.int/mediacentre/commentaries/2017/reaching-everyone-vaccines/es/>
- Fernández-Prada, M., Rodríguez-Martínez, M., García-García, R., García-Corte, M. D., & Martínez-Ortega, C. (2016). Original: Adaptación de los calendarios de vacunación en población pediátrica que ha recibido quimioterapia. *Adapting Immunisation Schedules for Children Undergoing Chemotherapy (English)*, (xx). <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2016.09.003>
- Ferreras Antolín, L., & Moreno Pérez, D. (2015). Vacunación en enfermedades crónicas, inmunodeprimidos y trasplantes. *Pediatría Integral*, 19(10), 703–716.
- Harris, A. E., Styczynski, J., Bodge, M., Mohty, M., Savani, B. N., & Ljungman, P. (2015). Pretransplant vaccinations in allogeneic stem cell transplantation donors and recipients: an often-missed opportunity for immunoprotection? *Bone Marrow Transplantation*, 50(7), 899–903. <https://doi.org/10.1038/bmt.2015.49>
- Hernández-Sampelayo, T., Santos, M., Navarro, M. L., González, F., & Saavedra, J. (2015). Vacunación en niños infectados por el virus de la inmunodeficiencia humana. *Vacunas*, 9(3), 121–128. [https://doi.org/10.1016/S1576-9887\(08\)75580-8](https://doi.org/10.1016/S1576-9887(08)75580-8)
- Kawano, Y., Suzuki, M., Kawada, J. ichi, Kimura, H., Kamei, H., Ohnishi, Y., ... Ito, Y. (2015). Effectiveness and safety of immunization with live-attenuated and inactivated vaccines for pediatric liver transplantation recipients. *Vaccine*, 33(12), 1440–1445. <https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2015.01.075>



- Mellado Peña, M. J., Moreno-Pérez, D., Contreras, R., & Hernandez-Sampelayo Matos, T. (2012). Documento de consenso de la Sociedad Española de Infectología Pediátrica y el Comité Asesor de Vacunas de la Asociación Española de Pediatría para la vacunación en inmunodeprimidos. *An Pediatr*, 75(6), 413.e1-413.e22.
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2011.06.008>
- Miyairi, I., Funaki, T., & Saitoh, A. (2016). Immunization practices in solid organ transplant recipients. *Vaccine*, 34(16), 1958–1964.
<https://doi.org/10.1016/j.vaccine.2016.03.001>
- Pediatría, O. L. A. D. E., Moreno-pérez, D., José, F., García, Á., Fernández, J. A., José, M., ... Asociación, D. (2017). Calendario de vacunaciones de la Asociación Española de Pediatría (CAV-AEP): recomendaciones 2017, 86(2).
<https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2016.10.009>
- Rubin, L. G., & Schaffner, W. (2014). Care of the Asplenic Patient.
<https://doi.org/10.1056/NEJMcp1314291>
- Vaudaux, B. P., Bühler, S., Delden, C. Van, & Berger, C. (2017). 87 – Vaccination of the Immunocompromised Patient. *Infectious Diseases*, 780–795.e1.
<https://doi.org/10.1016/B978-0-7020-6285-8.00087-3>

ANEXO

1. CALENDARIO DE VACUNACIÓN.

A continuación, se expone el calendario de vacunaciones sistemáticas de la Asociación Española de Pediatría para el año 2017, planteado para la infancia y la adolescencia. Este calendario indica las edades en las que han de ser administradas las vacunas consideradas por el CAV-AEP con un perfil de sistemáticas, es decir, las que todos los niños en España deberían recibir de forma universal. Se incluyen las vacunas sistemáticas financiadas oficialmente, que son ofrecidas gratuitamente en cada una de las CC.AA. y las sistemáticas no financiadas, que el CAV-AEP considera deseable que todos los niños reciban, pero que por el momento no cuentan con financiación pública. En caso de no llevarse a cabo la vacunación en las edades establecidas, deben aplicarse las recomendaciones de vacunación con las pautas aceleradas o de rescate (Pediatría et al., 2017).

