

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS MÉDICAS  
FILIAL DE SAGUA LA GRANDE  
SANTA CLARA, VILLA CLARA

## ARTÍCULO DE REVISIÓN

### INMUNIDAD-INMUNIZACIÓN

Por:

Dra. Julia María Pérez Santiz<sup>1</sup>, Dra. Santa Tomasén Santovenia<sup>1</sup> y Dra. Nora Clara Benítez Pérez<sup>2</sup>

1. Especialista de I Grado en Pediatría. Instructora en Medicina General Integral. ISCM-VC. Policlínico Docente "Idalberto Revuelta". Sagua La Grande.
2. Especialista de I Grado en Pediatría. Asistente. ISCM-VC.

**Descriptor DeCS:**

INMUNIDAD  
INMUNIZACION

**Subject headings:**

IMMUNITY  
IMMUNIZATION

En la antigua Roma se llamaban inmunes a todas aquellas personas que estaban exentas del pago de contribuciones. La observación de que en algunas epidemias había individuos que no enfermaban introdujo el término en medicina. Investigaciones ulteriores evidenciaron que la reacción inmunológica no sólo era capaz de ejercer la defensa contra los agentes biológicos, sino que podía en sí misma estar alterada de manera diversa y dar lugar a enfermedad<sup>1</sup>.

La inmunidad es el estado de resistencia asociado con la presencia de anticuerpos que ejercen una acción determinada sobre el microorganismo, relacionado con la enfermedad infecciosa específica o sobre sus toxinas<sup>2</sup>. La defensa del organismo frente a los agentes infecciosos está asegurada gracias a una combinación de barreras físicas, como la piel, las mucosas, revestimientos mucosos y células epiteliales ciliadas, así como los diversos componentes del sistema inmunitario. Se llama inmunidad inespecífica a la mediada por barreras físicas y anticuerpos inespecíficos (complemento e interferon), y la inmunidad específica es la mediada por linfocitos B (humoral) y T (celular). Los T actúan directamente frente a los antígenos y los B mediante las inmunoglobulinas<sup>3</sup>, que son anticuerpos constituidos por proteínas producidas por el organismo en respuesta a un determinado estímulo inmunogénico. Ellas son: IgG, IgM, IgA, IgE e IgD, y su función principal es interactuar con el antígeno<sup>4,5</sup>. La IgM es la primera línea de defensa y es la primera que se forma en respuesta al antígeno. La IgG atraviesa la placenta y es responsable en el recién nacido de inmunidad pasiva e inmunidad del recuerdo<sup>2</sup>; el recién nacido adquiere inmunidad pasiva de enfermedades que la madre ha padecido o haya sido inmunizada. Transitoriamente lo protege contra varicela, sarampión, tétanos, etc<sup>6</sup>. Además, en la inmunidad interviene el sistema fagocítico (monocitos, macrófagos y neutrófilos) y el sistema del complemento<sup>2</sup>.

La disfunción de cualquiera de estos sistemas se manifiesta como un aumento de la susceptibilidad a las infecciones, y es a lo que llamamos inmunodeficiencia<sup>5</sup>, donde pueden existir déficit primarios o secundarios, aislados o mixtos de los diferentes componentes del sistema inmune. Pueden las inmunodeficiencias ser primarias o secundarias. Las primarias

dependen por lo general de defectos genéticos del sistema inmune y se manifiestan en los primeros años de vida. Son raras en adultos, y en éstos son más frecuentes las secundarias<sup>5</sup>. Entre las manifestaciones clínicas más frecuentes de las inmunodeficiencias podemos encontrar: infecciones crónicas o recurrentes, agentes infectantes poco comunes, recuperación incompleta entre los episodios sépticos o respuesta incompleta al tratamiento. Existen otras, como: rash cutáneo, diarreas crónicas, retardo del crecimiento, abscesos recurrentes, etc. De acuerdo con la forma en que se adquiere, la inmunidad puede ser:

- a) activa { natural (padecer la enfermedad) y artificial (vacunas).
- b) pasiva { natural (transplacentaria) y artificial (suero de animales, gammaglobulina, etc)<sup>7,8</sup>.

Históricamente el tratamiento de los enfermos se consideró como el objetivo fundamental de la Medicina, pero en la actualidad la sociedad ha puesto en manos del médico cuatro tareas básicas que no pueden separarse: promoción, prevención, diagnóstico y curación de los enfermos por el tratamiento y la rehabilitación.

La promoción de la salud tiende obviamente a prevenir la enfermedad a largo plazo. Pero la prevención, como tal, reclama medidas específicas de protección contra las enfermedades transmisibles, problemas ocupacionales y las amenazas a la salud materno-infantil. Dentro de los tipos de prevención se encuentra la primaria, que es aquella que evita casi totalmente la posibilidad de que ocurra la enfermedad o lesión, y el ejemplo típico es la inmunización contra las enfermedades infecciosas<sup>9</sup>. La estimulación de los mecanismos defensivos del organismo, mediante la introducción de microorganismos muertos o subproductos, es la inmunización<sup>10</sup>.

