RESIDÊNCIA PEDIÁTRICA

Artículo de revisión: Vacunación del niño y adolescente

Aroldo Prohmann de Carvalho[1], Sônia Maria de Faria[2]

Palabras-clave:
esquemas de vacunación, inmunización, programas de inmunización, vacunación, vacunas.

Resumen

La vacunación de niños y adolescentes es una estrategia de salud extremamente importante en la prevención de enfermedades. Las recomendaciones de las prácticas de inmunizaciones se deben basar en evidencias científicas actualizadas, en las características de las vacunas, epidemiologia de las enfermedades específicas y características del huésped. Es atribución del pediatra en las consultas de puericultura chequear el estatus de la vacunación del niño y del adolescente y recomendar vacunas a los mismos. Los calendarios de vacunación para esta edad se deben consultar constantemente una vez que nuevas vacunas son frecuentemente incorporadas, pudiendo también ocurrir alteración en las recomendaciones para utilización de vacunas que ya forman parte de la rutina. El presente artículo tiene por finalidad promover una actualización sobre calendarios de vacunación utilizados en Brasil, con enfoque en los preconizados por el Programa Nacional de Inmunizaciones del Ministerio de Salud y por la Sociedad Brasileña de Pediatría. Se describen las principales características de las vacunas incluidas en los calendarios, como: constitución, esquema, dosis, vía de administración, eficacia, contraindicaciones y eventos adversos.

[1] Profesor Doctor de Pediatría de la Universidad Federal de Santa Catarina y Universidad do Vale do Itajaí. Infectólogo Pediatra del Hospital Infantil Joana de Gusmão - Florianópolis - SC. Presidente del Departamento de Infectología de la Sociedad Brasileña de Pediatría.
[2] Profesora Máster en Pediatría de la Universidad Federal de Santa Catarina y Universidad do Sul Catarinense. Infectólogo Pediatra del Hospital Infantil Joana de Gusmão - Florianópolis - SC. Presidente de la Sociedad Catarinense de Pediatría.
Dirección:
Aroldo Prohmann de Carvalho.
Hospital Infantil Joana de Gusmão. Rua Rui Barbosa, nº 152, Barrio Agronómica. Florianópolis - SC, Brasil. CEP: 88025-301. Teléfono: (48) 3251-9000.
Correo Electrónico: aroldodecarvalho@gmail.com

INTRODUCCIÓN

Las recomendaciones de las prácticas de inmunizaciones se deben basar en evidencias científicas frecuentemente actualizadas, en las características de las vacunas, epidemiología de las enfermedades específicas y características del huésped[1].

Los calendarios de inmunizaciones y las orientaciones del Ministerio de Salud de Brasil se deben consultar constantemente una vez que nuevos inmunobiológicos son frecuentemente incorporados, pudiendo también ocurrir alteración en las recomendaciones para utilización de vacunas que ya forman parte de la rutina.

Se recomiendan las siguientes fuentes para informaciones de los calendarios de vacunación en Brasil: Programa Nacional de Inmunizaciones - PNI, del Ministerio de Salud de Brasil[2,3], Sociedad Brasileña de Pediatría - SBP[4] y Asociación Brasileña de Inmunizaciones - SBIm[5].

El Comité Asesor de Prácticas de Inmunizaciones (Advisory Committee on Immunization Practices - ACIP) de los Estados Unidos, es una importante referencia muy utilizada en las recomendaciones en vacunas[6].

Se deben informar a los padres y cuidadores en detalle a respecto de los beneficios de la vacunación en la prevención de enfermedades, no solamente para su niño o adolescente, sino para la población como un todo, considerando que dejar de vacunar puede poner toda una colectividad en riesgo. Por eso el acto de vacunar se constituye una responsabilidad social de protección colectiva, y su negativa se debe considerar como negligencia[7].

PRINCIPIOS GENERALES PARA LA INDICACIÓN DE VACUNAS

Al indicarse un inmunobiológico se debe conocer sus características principales como las mencionadas a continuación y presentadas en la Tabla 1:

1. Naturaleza del antígeno inmunizante;
2. Presencia de adyuvantes;
3. Vía de administración;
4. Principal método de producción;
5. Riesgo de eventos adversos.

Algunas orientaciones en relación con la vacunación deben seguirse con el objetivo de establecerse normas y garantizar una cobertura y documentación adecuadas:

1. En vacunación no se debe perder la oportunidad;
2. En general, vacuna aplicada no se necesita rehacer, siempre que documentada, aunque se haya ultrapasado los plazos indicados para las dosis subsiguientes. Se reinicia el esquema desde la interrupción;
3. En el caso que se pierda la documentación y no haya posibilidad de recuperación de la información, se debe reiniciar todo el esquema de vacunación, adaptándolo de acuerdo con la edad y respetándose los intervalos y las vacunas recomendadas[7].

CONTRAINDICACIONES GENERALES

No es raro que muchos padres dejen de llevar a sus hijos para vacunar por motivos irrelevantes, como infecciones virales leves y lesiones de piel discretas o moderadas. La consecuencia de esa prórroga será un mayor periodo de susceptibilidad del niño o adolescente a las infecciones inmunoprevenibles, reducción de la cobertura de la vacuna, con riesgo de aumento en el número de casos de determinadas enfermedades infectocontagiosas[7].

Las vacunas de virus vivos atenuados o de bacterias vivas atenuadas no se deben administrar en las condiciones relacionadas a continuación, salvo bajo orientación médica documentada:

a) Inmunodeficiencias congénitas o adquiridas;
b) Neoplasias malignas;
c) Gestantes (excepto en situación de alto riesgo para algunas enfermedades, como fiebre amarilla, poliomielitis, sarampión);
d) Uso de corticoesteroides en altas dosis (equivalente a 2 mg/kg/día o ≥ 20 mg/día de prednisona en niños), por periodo superior a 15 días;
e) Terapia inmunosupresora (radioterapia, quimioterapia, uso de inmunosupresores)[7].

Se debe prorrogar la vacunación temporalmente en las siguientes situaciones:

a) Episodios agudos de enfermedades con fiebre (principalmente para evitar confusión entre los eventos adversos de algunas vacunas y la evolución clínica de la enfermedad);
b) Hasta 30 días después del término de corticoterapia en dosis inmunosupresora;
c) Hasta 90 días después del uso de otros medicamentos o tratamientos que provoquen inmunosupresión;
d) Hasta al menos tres meses (variación de acuerdo con la vacuna de 3-12 meses) después de trasplante de células tronco hematopoyéticas (medula ósea) para vacunas con microorganismos no vivos y dos años para vacunas con microorganismos vivos;
e) De tres hasta 11 meses después de transfusión de plasma fresco o inmunoglobulinas, para vacunas con virus vivos, debido a la posibilidad de neutralización del antígeno de la vacuna por anticuerpos presentes en esos productos[7].

CALENDARIOS DE VACUNACIÓN DEL NIÑO Y ADOLESCENTE

Al establecerse un nuevo calendario de vacunación, se necesita considerar características individuales y sociales, el perfil epidemiológico de las enfermedades y las condiciones de infraestructura disponibles.

Tabla 1. Principales Características de las Vacunas Indicadas en los Programas de Inmunizaciones.