Calendario de vacunaciones sistemáticas de la Asociación Española de Pediatría 2017										
Comité Asesor de Vacunas										
Vacuna	Edad en meses						Edad en años			
	2	4	6	11	12	15	2-4	6	12	14
Hepatitis B ¹	HB	HB		HB						
Difteria, tétanos y tosferina ²	DTPa	DTPa		DTPa				DTPa/ Tdpa	Tdpa	
Poliomielitis ³	VPI	VPI		VPI				VPI		
<i>Haemophilus influenzae</i> tipo b ⁴	Hib	Hib		Hib						
Neumococo ⁵	VNC	VNC		VNC						
Meningococo C ⁶		MenC			MenC				MenACWY/ MenC	
Sarampión, rubeola y parotiditis ⁷					SRP		SRP			
Varicela ⁸					Var		Var			
Virus del papiloma humano ⁹									VPH 2 dosis	
Meningococo B ¹⁰	MenB*	MenB*	MenB*		MenB*					
Rotavirus ¹¹	RV	RV	(RV)							

* Se recomienda espaciar 2 semanas MenB de la administración de otras vacunas inyectables.

1. **Vacuna antihepatitis B (HB):** 3 dosis, en forma de vacuna hexavalente, a los 2, 4 y 11-12 meses de edad. Los hijos de madres HBsAg positivas recibirán, además, al nacimiento, una dosis de vacuna HB monocomponente, junto con 0,5 ml de inmunoglobulina antihepatitis B (IGHB), todo dentro de las primeras 12 horas de vida. Los hijos de madres de serología desconocida deben recibir la dosis neonatal y se determinará inmediatamente la serología materna; si esta fuera positiva, deberán

recibir IGHB cuanto antes, dentro de la 1ª semana de vida. La administración de 4 dosis de vacuna HB es aceptable en general y recomendable en hijos de madres HBsAg positivas, vacunados al nacimiento y con peso de recién nacido menor de 2000 g, pues la dosis neonatal en estos casos no se ha de contabilizar. A los niños y adolescentes no vacunados se les administrará, a cualquier edad, 3 dosis de vacuna monocomponente o combinada con hepatitis A, según la pauta 0, 1 y 6 meses.

2. **Vacuna frente a difteria, tétanos y tosferina acelular (DTPa/Tdpa):** 5 dosis: primovacunación con 2 dosis, a los 2 y 4 meses, de vacuna DTPa (hexavalente); refuerzo a los 11-12 meses (3ª dosis) con DTPa (hexavalente); a los 6 años (4ª dosis) con el preparado de carga estándar (DTPa-VPI), preferible al de baja carga antigénica de difteria y tosferina (Tdpa-VPI) y a los 12-14 años (5ª dosis) con Tdpa.
3. **Vacuna antipoliomielítica inactivada (VPI):** 4 dosis: primovacunación con 2 dosis, a los 2 y 4 meses, y refuerzos a los 11-12 meses y a los 6 años.
4. **Vacuna conjugada frente al *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib):** 3 dosis: primovacunación a los 2 y 4 meses y refuerzo a los 11-12 meses.
5. **Vacuna conjugada frente al neumococo (VNC):** 3 dosis: las 2 primeras a los 2 y 4 meses con un refuerzo a los 11-12 meses de edad. Si no estuviera aún financiada en el calendario infantil, se mantendría la pauta 3+1: 3 dosis en el primer año (2, 4 y 6 meses) y una 4ª dosis a los 12 meses de edad. La vacuna actualmente recomendada en España es la VNC13.
6. **Vacuna conjugada frente al meningococo C (MenC):** 3 dosis de vacuna conjugada monovalente con esquema 1(2)+1+1: 1 dosis a los 4 meses, otra a los 12 meses de edad y una dosis final a los 11-12 años. Según el preparado vacunal utilizado puede ser necesaria en la primovacunación una dosis (4 meses) o dos dosis (2 y 4 meses de edad). La dosis final de los 12 años podría sustituirse óptimamente por 1 dosis de MenACWY, aplicable entre los 12 y 14 años de edad.
7. **Vacuna frente al sarampión, la rubeola y la parotiditis (SRP):** 2 dosis de vacuna sarampión-rubeola-parotiditis (triple vírica). La 1ª a los 12 meses y la 2ª a los 2-4 años de edad, preferentemente a los 2 años. En pacientes susceptibles fuera de las edades anteriores, vacunación con 2 dosis con un intervalo de, al menos, 1 mes.
8. **Vacuna frente a la varicela (Var):** 2 dosis: la 1ª a los 15 meses (también es aceptable a los 12 meses de edad) y la 2ª a los 2-4 años de edad, preferentemente a los 2 años. En pacientes susceptibles fuera de las edades anteriores, vacunación con 2 dosis con un intervalo de, al menos, 1 mes.