En la inmunidad activa, al cabo de semanas o meses de la exposición a la enfermedad o inmunización, hay una respuesta inmunitaria suficiente para prevenir la enfermedad cuando se repita el contacto con el agente causal. El cuerpo genera defensas inmunitarias que generalmente duran muchos años e incluso toda la vida<sup>11</sup>. La inmunización pasiva es de carácter temporal, se consigue por la administración de anticuerpos preformados, como inmunoglobulinas o antitoxinas. Se usa para proteger a personas inmediatamente antes de una exposición anticipada o poco después de una exposición conocida o sospechosa a un agente infeccioso<sup>11</sup>.

**Breve historia de la vacunación:** Tan antiguo como 3000 años a.n.e se encuentran datos donde indios y chinos practicaban la variolización de la pápula de un caso de viruela; desecaban la costra por varios años al sol y mezclaban con almizcle, machucaban e introducían en fosas nasales. A finales del siglo XVIII, Edward Jenner, considerado el padre de la vacunación, descubrió que a partir de la maceración de pústulas de la viruela vacuna (vaccinia), la inoculación en el hombre (vacunación) provocaba una lesión local que daba origen a una excelente inmunidad contra la viruela. En el período colonial en Cuba, el 12 de febrero de 1804, se introdujo la vacuna de la viruela, en 1886 la antirrábica, y en 1871 la vacuna contra el cólera. En el año 1961 se celebra en La Habana el primer Foro de Higiene y Epidemiología, donde a propuesta de los delegados se elabora un programa de inmunización que es aprobado ese mismo año por el Ministerio de Salud Pública. Inicialmente el programa estaba dirigido a la prevención de cinco enfermedades: poliomielitis, difteria, tétanos, tos ferina, y las formas graves y diseminadas de la tuberculosis. Se realiza la primera campaña antipolio en los años 1962-1963, la primera campaña contra difteria, tétanos y tos ferina en 1962, y otras, hasta que se instaura el esquema nacional de vacunación, el cual ha tenido diferentes modificaciones con relación a la incorporación de nuevas vacunas. En la actualidad el programa de inmunización que desarrolla el Ministerio de Salud Pública abarca la protección contra 13 enfermedades, y se han eliminado de nuestro territorio la poliomielitis (1962), la difteria (1979), el sarampión (1993), la rubéola y la parotiditis (1995) y la tos ferina (1997). También ha desaparecido el tétanos neonatal, el síndrome de la rubéola congénita y la meningoencefalitis posparotiditis<sup>12-14</sup>.

Las vacunas son preparaciones antigénicas obtenidas a partir de microorganismos, otros agentes infecciosos o ingeniería genética, que inducen una inmunidad adquirida activa frente a

determinadas enfermedades infecciosas, con un mínimo riesgo de reacciones locales y generales<sup>10</sup>.

La vacunación es el acto fisiológico de inocular una vacuna o sustancia inmunobiológica a un individuo. El objetivo de la vacunación es producir una cantidad de anticuerpos que proteja al individuo por un tiempo de esa enfermedad. Es primaria cuando se realiza por vez primera, y para que una persona esté protegida necesita otras dosis de reactivación. Debido a que la respuesta inmunitaria frente a antígenos específicos está controlada genéticamente, no se debe esperar que las distintas personas respondan de la misma forma frente a la misma vacuna<sup>7</sup>.

Existen diversos tipos de vacunas:

1) Según sus componentes biológicos:

- a) Vacuna de microorganismos vivos: constituidas por gérmenes vivos atenuados.
- b) Vacuna de microorganismos muertos: elaboradas con gérmenes muertos o sus productos.

1) Según su composición se agrupan en:

- a) Vacunas monovalentes: un solo tipo antigénico (antitífóidica).
- b) Polivalentes: son necesarias cuando la especie se subdivide en diversos tipos antigénicos que no inducen una respuesta inmunitaria cruzada (meningococo).
- c) Vacunas combinadas: asociaciones de varios elementos antigénicos (difteria, tétanos y tos ferina: DPT).

Las vacunas vivas suelen inducir respuesta inmunitaria que semejan más la inmunidad natural, y es más probable que induzcan inmunidad prolongada. Casi todas producen inmunidad activa en la mayor parte de los receptores después de una dosis; en contraste, las vacunas con gérmenes muertos con frecuencia requieren múltiples dosis<sup>8</sup>. Aun cuando la revacunación demore, no es necesario recomenzar el ciclo, ya que queda memoria inmunológica (excepto en la vacuna antimeningocócica) porque los títulos de anticuerpos bacterianos no se conocen. Las vacunas virales proporcionan inmunidad para toda la vida, y las bacterianas, por 10 años.

Las vías de administración son variadas: Multipuntura, intradérmica, subcutánea, intramuscular y oral<sup>8</sup>.

Las vacunas están constituidas por:

- 1) Líquido en suspensión: diluyente de la vacuna, (solución salina estéril, agua estéril, entre otros).
- 2) Elementos del medio: diferentes medios de cultivo, (embrión de pollo, riñón de perro y otros).
- 3) Estabilizadores: sustancias que estabilizan el antígeno de la vacuna para lograr una mayor perdurabilidad; el cloruro de Mg, por ejemplo, es el estabilizador de la vacuna antipoliomielítica y tiene una duración de un año en cámara fría.
- 4) Adyuvantes: sustancias que ayudan a realizar la inmunogenicidad de las vacunas (hidróxido de aluminio).
- 5) Preservativo: ayuda a preservar la vacuna contra el crecimiento bacteriano, como el timerosal en las bacterianas y la neomicina en las virales.
- 6) Indicador de pH: se usa rojo congo; si es rosado claro la vacuna tiene pH neutro<sup>7</sup>.

