

LA SEGURIDAD DE LAS VACUNAS y SU FAMILIA

Cómo separar los hechos de la ficción

Fragmento de:

VACCINES *and* YOUR FAMILY

por Paul A. Offit, MD y Charlotte A. Moser, MS

©2024 Paul A. Offit y Charlotte A. Moser

Usado por acuerdo con la editorial (Columbia University Press).

Todos los derechos reservados.



TABLA DE CONTENIDO

INTRODUCCIÓN	2
PREGUNTAS GENERALES SOBRE SEGURIDAD DE LAS VACUNAS	3
• ¿Las vacunas son seguras?	3
• ¿Cómo sé si una vacuna causó un problema?	3
• ¿Qué sistemas están instalados para garantizar que las vacunas sean seguras? ...	5
• ¿Puedo evitar la necesidad de recibir vacunas si llevo un estilo de vida saludable? 6	
¿LAS VACUNAS CAUSAN _____?	7
• Enfermedades crónicas	7
• Autismo	9
• Alergias y asma	10
• Cáncer	11
• Diabetes	12
• Afectan la fertilidad	13
• Mejora dependiente de anticuerpos	14
• Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL)	14
• ¿Las vacunas de ARNm cambian nuestro ADN?	15
¿QUÉ HAY EN EL VIAL DE LA VACUNA?	16
• ¿Las vacunas contienen alérgenos?	16
• ¿Las vacunas contienen conservantes nocivos como el mercurio?	18
• ¿Las vacunas contienen adyuvantes dañinos como el aluminio?	19
• ¿Las vacunas contienen sustancias químicas nocivas como el formaldehído? ..	21
• ¿Las vacunas contienen productos animales?	23
• ¿Las vacunas se elaboran con células de un feto abortado?	23
• ¿Son útiles los folletos de la caja?	25
CONSIDERACIONES PRÁCTICAS	25
• ¿Cómo sabemos que se pueden administrar diferentes vacunas al mismo tiempo? 25	
• ¿Las vacunas son iguales para todos?	25
• ¿Demasiadas vacunas pueden agobiar el sistema inmunitario?.....	26
• ¿Hay algún daño en usar un calendario de vacunación alternativo?	29
• ¿Una dosis adicional de vacuna causa daño?	30
• ¿Qué puedo hacer para que las vacunaciones sean menos estresantes?	31
• ¿Las vacunas son gratuitas?	32
• ¿Qué debería esperar o a qué debería estar atento después de la vacuna?	33
• ¿Debería tratarme una fiebre que se presente después de la vacunación?	33
• ¿Cómo puedo hablar con quienes piensan diferente sobre las vacunas?	33
CONCLUSIÓN	35
PIDA EL LIBRO	37

INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas han matado y mutilado a los seres humanos desde el inicio de los tiempos. Los patógenos que causan esas enfermedades son expertos para encontrar a los más vulnerables entre nosotros. Con mucha frecuencia, esto significa los más jóvenes y los de más edad en nuestras comunidades. Los más jóvenes porque sus sistemas inmunitarios no están aún acostumbrados a estos agentes causantes de enfermedades, y los mayores porque sus sistemas inmunitarios ya no pueden defenderse tan bien contra esos agentes.

Desde el punto de vista histórico, estas vulnerabilidades humanas fueron aparentes en expectativas de vida más breves y familias más grandes ya que los padres tenían más hijos en la esperanza de que algunos de ellos sobrevivirían a la edad adulta. Las vacunas han cambiado todo eso. Junto con el agua limpia y una mejor atención médica, las vacunas nos han dado una forma de resistir.

Desafortunadamente, cuando las vacunas funcionan, con frecuencia no sabemos que nos protegieron. Como resultado, algunas enfermedades ya no se identifican como el enemigo, porque muchas veces no se las ve en absoluto. Por el contrario, como conocemos el día y la hora en que se aplican esas vacunas, para algunas personas el enemigo son las vacunas.

Sin embargo, en muchas familias las vacunas no son un enemigo, sino algo sobre lo que tienen preguntas mientras enfrentan decisiones de salud. Muchas de las dudas, de hecho, casi todas, se han respondido con métodos científicos sensatos, y se ha hallado que las preocupaciones relacionadas con la seguridad de las vacunas son infundadas. No obstante, en frecuentes ocasiones, estos hallazgos no encuentran la forma de llegar a los principales resultados de búsquedas en internet, transmisión en medios sociales, informes de medios, o conversaciones con familiares y amigos, lo que deja a las personas confusas, frustradas y con mucho temor de vacunarse y vacunar a sus familiares más vulnerables.