9. **Vacuna frente al virus del papiloma humano (VPH):** Solo para niñas, aunque se debe informar a las familias con hijos varones sobre la posibilidad de administrar esta vacuna, preferiblemente la VPH-4, ya que con VPH-2, aunque ya está autorizada, prácticamente no hay experiencia en varones. Administrar 2 dosis a los 11-12 años. Pautas de vacunación según el preparado vacunal: la vacuna tetra-valente con pauta de 2 dosis (0 y 6 meses) para niñas entre 9 y 13 años y pauta de 3 dosis (0, 2 y 6 meses) si 14 años o más y la bivalente con pauta de 2 dosis (0 y 6 meses) para niñas entre 9 y 14 años y pauta de 3 dosis (0, 1 y 6 meses) si 15 años o más. Es posible su coadministración con las vacunas MenC, las de hepatitis A y B, y con Tdpa. No hay datos de coadministración con vacuna de la varicela.
10. **Vacuna frente al meningococo B (MenB):** 4 dosis: las 3 primeras en el primer año (2, 4 y 6 meses) con un refuerzo entre los 12-15 meses de edad, aunque se recomienda una separación de 15 días con las otras vacunas inyectables para minimizar su posible reactogenicidad y evitar la coadministración con MenC (actualmente está autorizada la coadministración con Menjugate® y Meningitec®).
11. **Vacuna frente al rotavirus (RV):** 2 o 3 dosis de vacuna frente al rotavirus: a los 2 y 4 meses (Rotarix®) o a los 2, 4 y 6 meses (RotaTeq®). La pauta ha de iniciarse entre las 6 y las 12 semanas de vida, es muy importante para minimizar riesgos, y debe completarse antes de las 24 semanas (Rotarix®) o de las 32 (RotaTeq®). El intervalo mínimo entre dosis es de 4 semanas. Ambas se pueden coadministrar con cualquier otra vacuna.

2. CALENDARIO VACUNAL ANDALUZ.

En España cada Comunidad Autónoma posee su propio calendario de vacunación adaptado a las recomendaciones del Consejo Interterritorial del Sistema Nacional de Salud (CISNS), pudiendo modificar el mismo según la situación de cada Comunidad.

El calendario actualmente vigente en nuestra Comunidad Autónoma, Andalucía, es el siguiente:

Calendario de vacunación infantil de Andalucía 2017

Nacidos a partir del 1 de enero de 2017

2 meses	4 meses	11 meses	12 meses	15 meses
Difteria Tétanos Tos Ferina Polio Haemophilus b Hepatitis B (1) Neumococo	Difteria Tétanos Tos Ferina Polio Haemophilus b Hepatitis B Neumococo Meningococo C	Difteria Tétanos Tos Ferina Polio Haemophilus b Hepatitis B Neumococo	Sarampión Rubeola Parotiditis Meningococo C	Varicela
3 años	6 años	12 años	14 años	
Sarampión Rubeola Parotiditis Varicela	Difteria Tétanos Tos Ferina Polio (2)	Papiloma humano Meningococo C	Tétanos Difteria	

Para mas información:

902 505 060/
955 54 50 60

www.juntadeandalucia.es/salud/vacunas

(1) Pauta 0-2-4 y 11 meses para recién nacidos de madres portadoras de AgHBs (o imposibilidad de conocer resultado de cribado en primeras 24 horas de vida) junto con inmunoglobulina HB en las primeras 24 horas de vida.
(2) Se administrará vacuna combinada DTPa+VPI