VACUNA	AGENTE INMUNIZANTE	VÍA	COMENTARIO
Bacteria Viva Atenuada			
BCG (Bacilo de Calmette-Guérin)	Bacilo vivo atenuado	ID	Riesgo para individuos con inmunodepresión Reacción local (absceso subcutáneo y linfadenopatía regional) puede ocurrir en el 1 al 2%.
Virus vivo atenuado			
Poliomielitis Oral (VOP)	Virus vivo atenuado	VO	Riesgo de poliomielitis por el virus de la vacuna
Tríplice Viral (sarampión, parotiditis, rubéola)	Virus vivo atenuado	SC	Todos los individuos deben recibir dos dosis de la vacuna hasta los 19 años de eda
Tetra Viral (sarampión, parotiditis, rubéola, varicela)	Virus vivo atenuado	SC	Mayor frecuencia de fiebre en los niños que maman con la primera dosis
Varicela	Virus vivo atenuado	SC	Riesgo en condiciones inmunosupresoras
Rotavirus	Virus vivo atenuado	VO	Riesgo pequeño de invaginación intestinal
Fiebre Amarilla	Virus vivo atenuado	SC	No utilizar en la gestación, amamantamiento y alergia al huevo
Virus inactivado			
Poliomielitis Inactivada (VIP)	Virus inactivado	IM/SC	No induce inmunidad de mucosa
Influenza	Virus inactivado	IM	Indicada anualmente, no utilizar en casos de alergia a huevo
Hepatitis A	Virus inactivado	IM	
Hepatitis B	ADN recombinante	IM	Administrar 1ª dosis en las primeras 12 horas de vida
Virus del Papiloma Humano (HPV)	Partículas virales (recombinación genética)	IM	Recomendada en el sexo femenino a partir de nueve años de edad y sexo masculino dependiendo de la vacuna
Bacteria entera inactivada o componentes bacterianos inactivados			
Difteria y Tétano (DT, dT)	Toxoides diftérico y tetánico	IM	Contiene adyuvante de aluminio, reacciones locales frecuentes
Pertussis de células enteras (P)	*Bacteria entera inactivada* (*Bordetella pertussis*)	IM	Riesgo de episodio hipotónico hiporresponsivo y convulsiones
Pertussis acelular (Pa, pa)	Componente bacteriano inactivado	IM	Menos reatogénica que la de células enteras
Neumocócica conjugada	Polisacárido capsular conjugado a la proteína	IM	Eficacia en la dependencia de los serotipos prevalentes
Neumocócica polisacárida	Polisacárido capsular	IM/SC	No indicada para menores de dos años de edad
Haemophilus influenzae tipo b conjugada	Polisacárido capsular conjugado a la proteína	IM	Cuarta dosis indicada para protección más duradera
Meningococo C conjugada	Polisacárido capsular conjugado a la proteína	IM	Se recomienda refuerzo a los 5 años de edad
Meningococo A, C, Y, W conjugada	Polisacárido capsular conjugado a la proteína	IM	Recomendada como segundo refuerzo a los 11 años de edad

Fonte: Kroger AT, Atkinson WL, Pickering LK1, Pickering LK, Baker CJ, Kimberlin DW, Long SS7.

A continuación, se presentarán los calendarios de vacunación del Programa Nacional de Inmunizaciones (PNI) del Ministerio de Salud de Brasil (MS)[3] (Tabla 2) y de la Sociedad Brasileña de Pediatría (SBP)[4] (Tabla 3), seguido de las características, indicaciones y contraindicaciones de los principales inmunobiológicos disponibles.

VACUNA BCG

Constitución: la vacuna BCG (bacilo de Calmette-Guérin) utilizada en Brasil es preparada con bacilos vivos, atenuados y liofilizados de cepa de *Mycobacterium bovis*, subcepa Moreau-Río de Janeiro.

Esquema de vacunación: dosis única, a partir del nacimiento, lo más precozmente posible.

En comunicantes domiciliares de lepra, independiente de la forma clínica, una segunda dosis se puede aplicar con intervalo mínimo de seis meses después de la primera dosis[4].

Vía y dosis: intradérmica, 0,1 mL, por convención se aplica en la región de la inserción inferior del músculo deltoide derecho.

Evolución de la lesión de vacunación:

- Momento inicial: inoculación del antígeno;
- 1ª a 2ª semana: mácula enrojecida con endurecimiento de cinco a 15 mm de diámetro;
- 3ª a 4ª semana: pústula que se forma con el ablandamiento del centro de la lesión, seguida por el surgimiento de una costra;
- 4ª a 5ª semana: formación de úlcera con 4 a 10 mm de diámetro;

Tabla 2. Calendario Básico de Vacunación del Niño y Adolescente. Ministerio de Salud de Brasil, 2014.

EDAD	VACUNA	DOSIS
Al nascer	BCG	Dosis única
	Hepatitis B	1ª dosis
2 meses	Penta (DTP - difteria, tétano, pertussis + Hib - *Haemphilus influenzae* tipo b +Hepatite B)	1ª dosis
	Poliomielite Inativada (VIP)	
	Pneumocócica 10-valente (conjugada)	
	Rotavírus Humano (VORH)	
3 meses	Meningocócica C (conjugada)	1ª dosis
4 meses	Penta (DTP - difteria, tétano, pertussis + Hib - *Haemphilus influenzae* tipo b +Hepatite B)	2ª dosis
	Poliomielite Inativada (VIP)	
	Pneumocócica 10-valente (conjugada)	
	Rotavírus Humano (VORH)	
5 meses	Meningocócica C (conjugada)	2ª dosis
6 meses	Penta (DTP - difteria, tétano, pertussis + Hib - *Haemphilus influenzae* tipo b +Hepatite B)	3ª dosis
	Pneumocócica 10-valente (conjugada)	
	Poliomielite Oral (VOP)	
9 meses	Febre Amarela[a]	Dosis inicial
12 meses	Tríplice Viral (sarampo, caxumba, rubéola)	1ª dosis
	Pneumocócica 10 valente (conjugada)	Refuerzo
15 meses	DTP (difteria, tétano, pertussis)	1º refuerzo
	Poliomielite Oral (VOP)	Refuerzo
	Meningocócica C (conjugada)	
	Tetra viral (sarampo, caxumba, rubéola, varicela)	Dosis única
4 años	DTP (difteria, tétano, pertussis)	2º refuerzo
	Poliomielite Oral (VOP)	2º refuerzo
10 a 19 años	Hepatite B[b]	3 dosis
	dT (difteria, tétano adulto)	1 dosis cada 10 años
	Febre amarela	1 dosis cada 10 años
	Tríplice Viral (sarampo, caxumba, rubéola)[b]	2 dosis
11 a 13 años	Papilomavírus Humano (HPV)[c]	3 dosis (0, 6 y 60 meses)

Observación: La vacuna influenza se indica anualmente para niños con la edad de 6 meses hasta 5 años incompletos durante campaña estacional de vacunación contra influenza

[a] Indicada en las áreas del territorio nacional con recomendación de vacunación contra fiebre amarilla; [b] Indicada para adolescentes que no recibieron la vacuna previamente; [c] Indicada apenas para chicas. Fuente: Ministerio de Salud de Brasil, 2014[3].

- 6ª a 12ª semana: cicatriz con 4 a 7 mm de diámetro (encontrada en el 95% de los vacunados).
- El tiempo de evolución de la lesión es de seis a 12 semanas, a pesar de que pueda prolongarse por hasta 24 semanas. Eventualmente puede ocurrir recurrencia de la lesión, mismo después de completa cicatrización.
- En la eventualidad del no surgimiento de la cicatriz después de seis meses de aplicación, estará indicada la administración de una nueva dosis de la vacuna.
- Durante evolución normal de la lesión puede haber obstrucción ganglionar única o múltiple (axilar, supra o infraclavicular) - ocurre en alrededor del 10% de los vacunados, surge en torno de la tercera a sexta semana después de la vacunación. El ganglio es homolateral a la aplicación de la vacuna, móvil, indoloro y mide, en general, hasta 3 cm de diámetro, no seguido de síntomas sistémicos. Este ganglio tiende a permanecer por dos a tres meses, cuando entonces empieza a involucionar espontáneamente, sin necesidad de tratamiento[8].

Eficacia: diversos ensayos clínicos con objetivo de evaluar la protección conferida por la vacuna BCG contra TB pulmonar muestran resultados que varían del 0-80%. No obstante, hay consenso en la literatura sobre la protección ofrecida por la vacuna (superior al 50% en diversos estudios) contra formas graves y diseminadas de TB en niños, principalmente meningitis y tuberculosis miliar[9].

Tabla 3. Calendario de vacunación 2014. Recomendación de la Sociedad Brasileña de Pediatría.