Este folleto se diseñó para llevar a las familias los hallazgos de esos estudios científicos. Las siguientes páginas son un extracto del libro *Vaccines and Your Family: Separating Fact from Fiction* (Las vacunas y su familia: Separar los hechos de la ficción) (©2024 Columbia University Press), y se presentarán comentarios y hallazgos relacionados con las preguntas y preocupaciones más comunes sobre el calendario de vacunación, si las vacunas causan afecciones, y qué contienen los viales de vacunas. Si bien estas páginas no las contienen, si le interesa, puede hallar las referencias para la información presentada aquí en la versión completa del libro, disponible en la editorial (consulte el formulario al final de este folleto para obtener una oferta con descuento) o en la mayoría de las librerías importantes.

Después de leer esta información, esperamos que se sienta más tranquilo sabiendo que vacunarse es una forma fácil, segura e importante de proteger a los más vulnerables entre nosotros contra los patógenos que dañan a la humanidad desde el inicio de los tiempos.

PREGUNTAS GENERALES SOBRE SEGURIDAD CON VACUNAS

¿Las vacunas son seguras?

Una vacuna es segura si sus beneficios definitivamente superan sus riesgos. Pero cualquier producto médico, sea un fármaco o una vacuna, que tenga un efecto positivo también puede tener uno negativo. Ninguna vacuna es segura en forma absoluta. Todas las vacunas que se aplican como inyecciones causan dolor, enrojecimiento o sensibilidad en el sitio del pinchazo. Y algunas pueden causar problemas más graves. Por ejemplo, la vacuna contra el sarampión puede ocasionar una disminución temporal de plaquetas, que ayudan a la sangre a coagularse. Esto ocurre en alrededor de uno de cada veinticinco niños a los que se vacuna. Esta reacción, llamada trombocitopenia, no debería sorprender ya que la infección natural del sarampión puede producir lo mismo, excepto que en forma mucho más común y con mucha más gravedad.

Otros efectos secundarios de las vacunas pueden ser bastante graves. La vacuna de la varicela contiene gelatina como estabilizante. Algunas personas son muy alérgicas a ese elemento y pueden presentar síntomas alérgicos con riesgo de muerte si se les aplica. La vacuna oral contra la poliomielitis, que ya no se usa en Estados Unidos pero aún está en uso en otras partes del mundo, puede causar la enfermedad. Es infrecuente, y se produce en alrededor de una de cada 3.4 millones de dosis, pero ocurre. Una vacuna contra la influenza que se usó en Europa durante la pandemia de gripe porcina de 2009, llamada Pandemrix, fue una causa extraña de narcolepsia, un trastorno permanente de la vigilia. Y la vacuna contra la fiebre amarilla puede ser una causa infrecuente de síntomas como fiebre amarilla en personas de cierta edad.

Pero si bien hay riesgos poco frecuentes relacionados con las vacunas, no hay nada que no tenga riesgos. Es posible que el aspecto más peligroso de las vacunas sea conducir al consultorio del médico para recibirlas. Cada año, unas cuarenta mil personas en Estados Unidos mueren en accidentes automovilísticos. Caminar en el exterior en un día lluvioso no es completamente seguro: cada año, a unos treinta estadounidenses los alcanza un rayo y los mata. Y decenas de miles de personas mueren cada año al resbalar y caer. Incluso hay actividades diarias que plantean cierto riesgo. Pero elegimos hacerlas porque consideramos que los beneficios pesan más que los riesgos.

¿Cómo sé si la causa de un problema es una vacuna?

Historia de una persona

Las experiencias anecdóticas pueden ser muy poderosas. Por ejemplo, un profesor emérito de la Escuela de Medicina de la Universidad Duke cuenta la historia del hijo de cuatro meses de edad de un amigo, a quien llevaron a una clínica para que le dieran una vacuna contra difteria, tétanos y pertussis (DTaP). El padre esperó largo rato en la fila. Por fin, se cansó y se llevó al niño sin recibir la vacuna. Ya en su casa, lo llevó a dormir. Varias horas después, hallaron al niño muerto en su cuna, víctima del Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL). Si hubiera recibido la vacuna, es probable que ninguna cantidad de pruebas estadísticas en el mundo convenciera a ese padre de que el causante no había sido la vacuna. *Fuente: comunicación de Sam Katz con el autor (2000).*

Como somos humanos, es natural que busquemos las razones cuando ocurre algo. El proceso de tratar de entender qué causa diversos problemas ha sido esencial para nuestro éxito como especie. Y algunas veces ocurren cosas malas, incluso a niños pequeños. Sufren asma, alergias, autismo, retrasos en el desarrollo, hiperactividad o déficits de atención, entre otros problemas de salud. Peor: a veces mueren por trastornos definidos en forma deficiente, como el Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL). Dado que los niños reciben muchas vacunas en los primeros años de vida, algunas afecciones se diagnostican poco tiempo o inmediatamente después de recibir las vacunas.

