

Criterios pediátricos

Primer Consenso sobre Inmunizaciones en Situaciones Especiales (2001). Asociación Mexicana de Pediatría

Coordinador General: Dr. José N. Reynés Manzur.

Coordinadores Asociados: Dr. Marte Hernández Porras y Dra. Mercedes Macías Parra. Pediatras participantes: Dr. José D. Gamboa Marrufo, Dr. Arturo Loredó Abdalá, Dr. José N. Reynés Manzur, Dr. Herbert López González, Dr. Jesús Tristán López, Dr. Enrique Udaeta Mora, Dr. Luis Carbajal Rodríguez, Dr. Eduardo Álvarez Vázquez, Dr. Alfonso Copto García, Dr. Carlos León Ramírez, Dra. Amapola Adell Gras. Infectólogos pediatras: Dr. Marte Hernández Porras, Dra. Mercedes Macías Parra, Dr. Napoleón González Saldaña, Dr. Alfredo Morayta Ramírez, Dra. Lucía Álvarez Hernández, Dra. Patricia Saltigeral Simental, Dr. Abiel Mascareñas de los Santos, Dr. Armando Rentería Cárdenas, Dr. José Luis Arredondo García, Dr. José Fernando Huerta Romano. Inmunólogos: Dr. Francisco Espinosa Rosales, Dr. Armando Isibasi Araujo.

Introducción

Las enfermedades infecciosas son la causa principal de morbilidad y mortalidad en el mundo. Uno de los logros más importantes de la medicina moderna es la prevención de las enfermedades por medio de la vacunación.

La historia comenzó con el éxito de Jenner y de Pasteur en el desarrollo de vacunas contra enfermedades como la viruela, la rabia y el cólera. El punto culminante en la prevención de las enfermedades contagiosas es la erradicación de la viruela, anunciada por la Organización Mundial de la Salud en 1980.

En la actualidad se lleva a cabo una gran campaña mundial para lograr la erradicación de la poliomielitis en un futuro cercano. Cada año se destinan sumas millonarias a la investigación y al desarrollo de nuevas vacunas.

México ha logrado grandes avances en la erradicación de las enfermedades prevenibles por vacunación. Nuestras autoridades sanitarias han hecho un esfuerzo extraordinario gracias al cual, hoy en día, prácticamente todos nuestros niños reciben el esquema nacional completo de inmunizaciones.

Los avances de la medicina han ocasionado que, con frecuencia, el personal médico que aplica las vacunas se cuestione sobre cuál es el mejor esquema de vacunación

para los niños enfermos o en situaciones especiales que pueden afectar sus respuestas inmunitarias. Tal es el caso de los prematuros, los que sufren alergias, los que padecen algún tipo de inmunodeficiencia, o los que asisten a guarderías. Los adolescentes y las mujeres gestantes también son motivo de preocupación y existe poca información sobre cuáles son las vacunas que deben recibir.

Por este motivo, la Asociación Mexicana de Pediatría decidió llevar a cabo este Primer Consenso sobre Inmunizaciones en Situaciones Especiales, con objeto de sentar las bases y normar las conductas terapéuticas para los pacientes con este tipo de problemas, tanto en hospitales como en la práctica diaria y para difundir estos criterios entre los pediatras y los médicos generales, con el apoyo de los principales laboratorios fabricantes de vacunas.

Se organizaron cinco mesas de trabajo. Los integrantes de cada una de ellas analizaron y discutieron la información disponible para recomendar el mejor esquema de inmunizaciones en las siguientes situaciones:

- I. En el embarazo, la lactancia y en el recién nacido pretérmino
- II. En el niño con alergias o que asiste a guarderías y escuelas
- III. En la adolescencia y en los que tienen enfermedades crónicas
- IV. En los pacientes con inmunodeficiencias primarias
- V. En los enfermos que padecen inmunodeficiencias secundarias

Correspondencia: Dr. José N. Reynés Manzur. Instituto Nacional de Pediatría. Insurgentes Sur 3700-C. Col. Insurgentes Cuicuilco. 04530, México, DF.

Recibido: marzo, 2002. Aceptado: abril, 2002.

I. Inmunizaciones durante el embarazo, la lactancia y en el recién nacido pretérmino

1. INMUNIZACIONES DURANTE EL EMBARAZO

A. Objetivos

Recomendar a la mujer en edad reproductiva el esquema de vacunación ideal para disminuir el riesgo de enfermedades previsibles por vacunación.

B. Consideraciones inmunológicas

La respuesta inmune de la mujer en edad reproductiva, en términos generales, es normal y podría recibir cualquier vacuna con una buena protección. Sin embargo, debido a los cambios en la respuesta inmune, principalmente en la de tipo celular, que existen durante el embarazo y a los riesgos potenciales de la administración de microorganismos vivos, se deben hacer esfuerzos para vacunar a las mujeres susceptibles al menos tres meses antes de embarazarse.

Los efectos perinatales de las enfermedades previsibles por vacunación varían en intensidad y van desde la morbilidad transitoria (bajo peso al nacer), las secuelas permanentes como la microcefalia, las cataratas congénitas y la hipoacusia, hasta el aborto o la muerte neonatal temprana.

C. Detección de susceptibilidad

Se considera susceptible a la mujer que no ha padecido la enfermedad natural o que no fue inmunizada.

Para definir si una mujer es susceptible hay que realizar un interrogatorio cuidadoso, con una historia clínica confiable sobre estas enfermedades, diagnosticadas por un médico ca-

pacitado; revisar la cartilla de vacunación o hacer pruebas serológicas para detectar anticuerpos contra enfermedades específicas como el sarampión, la rubéola, la varicela, etcétera.

La mujer embarazada es susceptible de padecer una enfermedad previsible por vacunación cuando no tiene anticuerpos específicos, adquiridos por la enfermedad o por vacunación, y tiene contacto con el agente patógeno.

La mujer embarazada debe vacunarse sólo cuando el riesgo de contagiarse con la enfermedad es alto, o cuando la infección activa implique un riesgo mayor para la madre y el feto que los efectos secundarios de la vacuna.

Siempre que se aplique una vacuna durante el embarazo se debe procurar que sea después del primer trimestre.

Están contraindicadas las vacunas de virus vivos en la mujer embarazada, ya que existe el riesgo teórico de transmisión al feto. Si una vacuna de virus vivos se administra inadvertidamente durante el embarazo, o si la mujer se embaraza dentro de los tres meses siguientes a la vacunación, debe ser informada acerca de los efectos potenciales adversos en el feto. Sin embargo, no se considera una indicación para interrumpir la gestación.

D. Recomendaciones antes del embarazo

Después de detectar el riesgo de adquirir la enfermedad se debe vacunar a la mujer contra la rubéola, la parotiditis, la varicela, el tétanos-difteria y la hepatitis B, por lo menos tres meses antes del embarazo.

E. Recomendaciones durante el embarazo

En la vacunación durante el embarazo se deben tomar en cuenta los riesgos y los beneficios. El cuadro 1 se puede usar como guía general.

Cuadro 1. Inmunizaciones durante el embarazo

| Riesgo de enfermedad Madre | Neonato | Indicación | Comentario |
|--|--|-----------------------|---|
| Vacunas de virus vivos atenuados | | | |
| Sarampión Alta morbilidad. Baja mortalidad. | Aumenta los riesgos de aborto y de malformaciones. | Contraindicada | Si se administra la vacuna no está indicado interrumpir el embarazo. Se recomienda administrarla al menos tres meses antes del embarazo. |
| Rubéola Baja morbilidad y mortalidad. | Alto riesgo de aborto y síndrome de rubéola congénita. | Contraindicada | Si se administra la vacuna no está indicado interrumpir el embarazo. Se recomienda administrarla al menos tres meses antes del embarazo. |