Las contraindicaciones generales para administrar las vacunas son: Fiebre, cualquier enfermedad infecciosa aguda en evolución o convalecencia, antecedentes de encefalopatía o síndrome convulsivo, pacientes con tratamiento inmunosupresor, enfermedades graves o en fase de descompensación (TB activa, diabetes mellitus, insuficiencia cardíaca, renal o hepática, crisis aguda de asma bronquial, etc), estados alérgicos o hipersensibilidad a los constituyentes

de las vacunas, son contraindicaciones que aparecen descritas en el prospecto de las mismas. Los pacientes con VIH asintomáticos pueden vacunarse<sup>10,15</sup>.

Conservación: Todas las vacunas requieren refrigeración permanente, tanto durante el almacenamiento como en la distribución. Dentro del refrigerador deben colocarse alejadas del congelador, en la parte media del equipo, y ordenadas de tal manera que aquellas cuya fecha de vencimiento estén más próximas, sean las más accesibles<sup>8</sup>.

Tabla Esquema oficial de vacunación.

Tipo de vacunas	Número de dosis	Fecha de administración
BCG	1 dosis	al nacer
HBV	1 <sup>ra</sup> dosis	entre 12 y 24 horas
	2 <sup>da</sup> dosis	1 mes
	3 <sup>ra</sup> dosis	6 meses
Si es hijo de madre HB y Ag+	1 <sup>ra</sup> dosis	entre 12 y 24 horas
	2 <sup>da</sup> dosis	1 mes
	3 <sup>ra</sup> dosis	2 meses
	Reactivación	12 meses
	1 <sup>ra</sup> dosis	2 meses
DPT	2 <sup>da</sup> dosis	4 meses
	3 <sup>ra</sup> dosis	6 meses
	Reactivación	15 meses
	1 <sup>ra</sup> dosis	2 meses
Hib	2 <sup>da</sup> dosis	4 meses
	3 <sup>ra</sup> dosis	6 meses
	Reactivación	15 meses
AM – BC	1 <sup>ra</sup> dosis	3 meses
	2 <sup>da</sup> dosis	5 meses
PRS	Única	12 meses
DT	1 <sup>er</sup> grado	5 – 6 años
AT	5 <sup>to</sup> grado :	1 <sup>ra</sup> dosis
		2 <sup>da</sup> dosis
AT	8 <sup>vo</sup> grado	reactivación
TT	9 <sup>no</sup> grado	reactivación
TT	11 <sup>no</sup> grado	reactivación

Además del esquema de vacunación anterior, se administra la vacuna antipoliomielítica, con una periodicidad anual<sup>16</sup>.

**Vacuna BCG** (Bacilo Calmette-Guerin): Es una vacuna liofilizada constituida por micobacterias vivas atenuadas. Previene las formas graves y diseminadas de la tuberculosis (TB). Viene en frascos de color ámbar, pues los rayos ultravioletas inactivan la vacuna, por lo que no se puede administrar a la luz del sol (puede destruirse en 15 minutos). Tiene como adyuvante hidróxido de aluminio, por lo que a la hora de administrar hay que agitar el frasco para evitar abscesos estériles.

Dosis: 0,05 ml por vía intradérmica (porque es altamente necrosante) en región del deltoides izquierdo (lugar universal). En un 10-15 % no aparece cicatriz, y esto no significa que no hay protección; no se reactiva, sino que se realiza prueba de Mantoux.

Indicaciones: A todo recién nacido antes de abandonar maternidad (después de las 6 horas), recién nacido de parto domiciliario antes de los 45 días, y los mayores de 45 días, previa prueba de Mantoux.

Contraindicaciones: Menor de 2000 g, recién nacido patológico con anoxia, sepsis grave, etc, niños con quemaduras, infecciones agudas y dermatitis generalizada, embarazo e inmunodeficiencias primarias y secundarias.

Complicaciones: Reacción nodular exagerada, infección local con reacción local y formación de abscesos y adenitis regional.

Conservación: en frío (temperatura entre 4 y 8 °C); se debe evitar exposición a la luz solar y observar fecha de vencimiento<sup>6,8,17</sup>.

**Vacuna Antihepatitis B (HBV):** Es una preparación de la proteína antigénica de superficie del virus de la hepatitis B (VHB), en un gel de hidróxido de aluminio y timerosal como preservativo.

Indicaciones: A todos los recién nacidos, trabajadores de la salud, trabajadores de necrocomio, estudiantes de la salud, personal que trabaja con hemoderivados, viajeros a zonas de riesgo, contactos intradomiciliarios con casos positivos, minusválidos, personas que reciben transfusiones de sangre, pacientes que reciben tratamiento de hemodiálisis u oncológico, operación electiva, receptores de órganos de trasplante, soldados y otros militares, hemofílicos, presos y personal de prisiones, y los que presentan riesgo de transmisión sexual.