¿Cómo se puede saber si la vacuna provocó los síntomas que siguen a una vacunación? La mejor forma es realizar estudios científicos en los que se compare a un grupo de personas vacunadas con otro similar que no recibió la vacuna. Por ejemplo, en 1998 un grupo de investigación británico sugirió que la vacuna de combinación contra sarampión-paperas-rubéola (SPR) podía causar autismo. En ese momento, en Inglaterra, se diagnosticó a alrededor de uno cada dos mil niños con autismo, y a alrededor de nueve de cada diez se les aplicó la vacuna SPR. Para determinar si la teoría del grupo británico de que la vacuna SPR causaba autismo era correcta, investigadores de todo el mundo estudiaron a cientos de miles de niños vacunados y sin vacunar. Si lo causaba, entonces la cantidad de niños con autismo debería ser mayor en el grupo que recibió la vacuna que en el otro. Resultó que la incidencia de autismo en niños que tenían la SPR era la misma que en niños a los que no se vacunaba. (Consulte: "¿Las vacunas causan autismo?").

Es importante destacar que, al intentar determinar si una vacuna causa un problema en particular, un solo estudio no es suficiente: otros investigadores deberían repetirlo para asegurarse de que los resultados se sostienen en diferentes poblaciones de niños. Eso se hizo con investigaciones de la teoría de que la SPR causa autismo. En dieciocho estudios realizados por investigadores de siete países en tres continentes, con un costo de decenas de millones de dólares, se demostró lo mismo: la vacuna no causaba autismo. Aunque los estudios epidemiológicos de tasas de enfermedades en poblaciones no son perfectos, pueden ser bastante poderosos, en particular cuando varios estudios de diferentes investigadores con abordajes experimentales algo diferentes hallan lo mismo. De hecho, los estudios epidemiológicos pueden determinar si una vacuna causó un problema en una cantidad tan pequeña como de uno en un millón de niños vacunados.

A muchos padres que leyeron sobre las investigaciones de la vacuna SPR los tranquilizaron los resultados; a otros, no. Los preocupaban anécdotas individuales que conocían o habían oído, y ningún estudio podía convencerlos de algo diferente.

¿Qué sistemas hay implementados para garantizar que las vacunas sean seguras?

Antes de obtener su licencia, las vacunas se prueban en decenas de miles de niños. Estos estudios son lo bastante grandes para determinar si las vacunas causan efectos secundarios comunes o poco comunes, pero su tamaño no es suficiente para determinar si una vacuna puede causar un efecto secundario muy infrecuente. Para monitorear casos de efectos secundarios muy infrecuentes, se implementaron dos sistemas posteriores a la obtención de la licencia a finales de la década de 1980 y principios de 1990: Sistema de información de eventos adversos de vacunas (Vaccine Adverse Event Reporting System, VAERS) y Enlace de datos de seguridad de vacunas (Vaccine Safety Datalink, VSD).

VAERS es un sistema de vigilancia codirigido por la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) y los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC). Si un padre, un proveedor de atención de salud o cualquier otra persona cree que una vacuna ha causado un evento adverso (es decir, un efecto secundario nocivo o indeseado), puede completar un formulario de una página y presentarlo. Estos formularios, que se obtienen con facilidad en los consultorios de los médicos o en internet (vaers.hhs.gov/index), cuentan con una cuidadosa evaluación de la FDA y los CDC para determinar si un efecto secundario particular se informa con más frecuencia de lo esperable.