| <i>Riesgo de enfermedad Madre</i> | <i>Neonato</i> | <i>Indicación</i> | <i>Comentario</i> |
|---|--|---|---|
| Vacunas de virus vivos atenuados | | | |
| Polio | | | |
| No incrementa su frecuencia en el embarazo, pero, si se presenta, es más grave. | En caso de la enfermedad neonatal se ha descrito daño fetal anóxico con 50% de mortalidad. | No recomendada, excepto que exista riesgo de exposición. | Administrar la vacuna de polio inactivada si se requiere. |
| Parotiditis | | | |
| Baja morbilidad y mortalidad; no cambia durante el embarazo. | Probable aumento de riesgo de aborto en el primer trimestre y posible asociación con fibroelastosis. | Contraindicada | No se recomienda durante el embarazo. |
| Varicela | | | |
| Posible incremento de neumonía por varicela. | Puede causar varicela congénita; ocasionalmente causa defectos congénitos. | Contraindicada | Se desconoce el efecto de la vacuna contra la varicela sobre el feto, si es que tiene alguno. |
| Fiebre amarilla | | | |
| | | | Aunque no se tiene información específica con relación a los efectos de esta vacuna en el feto en desarrollo, la mujer embarazada no debe ser vacunada ni viajar a zonas endémicas. |
| Vacunas de virus vivos inactivados | | | |
| Influenza | | | |
| Aumento de la morbilidad y la mortalidad durante las epidemias. | Aumento de los porcentajes de abortos. No se han confirmado malformaciones. | En Estados Unidos se recomienda después del primer trimestre | No se han demostrado los efectos adversos en el feto. |
| Rabia | | | |
| Mortalidad, 100% | No ocurren alteraciones en el neonato. | Aplicar vacuna de células vero o vacuna de células diploides humanas. | Las vacunas de células diploides y las de células vero se consideran seguras durante el embarazo |
| Hepatitis B | | | |
| Posible incremento en la severidad durante el tercer trimestre | Los neonatos que se infectan durante el período perinatal tienen 90% de riesgo de padecer infección crónica, 25% morirán de una enfermedad hepática en la edad adulta. | Debe administrarse si está indicada | Aun cuando no se dispone de datos sobre la seguridad de esta vacuna, no se esperaría ningún riesgo porque la vacuna contiene antígeno de superficie no infectante. |
| Hepatitis A | | | |
| Posible incremento en la severidad durante el tercer trimestre | Puede haber transmisión al neonato. | Debe administrarse si está indicada. | Aun cuando no se dispone de datos sobre seguridad de esta vacuna para el feto en desarrollo, no se esperaría ningún riesgo por los virus inactivados con formalina. |
| Bacterias inactivadas | | | |
| Neumococo | | | |
| No incrementa el riesgo durante el embarazo ni la severidad de la enfermedad. | Se desconoce. | Vacuna con polisacárido polivalente. | La vacuna se puede administrar a embarazadas con alto riesgo de enfermedad severa o complicada (asplenia, enfermedad renal o diabetes). |

| <i>Riesgo de enfermedad</i> | | <i>Indicación</i> | <i>Comentario</i> |
|---|---|---|---|
| <i>Madre</i> | <i>Neonato</i> | | |
| Vacunas de virus vivos atenuados | | | |
| Cólera | | | |
| Alta mortalidad y morbilidad. Es más grave durante el tercer trimestre. | Alto riesgo de muerte fetal durante el tercer trimestre | Sólo si viaja a zonas endémicas. | No existe información sobre la seguridad de la vacuna durante el embarazo. Se debe individualizar. |
| Tifoidea | | | |
| Alta morbilidad y mortalidad. | Se desconoce. | Se recomienda en caso de viaje a zonas endémicas. | Para el caso de las mujeres embarazadas no existe experiencia publicada. |
| Meningococo | | | |
| No aumenta el riesgo durante el embarazo. | Se desconoce. | En situaciones de brotes. | Se puede aplicar en el embarazo en caso de brotes. |
| Toxoides | | | |
| Tétanos Difteria | | | |
| Alta morbilidad. Mortalidad de 60%. | Tétanos neonatal. | Profilaxis post-exposición. Sólo refuerzo dentro de los diez años posteriores a la vacuna | La vacuna Td durante el embarazo es la mejor estudiada y protocolizada. Su eficacia e inmunogenicidad son muy elevadas. |

2. INMUNIZACIONES DURANTE LA LACTANCIA

La lactancia materna no es contraindicación para la administración de cualquier vacuna. Los virus vacunales vivos se multiplican en el organismo materno; la mayoría no se excreta por la leche. El virus de la rubéola se ha detectado en escasa cantidad en la leche materna cuando se vacuna a la madre durante la lactancia, pero no representa ningún peligro para el lactante, ya que si causa infección, ésta será benigna.

La lactancia no interfiere con la respuesta inmune del hijo, quien debe recibir las vacunas propias para su edad.

3. VACUNACIÓN EN EL RECIÉN NACIDO PRETÉRMINO Y DE BAJO PESO

A. Objetivo

Tomar en cuenta las recomendaciones actuales para lograr la mejor inmunidad temprana en el recién nacido.

B. Condiciones inmunológicas

Los recién nacidos prematuros y los de bajo peso (menores de 1 kg) tienen características inmunológicas particulares; por ejemplo, niveles bajos de inmunoglobulinas (Ig) G, M y A, así como una respuesta inmune celular defectuosa. Sin embargo, la vacunación dispara la función de los linfocitos B, particularmente en el recién nacido pretérmino.

A pesar de que la respuesta inmune en el recién nacido es deficiente, no está contraindicada la aplicación de las inmunizaciones.

C. Recomendaciones

a. Los recién nacidos pretérmino o de bajo peso para la edad gestacional se deben vacunar a la edad cronológica de los demás niños y según las dosis e intervalos recomendados para los recién nacidos de término.

b. La vacuna contra la hepatitis B en los recién nacidos pretérmino con un peso menor a 2 kg, cuyas madres tienen prueba negativa para el antígeno de superficie de la hepatitis B, debe diferirse hasta un poco antes de darlo de alta, cuando pese más de 2 kg, o hasta que tenga dos meses de edad, en caso de pesar más de 2 kg.

c. Los recién nacidos con peso menor de 2 kg cuyas madres son positivas para el antígeno de superficie de la hepatitis B deben recibir inmunoglobulina hiperinmune contra hepatitis B en las primeras 12 horas de vida y, simultáneamente, la vacuna contra hepatitis B, aplicadas en sitios diferentes.

d. Si se desconoce el estado materno con respecto al antígeno de superficie de la hepatitis B o no hay forma de determinarlo, se deberá seguir el punto c.

e. La vacuna BCG en el recién nacido pretérmino debe aplicarse hasta que alcance un peso de tres o más kilos.

f. La cantidad del biológico (dosis de las vacunas) no debe reducirse en los neonatos pretérmino.

g. Si los lactantes permanecen internados a los dos meses de edad, se deben administrar las vacunas rutinarias programadas para esa edad: toxoide diftérico y tetánico, acelular de

pertusis, vacuna conjugada de *Haemophilus influenzae* tipo B y vacuna inactivada de polio. En caso de no contar con la DPT acelular se puede aplicar la de células completas.

h. La vacuna oral de polio no se debe administrar en la Unidad de Cuidados Intensivos. En estos casos se debe utilizar la vacuna inactivada de polio.

i. La vacuna contra la influenza se usa en los recién nacidos pretérmino que cursan con enfermedad pulmonar crónica y se debe administrar cada año, en el otoño, a partir de los seis meses de edad.

j. La inmunización pasiva contra el virus sincisial respiratorio (gammaglobulina policlonal) se administra cada mes a niños prematuros con displasia broncopulmonar a dosis de 750 mg/kg, durante el invierno. El polivizumab es un anticuerpo monoclonal murino humanizado, específico contra la proteína F del virus sincisial respiratorio. Se administra por vía intramuscular, una vez al mes, a dosis de 15 mg/kg, en cinco ocasiones, en niños con riesgo de enfermedad por virus sincisial respiratorio, displasia broncopulmonar, cardiopatías de flujo pulmonar aumentado y durante brotes epidémicos. No interfiere con las vacunas de virus vivos.

II. Inmunizaciones en los niños que asisten a escuelas y guarderías, los que padecen de alergia, los viajeros o los inmigrantes

1. INMUNIZACIONES EN LOS NIÑOS QUE ASISTEN A ESCUELAS Y GUARDERÍAS

El niño que asiste a una guardería requiere un esquema más amplio de vacunación, debido a que su sistema inmune, por lo general, se encuentra todavía en desarrollo, por lo que tiene mayor riesgo de padecer infecciones y porque tiene contacto más estrecho con otros niños y adultos.

No deben aceptarse en la guardería niños que tengan el esquema de inmunizaciones incompleto para su edad.

Los niños que acuden a guarderías padecen, con mayor frecuencia, algunas enfermedades infecciosas; su inmunización apropiada es importante debido al alto riesgo de transmisión de infecciones y aparición de enfermedad subyacente.