Contraindicaciones: Estados febriles debido a infecciones severas, y personas alérgicas a cualquier componente de la vacuna.

Reacciones adversas: Reacciones locales ligeras, como induración limitada, eritema, y dolor en el sitio de la inyección.

Dosis: Recién nacido y menores de 10 años: 0,5 ml vía IM ( lactantes y recién nacido en región anterolateral del muslo). Mayores de 10 años y adultos: 1 cc IM. Se administra: al nacer, al mes de edad y a los seis meses (0-1-6). Si la madre tiene antígeno de superficie positivo, el esquema cambia: al nacer, al mes de edad, a los dos meses y al año.(0-1-2-12). Si hay demora entre una dosis y otra, no es necesario reiniciar el esquema; se puede administrar conjuntamente con otras vacunas y no existe interferencia inmunológica.

Conservación: en frío entre 2 y 8°C<sup>17-26</sup>.

**Vacuna antihaemophilus influenzae (HiB):** Haemophilus influenzae serotipo b constituye un patógeno importante de numerosas infecciones que se presentan fundamentalmente en la niñez. Desde 1990 se cuenta con una vacuna conjugada contra HiB, la cual constituye un buen inmunógeno para menores de un año. En Cuba se introdujo a partir de 1999. Está compuesta por oligosacáridos capsulares de la bacteria conjugada a una proteína, que es un mutante no tóxico de la toxina diftérica, y con timerosal e hidróxido de aluminio como excipiente.

Indicaciones: Niños de dos meses hasta cinco años de edad.

Contraindicaciones: Durante cualquier enfermedad febril aguda y en casos de hipersensibilidad hacia los ingredientes de la vacuna.

Interacciones: Puede ser administrada junto a DPT, HBV y antipolio.

Dosis: 0,5 ml por vía IM en región anterolateral del muslo a los dos, cuatro y seis meses de edad, y reactivación a los 15 meses.

Efectos colaterales: Reacciones locales en el punto de la inyección (eritema, tumefacción, dolor) o reacciones de tipo febril.

Conservación: Entre 2 y 8°C; no congelar<sup>17,27-29</sup>.

**Vacuna DPT:** Protege contra tétanos, difteria y tos ferina. Se prepara combinando toxoides diftérico y tetánico (toxinas modificadas) y bacilos muertos de bordetella pertussis (muy reactogénica para SNC) en fosfato de aluminio como adyuvante y timerosal como preservativo.

Dosis: 0,5 ml por vía IM en región anterolateral del muslo a los dos, cuatro y seis meses de edad, y una reactivación a los 15 meses. Puede ser aplicada al mismo tiempo que BCG, antisarampionosa, polio, hepatitis y fiebre amarilla.

Reacciones adversas: locales: dolor, sensibilidad, eritema, induración, etc. Puede acompañarse de temperatura elevada 38 y 39°C. Además, escalofríos, irritabilidad, llanto persistente e indisposición general, que puede durar de 24 a 48 horas (valorar uso de antipiréticos y compresas frías en las reacciones locales). Puede aparecer un nódulo en el sitio de la inyección sin efectos dañinos. Si ocurre una reacción más seria, como fiebre mayor de 40°C, llanto incontrolable, acompañado de gritos excesivos (maullidos o chillidos), síntomas encefalopáticos y convulsiones (dos horas después de vacunados con DPT) continuar esquema con DT segunda dosis y reactivación. No se debe fraccionar la dosis de DPT.

Contraindicaciones: Niños mayores de seis años, enfermedades agudas: la fiebre baja, enfermedades respiratorias banales, malnutrición y diarreas leves, no son consideradas contraindicaciones. Si ocurre alguna reacción en la segunda dosis, no administrar DPT, continuar DT de la siguiente forma: 1ra. DPT, 2da. DT y luego reactivación con DT. Puede administrarse en niños VIH positivos.

No administrar a niños que padezcan enfermedad neurológica activa o progresiva, convulsiones recientes, ni los que tengan familiares de primer grado que sufran convulsiones profundas.

En estos casos se administra DT 1ra y 2da dosis y reactivación a los 17 meses.

Conservación : Entre 2 y 8°C<sup>6,8,17</sup>.

**Vacuna DT:** Protege contra difteria y tétanos. Existe DT infantil con 40 unidades de toxoide diftérico y 10 unidades de toxoide tetánico; se utiliza en vacunación primaria hasta los siete años de edad. La DT adulto contiene 10 unidades de toxoide diftérico y 6 unidades de tetánico. Se utiliza en niños mayores de siete años, y en adultos de ser necesario.

Dosis: 0,5 ml por vía IM en el deltoides, en niños que están cursando primer grado (entre 5 y 6 años); si es vacunación primaria, se administran dos dosis (entre 4 y 6 semanas), y reactivación al año de la segunda dosis. Según el esquema establecido, se administra en primer grado una dosis.

No provoca reacciones secundarias.

Contraindicaciones :Las generales.

Conservación : entre 2 y 8°C<sup>6,8,17</sup>.