Un ejemplo de cómo funciona VAERS se produjo entre 1998 y 1999 cuando la FDA otorgó la licencia a una nueva vacuna para prevenir el rotavirus, RotaShield, que recomendó para uso de rutina, de aplicación por boca, en niños de dos, cuatro y seis meses de edad. Poco después de que se presentó la vacuna, comenzaron a llegar a VAERS informes de un problema inusual: un bloqueo intestinal llamado intususcepción. La intususcepción es una emergencia médica que se produce cuando una parte del intestino se pliega dentro de otra y causa un bloqueo. Cuando esto ocurre, el suministro de sangre a la superficie intestinal puede verse comprometido, y el revestimiento del intestino puede sufrir un daño grave. Sin tratamiento médico, los niños pueden sufrir hemorragia intestinal masiva. También, ciertas bacterias que viven normalmente en la superficie intestinal pueden ingresar al torrente sanguíneo y causar una infección grave. Cualquiera de estos problemas puede ser fatal. Después de aplicar RotaShield durante varios meses, se informaron a VAERS quince casos de intususcepción. Eran más de los que se habían informado con cualquier vacuna previa. Aunque en ese punto fue tentador llegar a la conclusión de que RotaShield causaba intususcepción, los datos de VAERS por sí solos no eran adecuados para demostrarlo. Los investigadores debían determinar si la intususcepción que seguía a la administración de RotaShield se producía a una tasa mayor de la que se esperaría al azar (antes de que se usara esta vacuna por primera vez, la intususcepción se producía en alrededor de uno de cada dos mil niños al año). Para hacerlo, usaron el VSD.

VSD es un grupo de grandes organizaciones para el mantenimiento de la salud que han vinculado sus registros médicos computarizados y representan alrededor del 3% de la población estadounidense, incluidos adultos y niños. Si bien VAERS puede usarse para generar una hipótesis (p. ej.: si una vacuna ha causado un determinado problema), el VSD puede responder la pregunta, porque ofrece algo que VAERS no: un grupo de control. En el caso de la vacuna contra el rotavirus, los investigadores podrían examinar los registros médicos de niños que hayan recibido o no la RotaShield para ver si la intususcepción se produjo con más frecuencia en el grupo vacunado. Y así fue. RotaShield causó intususcepción en alrededor de uno de cada diez mil niños vacunados. Como consecuencia, se la retiró del mercado. Era la primera vez en casi cincuenta años que una vacuna se descontinuaba por un problema de seguridad.

Transcurrieron siete años antes de que se diera otra vacuna contra el rotavirus a niños estadounidenses. Se la llamó RotaTeq, y se elaboraba en forma diferente de la RotaShield: se basaba en rotavirus que infectan a las vacas, no a los monos. Esta vez, se puso en acción el VSD de inmediato con el uso de algo llamado análisis de ciclo rápido. Apenas los niños comenzaron a recibir RotaTeq, los investigadores del VSD examinaron la incidencia de la intususcepción en los que la recibían y en los que no. Evaluaron los registros de esos niños cada día, en busca de cualquier evidencia de que RotaTeq causara el mismo problema que RotaShield. Pero la incidencia de la intususcepción fue la misma en ambos grupos de niños.

Otro ejemplo del uso de VAERS y VSD es la miocarditis (inflamación del corazón) que seguía a la recepción de vacunas de ARNm para prevenir la COVID 19. Luego de la autorización de dos vacunas de ARNm en diciembre de 2020, los informes de miocarditis que recibió VAERS dispararon estudios en el VSD con los que hallaron que la asociación era real, y no solo una coincidencia. Sin embargo, mientras que la miocarditis rara vez surge después de recibir una vacuna de ARNm contra la COVID 19 (alrededor de un caso cada cincuenta mil dosis), se produce con mucha más frecuencia luego de la infección natural de la enfermedad (alrededor de un caso por cada cien infecciones).

VAERS y VSD son sistemas modelo para determinar si una vacuna causa un efecto secundario muy poco frecuente. Nos han brindado un buen servicio al demostrar que las vacunas no causan enfermedades o afecciones como esclerosis múltiple, alergias, asma o diabetes, entre otras.

¿Puedo evitar la necesidad de recibir vacunas si llevo un estilo de vida saludable?

Algunas personas creen que llevar un estilo de vida saludable es suficiente para evitar infecciones: comer alimentos nutritivos, hacer bastante ejercicio y tomar vitaminas a diario. Aunque una buena nutrición es importante, la inmunidad a virus o bacterias específicas puede adquirirse solo por infección natural o vacunación. Y, como sabemos, el precio de una infección natural con frecuencia es demasiado alto.