EDAD	VACUNA	DOSIS
Al nascer	BCG	Dosis única
	Hepatitis B	1ª dosis
2 meses	DTP/DTPa	1ª dose
	Hib	
	VIP	
	Neumocócica conjugada	
	Rotavirus	
	Hepatitis B	2ª dosis
3 meses	Meningocócica C (conjugada)	1ª dosis
4 meses	DTP/DTPa	3ª dosis
	Hib	
	VIP	
	Neumocócica conjugada	
	Rotavirus	
5 meses	Meningocócica C (conjugada	2ª dosis
6 meses	DTP/DTPa	3ª dosis
	Hib	
	VIP	
	Neumocócica conjugada	
	Rotavirus	
	Hepatitis B	
	Influenza	1ª dose
7 meses	Influenza	2ª dose
9 meses	Fiebre Amarilla	Dosis única a partir de los 9 meses
12 meses	Meningocócica C (conjugada)	1º refuerzo
	Hepatitis A	1ª dosis
	SCR/Varicela/SCRV	1ª dosis
15 meses	DTP/DTPa	1º refuerzo
	Hib	Reforço
	VIP/VOP	
	Neumocócica conjugada	
	SCR/Varicela/SCRV	
18 meses	Hepatitis A	2ª dosis
4 a 6 años	DTP/DTPa	2º refuerzo
	VIP/VOP	2º refuerzo
	Meningocócica C (conjugada)	2º refuerzo
11 años	Meningocócica C (conjugada) o Meningocócica ACWY conjugada	3º refuerzo
14 a 16 años	dT/dTpa	refuerzo
A partir de los 9 años	Virus papiloma Humano (HPV)	3 dosis

Fuente: http://www.sbp.com.br/pdfs/calendario_vacinal2014.pdf - acesso em 07/07/20144.

Contraindicaciones:

- Relativas (temporales): recién nascidos con peso inferior a 2000 g y lesiones dermatológicas extensas afectando el lugar de aplicación de la vacuna.
- Absolutas: inmunodeficiencias congénitas y adquiridas.

La eficacia y seguridad de la vacuna BCG en la protección contra la tuberculosis en niños infectados por el HIV son todavía poco conocidas. OMS recomienda la aplicación de la vacuna al nascer para niños expuestos perinatalmente al HIV en países con alto riesgo para tuberculosis, como Brasil, pero contraindica en aquellos infectados que presentan señales clínicos de enfermedad o de inmunodepresión por el HIV[10].

Eventos adversos: pueden ser locales y regionales o resultantes de diseminación.

- Locales y regionales: linfadenopatía regional supurada, úlcera con diámetro superior a 1 cm, absceso subcutáneo frío. Estos eventos requieren tratamiento con isoniazida en la dosis de 10 mg/Kg/día, que se debe utilizar hasta regresión de los síntomas. Pueden ocurrir otros eventos como absceso subcutáneo caliente, en general consecuencia de contaminación bacteriana, que requiere tratamiento con antimicrobianos y drenaje quirúrgico si necesite; cicatriz queloide que es proceso de cicatrización anormal independiente de la vacuna, sin necesidad de tratamiento específico; reacción lupoide, caracterizada por placas eritematosas, la que debe ser biopsiada y tratada con esquema tríplice (isoniazida, rifampicina, etambutol por dos meses, seguidos de esquema doble (isoniazida y rifampicina por cuatro meses).
- Resultantes de diseminación: se pueden localizar (piel, osteoarticular, linfonodos) o generalizadas, acometiendo más de un órgano. Las lesiones por diseminación se deben tratar con esquema tríplice: (isoniazida, rifampicina, etambutol por dos meses), seguidos de esquema doble (isoniazida y rifampicina por cuatro meses)[8].

VACUNA HEPATITIS B

Constitución: antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (HbsAg), obtenido por ingeniería genética, purificado y asociado al adyuvante hidróxido de aluminio.

Esquema de vacunación: a partir del nacimiento, preferentemente en las primeras 12 horas de vida. El esquema habitual de vacunación para inmunocompetentes consiste en tres dosis, con intervalo de un mes entre la primera y la segunda dosis y seis meses entre la primera y tercera dosis (0,1 y 6 meses). En los prematuros menores de 33 semanas de gestación o en recién nascidos con peso inferior a 2.000 g, se recomienda administrar cuatro dosis, cero, 1, 2 y 6 meses

de vida. En casos de niños hijos de madres HbsAg positivas se necesita la utilización de inmunoglobulina humana específica (IGHB - 0,5 ml) en las primeras 12 horas de vida, además de la vacuna contra la hepatitis B, para la prevención de la transmisión vertical[3-6].

El actual calendario de vacunación del Ministerio de Salud de Brasil recomienda cuatro dosis de la vacuna. Al nacimiento el recién nascido recibe la vacuna hepatitis B aislada y, a los dos, cuatro y seis meses de edad la vacuna combinada penta (contra difteria, tétano, coqueluche, Haemophilus influenzae tipo b y hepatitis B). Este esquema tiene como objetivo reducir el número de inyecciones en el primer año de vida. La vacuna de la Hepatitis B sigue disponible en los puestos de salud para aplicación a cualquier tiempo en la infancia y adolescencia, caso no se haya administrado de acuerdo con esquema estándar[11].

Los niños que reciban las vacunas en clínicas privadas, siguiendo el calendario de la SBP, pueden mantener el esquema de tres dosis de Hepatitis B (la primera dosis al nacer, siendo la segunda y tercera dosis a los 2 y 6 meses con las vacunas combinadas acelulares - DTPa/IPV/Hib/HB[4].

Niños y adolescentes no vacunados en uno de los esquemas anteriores deben recibir tres dosis de la vacuna en los momentos cero, 1 (un) mes después de y seis meses después de la primera dosis. SBP orienta que si la vacunación se inicie con 12 meses de edad o más, en la primera y última dosis, se puede utilizar la vacuna combinada de hepatitis A y B. Se resalta que esta vacuna combinada no está incluida en el calendario del MS[3-6].

Vía y dosis: intramuscular, 0,5 mL. En niños menores de dos años de edad utilizar el músculo vasto lateral del muslo y arriba de dos años, el músculo deltoide. No se debe aplicar en la región glútea, pues la inyección en esta localización se asocia con menor inmunogenicidad. Excepcionalmente se puede utilizar la vía subcutánea, en pacientes que presentan discrasias sangüíneas[2].

Eficacia: En general tres dosis de la vacuna inducen títulos protectores de anticuerpos (anti-HBs ≥ 10 UI/ml) en más del 95% de los niños que maman, niños y adolescentes. La prueba serológico post vacunación no es rutinariamente indicada para individuos no pertenecientes a grupos de riesgo, debido al alta eficacia de la vacuna[2].

Contraindicaciones: reacción anafiláctica previa a cualquier componente de la vacuna y púrpura trombocitopénica post vacunación.

Eventos adversos: manifestaciones locales como dolor, endurecimiento y rubor pueden ocurrir en el local de la inyección. Entre las manifestaciones sistémicas se citan fiebre (1-6%), fatiga, tontura, cefalea, irritabilidad e incómodo gastrointestinal leve (1-20%). La púrpura trombocitopénica idiopática (PTI) después de la vacuna HepB es un evento raro cuya relación causal es difícil de comprobarse. El tiempo de latencia entre el surgimiento de los síntomas que generalmente es de algunos días hasta dos meses, sugiere esta relación[8].

VACUNA ORAL DE POLIOVIRUS VIVOS ATENUADOS (VOP) Y VACUNA INYECTABLE DE POLIOVIRUS INACTIVADOS (VIP)

Constitución: ambas presentan en su composición poliovirus tipo 1, 2 y 3.

Esquema de vacunación: la vacunación básica requiere tres dosis (a los dos, cuatro y seis meses de edad), debiéndose respetar el intervalo de 60 días entre las dosis y un mínimo de 30 días, siendo que en los primeros 6 meses de edad el intervalo mínimo de 30 días sólo se recomienda si el individuo esté bajo riesgo inminente de exposición a la circulación viral, como por ejemplo, personas que se desplazarán a regiones endémicas o en situaciones de surto de la enfermedad. La edad mínima para aplicación de vacuna de poliomielitis es de seis semanas. Se recomienda refuerzos a los 15 meses y 4 años de edad (4 a 6 años de edad por el calendario de la SBP), considerando para el refuerzo el intervalo mínimo de 6 meses después de la última dosis. Por el calendario actual del Ministerio de Salud de Brasil se indica un esquema secuencial con dos dosis de VIP (a los 2 y 4 meses), seguido de dos dosis de VOP, a los 6 y 15 meses, recomendándose todavía un refuerzo a los 4 años de edad. Este esquema tiene en cuenta el hecho de que cuando las dos primeras dosis se administran con VIP, el riesgo de poliomielitis por el virus de la vacuna VOP cae sustancialmente. Brasil mantiene todavía una campaña anual de vacunación con VOP para menores de 5 años de edad. Se recomienda la participación de los niños en la campaña con objetivo de contribuir para inmunidad colectiva a través de la diseminación del virus, no obstante la participación de menores de un año en la campaña sólo debe ocurrir después de haber recibido dos dosis de VIP[2,4].