**Vacuna antimeningocócica. (AM-BC):** Se prepara a partir de proteínas purificadas de la membrana externa del meningococo del grupo B, conjugada con polisacáridos capsulares del meningococo del grupo C, en un gel de hidróxido de aluminio y timerosal como preservativo.

Indicaciones: Todos los niños entre tres y cinco meses de edad.

Dosis: 0,5 ml por vía IM en la región anterolateral del muslo; son dos dosis con intervalo de seis a ocho semanas (con un límite de 12 semanas); si pasa de este tiempo, se pierde el esquema. Se vuelve a reiniciar el mismo, y si lo vuelve a perder, no se vacuna más.

Contraindicaciones: No administrar a pacientes con estados febriles, procesos infecciosos, alérgicos, agudos graves, enfermedades crónicas graves en fase de descompensación, ni a mujeres embarazadas.

Reacciones adversas: Dolor en el sitio de la inyección, eritema local e induración y fiebre.

Conservación: entre 2 y 8°C, sin congelar, evitar luz intensa y radiaciones<sup>6,8,17,30-32</sup>.

**Vacuna PRS:** Suspensión liofilizada de virus atenuados del sarampión, obtenidos en cultivo de células de embrión de pollo, virus atenuados de la rubéola, obtenidas en cultivos de células diploides humanas, y virus atenuados de la parotiditis, obtenidos también en cultivo de células de embrión de pollo, con solución salina y sulfato de neomicina como excipientes.

Dosis: 0,5 ml por vía subcutánea en el deltoides, en niños de un año de edad (desinfección con agua y jabón).

Contraindicaciones: No administrar a pacientes con alteraciones del sistema inmunitario (agammaglobulinemia e hipogammaglobulinemia), inmunodeficiencias humoral o celular, leucemias, linfomas, neoplasias, enfermos que reciben terapia inmunosupresora, corticosteroides, TB activa sin tratar, pacientes con enfermedades febriles agudas, mujeres embarazadas y pacientes con hipersensibilidad a la neomicina y a las proteínas del huevo. Administrar con cautela a niños con antecedentes de disturbios cerebrales o convulsiones febriles. Si se inyectó gammaglobulina, esperar tres meses para vacunarlo; si se puso PRS, dejar pasar tres semanas antes de suministrar inmunoglobulinas.

Reacciones secundarias: fiebre, rash y dolor en los ganglios linfáticos cervicales y occipitales, síntomas respiratorios (tos, catarro), conjuntivitis, irritaciones cutáneas, púrpura, tumefacción de glándula parótida y artralgia transitoria. Raramente se presentan complicaciones del SNC (convulsión febril, meningitis, entre otras).

Conservación: entre 2 y 8°C; proteger de la luz<sup>7,8,17,33</sup>.

**Vacuna antipoliomielítica (OPV):** Es una vacuna trivalente de virus vivos atenuados (tres tipos de poliovirus) desarrollados en células de riñón de perro, caballo, etc. como medio de cultivo. Se administra por campañas (anualmente), por vía oral; cada dosis está constituida por dos gotas, que se introducen directamente en la boca de los niños. Se dan dos dosis con

intervalo de seis a ocho semanas a partir de los 30 días de nacido hasta los dos años, 11 meses y 29 días, y una reactivación a los nueve años (eficacia de un 95%); no interfiere con otras vacunas).

Reacciones secundarias: muy raramente puede aparecer la parálisis asociada con la vacuna, convulsiones, etc.

Contraindicaciones: No utilizar en personas con déficit inmunológico, niños con tratamiento esteroideo u otros inmunosupresores, síndrome de malabsorción, niños con enfermedades neurológicas, convalecientes de intervenciones quirúrgicas en la orofaringe o de extracciones dentales (evitar estas intervenciones por dos semanas después de la vacunación) y en niños con vómitos, diarreas y fiebre. **Importante:** Después de administrar la vacuna hay que esperar media hora para darle agua, y ésta debe ser de pozo, ya que el cloro inactiva la vacuna; para darle agua clorada hay que esperar dos horas, y los alimentos a la media hora.

Conservación : entre 2 y 8°C<sup>6,8,17,34-36</sup>.

**Vacuna antitífóidica (AT):** Se prepara a partir de gérmenes muertos inactivados con calor-fenol a partir de cepas de Salmonella typhi y el fenol como preservante. Posee gran reactividad.

Indicaciones : Administrar a niños de 5to grado (9-10 años).

Dosis: Niños hasta 12 años: 0,5 cc por vía subcutánea; se administra en 5to grado con dos dosis, luego reactivación en 8vo, 11no grado y luego cada tres años. Adultos: 1 cc.

Contraindicaciones: No indicar a pacientes con estados febriles, TB, poliartritis aguda, cardiopatías, enfermedades hepáticas y renales, diabetes, úlcera de estómago y duodeno, asma bronquial, caquexia, procesos infecciosos agudos, ni durante el embarazo.

Reacciones adversas: Cefalea, náuseas, vómitos, diarreas, fiebre, dolores articulares, dolor, eritema, y aumento de volumen del área.

Conservación : entre 2 y 8°C; debe protegerse de la luz.