Un ejemplo de por qué un estilo de vida saludable no proporciona protección suficiente puede hallarse en uno de los presidentes más amados de Estados Unidos: Franklin Delano Roosevelt. Era un hombre activo y vigoroso. Provenía de una familia acaudalada y ciertamente estaba bien nutrido. Pero antes de llegar a los cuarenta años, contrajo poliomielitis, una enfermedad que lo paralizó en forma permanente. Roosevelt murió diez años (exactos) antes de que se otorgara licencia a la vacuna contra la poliomielitis por primera vez en Estados Unidos. Esa vacuna habría sido la única forma confiable para que él evitara la enfermedad por la que sufrió la mayor parte de su vida.

¿LAS VACUNAS CAUSAN _____?

¿Las vacunas causan enfermedades crónicas?

Aunque es claro que las vacunas han extendido nuestras vidas, algunas personas temen que solo hayan reemplazado enfermedades infecciosas por otras crónicas. Esa gente cree que en lugar de sufrir de sarampión, paperas y varicela, ahora padecemos diabetes, esclerosis múltiple y artritis, todas afecciones autoinmunes (en las que el cuerpo reacciona contra sí mismo).

Es cierto que algunas infecciones pueden hacer que el cuerpo reaccione contra sí mismo. Un ejemplo es una infección estreptocócica de garganta, causada por la bacteria *Streptococcus pyogenes*. Algunos niños con esta infección contraen una enfermedad que puede afectar el corazón de gravedad. Esto se produce porque las proteínas en la superficie de las bacterias estreptocócicas (llamadas proteínas M) son muy similares a las que se encuentran en las células que recubren el corazón. Cuando el sistema inmunológico reacciona a las bacterias estreptocócicas, también reacciona sin advertirlo al corazón. El resultado es una enfermedad grave y en ocasiones, mortal: la fiebre reumática.

Otro ejemplo es la enfermedad de Lyme, causada por la bacteria *Borrelia burgdorferi*. Las personas que la padecen presentan una artritis duradera y recurrente, porque una de las proteínas bacterianas de Lyme es como una proteína hallada en las articulaciones. Y las infecciones intestinales causadas por la bacteria *Campylobacter* pueden conducir a una enfermedad autoinmunitaria llamada síndrome de Guillain-Barré (GBS), que hace que el cuerpo ataque el revestimiento de los nervios.

Si las infecciones pueden hacer que el cuerpo reaccione contra sí mismo, es lógico que las vacunas puedan hacer lo mismo. Pero las vacunas no tienen lo que se necesita para causar la autoinmunidad que se halla en forma ocasional después de una infección natural. Por ejemplo, la esclerosis múltiple es una enfermedad autoinmune del cerebro en la que el cuerpo reacciona contra la cobertura de los nervios. Los nervios son como cables recubiertos por una delgada capa de caucho. Pero en lugar de caucho, lo que recubre los nervios es algo llamado mielina, cuyo componente principal es la proteína básica de

mielina. Los síntomas que experimentan las personas con esclerosis múltiple son muchas veces peores durante el invierno. Eso se debe a que las infecciones de influenza se producen por lo general durante esa estación, y una de las proteínas del virus de influenza puede imitar a la proteína básica de la mielina. De este modo, los cuerpos de algunas personas con esta enfermedad, al producir una respuesta inmunológica contra el virus de la influenza, también, sin advertirlo, elaboran una respuesta inmunitaria a su propio cerebro. Con este conocimiento, una siguiente pregunta lógica es: ¿La vacuna contra la influenza puede hacer lo que hacen las infecciones naturales de ese virus? La vacuna contra la influenza es como un virus natural de la enfermedad en el sentido de que ambos contienen la proteína que imita a la proteína básica de la mielina. Pero hay estudios que han demostrado que así como la infección natural puede empeorar los síntomas de esclerosis múltiple, la vacuna de la influenza no puede hacerlo. Esto se debe a que el virus de la vacuna contra la influenza no se reproduce (no está vivo) y por lo tanto casi no induce la intensidad de la respuesta inmunológica necesaria para hacer que el cuerpo reaccione contra sí mismo. (Incluso la vacuna contra la influenza en rociador nasal, con el virus vivo, aunque puede reproducirse, no lo hace muy bien; entonces, al igual que la de virus muerto, tampoco hace que el cuerpo reaccione contra sí mismo).