SBP recomienda que se utilice un esquema de vacunación de cuatro dosis con la vacuna inactivada (VIP) empezando a los 2 meses (edad mínima 6 semanas), una segunda dosis a los 4 meses y una tercera dosis aplicada entre los 6 y 18 meses. La cuarta dosis debe ser de los 4 a los 6 años de edad. Durante la etapa de transición de la vacuna atenuada VOP para la vacuna inactivada VIP, se puede optar por un esquema que combine las 2 o 3 primeras dosis de VIP seguidas de una o dos dosis de VOP, completando las cuatro dosis. Las dosis de VOP pueden administrarse en la rutina o en los Días Nacionales de Vacunación. La vacuna VIP se puede aplicar en la presentación mono componente o como vacuna combinada. Niños correctamente y completamente vacunados con VIP no necesitan dosis posteriores de vacuna contra polio[4].

Vía y dosis: oral (VOP), dos gotas por dosis o inyectable (VIP), intramuscular, en la dosis de 0,5 mL.

Eficacia: la seroconversión conferida con dos dosis de VIP es alrededor del 95% y con tres dosis sobe para alrededor del 99 al 100% y se prolonga, probablemente por la vida toda. No induce inmunidad de mucosa intestinal, al contrario de la VOP, que confiere este tipo de inmunidad y, por la diseminación del virus propicia protección de rebaño o colectiva[12].

Contraindicaciones:

- VIP: en los casos de reacción alérgica grave previa a los productos contenidos en la vacuna. Como la VIP contiene vestigios de estreptomicina, neomicina, y polimixina B, hay un riesgo teórico de reacciones alérgicas en personas sensibles a estos antibióticos;
- VOP: no se debe administrar a individuos inmunodeprimidos y sus comunicantes y en individuos que desarrollaron polio de vacunación asociada a dosis anterior de la vacuna[13].

Eventos adversos: los virus de la vacuna VOP pueden sufrir mutaciones en nivel intestinal, revertiéndose al estado de neurovirulencia, pudiendo provocar poliomielitis (VAPP- poliomielitis paralitica por el virus de la vacuna). Otro problema es que los virus mutantes que no se eliminen completamente por el intestino circulan en la comunidad aumentando su grado de virulencia. Si las coberturas de vacunación no sean elevadas, los virus mutantes pueden ocasionar poliomielitis en surtos en la población (cVDPV - poliovirus circulante derivado de la vacuna). En Brasil, la incidencia de poliomielitis asociada a la vacuna ha sido baja. El riesgo estimado en los estudios para la primera dosis varía de 1 caso para 1,2 a 1 caso para 2,4 millones de dosis aplicadas después de la primera dosis. Este riesgo es mayor en individuos inmunodeficientes[12].

VACUNA ROTAVIRUS

Constitución: se dispone de dos tipos de vacuna, una monovalente compuesta por la cepa humana atenuada (RIX4414) del serotipo G1P1A[8] del rotavirus, disponible en la red pública de salud, que a pesar de expresar apenas una cepa, la repartición de algunos epítopos protectores comunes a otras cepas propicia la posibilidad de protección cruzada contra otros serotipos del virus no G1 (G2,G3,G4 y G9) y una vacuna pentavalente, humano-bovina, tipos G1G2G3G4P1A[8], disponible solamente en la red privada[14,15].

Esquema de vacunación: la vacuna rotavirus monovalente se deberá administrar en 2 (dos) dosis, la primera a los 2 meses de edad, con los límites de edad de 1 mes y 15 días hasta como máximo 3 meses y 15 días y la segunda dosis a los 4 meses de edad, con límites de 3 meses y 15 días hasta como máximo 7 meses y 29 días[16]. El intervalo mínimo entre las dos dosis es de 4 semanas. La vacuna rotavirus pentavalente (disponible solamente en la red privada) se deberá administrar en tres dosis, a los 2, 4 y 6 meses. La primera dosis se deberá administrar como máximo hasta 3 meses y 15 días y la tercera dosis se deberá administrar hasta como máximo 7 meses y 29 días[16]. El intervalo mínimo es de cuatro semanas entre las dosis. Ningún niño podrá recibir la segunda dosis sin tener recibido la primera. Si el niño regurgitar, escupir o vomitar después de la administración de la vacuna oral no se debe repetir la dosis. SBP recomienda igualmente las dos vacunas[4].

Vía y dosis: oral, dosis de 1 mL para la vacuna rotavirus monovalente y 2 mL para la rotavirus pentavalente.

Eficacia: después de la introducción inicial en Brasil, México y Venezuela la eficacia sugerida fue del 73% para los casos graves de gastroenteritis por rotavirus. Un modelo económico aplicado para ocho países de Latinoamérica estimó que la vacuna podría prevenir el 65% de las consultas médicas, muertes y costes relacionados a gastroenteritis por rotavirus. Después del inicio de la vacunación contra rotavirus en Brasil (2006) hubo importante reducción en las tasas de infección, hospitalización y mortalidad por diarrea, concomitante a la alteración en la circulación de genotipos de rotavirus, que apunta para la necesidad de monitoreo sobre una posible actualización de nuevos genotipos en la composición de los inmunizantes como forma de garantizar la continuidad de su eficacia[17].

Contraindicaciones: inmunodeficiencias congénitas y adquiridas (los niños expuestos perinatal al HIV y los infectados asintomáticos y sin señales de inmunodepresión deben recibir la vacuna), alergia a algún componente de la vacuna, enfermedad gastrointestinal crónica, mal formación congénita del trato digestivo o historia previa de invaginación intestinal. Se debe prorrogar la vacuna en los casos de enfermedad febril aguda y en caso de vómitos y/o diarrea grave[8].

Eventos adversos: pueden ocurrir manifestaciones leves (fiebre, diarrea, vómitos, irritabilidad, tos o coriza) y manifestaciones más graves (reacción alérgica sistémica, presencia de sangre en las heces, y abdomen agudo obstructivo por invaginación intestinal hasta 42 días después de la vacunación)[8]. Un estudio realizado en México y Brasil después de la incorporación de la vacuna monovalente humana en el PNI en los dos países, con relación al riesgo de invaginación intestinal, demostró que en México hubo un discreto aumento de riesgo de invaginación en los primeros siete días después de la primera dosis de la vacuna, siendo que en Brasil, no hubo aumento de riesgo después de la primera dosis, pero un discreto aumento de riesgo después de la segunda dosis. Un aumento de 96 casos al año fue calculado para México (un caso para 52 mil vacunados) y Brasil (un caso para 72 mil vacunados) juntos. Teniéndose en cuenta el número de muertes y hospitalizaciones prevenidas anualmente en los dos países por la vacuna, se concluye que los beneficios de la vacunación superan significativamente la morbilidad atribuida a los casos de invaginación intestinal[18].

Vacuna difteria, tétanos y pertussis de células enteras - DTP
Vacuna difteria, tétanos y pertussis acelular tipo infantil y adulto - DTPa/dTpa
Vacuna difteria y tétano tipo infantil y adulto - DT/dT

Constitución: vacuna combinada compuesta por toxoides diftérico y tetánico, siendo que las del tipo infantil contienen una cantidad de toxoide diftérico aproximadamente diez veces mayor que las del tipo adulto y misma cantidad del toxoide tetánico, por eso se representan por la letra “d” mayúscula y “t” mayúscula (DT), mientras que las del tipo adulto, por un “d” minúsculo y “t” mayúsculo (dT). El componente pertussis se encuentra disponible en dos diferentes grupos de composición, uno con la bacteria Bordetella pertussis entera en suspensión celular inactivada, por eso denominada de pertussis de células enteras y otro constituido apenas por uno o más determinantes antigénicos de la Bordetella pertussis, cuyo tipo depende del fabricante (toxina pertussis,

pertactina, hemaglutinina filamentosa o proteínas fimbriales), designada de pertussis acelular. Este último grupo es disponible en el tipo infantil, representado por las letras "p" mayúscula y "a" de acelular (Pa) y adulto por las letras "p" minúscula y "a" de acelular (pa). Las vacunas del tipo adulto contienen menos cantidad de toxoide diftérico, según se refiere anteriormente, y alrededor de un tercio de la cantidad de antígenos de la B. pertussis de las del tipo infantil, con el objetivo de minimizar los riesgos de eventos adversos, una vez que estos probablemente ya fueron expuestos previamente a estos antígenos. Se dispone de las siguientes combinaciones de vacunas de difteria, tétanos y pertussis: DTP, DTPa, dTpa, DT y dT[3-7].