Existe una vacuna oral en fase de prueba: Es una vacuna viva atenuada que no se recomienda en menores de seis años. Son cuatro cápsulas con cubierta entérica; se administra en días alternos hasta dar las cuatro dosis, con dosis de recuerdo cada cinco años (no se conoce duración de la protección)<sup>6-8,10,17</sup>.

**Toxoide tetánico:** Es muy inocuo. Obtenido a partir de cultivos de Clostridium tetani, destoxificada con formol-calor, y purificada por medios químicos con hidróxido de aluminio como adyuvante y timerosal como preservativo.

Dosis : 0,5 ml por vía IM en el deltoides; si es vacunación primaria se administran dos dosis con intervalo de cuatro a seis semanas y se reactiva al año de la segunda dosis, y luego cada 10 años. A partir de los 60 años de edad se reactiva cada cinco años (según orientaciones del Ministerio de Salud Pública)). También se reactiva en caso de heridas tetanígenas, y se contará a partir de esta fecha 10 años para la reactivación.

Contraindicaciones: No indicar a pacientes con enfermedades infecciosas agudas o hipersensibilidad a sus componentes.

Conservación: entre 2 y 8°C, no congelar; debe protegerse de la luz<sup>6,15,17</sup>.

#### **Otras vacunas (fuera del esquema):**

**Vacuna antigripal:** Constituida por los antígenos de superficie de las cepas A y B de mixovirus de la gripe, cultivados en huevos embrionados de pollo e inactivados por formaldehído.

Dosis e indicaciones: 0,5 ml por vía IM a todos los grupos de riesgo. Se debe administrar con una frecuencia anual, fundamentalmente en el mes de noviembre. No utilizar en niños sanos, sino en niños con riesgo de infecciones de vías respiratorias, cardiopatías congénitas o adquiridas, fibrosis quística, asma grave, trastornos neuromusculares y ortopédicos que deforman o debilitan la caja torácica, displasia pulmonar, diabetes mellitus, cuadros de anemia crónica y grave, como talasemia y drepanocitemia, así como a niños con inmunodeficiencia o inmunosupresión. También en adultos con riesgo alto de complicaciones (trastornos cardiopulmonares crónicos, residentes de asilos, hogares de impedidos físicos y en pacientes con retraso mental, mayores de 65 años, diabetes mellitus, pacientes con insuficiencia renal crónica, los que reciben tratamiento de hemodiálisis y personas que conviven con enfermos de VIH).

Contraindicaciones: No administrar a lactantes ni a personas con hipersensibilidad a los componentes de la vacuna.

Efectos secundarios: Eritema, tumefacción, dolor, fiebre, mialgia, entre otros.

Conservación: Entre 2 y 8°C<sup>7,10,11</sup>.

**Vacuna antileptospirósica trivalente:** Esta vacuna contiene suspensión de células de leptospiras inactivadas por formaldehído, absorbidas en un gel de hidróxido de aluminio, con timerosal como preservativo.

Indicaciones: Adultos con riesgo de padecer la enfermedad, como trabajadores de arrozales, de alcantarillados, veterinarios, personas expuestas a aguas contaminadas por orina de animales domésticos y salvajes, así como personas que habitan en zonas de riesgo.

Contraindicaciones: No administrar a pacientes con hipersensibilidad a cualquier componente de la vacuna, enfermedades febriles agudas, procesos infecciosos y alérgicos agudos, enfermedades crónicas descompensadas, ni en enfermos con tratamiento inmunosupresivo en los últimos seis meses. No indicar a embarazadas.

Dosis: 0,5 ml por vía IM en el deltoides, dos dosis (segunda dosis a las seis semanas).

Reacciones adversas: dolor, fiebre, malestar general y cefalea<sup>37,38</sup>.

**Vacuna antirrábica:** Es una vacuna de virus inactivados intactos. Su uso es para producir inmunización activa contra la rabia. La vacuna usada tradicionalmente ha sido la cultivada en cerebro de ratón lactante, la cual se administra de la siguiente forma: 0,5 ml por vía subcutánea en región interescapular; diariamente durante 14 días, con tres dosis de refuerzo a los 10, 20, y 90 días a partir de la última dosis. Actualmente tenemos una nueva vacuna: Lyssavac N Berna, en la cual el virus inactivado de la rabia se cultivó en huevos de pato embrionado, y se administra de la siguiente forma: 1 ml por vía IM en el deltoides o región anterolateral del muslo en niños pequeños (no glúteo) los días 0, 3, 7, 14 y 30 (5 dosis) y una dosis de refuerzo a los 90 días, si se pone gammaglobulina. En ambos casos, después de una posible contaminación con virus de la rabia debido a una o varias mordeduras o arañazos o por contacto de mucosas con saliva, se administra al comienzo del tratamiento inmunoglobulina humana antirrábica a una dosis de 20 UI x kg de peso IM en glúteo. Si no se dispone de la misma, se usa suero equino antirrábico a 40 UI x kg de peso, previa prueba de sensibilidad. Las indicaciones para iniciar un tratamiento antirrábico en nuestro país se encuentran en un programa establecido para el mismo, y el tratamiento se realizará de acuerdo con las características del animal agresor y las lesiones.

Contraindicaciones: Después de una exposición a la rabia no existen contraindicaciones absolutas. En caso de que se produzca sensibilización a cualquier componente de la vacuna, deben hacerse preparativos para tratar las complicaciones que puedan presentarse, en caso de reacción anafiláctica.