Por otra parte, las guarderías y los colegios son los ambientes ideales para completar y asegurar el cumplimiento de los esquemas de inmunizaciones.

Debe certificarse que todos los niños que ingresan en una guardería hayan recibido las vacunas de rutina que corresponden a su edad. En caso contrario, el esquema debe completarse durante el primer mes (esquema acelerado).

También es necesario realizar una revisión periódica de los registros de vacunación.

Debe realizarse una detección temprana de los casos de enfermedades prevenibles por vacunación separando a los pacientes potencialmente transmisores de los niños no vacunados o susceptibles.

Se debe evaluar el riesgo de transmisión de infecciones prevenibles por vacunación en los adultos susceptibles dentro de la guardería y del núcleo familiar.

Para los niños que asisten a guarderías se sugiere seguir el esquema de la cartilla nacional de vacunación, además de las siguientes vacunas:

A. Neumococo

En los menores de dos años y a partir de los dos meses de edad se propone aplicar tres dosis de la vacuna conjugada heptavalente, con intervalos de dos meses y un refuerzo a los 15 meses de edad y, en los mayores de dos años, una dosis de la vacuna no conjugada tradicional (23 V), o una dosis de la conjugada heptavalente.

B. Influenza

En la primovacunación, de los seis a los 35 meses de edad, se recomiendan dos dosis con intervalo de un mes y una revacunación cada año, de otoño a invierno.

C. Varicela

Se recomienda una dosis a partir del año de edad.

D. Hepatitis A

A partir del año de edad, una dosis y un refuerzo después de 6 a 12 meses.

E. Tifoidea

Para los niños que viven en áreas endémicas, la OMS recomienda la aplicación de la vacuna contra la fiebre tifoidea a partir de los dos años de edad.

2. PERSONAL DE GUARDERÍA

El personal de la guardería debe tener una historia de vacunación comprobable y completa de acuerdo con su edad y condición (embarazo, etc.). Para este tipo de personas se justifica la aplicación de la vacuna de tifoidea ya que manipulan pañales y alimentos.

Las personas susceptibles deben ser vacunadas contra hepatitis A y B, sarampión, rubéola, varicela, influenza, neumococo y dT. En el caso de tuberculosis, el trabajador

debe tener prueba de tuberculina negativa y una radiografía de tórax normal.

3. BROTES EN GUARDERÍA

A. Varicela

Aplicar la vacuna en las primeras 72 horas después del contacto con el caso índice (susceptibles mayores de un año de edad). No se recomienda utilizar gammaglobulina a menos que haya hiperinmunidad contra varicela. Sin embargo, la gammaglobulina hiperinmune contra varicela no está disponible en México.

B. Sarampión

En los niños mayores de seis meses de edad, la vacuna se aplica en las primeras 72 horas después del contacto con el caso índice y se debe revacunar entre los 15 y 18 meses de edad. En los menores de seis meses es útil la gammaglobulina estándar (0.25 mL/kg, máximo, 15 mL).

A pesar de que después de seis días del contacto ni la gammaglobulina ni la vacuna son eficaces se recomienda, de cualquier modo, aplicar la vacuna.

C. Parotiditis y rubéola

No se ha demostrado la utilidad de la vacuna ni de la gammaglobulina después de la exposición.

D. Influenza

Quimioprofilaxis. Se administra durante el brote, con amantadina o rimantadina (5 mg/kg) dividida en dos dosis por siete días. Para los adolescentes se ha recomendado el uso del zanamivir.

E. Hepatitis A

En la primera semana, aplicar vacuna y la gammaglobulina 0.02 mL/kg IM en áreas diferentes.

F. Hepatitis B

Después de una exposición, los individuos susceptibles, incluyendo el personal, deben recibir la vacuna contra hepatitis B y la gammaglobulina hiperinmune.

4. INMUNIZACIONES EN EL NIÑO ALÉRGICO

En el niño alérgico hay factores de riesgo importantes que lo hacen más susceptible a las infecciones por virus. Algunas moléculas de adhesión, como el ICAM-1, se expresan con mayor intensidad en el epitelio respiratorio de los pacientes alérgicos. Se ha demostrado que esta molécula

(ICAM-1) puede actuar como receptor para el virus sincisial respiratorio y otros virus respiratorios. En los niños con rinitis alérgica, la frecuencia de sinusitis y otitis es mayor que en los no alérgicos y, en el caso de asma, el riesgo de neumonía es más alto. Los niños con dermatitis atópica tienen mayor riesgo de tener complicaciones por varicela. Por lo anterior, es recomendable vacunar a los niños alérgicos con la vacuna de neumococo, la de influenza y la varicela.

A. Reacciones de hipersensibilidad a las vacunas

Aun cuando las vacunas actuales son muy seguras y eficaces, pueden provocar efectos adversos de leves a graves.

Los componentes de las vacunas, incluso los antígenos protectores, que son proteínas animales introducidas durante la producción de la vacuna, y los antibióticos u otros conservadores y estabilizadores, en algunos pacientes pueden causar reacciones alérgicas, locales o sistémicas e ir desde eritema en el sitio de aplicación hasta la anafilaxia o la urticaria graves. El más frecuente alérgeno extraño responsable de las reacciones alérgicas es la proteína de huevo de las vacunas preparadas en embriones de huevos, como en el caso de la de la rubéola, el sarampión, la parotiditis, la varicela y la fiebre amarilla. También puede haber reacciones locales o sistémicas por la administración repetida y frecuente de algunas vacunas como el toxoide tetánico, el toxoide diftérico o la rabia. Estas reacciones por lo general son causadas por complejos antígeno-anticuerpo.

En los casos con historia de reacción de hipersensibilidad inmediata o anafiláctica a la vacuna o alguno de sus componentes, hay contraindicación formal para su aplicación.

a. *Antibióticos.* En la preparación de las vacunas de influenza, polio, triple viral, sarampión, varicela, rabia, hepatitis A y B, y fiebre amarilla, se utilizan diferentes antibióticos que pueden estar presentes en pequeñas cantidades. Ejemplos de ellos son la neomicina, la polimixina, la kanamicina, la gentamicina y la estreptomina.

En términos generales, cuando hay historia de reacción local leve no existe contraindicación para su uso. Sin embargo, en el caso de reacciones anafilácticas a un antibiótico en particular, debe contraindicarse su uso. La vacuna inactivada contra polio (VPI) contiene cantidades mínimas de estreptomina y neomicina. Las vacunas con virus vivos del sarampión, parotiditis y rubéola solas o combinadas contienen cantidades pequeñas de neomicina.

b. *Huevo.* Se encuentra en las vacunas preparadas a partir de virus cultivados en huevos en fase de embrión o en

cultivos celulares de embriones de pollo. Es el caso de las vacunas para la influenza, la triple viral, el sarampión, las paperas y la fiebre amarilla.

Los pacientes con historia de anafilaxia sistémica después de comer huevo, tienen mínimo riesgo de presentar reacciones anafilácticas con la administración de las vacunas de la influenza y la de la fiebre amarilla. La administración de dichas vacunas en pacientes con historia de anafilaxia al huevo debe hacerse sólo después de cerciorarse con pruebas cutáneas por punción e intradérmicas que no haya reacciones positivas.

c. Conservadores y estabilizantes. Entre éstos se encuentra el tiomersal, conservador mercurial de las vacunas DTPe, DTPa, DT, Td, influenza, *Haemofilus influenzae* tipo B y hepatitis B, que puede causar reacciones de hipersensibilidad

d. Gelatina. Se han descrito reacciones alérgicas sistémicas a la gelatina empleada como estabilizador en algunas vacunas. Las reacciones han ocurrido con las vacunas de la rubéola, las paperas, el sarampión y la varicela. La sensibilización a la gelatina se ha provocado por la inmunización con DTPa, que contenía pequeñas cantidades de gelatina.

B. Tratamiento de la anafilaxia

El tratamiento de elección en casos de anafilaxia es con adrenalina acuosa 1:1000 0.01 mL/kg por vía subcutánea (máximo 0.3 mL en niños y 0.5 mL en adultos). En caso necesario, esta dosis puede repetirse cada 15 minutos. Puede usarse un antihistamínico como la difenhidramina o la clorfeniramina a la dosis de 1 mg/kg por vía intramuscular o intravenosa. La administración de corticosteroides debe evaluarse en todo paciente que manifieste una reacción alérgica tardía; sin embargo, su efecto es tardío y su empleo no debe retrasar el uso de adrenalina (cuadro 2).