Esquema de vacunación: la vacunación básica requiere tres dosis (a los dos, cuatro y seis meses de edad), debiéndose respetar el intervalo mínimo de 30 días entre una dosis y la siguiente. El primer refuerzo se da de seis a 12 meses después de la tercera dosis de la inmunización básica. En los calendarios del MS y SBP se recomienda el primer refuerzo a los 15 meses y el segundo refuerzo a los cuatro años de edad por el MS y entre cuatro y seis años por la SBP[3,4].

El Ministerio de Salud de Brasil dispone en su calendario actual la vacuna adsorbida difteria, tétanos, pertussis, hepatitis B (recombinante) y *Haemophilus influenzae* tipo b (conjugada) - DTP/HB/Hib (vacuna penta), la que se utiliza en las tres primeras dosis, a los dos, cuatro y seis meses de edad[11].

La edad máxima para administración de la vacuna DTP es de seis años 11meses y 29 dias[2].

SBP recomienda, cuando se pueda, utilizarse la DTPa debido a su menor reactogenicidad[4].

Se indica la vacuna dT para los refuerzos cada 10 años, siendo que la SBP recomienda que el primer refuerzo se realice preferentemente con dTpa, pues esta vacuna presenta protección adicional para coqueluche. Si el adolescente nunca se ha vacunado o desconoce su estado de vacunación, un esquema de tres dosis debe indicarse, siendo que la primera dosis puede ser con dTpa y las demás con dT. Se resalta que la dTpa está disponible solamente en la red privada.[4] Se orienta que las dos primeras dosis deben tener un intervalo de dos meses (al menos cuatro semanas) y la tercera dosis seis meses después de la segunda. Alternativamente se puede aplicar en tres dosis con intervalo de dos meses entre ellas (intervalo al menos de cuatro semanas)[2].

Vía y dosis: intramuscular profunda, 0,5 mL, pudiendo utilizarse los músculos vasto lateral del muslo en niños menores de dos años de edad, glúteo o deltoide (en niños mayores).

Eficacia: el esquema básico de tres dosis confiere protección superior al 80% contra coqueluche, cuya inmunidad no es duradera, observándose disminución del nivel de anticuerpos alrededor de seis a 12 años después de la última dosis[19]. En relación con el tétano, el esquema de tres dosis confiere protección satisfactoria por, al menos, 10 años. La protección contra difteria presenta, apenas, evidencias epidemiológicas[2].

Contraindicaciones: relato de convulsiones o anormalidades neurológicas graves en el periodo neonatal son contraindicaciones para el componente pertussis; niños que presentaron reacción anafiláctica después de aplicación de dosis anterior; convulsiones hasta 72 horas después de administración de la vacuna; colapso circulatorio, con estado tipo choque o episodio hipotónico-hiporresponsivo (EHH), hasta 48 horas después de la aplicación de la vacuna; encefalopatía en los primeros siete días después de la administración de la vacuna[8].

Eventos adversos: para la vacuna DTP (células enteras), reacciones locales o sistémicas son comunes. Edema temporal, aumento de la sensibilidad y eritema (rojizo) en el local de la inyección en conjunto con fiebre ocurren en una gran proporción de casos. Ocasionalmente las reacciones sistémicas de fiebre alta, irritabilidad y lloro persistente pueden surgir dentro de las 24 horas de la administración de la vacuna. Episodio Hipotónico Hiporresponsivo (EHH) y las convulsiones febriles se han relatado, a una tasa de 1 por 12.500 dosis administradas. Un estudio realizado en Reino Unido mostró un pequeño aumento de encefalopatía aguda (principalmente convulsiones) después de la inmunización con la vacuna DTP, no obstante, revisiones posteriores detalladas de todos los estudios disponibles por grupos de especialistas del Instituto de Medicina y del Comité Consultivo en Prácticas de Inmunización (ACIP)[6] de los Estados Unidos, las asociaciones pediátricas de Australia, Canadá, Reino Unido concluyeron que los resultados no demostraron una relación causal entre la vacuna DTP y disfunción crónica del sistema nervoso. Las situaciones de eventos adversos graves (EAG) deben notificarse y el niño debe seguir su esquema de vacunación con la vacuna DTPa (acelular)[8].

En los casos de encefalopatía, está contraindicada cualquier dosis subsiguiente, ya sea con la vacuna tríplice bacteriana de células enteras o acelular. En estas situaciones se completa el esquema de vacunación con la vacuna doble infantil (DT)[8].

Vacuna *Haemophilus influenzae* tipo b - Hib (conjugada)

Constitución: polirribosil fosfato-PRP (polisacárido capsular) purificado del Hib, conjugado a una proteína. Hay cuatro tipos, de acuerdo con la proteína conjugada, PRP-OMP (proteína meningocócica de la membrana externa), PRP-CRM (proteína diftérica mutante), PRP-T (proteína tetánica), PRP-D (toxoide diftérico)[20].

Esquema de vacunación: varía de acuerdo con el tipo de vacuna empleada. El esquema más utilizado es el de tres dosis administradas a los dos, cuatro y seis meses de edad y un refuerzo a los 15 meses. Si la vacunación se inicia en el segundo semestre de vida se recomiendan apenas dos dosis de la vacuna y un refuerzo entre seis a 12 meses después de la última dosis. En el caso que se inicie después de 12 meses, el esquema de vacunación prevé apenas una dosis[2].

SBP recomienda que cuando se utilicen vacunas combinadas acelulares (DTPa/Hib, DTPa/Hib/VIP, DTPa/Hib/VIP/hepatitis B, etc.), una cuarta dosis de la Hib se aplique a los 15 meses de vida. Esa cuarta dosis contribuye para disminuir el riesgo de resurgimiento de las enfermedades invasivas causadas por el Hib en largo plazo[4].

En el calendario actual del Ministerio de Salud de Brasil la vacuna Hib conjugada se administra en combinación con la DTP y hepatitis B (vacuna penta), a los dos, cuatro y seis meses de edad, no contemplándose dosis de refuerzo[11].

Vía y dosis: intramuscular, 0,5 mL, pudiendo utilizarse los músculos vasto lateral del muslo en niños menores de dos años de edad, glúteo o deltoide (en niños mayores)[2].

Eficacia: muy elevada, llegando a aproximadamente el 100% después del esquema básico. Este hecho presenta importante impacto epidemiológico, a través de la reducción del número de portadores sanos por inhibición de la colonización en nasofaringe, y consecuente bloqueo de la transmisión.

Contraindicaciones: enfermedades febriles agudas, hipersensibilidad a los componentes de vacunas[8].

Eventos adversos: reacciones localizadas, leves y transitorias pueden ocurrir dentro de las 24 horas después de la vacunación, tales como dolor y aumento de sensibilidad en el local de la inyección, que en la mayoría de los casos desaparecen espontáneamente dentro de 2 a 3 días[20].

VACUNA NEUMOCÓCICA CONJUGADA

Constitución: hay actualmente dos vacunas disponibles, la vacuna contra neumococo conjugada 10-valente que contiene los serotipos 1, 4, 5, 6B, 7F, 9V, 14, 18C, 19F y 23F, la que forma parte del calendario del MS y la vacuna conjugada 13-valente que además de los serotipos de la 10-valente contiene más tres serotipos adicionales, 3, 6A y 19A. Esta última vacuna está disponible solamente en la red privada[21,22].

Esquema de vacunación: la vacuna está indicada para niños hasta cinco años de edad. Si el esquema se inicia entre dos y seis meses de edad, se indica tres dosis con seis a ocho semanas de intervalo, y una cuarta dosis entre 12 y 15 meses de vida. Si iniciado entre siete y 11 meses de edad, se indica dos dosis con intervalo de seis a ocho semanas, y una tercera dosis entre 12 y 15 meses. Si iniciado entre 12 y 23 meses de edad, se indica dos dosis con seis a ocho semanas de intervalo. Después de 24 meses, se indica apenas una dosis, excepto si el paciente es portador de anemia falciforme, asplenia, enfermedades crónicas, HIV o condiciones de inmunosupresión, cuando se indican dos dosis, con seis a ocho semanas de intervalo. En estos casos, también se recomienda una dosis de la vacuna neumocócica polisacárido 23-valente, con revacunación después de tres a cinco años[2,23].