Reacciones adversas: Locales: como aumento de tamaño de ganglios linfáticos, fiebre, pasajera mialgia, reacciones anafilácticas; muy raramente se observan fenómenos de neuroparálisis, encefalopatía, neuropatía craneal o periférica y mielitis transversa.

Conservación: entre 2 y 8°C al abrigo de la luz<sup>6,39</sup>.

Algunas consideraciones sobre la vacunación:

- Brindar apoyo a la madre y al niño.
- Explicar las enfermedades que protege y las reacciones adversas de la vacuna.
- Verificar esterilidad del equipo.
- Revisar temperatura y estado del frío de la vacuna.
- Sobre el sitio de la inyección: todo niño menor de 15 meses se vacuna en la cara anterolateral del muslo, no en la región glútea, pues ésta es muy rica en grasa e inhibe la acción potencializadora de los adyuvantes.
- La vacuna con hidróxido de aluminio se debe agitar para evitar abscesos estériles.
- Para vacunar: Verificar el tipo de vacuna, fecha de vencimiento, número de lote; si el frasco está sin etiqueta, debe desecharse, usar una jeringuilla por paciente, revisar si las agujas están despuntadas para evitar desgarrar tejidos; al puncionar el frasco, no pueden coincidir los puntos de perforación para evitar contaminación y derrame de vacunas<sup>6</sup>.

## **Referencias bibliográficas**

1. Llanio Navarro R. Propedéutica clínica y fisiopatología. Vol 1. La Habana: Pueblo y Educación; 1983.
2. Buckley RH. El sistema inmunitario y sus trastornos. En: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM. Nelson Tratado de Pediatría. Vol 1. 15ª ed. La Habana: Ciencias Médicas; 1998. p. 703-735.
3. Cruz M. Tratado de Pediatría. Vol 2. 5ª ed. Barcelona: ESPAXS; 1983.
4. Smeltzer SC, Barc BG. Enfermería médico-quirúrgica de Brunner y Suddonth. Vol 2. 8ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998.
5. Bennett JC. Atención del paciente con trastorno inmunitario. En: Bennett JC, Plum F. Cecil. Tratado de Medicina Interna. Vol 2. 20ª ed. México: MacGraw-Hill Interamericana; 1998. p. 1609-1627.
6. Córdoba Vargas L, Machado Fernández O, Valdés Lazo F, Dueñas Gómez E, Amador García M, Duyos Gato H, et al. Manual de Procedimientos de Diagnóstico y Tratamiento en Pediatría. La Habana: Pueblo y Educación; 1986. p. 60- 73.
7. Buckley RH. El sistema inmunitario y sus trastornos. En: Behrman RE, Kliegman RM, Arvin AM. Nelson. Tratado de Pediatría. Vol 2. 15ª ed. La Habana: Ciencias Médicas; 1998. P. 1276-1281.
8. Álvarez Sintés R. Vacunación-Inmunización. En: Temas de Medicina General Integral. Vol 1. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 2001. p. 103- 106.
9. Jordán Rodríguez JR. Promoción y Prevención de la salud. En: Torre Montejo E, Canetti Fernández S, González Valdés J, Gutiérrez Muñiz JA, Jordán Rodríguez JR, Pelayo González Posada EJ. Pediatría 2. La Habana: Pueblo y Educación; 1996. p. 16. (colección Pediatría)
10. Orenstein WA. Vacunación-Inmunización. En: Bennett JC , Plum F. Cecil Tratado de Medicina Interna . Vol 1. 20ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998. p. 48-55.
11. Smiltzer SC, Barc BG. Enfermería médico-quirúrgica de Brunner y Suddoth. Vol 2. 8ª ed. México: McGraw-Hill Interamericana; 1998. p. 1998-2001.
12. Berdasquera Corcho D, Cruz Martínez G, Suárez Larreinaga CL. La Vacunación. Antecedentes históricos en el mundo. Rev Cubana Med Gen Integr 2000;16(4):375-378.
13. Osa de la JA. 40 años de vacunación. Granma 2002.10/1 p.3.
14. Riverón Corteguera R. Estrategias para reducir la mortalidad infantil. Cuba 1959-1999. Rev Cubana Pediatr 2000;72(3):147-64.
15. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Guía terapéutica para la Atención Primaria de Salud en Cuba. La Habana: Editorial Ciencias Médicas; 1994. p. 232-239.
16. Cuba. Ministerio de Salud Pública. Esquema Oficial de Vacunación de la República de Cuba. La Habana: MINSAP; 1999.
17. Berdasquera Corcho D, Suárez Larreinaga CL, Jiménez Sanz L. Vigilancia de efectos adversos a vacunas. Un problema de salud en la comunidad. Rev Cubana Med Gen Integr 2000;16(4):379- 83.
18. Osa de la JA. Vacunación contra hepatitis B al 100% de los niños al nacer. Granma 2002.9/1 p.1.
19. González Griego M, Cinza Ortega A, Gali MM, Santoyo ME, García G. Estudio comparativo entre diferentes esquemas de administración de 2 dosis de la vacuna cubana antihepatitis B. Rev Cubana Med Trop 1998;50(3):177-81.
20. Díaz González M, Noria Molina O, Urbino López A, Rodríguez Lay L, Bravo González JR, Pedroso Flaquet P. Inmunogenicidad de la vacuna Heberbiovac HB a las dosis de 10.5 y 2.5 mg en niños escolares de 6 a 9 años de edad. Rev Cubana Med Trop 1999;51(1):46-9.
21. Organización Mundial de la Salud. Avances en la lucha contra la hepatitis B. Rev Panam Salud Pública 1997;1:333-4.
22. Díaz González M, Rodríguez Lay L, Urbino López A, Bravo González JR, Pedroso Flaquet P. Reacciones adversas y respuesta inmune de la vacuna Heberbiovac HB