No se consideran contraindicaciones para la aplicación de una vacuna las siguientes:

- Historia familiar o personal de alergia inespecífica.
- Rinitis alérgica, asma, dermatitis atópica o urticaria.
- Uso concomitante de inmunoterapia con alérgenos.
- Historia de alergia al pollo o plumas de ave.
- Tratamiento con esteroides.

5. INMUNIZACIONES PARA LOS NIÑOS QUE VIAJAN

Todo niño que viaja debe tener un esquema de vacunación completo para su edad. En caso contrario, se recomienda aplicar el esquema de vacunación acelerado.

Cuadro 2. Medicamentos utilizados en el tratamiento de la anafilaxia

| Medicamento | Dosis |
|--|---|
| Adrenalina (1 mg/mL) | 0.01 mL/kg |
| Antihistamínicos (bloqueadores H1) | |
| Difenhidramina | Oral, IM o IV 1 mg/kg cada 4-6 h (max. 50 mg) |
| Hidroxicina | Oral 10-25 mg cada 4-6 h |
| Corticosteroides | |
| Hidrocloridato de hidrocortisona | IM o IV 100-200 mg cada 4-6 h |
| Metilprednisolona IV | 2-40 mg cada 4-6 h |
| Prednisona | Oral 1-2 mg/kg/día en una dosis |
| Agonista beta 2 | |
| Albuterol | Solución para nebulizar 0.5% (5mg/mL) 0.05 a 0.15 mg/kg/dosis en 2-3 mL de solución salina normal, máximo 2.5 mg/dosis cada 20 min por una hora |

Nota: Es obligatorio informar de todas las reacciones adversas a la SS.

A. Fiebre amarilla

Se recomienda si el paciente viaja a regiones endémicas, en particular: Brasil, Venezuela, Guyanas, Ecuador, Colombia, Perú, Bolivia y Panamá. Debe dejarse un intervalo de dos semanas entre la aplicación de las vacunas contra la fiebre amarilla y la tifoidea.

B. Tifoidea

Se recomienda vacunar a los niños que viajen a zonas hiperendémicas, como África, India, Pakistán, América Central y Sudamérica.

C. Hepatitis A

Se recomienda en viajes a zonas con higiene deficiente (ecoturismo). En niños no vacunados se recomienda emplear la vacuna conjunta A-B.

D. Meningococo

En viajes a Sudamérica, España e Israel.

E. Varicela

Se recomienda la vacuna para individuos susceptibles que viajen a zonas rurales del trópico y tengan contacto con la población local.

F. Influenza

Cuando se viaja de un hemisferio a otro deberá aplicarse la vacuna vigente del hemisferio que se visita.

6. INMUNIZACIONES PARA LOS NIÑOS INMIGRANTES

Se recomienda la aplicación de las vacunas del esquema nacional de vacunación. Además conviene aplicar las vacunas contra varicela, influenza y hepatitis A. Se sugiere también realizar la prueba de tuberculina (PPD).

III. Inmunizaciones en el adolescente, los enfermos crónicos y los hospitalizados**1. INMUNIZACIONES EN EL ADOLESCENTE**

Para fines prácticos se consideran adolescentes los pacientes de diez a 24 años de edad. La Academia Americana de Pediatría los acepta hasta los 21 años y la Organización Mundial de la Salud, hasta los 24.

Para involucrar a los adolescentes en el programa de inmunizaciones es necesario tener en cuenta las siguientes consideraciones:

a. Es fundamental informar a los adolescentes y a sus padres sobre los avances que se han alcanzado en este campo y la necesidad de aplicar las vacunas para reducir el riesgo de algunas de enfermedades infecto-contagiosas.

b. Para que el adolescente acepte ser vacunado se sugiere que considere a su pediatra como su médico tratante.

c. Se recomienda que los niños y los adolescentes sean considerados para vacunación con las mismas prerrogativas, independientemente de que procedan de áreas urbanas, suburbanas o rurales.

En relación con esto, se proponen las siguientes recomendaciones:

A. Vacunación contra sarampión, rubéola y parotiditis

En caso de no tener comprobante de vacunación en los primeros seis años de vida (dos dosis) se recomienda aplicar la vacuna triple viral en el grupo de diez a 24 años de edad.

Se aconseja no vacunar a las embarazadas. En las adolescentes se debe evitar el embarazo en los siguientes tres meses post-vacunación.

Si hay actividad sexual en ese intervalo se sugiere considerar la anticoncepción de emergencia.

En adolescentes con enfermedades crónicas (leucemias, tumores sólidos, VIH de reciente diagnóstico) puede aplicarse la vacuna triple viral si su estado inmunológico lo permite.

Está contraindicada la vacuna triple viral en inmunodeficiencias severas, aplasia medular e hipoplasia de la serie roja.

B. Vacuna Td

Se recomienda aplicar el primer refuerzo de los 11 hasta los 16 años de edad.

En caso de heridas que puedan causar tétanos se recomienda aplicar el toxoide tetánico en los individuos ya vacunados, debido a la disminución de inmunidad contra el tétanos.

En los niños hospitalizados, se aplican las mismas recomendaciones.

En los niños con diátesis hemorrágica se debe hacer presión de 10 a 15 minutos sobre el área utilizada para aplicar la vacuna con el fin de evitar hematomas y abscesos.

C. Vacuna contra la hepatitis B

Los adolescentes que no recibieron la vacuna de acuerdo con la cartilla nacional de vacunación, deben ser vacunados contra la hepatitis B.

La vacunación contra la hepatitis B es especialmente importante para los adolescentes en las siguientes condiciones:

a. Para los que son seropositivos a VIH, en los que sufren de enfermedad renal crónica o en los que pertenecen a grupos con prácticas de riesgo.

b. En los que tienen múltiples compañeros sexuales (más de un compañero en un período de seis meses).

c. Para los que hacen uso de drogas inyectables.

d. En los homosexuales masculinos.

e. Para los que tienen relaciones sexuales o contacto regular en casa con una persona positiva al antígeno de superficie de la hepatitis B.

f. Si trabajan en sitios o tienen ocupaciones donde se exponen a algún contacto con sangre humana.

g. Si están en tratamiento con hemodiálisis.

h. En los internos en instituciones para minusválidos.

i. Para los viajeros que permanezcan en lugares endémicos de riesgo alto o intermedio para hepatitis B por más de seis meses.

El esquema recomendado es cero, uno y seis meses.

No requieren la vacuna de hepatitis B si han adquirido esta enfermedad o han sido previamente vacunados.

D. Vacuna contra la varicela

Se recomienda su aplicación en los adolescentes que no han padecido la enfermedad o que no han sido vacunados, así como en adolescentes hospitalizados y que tengan contacto con casos de varicela.

No se debe aplicar en adolescentes con antecedentes de vacunación o que han padecido la enfermedad.

E. Vacuna contra neumococo (de polisacáridos)

Se recomienda su aplicación en adolescentes con los siguientes factores de riesgo:

- a. Asplenia anatómica o funcional
- b. Esplenectomizados
- c. Anemia de células falciformes
- d. Síndrome nefrótico
- e. Fístula de líquido cefalorraquídeo
- f. Con enfermedades crónicas pulmonares o cardiovasculares
- g. SIDA
- h. Enfermedad de Hodgkin
- i. Linfoma
- j. Mieloma múltiple
- k. Insuficiencia renal crónica
- l. Diálisis peritoneal crónica
- ll. Quimioterapia
- m. Trasplante renal.

La vacuna recomendada es la de 23 serótipos.

F. Vacuna contra la influenza

Se recomienda su aplicación en los siguientes grupos de riesgo:

- a. Poblaciones cerradas: internados, militares, deportistas
- b. Adolescentes con enfermedades crónicas pulmonares o cardiovasculares
- c. Pacientes con enfermedad metabólica crónica.
- d. Adolescentes con riesgo para cursar con síndrome de Reye (uso de salicilatos).

Puede aplicarse en todos los adolescentes sanos.

G. Vacuna contra hepatitis A

Se recomienda aplicarla en caso de enfermedades crónicas y en adolescentes sanos.

El esquema a seguir es una dosis inicial y un refuerzo seis meses después.

En caso de no haber recibido ninguna dosis de la vacuna para las hepatitis A y B, la vacuna combinada de hepatitis A y B se debe aplicar a los cero, uno y seis meses.