MS dispone la vacuna neumocócica 10-valente conjugada solamente hasta los dos años de edad[2,23].

SBP recomienda para todos los niños hasta cinco años de edad, con tres dosis de la vacuna neumocócica conjugada en el primer año de vida (2, 4, 6 meses), y una dosis de refuerzo a los 15 meses de vida. Niños saludables que hicieron las cuatro primeras dosis con la vacuna neumocócica 10-valente pueden recibir una dosis adicional con la vacuna neumocócica 13-valente, hasta los cinco años de edad. Niños con riesgo aumentado para enfermedad neumocócica invasiva (DPI) entre dos y 18 años deben recibir una dosis adicional con la vacuna neumocócica 13-valente[4]. Se resalta que la vacuna neumocócica 13-valente está disponible solamente en la red privada.

Para niños y adolescentes con riesgo aumentado para DPI (ver recomendaciones en los CRIEs - Centro de Referencia de Inmunobiológicos Especiales), se recomienda también la vacuna neumocócica polisacárido 23-valente, aunque hayan recibido la vacuna neumocócica conjugada anteriormente. Esta vacuna se deberá aplicar después de intervalo mínimo de dos meses de la vacuna neumocócica conjugada[3,4,13].

Vía y dosis: intramuscular, 0,5 mL, utilizándose el músculo vasto lateral del muslo.

Eficacia: en Brasil, la cobertura es del 58 al 70% contra infecciones neumocócicas invasivas causadas por los serotipos presentes en la vacuna. También presenta importante impacto epidemiológico, a través de la reducción del estado de portador del neumococo por inhibición de la colonización, reduciendo la transmisión de la enfermedad, incluso en otras edades[23].

Contraindicaciones: reacciones anafilácticas con dosis anteriores.

Eventos adversos: las más comunes son reacciones locales de pequeña intensidad, como dolor, eritema, edema y calor, y eventualmente puede ocurrir fiebre en las primeras 72 horas después de la aplicación[13].

Vacuna meningocócica c conjugada
Vacuna meningocócica a,c,w,y conjugada

Constitución: polisacáridos del serotipo C conjugados con la toxina mutante diftérica (MCC-CRM197) o con el toxoide tetánico (MCC-TT).

Vía y dosis: intramuscular, 0,5 mL, utilizándose el músculo vasto lateral del muslo.

Esquema de vacunación: se recomienda dos dosis en el primer año de vida y una dosis de refuerzo entre 12 y 15 meses, independientemente del fabricante. En el calendario del MS las dosis están indicadas a los tres y cinco meses de edad y el refuerzo a los 15 meses. En los niños que inicien el esquema básico después de 5 meses de edad, se debe aplicar la segunda dosis en el intervalo mínimo indicado, que es de 30 días y administrar la dosis de refuerzo con intervalo de 60 días después de la última dosis. En los niños entre 12 y 23 meses de edad sin comprobación de vacunación, se debe administrar dosis única[2,24].

Se dispone actualmente de vacuna meningocócica A,C,Y y W135 conjugada, la que se recomienda por la SBP para aplicarse en dosis única a partir de 11 años de edad, en los adolescentes no vacunados[4].

La vacuna meningocócica C conjugada no debe sustituirse por la vacuna polisacarídica en la vacunación de rutina. En virtud de la pérdida rápida de protección, SBP recomienda un refuerzo a los cinco años de edad con meningocócica C conjugada, y un segundo refuerzo preferentemente con la meningocócica A/C/Y/W135 con 11 años de edad[4].

Eficacia: la inmunogenicidad puede llegar al 100%.

Contraindicaciones específicas: reacciones anafilácticas con dosis anteriores.

Eventos adversos: locales, como dolor y eritema, y fiebre en las primeras 72 horas después de aplicación[8].

Vacuna tríplice viral (Sarampión, Parotiditis y Rubéola), vacuna tetra viral (Sarampión, Parotiditis, Rubéola y Varicela), vacuna Varicela

Constitución: combinación de virus vivos y atenuados del sarampión, parotiditis, rubéola. Se dispone de vacuna contra varicela aislada. El componente de la varicela generalmente se deriva de la cepa Oka[25].

Esquema de vacunación: para individuos de 12 meses a 19 años de edad administrar dos dosis, según situación de vacunación encontrada. El Ministerio de Salud recomienda que la primera dosis a los 12 meses sea de la vacuna tríplice viral (sarampión, parotiditis y rubéola) y la segunda dosis a los 15 meses de edad con la vacuna tetra viral (sarampión, parotiditis, rubéola y varicela), para los niños que ya hayan recibido la primera dosis de la vacuna tríplice viral. Para los niños con más de 15 meses de edad administrar la vacuna tríplice viral, observándose el intervalo mínimo de 30 días entre las dosis. El PNI no dispone la vacuna tetra viral para los niños que no recibieron la primera dosis de la tríplice viral entre 12 y 14 meses de edad y aquellos con más de 15 meses de edad[2,25].

SBP recomienda que en la misma visita, a los 12 meses de edad, se administre la primera dosis de las vacunas tríplice viral y varicela, en presentaciones separadas, o con la vacuna combinada tetra viral. A los 15 meses se deberá hacer la segunda dosis, preferentemente con la vacuna tetra viral, con intervalo mínimo de tres meses desde la última dosis de varicela y SCR o SCRV[4].

Considerar vacunado al niño y al adolescente que hayan recibido dos dosis de vacuna con componente sarampión, parotiditis y rubéola. En situación de bloqueo de vacunación en niños menores de 12 meses, administrar una dosis entre seis meses y 11 meses de edad y mantener el esquema de vacunación.[2,25]

Niños que recibieron apenas una dosis de la vacuna varicela y presenten contacto domiciliar o en guardería con individuo con la enfermedad deben anticipar la segunda dosis, respetando el intervalo mínimo de un mes entre las dosis. Durante surtos o después de contacto íntimo con caso de varicela, se puede vacunar a niños inmunocompetentes de nueve a 12 meses de edad, no obstante las dosis administradas antes de los 12 meses no deben considerarse como válidas.

Se puede indicar la vacunación en la profilaxis postexposición dentro de cinco días después del contacto, preferentemente en las primeras 72 horas[4,26].

Vía y dosis: subcutánea, 0,5 mL.

Eficacia: cuando utilizado el esquema básico de dos dosis, la protección es superior al 99% para el sarampión y puede llegar al 95% para la rubéola y parotiditis. La vacuna varicela propicia del 70% al 90% de protección contra la enfermedad, y el 95% al 98% de protección contra las formas graves de la misma[26]. En consecuencia de la posibilidad de la ocurrencia de formas leves de la enfermedad, en niños vacunados con apenas una dosis de la vacuna varicela, SBP recomienda la realización de una segunda dosis de la vacuna[4].

Contraindicaciones: uso de sangre y derivados o inmunoglobulina anterior o en los 15 días siguientes a la aplicación de la vacuna, embarazo, reacción anafiláctica a la neomicina, enfermedades inmunosupresoras como leucemias y linfomas, corticoterapia en altas dosis u otras drogas utilizadas en la terapéutica de neoplasias, inmunodeficiencia celular congénita o adquirida (excepto niños asintomáticos, con serología positiva para el virus de la inmunodeficiencia adquirida)[25,26].

No administrar simultáneamente con la vacuna fiebre amarilla (atenuada), estableciendo el intervalo mínimo de 30 días.

Eventos adversos: raramente ocurren reacciones de hipersensibilidad con la vacuna tríplice viral. Son reacciones menores y generalmente consisten en urticaria en el local de la aplicación, pudiendo, menos frecuentemente, presentarse en otras áreas del cuerpo. Estas reacciones generalmente ocurren en las primeras 24 a 48 horas después de aplicación de la vacuna. Las reacciones de hipersensibilidad están asociadas a la gelatina utilizada como estabilizante en algunas presentaciones y a los antibióticos. La alergia a la neomicina u otros antibióticos existente en aspectos en la vacuna es generalmente de contacto, conllevando apenas pápula pruriginosa en el local de la aplicación. La mayoría de los niños con historia de reacción anafiláctica a huevos no tiene reacciones adversas a la vacuna, por lo tanto relato de alergia a huevo, por las orientaciones actuales del MS, no constituye contraindicación a la vacuna tríplice viral. Alrededor del 5% de los vacunados pueden presentar erupción exantemática de evolución benigna, mientras otros pueden tener episodios leves de secreción catarral rinofaríngea. Parotiditis con evolución benigna y de corta duración puede ocurrir en alrededor del 20% de los casos, de una a dos semanas después de la aplicación de la vacuna. Artralgias y artritis son poco frecuentes en niños, pero pueden surgir entre una y tres semanas después de la vacunación y acometer dedos, puños, codos y rodillos. Púrpura trombocitopénica (cerca de tres semanas después de) y meningoencefalitis (entre 10 y 35 días después de), ambas de evolución benigna, también pueden ocurrir[8,25].