La enfermedad de Lyme es otro ejemplo de por qué las vacunas no inducen muy buenas respuestas autoinmunes. Como ya se mencionó, esta enfermedad puede ocasionar un tipo de artritis crónica basada en una respuesta autoinmune a una proteína superficial sobre las bacterias que es similar a la que se encuentra en las articulaciones. Esta proteína de la superficie bacteriana se usó para elaborar una vacuna contra la enfermedad de Lyme que estuvo disponible en Estados Unidos entre 1998 y 2002. La pregunta obvia es: ¿La vacuna contra la enfermedad de Lyme causaba artritis crónica? Para responder eso, se comparó a decenas de miles de personas que habían recibido la vacuna con una cantidad similar que no la había recibido, para ver si el riesgo de artritis era mayor en el grupo vacunado. No lo era. Por desgracia, debido a preocupaciones infundadas de seguridad, la vacuna no fue bien aceptada, y la empresa dejó de fabricarla. Este es un ejemplo de tecnología existente que podría prevenir la enfermedad y el sufrimiento pero, en lugar de eso, acumula polvo en un estante porque la desinformación venció.

Se ha demostrado que las vacunas no pueden casuar la cascada de eventos inmunológicos necesarios para la autoinmunidad. En forma sistemática se ha comprobado que no causan esclerosis múltiple, diabetes ni otras enfermedades autoinmunes. En términos históricos, una excepción a esta regla fue la vacuna contra la gripe porcina administrada para prevenir una pandemia de influenza en 1976, ya que se halló que era una causa infrecuente del síndrome de Guillain-Barré en alrededor de una en cien mil personas vacunadas. Otra excepción a la regla fue una vacuna contra la influenza usada en Europa en 2009 (Pandemrix), que se descubrió que era causa infrecuente de narcolepsia, un trastorno permanente de la vigilia.

¿Las vacunas provocan autismo?

La noción de que las vacunas causan autismo se lanzó el 28 de febrero de 1998. Fue cuando unos investigadores en Inglaterra publicaron un artículo en el que afirmaban que la vacuna combinada contra sarampión-paperas-rubéola (SPR) causaba autismo. El grupo británico sugería que la vacuna contra el sarampión dañaba el intestino al permitir que proteínas que dañan el cerebro escaparan del estómago y entraran al encéfalo. Otros científicos intentaron hallar los mismos resultados, sin éxito: no hubo inflamación intestinal, ni proteínas dañinas para el cerebro, ni una ruta clara a ese órgano. Tiempo después, se retiró lo dicho en el artículo, es decir, se lo quitó de la publicación, cuando resultó evidente que el autor principal, el Dr. Andrew Wakefield, había mentado sobre su financiamiento, conflictos de intereses potenciales y algunos de los hallazgos del informe. Pero lo más importante fue que en dieciocho estudios subsiguientes no se halló evidencia de que los niños que reciben la vacuna SPR tienen mayor riesgo de padecer autismo que el resto.

En 1999, la hipótesis dio un giro. En ese momento, la Academia Americana de Pediatría (American Academy of Pediatrics), junto con el Servicio de Salud Pública (Public Health Service) de EE. UU. pidieron que se retirara el timerosal, un conservante a base de mercurio etílico, de todas las vacunas destinadas a niños pequeños. Esos grupos se habían preocupado de que como se agregaban cada vez más vacunas que contenían timerosal al calendario, los bebés podrían exponerse a cantidades dañinas de mercurio. Quienes estaban a favor de retirar el timerosal argumentaban que, a falta de datos, eran cautos, porque hasta entonces no había estudios que afirmaran que la cantidad total de timerosal recibida en múltiples vacunas fuese tóxica. Desafortunadamente, la decisión de retirar el timerosal se hizo con tanta rapidez que algunos padres se preocuparon. Alegaban que tal vez el timerosal causaba autismo. Al igual que con la alarma por la SPR, la ciencia actuó rápido. En seis estudios se examinó el riesgo de autismo en quienes habían recibido y no habían recibido vacunas con timerosal, y en todos los casos se demostró que la probabilidad de presentar autismo era la misma en ambos grupos. Conforme a estos hallazgos, la incidencia del autismo ha seguido aumentando aun cuando se retiró el timerosal de todas las vacunas aplicadas a niños pequeños. En otros tres estudios se halló que el timerosal en las vacunas no causaba siquiera signos sutiles de envenenamiento por mercurio.