A partir de los 19 años de edad se debe aplicar la vacuna de adulto de hepatitis A de los laboratorios GSK o MSD, ya que antes de esta edad se emplea la vacuna de hepatitis A pediátrica. La vacuna de hepatitis A del laboratorio Aventis Pasteur es la misma para los niños y los adultos.

H. Vacuna contra la rabia

Debe aplicarse en todos los adolescentes que tengan contacto con mamíferos o murciélagos que puedan estar infectados, lo más pronto posible.

El esquema recomendado es: cero, tres, siete, 14 y 28 días con vacuna de células diploides.

I. Vacuna BCG

Se recomienda en adolescentes de poblaciones con alta endemia y en los PPD negativos.

Está contraindicada en individuos con inmunodeficiencia de cualquier origen.

J. Vacuna para fiebre tifoidea (vía oral)

Puede aplicarse en adolescentes sanos, sobre todo en los que manejan alimentos.

2. ASISTENCIA DURANTE EL EMBARAZO O EL PARTO DE LA ADOLESCENTE

- a. Revisión de la situación de las vacunas de la futura madre.
- b. Considerar la prevención de infecciones neonatales o congénitas (tétanos, varicela, rubéola).

3. NIÑOS CON ENFERMEDADES CRÓNICAS

Algunas enfermedades crónicas hacen al niño más susceptible a las manifestaciones y complicaciones severas de las infecciones comunes. Por lo tanto, se recomienda que además de las inmunizaciones que deben recibir de acuerdo con el esquema recomendado se les suministren otras vacunas según su situación particular (cuadro 3).

4. VACUNACIÓN EN LOS NIÑOS CON DIÁTESIS HEMORRÁGICAS

En los niños con trastornos de la coagulación se deben seguir las siguientes precauciones:

- a. La vía intramuscular puede ser reemplazada por la vía intradérmica o por la subcutánea.
- b. Se emplearán agujas finas, de calibre menor a 23 G.
- c. Se realizará una firme presión local en el punto de inoculación, durante un mínimo de dos minutos, sin dar masaje.
- d. Advertir a los pacientes o a los familiares sobre el riesgo de una hemorragia local

e. La vacunación contra la hepatitis B es indispensable.

Cuadro 3. Vacunas para los niños con enfermedades crónicas

| | |
|--|--|
| Fibrosis quística. | Neumococo Influenza |
| Padecimientos cardiorrespiratorios | Neumococo Influenza |
| Padecimientos hematológicos | Neumococo Influenza Hepatitis A Hepatitis B |
| Diabetes mellitus | Neumococo Influenza |
| Nefropatías | Neumococo Influenza |
| Hepatopatías crónicas | Hepatitis A Neumococo |
| Tratamiento crónico con ácido acetilsalicílico | Influenza |
| Procesos cutáneos mucosos crónicos. | Varicela |
| 1. Epidermolisis ampollosa | |
| 2. Mastocitosis cutánea | |
| 3. Dermatitis atópica grave | |
| 4. Acrodermatitis enteropática | |

5. VACUNACIÓN EN LOS NIÑOS HOSPITALIZADOS

En el cuadro 4 se describen las vacunas que deben recibir los pacientes hospitalizados.

Cuadro 4. Inmunizaciones recomendadas para los pacientes hospitalizados

| | |
|--|---|
| Niño hospitalizado y sus contactos no vacunados | Hepatitis A Hepatitis B Varicela Sarampión |
| Heridas que pueden causar tétanos | Tétanos |
| Mordedura de un animal | Rabia |
| Mordedura de un humano | Hepatitis B |
| En caso de heridas con objetos punzocortantes | Hepatitis B |
| Intervención quirúrgica de urgencia en los niños no vacunados o probablemente no inmunizados | |
| 1. En cirugía electiva del tubo digestivo. | |
| 2. De las extremidades. | |
| 3. Posible contacto con tierra, aguas residuales, basura, residuos sanitarios o animales. | Tétanos |
| Lactante no inmunizado en edad de vacunación contra polio | IPV |

6. VACUNACIÓN EN LOS BROTES HOSPITALARIOS

Para los brotes en los niños hospitalizados, en ocasiones puede requerirse alguna inmunización específica, ya sea pasiva o activa, contra enfermedades tales como el sarampión, la varicela y la hepatitis A.

IV. Inmunizaciones en los niños con inmunodeficiencias primarias

Las inmunodeficiencias primarias son padecimientos congénitos, la mayoría de ellos heredados, en los que el paciente afectado tiene defectos graves en su respuesta inmune. A continuación se muestra la clasificación de las inmunodeficiencias primarias de acuerdo con el defecto molecular conocido y el cuadro 5 señala el esquema de vacunación recomendado para pacientes con inmunodeficiencias primarias

1. CLASIFICACIÓN DE LAS INMUNODEFICIENCIAS PRIMARIAS HUMANAS CON BASE EN LOS DEFECTOS MOLECULARES CONOCIDOS

A. Deficiencias en las moléculas de señalización.

- a. Tirosinas cinasas.
 - i. Tirosin cinasa de Bruton (Btk): Es una agammaglobulinemia ligada al cromosoma X.
 - ii. Proteína asociada a Zeta (ZAP-70): Es una linfocitopenia de CD8.
 - iii. Cinasa Janus (JAK) 3: Inmunodeficiencia severa combinada autosómica recesiva (SCID).
- b. Otras moléculas intracelulares
 - i. Componente de membrana vesicular: Síndrome de Chediak-Higashi.
 - ii. Proteína rica en prolinas: Síndrome de Wiskott-Aldrich.
 - iii. Gene activador de recombinasas (RAG-1 y RAG-2): Inmunodeficiencia combinada severa de linfocitos T y B.
 - iv. Proteína cinasa, dependiente de DNA: Ataxia telangiectasia.
 - v. Proteína transportadora (TAP): Deficiencia de moléculas de clase I del complejo principal de histocompatibilidad.

B. Deficiencia en los factores de transcripción

- a. Deficiencia de la proteína que une a BX (RFX5): Deficiencia de moléculas de clase II del complejo principal de histocompatibilidad.
- b. Transactivador de clase II (CIITA): Deficiencia de moléculas de clase II del complejo principal de histocompatibilidad.
- c. Factor nuclear activador de las células T (NF-AT): Deficiencia de citocinas.

C. Deficiencias de las cadenas receptoras de citocinas

a. Cadena gamma-receptora de citocinas comunes: Inmunodeficiencia severa combinada ligada al cromosoma X.

b. Cadena α -receptora de interleucina-2 (CD25): Deficiencia de células T linfoproliferativas.

c. Cadena receptora de interferón γ -1 (IFN-gamma R1): Enfermedad diseminada por micobacterias.

D. Deficiencias de las moléculas de adhesión

a. Deficiencia de CD18: Deficiencia de adhesión de leucocitos tipo I (LAD1).

b. Deficiencia en leucocitos de la expresión del ligando para selectinas P y E: Mutación en el gene que codifica para la enzima fucosiltransferasa.

c. Deficiencia de CD 154 (ligando de CD40): Hiper-IgM ligada al X.

E. Deficiencias estructurales de los genes

a. Deficiencia de la cadena CD3 γ o ϵ : Deficiencia de CD3.

b. Deficiencia de la cadena κ :

c. Deficiencia del gene de la cadena pesada de las inmunoglobulinas: Agammaglobulinemia de células B negativas debida a mutaciones de la cadena μ ; Otras deficiencias en las cadenas llevan a la ausencia de los isótopos.

F. Defectos metabólicos

a. Deficiencia de adenosina-deaminasa: Inmunodeficiencia combinada severa (SCID).

b. Purina, deficiencia de nucleósido-fosforilasa: Inmunodeficiencia combinada.

G. Defectos en la producción de reactivos intermediarios del oxígeno por fagocitos

Mutaciones en los genes que codifican para la enzima NADPH-oxidasa: Enfermedad granulomatosa crónica.

2. SITUACIÓN INMUNE

La situación inmune de estos pacientes varía según el tipo de defecto pero, en general, comparten los mismos problemas inmunológicos.

3. RIESGOS Y RECOMENDACIONES

A. La seguridad y la eficacia de las vacunas en estos pacientes no están bien determinadas.

B. Las vacunas de agentes vivos están contraindicadas en inmunodeficiencias primarias. Se han informado infecciones por poliomielitis parálitica con el uso de la vacuna oral de la polio y enfermedad diseminada por BCG; no obs-

tante, algunos de estos niños pueden beneficiarse con estas vacunas.