La vacuna tetra viral se mostró asociada a una mayor frecuencia de fiebre en los niños que maman que recibieron la primera dosis de esta vacuna, cuando comparados con los que reciben las vacunas varicela y tríplice viral en inyecciones separadas, en la primera dosis. Puede ocurrir dolor, hiperemia y edema en el lugar de la aplicación el 15% al 25% de los pacientes, fiebre el 14% y exantema leve en alrededor del 4% de los casos[25].

VACUNA FIEBRE AMARILLA

Constitución: virus vivo y atenuado.

Vía y dosis: subcutánea, 0,5 mL.

Esquema de vacunación: administrar una dosis desde los nueve meses de edad y una dosis cada 10 años. Indicada para residentes o viajantes para las áreas con recomendación de la vacuna (al menos 10 días antes de la fecha del viaje): todos los estados de las regiones Norte y Centro Oeste; Minas Gerais y Maranhão; algunos municipios de los estados de Piauí, Bahía, São Paulo, Paraná, Santa Catarina y Rio Grande do Sul. Indicada también para personas que se trasladan para países en situación epidemiológica de riesgo. En situación de surto, la dosis inicial debe anticiparse para seis meses de edad y considerarse como dosis válida para rutina[2].

Eficacia: la seroconversión puede ocurrir el 90% de los pacientes vacunados a partir del décimo día después de la vacunación, con mantenimiento de los niveles de anticuerpos por hasta 10 años[2].

Contraindicaciones: niños menores de seis meses, inmunodeficiencias congénitas o adquiridas, situaciones que lleven a la inmunosupresión (leucemia, linfoma, neoplasias generalizadas, uso de inmunosupresores o corticoterapia en altas dosis), reacciones anafilácticas al huevo y embarazo. No administrar simultáneamente con la vacuna tríplice viral (sarampión, parotiditis y rubéola) y tetra viral (sarampión, parotiditis, rubéola y varicela) o varicela, estableciendo el intervalo mínimo de 30 días. En mujeres que estén amamantando y recibieron inadvertidamente la vacuna, el amamantamiento materno se debe suspender, preferentemente por 28 días después de la vacunación y al menos 15 días[2,4].

Eventos adversos: reacciones locales leves (de cinco a 10 días después de), mialgia, cefalea y fiebre baja. Raramente, enfermedad viscerotrópica aguda, encefalitis o encefalopatias[8].

VACUNA HEPATITIS A

Constitución: virus inactivado.

Vía y dosis: intramuscular, pudiendo utilizarse los músculos vasto lateral del muslo, o deltoide (en niños mayores), 0,5 mL. De la misma manera que la vacuna hepatitis B, esta vacuna no se debe administrar en la región glútea debido a la variabilidad de tejido grasoso en esta región, ni por vía intradérmica, pues dichos procedimientos pueden resultar en una respuesta inmunológica inadecuada[13].

Esquema de vacuna: desde los 12 meses de edad en dos dosis, con intervalo de seis meses entre ellas. Esta vacuna no está disponible todavía para utilización de rutina en la red pública de salud de Brasil, habiendo previsión de incorporación en breve, estando disponible solamente en los Centros de Referencia para Inmunobiológicos Especiales (CRIE), para algunas indicaciones específicas[13]. SBP orienta la vacunación para todos los niños[4].

Eficacia: niveles de anticuerpos protectores anti-HVA son detectados el 88% al 99% de los individuos vacunados 15 días después de la primera dosis, y el 100% de ellos 30 días después de la segunda.

Contraindicaciones: hipersensibilidad a los componentes de la vacuna.

Eventos adversos: los más frecuentes son locales, como dolor, eritema o edema, siendo leves y transitorios. Manifestaciones sistémicas como fiebre y fatiga son raras (menos del 5% de los vacunados)[13].

VACUNA INFLUENZA

Constitución: virus inactivados y fragmentados (tipo *"split"*).

Vía y dosis: intramuscular o subcutánea, dependiendo del laboratorio productor de la vacuna (se debe consultar el prospecto que acompaña la vacuna). En niños entre seis meses a dos años, 11 meses y 29 días la dosis recomendada es de 0,25 mL y en niños desde los tres años de edad la dosis recomendada es 0,5 mL[2,13].

Esquema de vacunación: la vacuna es indicada desde los seis meses de edad. Niños entre seis meses y ocho años 11 meses 29 días, primovacunadas (que recibirán la vacuna por primera vez) se debe administrar dos dosis, con intervalo de 30 días entre ellas. Para individuos a partir de nueve años de edad se indica apenas una dosis. Como la composición de la vacuna varía anualmente, debido a las modificaciones de las cepas virales, se recomienda refuerzo anual. Se dispuso esta vacuna por el MS de Brasil el año de 2014, en los meses que anteceden al periodo de mayor prevalencia de la infección, para niños entre seis meses de edad hasta cinco años. Los niños y adolescentes que presentan factores de riesgo para influenza deben recibir la vacuna anualmente[2,13].

SBP orienta que los niños con más de cinco años y adolescentes sin factores de riesgo también pueden vacunarse[4].

Eficacia: Cuando hay buena equivalencia entre la cepa viral contenida en la vacuna y la cepa circulante, la protección contra influenza varía del 70 al 90%, dependiendo de la edad y de las condiciones clínicas del individuo.

Contraindicaciones: reacciones anafilácticas a las proteínas del huevo.

Eventos adversos: locales, como dolor, eritema, edema y calor, y sistémicas como fiebre, malestar y mialgia en las primeras 72 horas después de aplicación. Hay relatos de aumento del riesgo de desarrollo de Síndrome de Guillain-Barré después de la vacunación (un caso adicional por millón de dosis aplicadas)[13].

VACUNA VIRUS PAPILOMA HUMANO - HPV

Constitución: hay dos tipos de vacuna disponibles, una contiene HPV tipos 16 y 18, vacuna recombinante con adyuvante adsorbida, licenciada para el sexo femenino de los nueve años de edad en adelante[27] y otra HPV tipos 6, 11, 16 y 18, licenciada para ambos los sexos de los nueve a los 26 años de edad[28].

Vía y dosis: intramuscular en la región deltoide, 0,5 mL.

Esquema de vacunación: tres dosis (cero, uno y seis meses o cero, dos y seis meses), dependiendo de la vacuna.

El MS de Brasil adoptó el esquema de vacunación extendido (cero, seis y 60 meses), con base en estudios de inmunogenicidad que demostraron no inferioridad en relación con el esquema clásico[29]. Esta estrategia ya se adoptó por otros países como Canadá, Colombia, México y Suiza. La vacuna incorporada al calendario de vacunación del PNI fue la vacuna virus papiloma humano 6,11,16 y 18 recombinante y su implantación será gradual según se demuestra en la Tabla 4[30].

Eficacia: los datos de un metanálisis demuestran eficacia de la vacuna del 96% (IC 95%: 89%-99%) para las lesiones intraepiteliales cervicales de alto grado asociadas al HPV 16 y del 90% (IC 95%: 62%-97%) para las lesiones asociadas al HPV 18 en chicas sin contacto previo con el HPV[31]. En otro metanálisis la vacuna demostró eficacia del 86% (IC 95%: 79%-91%) para las lesiones de alto grado[32].

Contraindicaciones: hipersensibilidad a los componentes de la vacuna, historia de hipersensibilidad inmediata grave a

Tabla 4. Población blanco de la vacuna virus papiloma humano en Brasil por año de implantación.

Año de Implantación	Población Blanco
2014	Adolescentes del sexo femenino de 11 a 13 años, 11 meses y 29 días de edad; Indígenas del sexo femenino de 9 a 13 años, 11 meses y 29 días de edad.
2015	Adolescentes del sexo femenino de 9 a 11 años, 11 meses y 29 días de edad Indígenas del sexo femenino de 9 años a 9 años, 11 meses y 29 días de edad.
2016 en adelante	Adolescentes del sexo femenino de 9 años a 9 años, 11 meses y 29 días de edad; Indígenas del sexo femenino de 9 años a 9 años, 11 meses y 29 días de edad.