Algunos años más tarde, la hipótesis volvió a cambiar de rumbo. Esta vez algunos padres temían que el autismo se produjera por aplicar demasiadas vacunas a muy corta edad. Se realizó otro estudio sobre tasas de autismo y otros trastornos de neurodesarrollo o psicológicos en niños vacunados según el calendario recomendado en comparación con las mismas tasas en niños cuyos padres habían elegido retrasar las vacunas o abstenerse de aplicarlas. Otra vez no se hallaron diferencias entre los dos grupos. Retrasar las vacunas o dejar de aplicarlas no redujo el riesgo de padecer autismo. Solo aumentó el riesgo de contraer enfermedades prevenibles con vacunas.

En coincidencia con los estudios relacionados con vacunas y autismo, otros investigadores trabajaban para identificar las causas del autismo. Si bien aún no entendemos todas las razones por las que algunos niños padecen esta enfermedad, hemos seguido aprendiendo sobre ella. Por ejemplo, sabemos que tanto los genes como las condiciones ambientales, en particular durante el desarrollo fetal, pueden jugar un papel. La exposición durante el embarazo a medicamentos como la talidomida o infecciones virales como la rubéola pueden hacer que un bebé tenga autismo. También se ha hallado que la edad de los padres, en particular la del padre, tiene injerencia.

Si desea conocer la investigación científica más reciente sobre autismo, además de recursos de apoyo y estudios de investigación de familias afectadas por esta afección común que va en aumento, visite el sitio web de la Autism Science Foundation: <https://www.autismsciencefoundation.org>.

¿Las vacunas causan alergias y asma?

Varios tipos de anticuerpos circulan por el cuerpo. Es común hallar uno de ellos, la inmunoglobulina G (IgG), en el torrente sanguíneo. Otro tipo, la inmunoglobulina A (IgA), se halla por lo general en el revestimiento de la nariz, la garganta y los intestinos. Pero es el tercer tipo, la inmunoglobulina E (IgE), la que puede ser problemática, porque la mayoría de las enfermedades alérgicas está mediada por ella, como la fiebre del heno y el asma. Durante una respuesta alérgica, la IgE se adhiere a un tipo de célula en el cuerpo llamada mastocito. Los mastocitos liberan mediadores de inflamación (como la histamina) que causan sibilancia, urticaria, estornudos, secreción nasal y ardor en los ojos.

Hay varios factores que controlan la IgE. El más importante es un tipo de células inmunitarias llamadas células T. Los dos tipos más importantes de células T en relación a alergias y asma son los linfocitos T efector tipo 1 (Th1) y tipo 2 (Th2). Los linfocitos Th1 disminuyen la producción de IgE; los Th2 la aumentan. Entonces, cuando hablamos de alergias, los linfocitos T efector Th1 son buenos y los Th2 son malos.

Al nacer, los bebés tienen una predominancia de linfocitos efector Th2, que predisponen la respuesta inmunitaria hacia las respuestas alérgicas. La mejor forma de superarlo es aumentar la producción de células Th1. Esto se produce en forma natural por infecciones con bacterias y virus, que provocan al cuerpo para producir más células Th1. La descripción más suscita de este fenómeno y la importancia de experimentar infecciones en los primeros años de vida puede hallarse en el subtítulo de un editorial del *New England Journal of Medicine*: “Please, Sneeze on My Child” (Estornude sobre mi hijo, por favor).

Algunas personas temen que, como las vacunas previenen las infecciones naturales, la maduración de las células Th1 podría verse afectada, y eso haría que los niños presentaran alergias o asma (lo que se denomina con frecuencia “hipótesis de la higiene”). Por ejemplo, los niños que viven en grandes familias, asisten a guarderías o viven en países de bajos o medianos ingresos (y por lo tanto se exponen a más bacterias y virus que otros niños),

tienen menos probabilidades de tener alergias que los demás. Por eso, la hipótesis de la higiene tiene sentido. Pero por un par de razones, eso no se extiende a las vacunas.

En primer lugar, las vacunas no previenen las infecciones infantiles más comunes. Por ejemplo, en un estudio de veinticinco mil enfermedades en Cleveland en la década de 1960 se halló que los niños experimentaban de seis a ocho infecciones al año en los primeros seis años de vida, y la mayoría de ellas eran infecciones virales del tracto respiratorio superior o intestinos; estas no se previenen con vacunas. La causa eran virus, como el de parainfluenza, rinovirus, Virus Sincicial Respiratorio (VSR), adenovirus, parechovirus, enterovirus, virus de coxsackie, norovirus, calicivirus y astrovirus. Por lo tanto, es improbable que las vacunas logren prevenir las infecciones infantiles más comunes, y no alterarán el equilibrio normal de los linfocitos Th1 y Th2.