C. Las vacunas inactivadas son seguras. Sin embargo, la respuesta inmune a ciertas vacunas puede no ser adecuada y los pacientes no quedan protegidos contra la enfermedad (DaTP, HB, IPV, Hib, neumoco e influenza).

D. Los niños con deficiencia para sintetizar anticuerpos son incapaces de desarrollar una respuesta inmune adecuada a las vacunas, por lo que deben recibir dosis regulares de gammaglobulina intravenosa para brindar protección pasiva contra algunas infecciones.

E. Los contactos intradomiciliarios no deben recibir la vacuna oral de la polio por el riesgo de transmisión del virus vacunal; pueden recibir la vacuna de virus inactivada de potencia aumentada tipo Salk. Con la vacuna triple viral (sarampión, rubéola y parotiditis) y la influenza no ocurre transmisión del virus vacunal.

F. La vacuna de varicela se recomienda para los contactos susceptibles del niño inmunodeficiente, ya que la transmisión del virus vacunal es rara. Si el receptor desarrolla exantema vesicular se debe evitar contacto directo con el paciente inmunodeficiente durante el periodo de estado. Los individuos vacunados no deben ponerse en contacto con pacientes inmunodeficientes por seis semanas después de la aplicación de la vacuna.

G. Los niños con defectos del complemento y de la fagocitosis, incluyendo la enfermedad granulomatosa crónica y la adhesión leucocitaria, pueden recibir todas las vacunas, excepto las de bacterias vivas atenuadas, BCG y Ty21a.

H. Se recomienda determinar los anticuerpos séricos específicos post-inmunización para certificar la respuesta inmune y para el manejo de futuras exposiciones e inmunizaciones, ya que algunos pacientes pueden tener una respuesta inadecuada al agente inmunizante y ser susceptibles a la enfermedad, a pesar de haber recibido una vacuna apropiada.

4. CONTRAINDICACIONES ESPECÍFICAS

A. Vacuna BCG

Se aplica en los pacientes con inmunodeficiencia combinada severa (SCID) y en agammaglobulinemia común variable y ligada a X, y alteraciones en la función fagocítica: enfermedad granulomatosa crónica, defecto de adhesión leucocitaria y deficiencia de mieloperoxidasa. Hay que tener

Cuadro 5. Esquema de vacunación recomendado para pacientes con inmunodeficiencias primarias

| Edad | 0 | 2 | 4 | 6 | 12-15 | 18 | 2 años | 4-6 años |
|---|----|-------|------------|------------|------------|----|--------|------------|
| Vacuna | | | | | | | | |
| Polio | | IPV | IPV | | IPV | | | IPV |
| Difteria | | DPT o | DPT o DTPa | DPT o DTPa | DPT o DTPa | | | DTP o DTPa |
| Tétanos | | DTPa | | | | | | |
| Tos ferina | | | | | | | | |
| H. influenzae | | Hib | Hib | Hib | Hib | | | |
| Hepatitis B | HB | HB | HB | HB | | | | |
| Antisarampión, rubéola y parotiditis* | | | | | MMR | | | |
| Varicela* | | | | | VZ | | | |
| Influenza | | | | I** | | | | |
| Neumococo | | PnC | PnC | PnC | PnC | | | |
| Hepatitis A | | | | | | | HA | |
| Tifoidea | | | | | | | T | |

* Ver contraindicaciones en el texto.

**Segunda dosis cuatro semanas después.

precauciones en los casos de deficiencia selectiva de IgA y de subclase de IgG.

B. Vacuna antipoliomielítica oral

Se usa en inmunodeficiencia celular y humoral

C. Vacuna antisarampión-antirubéola-antiparotiditis

Se puede aplicar en pacientes con inmunodeficiencia combinada severa (SCID) y con alteración de la función fagocítica. Es necesario tener precauciones en caso de la agammaglobulinemia común variable ligada a X y de la deficiencia selectiva de IgA ligada a X y de subclase de IgG.

D. Vacuna contra varicela

Indicada en inmunodeficiencia combinada severa (SCID) y alteraciones en la función fagocítica.

V. Inmunizaciones en los pacientes con inmunodeficiencias secundarias

El sistema inmune puede estar seriamente afectado en diversas patologías. Los defectos esperados y las recomendaciones de vacunación dependen de la patología. A continuación se analiza la situación inmune de las inmuno-

deficiencias secundarias más frecuentes y las recomendaciones de vacunación para cada caso.

1. DESNUTRICIÓN

A. Situación inmune

El paciente desnutrido de III grado tiene graves alteraciones de la respuesta inmune tanto celular como humoral. La mayoría tiene disminución en el número de linfocitos TCD4 e inversión de la relación CD4:CD8. A pesar de que con frecuencia existen cifras normales o elevadas de anticuerpos en suero, debido a la disfunción inmune celular, la respuesta de anticuerpos específicos a inmunógenos es pobre y de menor duración que en un niño sano. El resto de las funciones inmunes (fagocitosis y complemento) también se encuentran afectadas en grado variable.

B. Riesgos por la enfermedad

Los pacientes con desnutrición grave tienen el riesgo de desarrollar los mismos procesos infecciosos que la población general, pero las posibilidades de complicaciones o formas graves (mortalidad) son mucho mayores:

a. Padecimientos virales: varicela, influenza, sarampión, hepatitis A, hepatitis B, polio vacunal.

b. Padecimientos bacterianos: tuberculosis, tifoidea y en menor proporción la gravedad de infecciones por neumococo, *Haemophilus* y *Bordetella pertussis*.

C. Recomendaciones

a. *Varicela*: A pesar de que existe el riesgo de que la vacuna cause la enfermedad, ésta sería mucho menos grave que en el caso de adquirirse en la comunidad. Vacunas disponibles: Varilrix (GSK), Varivax (MSD) y Okavax (AVP).

b. *Influenza*. Vacunas disponibles: Fluzone (AVP) y Fluarix (GSK).

c. *Sarampión*. Vacunas disponibles: MMR II (MSD) y Priorix (GSK). Estas vacunas no existen en nuestro medio en forma de dosis única, sino combinada con rubéola y parotiditis.

d. *Hepatitis A*. Vacunas disponibles: Havrix (GSK), Vaqta (MSD) y Hepabest (AVP).

e. *Hepatitis B*. Vacunas disponibles: Engerix (GSK) y HB Vax (MSD).

f. *Poliomielitis*: estos pacientes tienen mayor riesgo de desarrollar enfermedad paralítica con el uso de la vacuna, por lo que se recomienda la vacuna con virus inactivado. Vacuna disponible: Quadracel (AVP). Esta vacuna se encuentra en combinación con DPT acelular.

g. *Tuberculosis*: BCG se debe aplicar cuando el paciente se encuentre en proceso de recuperación nutricional.

h. *Tifoidea*. Vacuna disponible: Tifovax (AVP).

i. *Pertusis*. Vacunas disponibles: DPT vac (AVP), Triacel (AVP), Infanrix (GSK) (acelulares).

j. *Neumococo*: aplicar la forma conjugada dado que la respuesta a polisacáridos es pobre. Vacuna disponible: Prevenar (Wyeth), Pneu23.

k. *Haemophilus influenzae tipo b*: aplicar al menos cuatro dosis. Vacunas disponibles: Hibest (AVP), ped vaxhib.

