

Cómo funcionan las vacunas

Última revisión: febrero de 2013

➔ Para obtener más información sobre vacunas, enfermedades que pueden prevenirse con vacunas y seguridad de las vacunas, visite:
<http://www.cdc.gov/vaccines/conversations>

Las enfermedades que pueden prevenirse con vacunas pueden ser peligrosas o incluso mortales. Las vacunas reducen en gran medida el riesgo de infección al trabajar con las defensas naturales del cuerpo para desarrollar de manera segura la inmunidad a una enfermedad. Esta hoja de datos explica cómo el cuerpo combate infecciones y cómo funcionan las vacunas para proteger a las personas al producir inmunidad.

cómo proteger el cuerpo de las enfermedades. El cuerpo mantiene algunos linfocitos T, llamados células de memoria, que entran en acción rápidamente si el cuerpo vuelve a encontrar al mismo germen. Cuando se detectan antígenos conocidos, los linfocitos B producen anticuerpos para atacarlos.

Cómo funcionan las vacunas

Las vacunas ayudan a desarrollar inmunidad al imitar una infección. No obstante, ese tipo de infección no provoca enfermedad, pero sí hace que el sistema inmunitario produzca linfocitos T y anticuerpos. A veces, después de aplicar una vacuna, la imitación de la infección puede provocar síntomas menores, como fiebre. Esos síntomas menores son normales y previsibles mientras el cuerpo desarrolla la inmunidad.

El sistema inmunitario: La defensa del cuerpo contra las infecciones

Para comprender cómo funcionan las vacunas, es útil observar primero cómo el cuerpo combate las enfermedades. Cuando los gérmenes, como bacterias y virus, invaden el cuerpo, atacan y se multiplican. Esa invasión se llama infección, y la infección es lo que provoca enfermedad. El sistema inmunitario utiliza varias herramientas para combatir las infecciones. La sangre contiene glóbulos rojos, para transportar oxígeno a los tejidos y los órganos, y glóbulos blancos o células inmunitarias, para combatir infecciones. Esos glóbulos blancos consisten principalmente en linfocitos B, linfocitos T y macrófagos:

- Los **macrófagos** son glóbulos blancos que tragan y digieren gérmenes, además de células muertas o moribundas. Los macrófagos dejan parte de los gérmenes invasores, llamadas antígenos. El cuerpo identifica los antígenos como peligrosos y estimula el ataque contra ellos.
- Los **anticuerpos** atacan los antígenos que dejan los macrófagos. Los anticuerpos son producidos por los glóbulos blancos que defienden el cuerpo, llamados **linfocitos B**.
- Los **linfocitos T** son otro tipo de glóbulos blancos de defensa. Atacan las células del cuerpo que ya fueron infectadas.

La primera vez que el cuerpo encuentra un germen, puede tardar varios días en generar y usar todas las herramientas necesarias para combatir los gérmenes y superar la infección. Después de la infección, el sistema inmunitario recuerda lo que aprendió sobre

Una vez que la imitación de la infección desaparece, al cuerpo le queda un suministro de linfocitos T de “memoria” y también de linfocitos B que recordarán cómo combatir esa enfermedad en el futuro. Sin embargo, el cuerpo suele tardar algunas semanas en producir linfocitos T y linfocitos B después de la vacunación. Por lo tanto, es posible que una persona que contrajo una enfermedad por infección justo antes o justo después de vacunarse desarrolle síntomas y contraiga la enfermedad, porque la vacuna no tuvo suficiente tiempo de brindar protección.

Tipos de vacunas

Los científicos tienen muchos enfoques para diseñar vacunas. Esos enfoques se basan en información sobre los gérmenes (virus o bacterias) que la vacuna prevendrá, como la forma en que infectan las células y cómo el sistema inmunitario los combate. Las consideraciones prácticas, como las regiones del mundo en las que se usará la vacuna, también son importantes porque la cepa de un virus y las condiciones ambientales, como la temperatura y el riesgo de exposición, pueden ser distintas en diversas partes del mundo. Las opciones de administración de la vacuna también pueden variar según la región geográfica. En la actualidad, hay cinco tipos de vacunas que reciben habitualmente los bebés y los niños pequeños:

- **Las vacunas de virus vivos atenuados** combaten virus. Esas vacunas contienen una versión del virus vivo que fue debilitado para que no provoque enfermedad grave en personas con un sistema inmunitario sano. Como las vacunas de virus vivos atenuados son lo más parecido a una infección natural, son buenas maestras para el sistema inmunitario. Algunos ejemplos de vacunas de



DEDICATED TO THE HEALTH OF ALL CHILDREN™

virus vivos atenuados son la vacuna contra sarampión, paperas y rubéola (measles, mumps, and rubella, MMR) y la vacuna contra la varicela. Aunque esas vacunas son muy efectivas, no todos pueden recibirlas. Los niños con un sistema inmunitario debilitado —por ejemplo, los que reciben quimioterapia— no pueden recibir vacunas de virus vivos.