Fuente: Brasil. Ministerio de Salud, 2014[30].

levadura o que desarrollaron síntomas indicativos de hipersensibilidad grave después de recibir una dosis de la vacuna HPV. La vacuna no es indicada en gestantes, una vez que no hay estudios conclusivos en mujeres embarazadas hasta el momento. Si la chica embaraza después del inicio del esquema de vacunación, las dosis subsiguientes deberán ser adiadas hasta el periodo postparto. Caso la vacuna se administre inadvertidamente durante el embarazo, ninguna intervención adicional es necesaria, solamente el acompañamiento prenatal adecuado.

Eventos adversos: locales, como dolor, eritema, edema, cefalea, fiebre, nauseas, síncope o desmayo[30].

REFERENCIAS

1. Kroger AT, Atkinson WL, Pickering LK. General immunization practices. In: Plotkin SA, Orenstein WA, Offit PA, eds. Vaccines. 6th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2013. p.88-112.
2. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de Normas de Vacinação. 3a ed. Brasília: Ministério da Saúde: Fundação Nacional de Saúde; 2001. p.72.
3. Brasil. Portaria n. 1.498, de 19 de julho de 2013. Redefine o calendário nacional de vacinação, o calendário nacional de vacinação dos povos indígenas e as campanhas nacionais de vacinação, no âmbito do Programa Nacional de Imunizações (PNI), em todo território nacional. Diário Oficial da União; 2013.
4. Calendário Vacinal 2014. Sociedade Brasileira de Pediatria [site na internet]. Rio de Janeiro [Acesso 7 jul 2014]. Disponível em: http://www.sbp.com.br/pdfs/calendario_vacinal2014.pdf
5. Calendários de Vacinação. Associação Brasileira de Imunizações - SBIm [site na internet]. São Paulo [Acesso7 jul 2014]. Disponível em: http://www.sbim.org.br/wp-content/uploads/2013/10/crianca_calendarios--sbim_2013-2014_130916.pdf.
6. Center for Disease Control and Prevention. Advisory Committee on Immunizations Pratices. [site na internet] United States of America. Birth-18 years and catch-up immunization schedules, United States, 2014 [Acesso7 jul 2014]. Disponível em: http://www.cdc.gov/vaccines/schedules/hcp/child-adolescent.html#printable
7. American Academy of Pediatrics. Active and Passive Immunization. In: Pickering LK, Baker CJ, Kimberlin DW, Long SS, eds. Red Book: 2012 Report of the Committee on Infectious Diseases. Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics; 2012. p.1-109.
8. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual de vigilância epidemiológica de eventos adversos pós-vacinação. 2a ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2008. p.183.
9. Carneiro MP. Tuberculose. In: Ballalai I. Manual Prático de Imunizações. 1a ed. São Paulo: A.C. Farmacêutica; 2013. p.266-71.
10. Succi RCM. Tuberculose (BCG). In: Imunizações: fundamentos e práticas, Farhat CK, Weckx LY, Carvalho LHFR, Succi RCM. 5a ed. São Paulo: Atheneu; 2008. p.231-41.
11. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do programa Nacional de imunizações. Informe Técnico da Introdução da Vacina Pentavalente - Vacina adsorvida difteria, tétano, pertussis, hepatite B (recombinante) e Haemophilus influenzae tipo b (conjugada). Brasília; 2012.
12. Carvalho LHAF. Poliomielite. In: Ballalai I. Manual Prático de Imunizações. 1a ed. São Paulo: AC. Farmacêutica; 2013. p.208-13.
13. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Manual dos Centros de Referência para Imunobiológicos Especiais. 3a ed. Brasília: Ministério da Saúde; 2006.
14. Rotarix. GlaxoSmithKline Biologicals. Responsável técnico: Milton de Oliveira. Rixensart, Belgium. Bula de remédio.
15. Rotateq. Responsável técnico Fernando C. Lemos. Merck Sharp & Dohme Farmacêutica Ltda. Sumneytown Pike West Point, PA, 19486, EUA. Bula de remédio.
16. Brasil. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do programa Nacional de imunizações. Nota técnica No193/2012/CGPNI/DEVEP/SVS/MS. Alteração da idade para a administração da vacina tríplice viral e da vacina oral de rotavírus humano a partir de janeiro de 2013. Brasília; 2012.
17. Ambrosini VA, Carraro E. Impacto da vacinação contra rotavírus no Brasil. Medicina (Ribeirão Preto). 2012;45(4):411-18. DOI: http://dx.doi.org/10.11606/issn.2176-7262.v45i4p411-418
18. Sáfadi MAP. Vacina rotavírus. In: Ballalai I. Manual Prático de Imunizações. 1a ed. São Paulo: A.C. Farmacêutica; 2013. p.225-37.
19. Wendelboe AM, Njamkepo E, Bourillon A, Floret DD, Gaudelus J, Gerber M, et al.; Infant Pertussis Study Group. Transmission of Bordetella pertussis to young infants. Pediatr Infect Dis J. 2007;26(4):293-9. DOI: http://dx.doi.org/10.1097/01.inf.0000258699.64164.6d
20. American Academy of Pediatrics. Haemophilus Influenzae infections. In: Pickering LK, Baker CJ, Kimberlin DW, Long SS, eds. Red Book: 2012 Report of the Committee on Infectious Diseases. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2012. p.345-52.
21. Synflorix. GlaxoSmithKline Biologicals. Responsável técnico Milton de Oliveira. Rixensart, Belgium. 2008. Bula de remédio.
22. Prevenar 13. Wyeth Indústria Farmacêutica Ltda. Responsável técnico Edina S. M. Nakamura. São Paulo. 2013. Bula de remédio.
23. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Proposta para introdução da vacina pneumocócica 10 valente conjugada no calendário básico de vacinação da criança. Incorporação março de 2010; 2010.
24. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Introdução da vacina meningocócica C conjugada no calendário de vacinação da criança. Incorporação Segundo semestre de 2010: Ministério da Saúde; 2010.
25. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Informe Técnico de Introdução da Vacina Tetra Viral - vacina sarampo, caxumba, rubéola e varicela (atenuada). Brasília, 2013. (internet) [Acesso 6 jul 2014]. Disponível em: http://www.sopape.com.br/data/conteudo/arquivos/informe_tecnico_introducao_vacina_tetraviral.pdf
26. American Academy of Pediatrics. Varicella-zoster infections. In: Pickering LK, Baker CJ, Kimberlin DW, Long SS, eds. Red Book: 2012 Report of the Committee on Infectious Diseases. Elk Grove Village, IL: American Academy of Pediatrics; 2012. p.774-89.
27. Cervarix. GlaxoSmithKline Biologicals. Responsável técnico Milton de Oliveira. Rixensart, Belgium. 2007. Bula de remédio.
28. Gardasil. Responsável técnico Fernando C. Lemos. Merck Sharp & Dohme Farmacêutica Ltda. Sumneytown Pike West Point, PA, 19486, EUA. 2010. Bula de remédio.

29. Dobson SR, McNeil S, Dionne M, Dawar M, Ogilvie G, Krajden M, et al. Immunogenicity of 2 doses of HPV vaccine in younger adolescents vs 3 doses in young women: a randomized clinical trial. JAMA. 2013;309(17):1793-802. DOI: http://dx.doi.org/10.1001/jama.2013.1625
30. Brasil. Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. Coordenação Geral do Programa Nacional de Imunizações. Informe Técnico sobre a Vacina Papilomavírus Humano - HPV na Atenção Básica. Brasília; 2014.
31. Lu B, Kumar A, Castellsagué X, Giuliano AR. Efficacy and safety of prophylactic vaccines against cervical HPV infection and diseases among women: a systematic review & meta-analysis. BMC Infect Dis. 2011;11:13. DOI: http://dx.doi.org/10.1186/1471-2334-11-13
32. Rambout L, Hopkins L, Hutton B, Fergusson D. Prophylactic vaccination against human papillomavirus infection and disease in women: a systematic review of randomized controlled trials. CMAJ. 2007;177(5):469-79. DOI: http://dx.doi.org/10.1503/cmaj.070948