D. Indicaciones: Cuadro 6.

2. INFECCIÓN POR VIH Y SIDA

Cuadro 6. Esquema recomendado los pacientes con desnutrición grave

| Vacuna | Núm. de dosis | Refuerzos | Periodicidad |
|---------------------------|---------------|-----------|--|
| Varicela | 2 | | Primera dosis: después de los 12 m de edad. Segunda dosis: tres meses después. |
| Influenza* | 2 | | Primera dosis: después de los seis meses de edad. Segunda dosis: cuatro semanas después *Esta vacuna es de aplicación anual y estacional |
| Sarampión | 1 | 1 | Primera dosis: después de los 12 m de edad. Segunda dosis: de 4-6 años de edad |
| Hepatitis A | 1 | 1 | Primera dosis: después de los 12 m de edad. Segunda dosis: 6-12 meses después. |
| Hepatitis B | 3 | 1 | Primera dosis: al nacimiento o al primer contacto médico. Segunda dosis: un mes después. Tercera dosis: un mes después de la segunda dosis. Refuerzo: 12 meses después de la primera dosis. |
| Ver prematuro y bajo peso | | | |
| EIPV | 3 | 2 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 12 y 48 meses después de la tercera dosis. |
| BCG | 1 | | Aplicar a los dos meses de edad o durante la recuperación nutricional. |
| Tifoidea | 1 | 1 | A partir de los dos años de edad y refuerzo cada tres años |
| Pertusis | 3 | 2 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 12 y 48 meses después de la tercera dosis. |
| Neumococo | 3 | 1 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 15 meses de edad. |
| <i>Haemophilus</i> | 3 PRP-T | 1 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 15 meses de edad. |
| | 2 PRP OMPc | 1 | Primera dosis: 2 y 4 meses. Refuerzo: 12 meses. |

Cuadro 7. Esquema recomendado para los pacientes con VIH/SIDA

| Vacuna | Núm. de dosis | Refuerzos | Periodicidad |
|-------------|---------------|-----------|--|
| Varicela | 2 | | Primera dosis: después de los 12 m de edad. Segunda dosis: tres meses después. |
| Influenza* | 2 | | Primera dosis: después de los seis meses de edad. Segunda dosis: cuatro semanas después. *Esta vacuna es de aplicación anual y estacional. |
| Sarampión | 1 | 1 | Primera dosis: después de los 12 meses de edad. Segunda dosis: de 4-6 años de edad. |
| Hepatitis A | 1 | 1 | Primera dosis: después de los 12 meses de edad. Segunda dosis: 6-12 meses después. |
| Hepatitis B | 3 | 1 | Primera dosis: al nacimiento o al primer contacto médico. Segunda dosis: un mes después. Refuerzo: 12 meses después de la primera dosis. |
| EIPV | 3 | 2 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 12 y 48 meses después de la tercera dosis. |
| Neumococo | 3 | 1 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 15 meses de edad. |
| Haemophilus | 3 PRP-T | 1 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 15 meses de edad. |
| | 2 PRP OMPc | 1 | Primera dosis: 2 y 4 meses. Refuerzo: 12 meses. |
| BCG | 1 | | Aplicar a los niños asintomáticos. |
| Tifoidea | 1 | 1 | A partir de los dos años de edad y refuerzo cada tres años. |

A. Situación inmune

El paciente con VIH/SIDA tiene alteraciones graves de la respuesta inmune celular proporcionales a la gravedad de la enfermedad. La mayoría tiene disminución en el número de linfocitos TCD4 e inversión de la relación CD4:CD8. A pesar de que, con frecuencia, se encuentran cifras normales o elevadas de los anticuerpos en el suero, debido a la disfunción inmune celular la respuesta de los anticuerpos específicos a los inmunógenos es pobre. El resto de las funciones inmunes (fagocitosis y complemento) se encuentran relativamente normales.

B. Riesgos por la enfermedad

Los pacientes con VIH/SIDA tienen el riesgo de tener los mismos procesos infecciosos que la población general, pero las posibilidades de complicaciones o formas graves (mortalidad) son mucho mayores:

a. Padecimientos virales: varicela, influenza, sarampión, hepatitis A, hepatitis B, polio vacunal.

b. Padecimientos bacterianos: neumococo, *Haemophilus* y tuberculosis.

C. Recomendaciones

a. Varicela: A pesar de que existe el riesgo de que la vacuna cause la enfermedad, ésta sería de mucho menor gravedad que en el caso de adquirirse en la comunidad. Vacunas disponibles: Varilrix (GSK), Varivax (MSD) y Okavax (AVP). En el caso de los enfermos sintomáticos se aplica siempre y cuando tengan, por lo menos, 25% de los TCD4 esperados para su edad.

b. Influenza. Vacunas disponibles: Fluzone (AVP) y Fluarix (GSK).

c. Sarampión. Vacunas disponibles: MMR II (MSD) y Priorix (GSK). Estas vacunas no existen en nuestro medio en forma de dosis única, sino combinada con rubéola y parotiditis.

d. Hepatitis A. Vacunas disponibles: Havrix (GSK), Vaqta (MSD) y Hepabest (AVP).

e. Hepatitis B. Vacunas disponibles: Engerix B (GSK) y HB Vax (MSD).

f. Poliomielitis: Estos pacientes tienen mayor riesgo de tener la enfermedad paralítica con el uso de la vacuna, por lo que se recomienda la vacuna con virus inactivados. Vacuna disponible: Quadracel (AVP). Estas vacunas se encuentran en combinación con DPT acelular.

g. Tuberculosis: BCG. Se debe aplicar sólo en los pacientes asintomáticos.

h. Tifoidea. Vacuna disponible: Tifovax (AVP).

i. Pertusis. Vacunas Disponibles: DPT vac (AVP), Triacel (AVP), Infanrix (GSK) (acelulares).

j. Neumococo. Aplicar la forma conjugada, dado que la respuesta a los polisacáridos es pobre. Vacuna disponible: Prevenar (Wyeth).

k. Haemophilus influenzae tipo b. Aplicar por lo menos cuatro dosis. Vacunas disponibles: Hibest (AVP), Ped Vaxhib.

D. Indicaciones: Cuadro 7.

3. TRASPLANTES

Las complicaciones infecciosas son un problema grave en los pacientes que serán sometidos a trasplante de células progenitoras o de órganos sólidos. En el trasplante de células progenitoras el mayor riesgo de complicaciones infecciosas ocurre durante el periodo de reconstitución inmune. Sin embargo, los trasplantados con órganos sólidos tienen mayor riesgo de infecciones para toda la vida como resultado de la inmunosupresión debida a su enfermedad de base

o a las drogas utilizadas para prolongar la sobrevivencia del trasplante.

A. Situación inmune

Después de las dosis ablativas de quimioterapia utilizadas como preparación para el trasplante de células ablativas, el paciente pierde la totalidad de su respuesta inmune. La recuperación inmune es lenta y no se considera completa hasta dos años después del trasplante; por lo tanto, se recomienda realizar la mayoría de las inmunizaciones después de 12 meses de éste.

B. Riesgos por la enfermedad

Los pacientes con trasplante de células progenitoras tienen un riesgo elevado de cursar con procesos infecciosos graves que ponen en peligro la vida, por cualquier tipo de microorganismos.

Los padecimientos que se pueden prevenir por medio de las inmunizaciones son:

a. Los virales, como la varicela, la influenza, el sarampión, la rubéola, las paperas, las hepatitis A y B y la polio.

b. Los bacterianos, como el neumococo, el *Haemophilus*, la tuberculosis, la difteria, el tétanos y la tos ferina.

Cuadro 8. Esquema recomendado para los pacientes sometidos a trasplante de células progenitoras

| Vacuna | Núm. de dosis | Refuerzos | Periodicidad |
|--------------------|---------------|-----------|---|
| Varicela | 2 | | Primera dosis: después de los 24 meses del TCP. Segunda dosis: tres meses después de la primera. |
| Influenza* | 2 | | Antes del TCP y posteriormente en forma anual (12 meses después del TCP) dos dosis con 4 semanas de intervalo. *Esta vacuna es de aplicación anual y estacional. |
| SRP | 2 | | Primera dosis: después de 24 meses del TCP. Segunda dosis: 4 semanas después de la primera. Contraindicada en EICH |
| Hepatitis A | 1 | 1 | Primera dosis: después de los 12 meses del TCP. Segunda dosis: 6-12 meses después de la primera. |
| Hepatitis B | 3 | | Primera dosis: 12 meses después del TCP. Segunda dosis: 13-14 meses después del TCP. Tercera dosis: 24 meses después del TCP. |
| EIPV | 3 | | Iniciar después de 12 meses del TCP. Tres dosis con intervalos de dos meses. |
| Neumococo | 2 | | Iniciar seis meses después del TCP. Dos dosis con intervalo de seis meses. |
| <i>Haemophilus</i> | 3 PRP-T | 1 | Primera dosis: 2, 4 y 6 meses. Refuerzo: 15 meses de edad. |
| | 2 PRP OMPc | 1 | Primera dosis: 2 y 4 meses. Refuerzo: 12 meses. |
| BCG | 1 | | Aplicar por lo menos dos años después del TCP. |
| Tifoidea | 1 | | Iniciar 12 meses después del TCP. |

C. Recomendaciones

a. Varicela: si el paciente no la ha padecido, debe aplicarse por lo menos tres meses antes o 24 meses después del trasplante de células progenitoras (cuando se logra la reconstitución inmune total). Vacunas disponibles: Varilrix (GSK), Varivax (MSD) y Okavax (AVP).

b. Influenza: debe aplicarse antes del trasplante y 12 meses después, en forma anual y por toda la vida. Vacunas disponibles: Fluzone (AVP) y Fluarix (GSK).