- **Las vacunas inactivadas** también combaten virus. Esas vacunas se crean inactivando, o matando, el virus durante el proceso de fabricación de la vacuna. La vacuna antipoliomielítica inactivada es un ejemplo de ese tipo de vacuna. Las respuestas inmunitarias que producen las vacunas inactivadas son diferentes de las de las vacunas de virus vivos atenuados. A menudo, se necesitan múltiples dosis para desarrollar y/o mantener la inmunidad.
- **Las vacunas de toxoides** previenen enfermedades provocadas por bacterias que producen toxinas (venenos) en el cuerpo. En el proceso de fabricación de esas vacunas, las toxinas se debilitan para que no puedan provocar enfermedad. Las toxinas debilitadas se llaman toxoides. Cuando el sistema inmunitario recibe una vacuna que contiene un toxoide, aprende a combatir la toxina natural. La vacuna DTaP contiene toxoides de difteria y tétanos.
- **Las vacunas subunitarias** solo incluyen partes, o subunidades, del virus o bacteria en lugar del germen completo. Como estas vacunas contienen solamente los antígenos esenciales y no todas las demás moléculas que conforman el germen, los efectos secundarios son menos comunes. El componente de tos ferina (pertussis) de la vacuna DTaP es un ejemplo de vacuna subunitaria.
- **Las vacunas conjugadas** combaten otro tipo de bacterias. Esas bacterias tienen antígenos con un recubrimiento exterior de sustancias similares al azúcar llamadas polisacáridos. Este tipo de recubrimiento disfraza al antígeno y dificulta que el sistema inmunitario inmaduro de un niño pequeño lo reconozca y responda a él. Las vacunas conjugadas son efectivas contra esos tipos de bacterias porque conectan (o conjugan) los polisacáridos con antígenos a los que el sistema inmunitario responde muy bien. Esa conexión ayuda al sistema inmunitario inmaduro a reaccionar contra el recubrimiento y desarrollar una respuesta inmunitaria. Un ejemplo de ese tipo de vacuna es la vacuna contra *Haemophilus influenzae* tipo B (Hib).

Vacunas que requieren más de una dosis

Hay cuatro motivos por los cuales los bebés —e incluso los adolescentes o adultos, para el caso— que reciben una vacuna por primera vez pueden necesitar más de una dosis:

- En algunas vacunas (principalmente las vacunas inactivadas), la primera dosis no proporciona toda la inmunidad posible. Por lo tanto, se necesita más de una dosis para acumular la inmunidad completa. La vacuna que protege contra la bacteria Hib, que provoca meningitis, es un buen ejemplo.

- En otros casos, como la vacuna DTaP, que protege contra difteria, tétanos y tos ferina, la serie inicial de cuatro vacunas que reciben los niños como parte de sus inmunizaciones infantiles los ayuda a desarrollar inmunidad. Sin embargo, después de un tiempo, esa inmunidad empieza a desvanecerse. En ese punto, se necesita una dosis de “refuerzo” para volver a aumentar los niveles de inmunidad. Esa dosis de refuerzo es necesaria entre los 4 años y los 6 años en el caso de la DTaP. Se necesita otro refuerzo contra esas enfermedades a los 11 o 12 años de edad. Ese refuerzo para niños más grandes —y adolescentes y adultos también— se llama Tdap.
- Para algunas vacunas (principalmente las de virus vivos), los estudios mostraron que se necesita más de una dosis para que todos desarrollen la mejor respuesta inmunitaria. Por ejemplo, después de una dosis de la vacuna MMR, es posible que algunas personas no desarrollen suficientes anticuerpos para combatir la infección. La segunda dosis ayuda a asegurarse de que casi todos estén protegidos.
- Por último, en el caso de la vacuna antigripal, los adultos y niños (mayores de 6 meses) deben recibir una dosis todos los años. Los niños de 6 meses a 8 años que nunca recibieron la vacuna antigripal en el pasado o que recibieron una sola dosis el año anterior necesitan dos dosis el primer año que se los vacune contra la gripe para una mejor protección. Luego, las vacunas antigripales anuales son necesarias porque los virus que provocan la enfermedad pueden variar de un año a otro. Todos los años, la vacuna antigripal se diseña para prevenir los virus específicos que los expertos predicen que circularán.

En conclusión

Algunas personas creen que la inmunidad adquirida naturalmente —la inmunidad por tener la enfermedad en sí— es mejor que la inmunidad que aportan las vacunas. Sin embargo, las infecciones naturales pueden provocar complicaciones graves y ser mortales. Esto es así incluso con enfermedades que la mayoría considera leves, como la varicela. Es imposible predecir quién tendrá una infección grave capaz de provocar una hospitalización.

Las vacunas, al igual que cualquier medicamento, pueden provocar efectos secundarios. Los efectos secundarios más comunes son leves. No obstante, muchos síntomas de enfermedades que pueden prevenirse con vacunas pueden ser graves o, incluso, mortales. Aunque muchas de esas enfermedades son infrecuentes en este país, sí circulan en el mundo y pueden llegar a los EE. UU., lo cual pondría en peligro a los niños no vacunados. Incluso con los avances en la atención médica, las enfermedades que pueden prevenirse con vacunas igual pueden ser muy graves, y la vacunación es la mejor forma de prevenirlas.

Adaptado de National Institute of Allergy and Infectious Diseases, Understanding Vaccines
<http://www.niaid.nih.gov/topics/vaccines/>

Para obtener más información sobre vacunas, llame al 800-CDC-INFO (800-232-4636) o visite <http://www.cdc.gov/vaccines>.