- aplicada a lactantes simultáneamente con la DPT y la VA-MENGOC BC. *Rev Cubana Med Trop* 1997;49(3):196-203.
23. Ramírez Albajes V, González Griego A, Alerm González A, Vega García I, Pentón Arias E, González Griego M. Seguridad Inmunogenicidad de la vacuna cubana Heberbiovac HB en poblaciones de América, Europa, África y Asia. *Revista Cubana Investig Biomed* 2000;19(1):26-32.
  24. González Ramírez VE, González Griego A, Ramírez Albajes V, Alerm González A. Inmunogenicidad de la vacuna cubana recombinante Heberbiovac HB en modelos experimentales y aplicados al humano. *Rev Cubana Investig Biomed* 2000; 19(1):33-42.
  25. Almeida R, González Ramírez G, González Griego A, Ramírez Albajes V. Durabilidad de la respuesta inmune contra el VHB en niños de un círculo infantil en Cuba. *Rev Cubana Invest Biomed* 2000;19(1):68-71.
  26. Pedroso Flaquet P, Díaz González M. Comportamiento reactogénico de la vacuna cubana contra la hepatitis B en niños física y mentalmente discapacitados. *Rev Cubana Med Gen Integr* 2000;16(5):423-9.
  27. Ruocco G, Curto S, Savio M, Laurami H, Froncht R. Vacunación contra haemophilus influenzae tipo B en el Uruguay: experiencia e impacto. *Rev Panam Salud Publica* 1999;5(3):197-199.
  28. Londaverde M, DiFabio JL, Ruocco G, Leal I, Quadros C. Introducción de la vacuna conjugada contra Hib en Chile y Uruguay. *Rev Panam Salud Pública* 1999;5(3):200-206.
  29. Agudelo CI, Muñoz N, Hoz F. Laboratorios de Salud Pública. Evaluación Rápida del impacto de la vacuna contra haemophilus influenzae serotipo B en Colombia. *Rev Panam Salud Pública* 2000;8(3):181-183.
  30. Rico Cordeiro O, Jiménez Barrero R, Pereira Colls C. Enfermedad meningocócica y VA MENGOC BC en menores de un año Cuba. 1983 a 1991. *Rev Cubana Med Trop* 1996;48(1):39- 49.
  31. Pérez Rodríguez A, Dickinson Meneses F. Vacuna VA-MENGOC BC: su repercusión sobre la enfermedad meningocócica en niños de 1 a 4 años. *Rev Cubana Med Trop* 1999;51(3): 189-93.
  32. Pérez Rodríguez A, Dickinson Meneses F. Resultado del programa Nacional de Inmunización antimeningocócica BC en menores de 1 año en Cuba. *Rev Cubana Pediatr* 1998;70(3):133-40.
  33. Carballo López MT, García Torres M, Galindo Sardiñas MA. El Sarampión: una realidad y un desafío. *Rev Cubana Hig Epidemiol* 1998;36(3):169-78.
  34. Landaberde M, Venczel L, Quadros C. Brote de poliomiелitis en Haití y la República Dominicana debido a un virus derivado de la vacuna antipoliomiелítica oral. *Rev Panam Salud Pública* 2001;9(4):272-274.
  35. Jiménez P, Mas P, Sarmientos LR, Bello M, Palomero R, Barrio J. Aportes del conocimiento acerca de la permanencia y circulación del poliovirus vacunal en el ambiente. *Rev Cubana Med Trop* 2001;53(2):18 -21.
  36. Cué Brugueras M. Erradicación de la poliomiелitis. *Rev Cubana Farm* 2000;34(3):221-4.
  37. Fajardo ME, Ortiz Bernardo A, Chávez A, Gainza N, Izquierdo L, Hernández Y, et al. Normalización de la dosis letal 50% de cepas de leptospiras interrogans utilizadas en el control de la vacuna antileptospirosica cubana para uso humano. *Rev Cubana Med Trop* 1998;50(1):22- 6.
  38. Martínez Sánchez R, Pérez Sierra A, Baro Suárez M, Manuel Álvarez A, Menéndez Hernández J, Díaz González M, et al. Evaluación de la efectividad de una nueva vacuna contra la leptospirosis humana en grupos de riesgo. *Rev Panam Salud Pública* 2000;8(6):385-391.
  39. Cuba, Ministerio de Salud Pública. Programa Nacional de Prevención y Control de la Rabia. La Habana: MINSAP; 1998.