c. Sarampión, rubéola y parotiditis: aplicar al menos dos años después del trasplante. Está contraindicada en enfermedad injerto contra huésped (EICH). Vacunas disponibles: MMR II (MSD) y Priorix (GSK).

d. Hepatitis A: se recomienda antes del TCP y después de 12 meses. Vacunas disponibles: Havrix (GSK), Vaqta (MSD) y Hepabest (AVP).

e. Hepatitis B: después de 12 meses del trasplante. Vacunas disponibles: Engerix (GSK) y HB Vax (MSD).

f. Poliomielititis: 12 meses después del trasplante. Estos pacientes tienen mayor riesgo de padecer enfermedad parálitica causada por la vacuna, por lo que se recomienda su administración con virus inactivado. Vacuna disponible: Quadracel (AVP). Estas vacunas se encuentran en combinación con DPT acelular.

g. Tuberculosis: BCG. Se debe aplicar al menos un año antes del trasplante, después de 24 meses del mismo o las dos cosas, cuando se logra la reconstitución inmune total.

h. Tifoidea: después de 12 meses del trasplante. Vacuna disponible: Tifovax (AVP).

i. Difteria, tos ferina y tétanos: después de 12 meses del trasplante. Vacunas disponibles: DPT vac (AVP), Triacel (AVP), Infanrix (GSK) (acelulares).

j. Neumococo. Aplicar la forma polivalente. A partir de los seis meses del trasplante. Vacuna disponible: Pulmovax (MSD), Imovax Neumo (AVP), Pnc-23. Puede aplicarse la vacuna conjugada a los niños menores de cinco años.

k. *Haemophilus influenzae* tipo b: aplicar al menos cuatro dosis, a partir de los 12 meses del trasplante. Vacunas disponibles: Hibest (AVP), Pedvax Hib (MSD).

D. Indicaciones: Cuadro 8.**E. Trasplantes de órganos sólidos (TOS)**

Existen tres razones principales para asegurarse de que los posibles receptores de órganos sólidos estén al corriente en su esquema de vacunación antes del procedimiento:

a. A pesar de que la respuesta inmune a las vacunas es subóptima en los candidatos a los trasplantes de órganos sólidos debido a la enfermedad hepática o renal subyacente, los niveles de protección que se alcanzan son mejores que cuando se inmuniza después del trasplante.

b. No se conoce la seguridad de las vacunas con gérmenes vivos después de los trasplantes de órgano sólido por lo que, en general, están contraindicadas.

c. Muchos pacientes no se vacunan después de los trasplantes de órganos sólidos por temor a una EICH desencadenada por la vacuna.

Se deben completar los esquemas de vacunación en los candidatos a recibir un trasplante de órgano sólido tan pronto como sea posible, ya que el tiempo para realizar el trasplante es impredecible e, incluso, pueden requerirse esquemas cortos o acelerados.

4. INMUNIZACIONES EN LOS PACIENTES CON NEOPLASIAS**A. Situación inmune**

Durante el tratamiento con quimioterapia los pacientes tienen defectos de la respuesta inmune de tipo celular, humoral y fagocitaria.

En los pacientes con neoplasias del sistema linfohematopoyético esta situación se agrava aún más, ya que los órganos que participan en forma normal en la respuesta inmune se ven comprometidos.

B. Riesgos

Debido a que la afección más grave y frecuente de los pacientes que reciben quimioterapia es la neutropenia, éstos son susceptibles a padecer infecciones por microorganismos extracelulares (bacterias piógenas).

Los procesos infecciosos más comunes son las sepsis, las neumonías, las gastroenteritis, las celulitis, etc.

C. Recomendaciones

Durante la quimioterapia, todas las vacunas de microorganismos vivos están contraindicadas y sólo podrán utilizarse como mínimo tres meses después de haber suspendido el tratamiento inmunosupresor.

La vacuna de polio oral no debe administrarse a las personas que conviven con el enfermo.

Con base en el conocimiento de que todo niño con cáncer habitualmente ya completó su esquema básico de inmunizaciones, se recomiendan las siguientes medidas:

a. Vacuna contra la varicela: debe aplicarse después de suspender la quimioterapia y cuando la cifra de neutrófilos

totales sea mayor a $1,000/\text{mm}^3$. Se recomienda vacunar a los convivientes y susceptibles.

b. Vacuna contra la influenza: está indicada cuando haya una cifra mayor de 1,000 neutrófilos totales.

c. Polio: si es necesario comenzar o completar el esquema debe aplicarse la vacuna de polio inactivada.

d. Vacuna MMR: está contraindicada mientras el paciente no se encuentre en remisión y esté recibiendo quimioterapia.

e. *Haemophilus influenzae* tipo b: se puede iniciar o completar el esquema, siempre y cuando el paciente tenga más de 1,000 neutrófilos totales.

f. Vacuna contra neumococo: está indicada en todos los niños mayores de dos años.

g. Vacuna de BCG: está contraindicada durante la fase intensiva de tratamiento inmunosupresor.

5. ENFERMEDADES AUTOINMUNES

A. Situación inmune

Los pacientes con enfermedades autoinmunes sistémicas conservan la mayoría de las funciones inmunológicas. Sin embargo, en todos hay riesgo potencial de que su enfermedad se exacerbe después de la administración de algunas vacunas.

B. Riesgos

Tanto por su patología de base como por el empleo de agentes inmunosupresores estos pacientes tienen mayor susceptibilidad de contraer infecciones graves.

a. Padecimientos virales: varicela, influenza, hepatitis A y B.

b. Padecimientos bacterianos: tuberculosis, neumococo.

C. Recomendaciones

Dado que estos pacientes requieren tratamiento inmunosupresor a base de esteroides, citotóxicos o ambos, está contraindicada la aplicación de las vacunas de microorganismos vivos.

a. Vacuna de varicela: se emplea cuando la enfermedad de base está en remisión y se ha suspendido el uso de esteroides por más de cuatro semanas.

b. Vacuna de polio: debe aplicarse la vacuna inactivada cuando se tenga que completar el esquema de vacunación.

c. Vacuna de influenza: está indicada en forma anual, cuando el paciente haya suspendido el tratamiento inmunosupresor y la cifra de neutrófilos totales sea mayor de $1,000/\text{mm}^3$.

d. Vacuna de hepatitis A y B: Si los pacientes no han sido vacunados previamente, puede aplicarse cuando la enfermedad se encuentre en remisión y no exista neutropenia.

e. BCG Durante el tratamiento inmunosupresor esta vacuna se encuentra contraindicada. En caso de sospecha de infección, se debe iniciar quimioprofilaxis o tratamiento, según sea el caso.

f. Vacuna contra neumococo: En mayores de dos años, está indicada independientemente de la etapa de tratamiento.

6. PACIENTES QUE RECIBEN TRATAMIENTO CON CORTICOSTEROIDES

A. Situación inmune

Los niños que reciben corticosteroides pueden tener diversos grados de compromiso inmunológico. No está bien definida cuál es la dosis o el tiempo mínimo para causar inmunosupresión, ya que depende de factores como la enfermedad subyacente, dosis, frecuencia, vía de administración y duración del tratamiento.

B. Riesgos

Hay el riesgo de infecciones graves cuando el paciente recibe dosis mayores de 2 mg/kg/día de prednisona o equivalente.

La respuesta a la mayoría de las vacunas es incierta cuando el paciente recibe esteroides a dosis mayores de 1 mg/kg/día de prednisona o el equivalente.

C. Recomendaciones

a. La administración de vacunas de virus vivos o atenuados está contraindicada si el paciente ha recibido dosis mayores de 2 mg/kg/día de prednisona o su equivalente por más de dos semanas.

b. Si el paciente recibió dosis altas de corticosteroides por menos de dos semanas, pueden aplicarse vacunas de gérmenes vivos después de diez días de haberlos suspendido.

c. Si el paciente recibió dosis altas de esteroides por tiempo prolongado, la vacunación con gérmenes vivos atenuados debe diferirse por lo menos un mes después de haber suspendido el esteroide.

d. Los niños que reciben esteroides tópicos o inhalados pueden recibir todas las vacunas.

Los interesados en las referencias bibliográficas, pueden solicitarlas a la Asociación Mexicana de Pediatría A.C. Dr. Márquez No. 162 Edif. Mundet 2º piso. Col. de los Doctores. México 06720 D.F. Tel: 55 38 04 37