En segundo lugar, las enfermedades que previenen las vacunas, como pertussis, sarampión, paperas, rubéola y varicela, son muy contagiosas y de fácil transmisión, sin importar el grado de higiene en el hogar o el nivel de saneamiento del país. Y por eso, la hipótesis de la higiene no se sostiene.

Hay estudios clínicos que respaldan la idea de que las vacunas no causan alergias ni asma. Un grupo de investigadores examinó registros computarizados de más de dieciocho mil niños nacidos entre 1991 y 1997 inscritos en cuatro grandes organizaciones para el mantenimiento de la salud. Se halló que los niños que habían recibido las vacunas contra difteria-pertussis-tétanos, poliomiélitis (oral), *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), hepatitis B y SPR no estaban en mayor riesgo de padecer asma que los que no las habían recibido. En otro estudio bien controlado de más de seiscientos niños, se halló que los vacunados contra difteria-tétanos-pertussis no tenían un riesgo mayor de presentar asma, urticaria o alergias alimentarias. Hubo varios otros estudios en los que no se hallaron pruebas de que las vacunas aumentaran el riesgo de sufrir enfermedades alérgicas. Considerados en conjunto, estos estudios demuestran que las vacunas no causan alergias ni asma.

¿Las vacunas causan cáncer?

En las décadas de 1950 y 1960, los científicos inventaron dos vacunas contra la poliomiélitis. La creada por Jonas Salk involucraba un poliovirus inactivado con formaldehído. La otra, realizada por Albert Sabin, incluye poliovirus debilitados mediante su cultivo en células no humanas. Ambas estrategias compartían una característica importante: los virus de la vacuna se cultivaban en células renales de mono.

En 1960, otra investigadora, Bernice Eddy, halló que las células usadas para elaborar vacunas contra la poliomiélitis contenían otro virus: uno del mono. Como fue el cuadragésimo virus del mono que se identificó, se lo llamó virus del simio 40 (SV40). Esto significaba que los niños a los que se habían aplicado las vacunas de Salk y Sabin también se les había inoculado en forma involuntaria el SV40. Esto era un problema porque Eddy descubrió que el

SV40, cuando se inyectaba en hámsters recién nacidos, hacía que aparecieran grandes tumores bajo la piel, así como en los pulmones, los riñones y el cerebro. Al momento del descubrimiento, ya se había inyectado la vacuna de Salk a decenas de millones de personas, y miles más la recibían a diario. La vacuna de Sabin no había recibido licencia en Estados Unidos, pero se había aplicado a noventa millones de personas en Rusia, en su mayoría, niños.

Durante los siguientes años, los investigadores realizaron una serie de estudios tranquilizadores. Hallaron que aunque el SV40 causaba cáncer al inyectarse en hámsters, no lo causaba cuando se les daba para ingerir. La vacuna de Sabin se tragaba, no se inyectaba. Luego los investigadores hallaron SV40 en las heces de los niños que habían recibido la vacuna de Sabin, pero ninguno de ellos desarrolló anticuerpos al virus. Al parecer, el SV40 pasaba por los intestinos sin causar una infección. También descubrieron que aunque el formaldehído usado en la vacuna de Salk no aniquilaba por completo el SV40, disminuía su infectividad al menos diez mil veces. Es probable que la cantidad de SV40 residual en la vacuna de Salk no fuera suficiente para causar cáncer. Pero en ese punto, nadie estaba seguro.

Ante el horror de haber inyectado a tantos niños con un virus potencialmente cancerígeno, los investigadores compararon las tasas de cáncer en los que habían recibido una vacuna contaminada con SV40 y las tasas en niños sin vacunar. Ocho años después de haber aplicado las vacunas contaminadas, la incidencia de cáncer era la misma en ambos grupos, y lo mismo ocurrió quince y treinta años más tarde. Y este era el caso para niños con la vacuna contaminada con SV40 en Estados Unidos, el Reino Unido, Alemania y Suecia. Para mediados de la década de 1990, los funcionarios de salud pública estaban seguros de que la contaminación involuntaria con SV40 de las vacunas contra la poliomielitis no causaba cáncer.

Ninguna de las vacunas que se elaboran en el presente contiene el virus SV40.

¿Las vacunas causan diabetes?

En 1990, se otorgó la licencia a la primera vacuna contra el *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), que se recomendaba para todos los niños de Estados Unidos. Se diseñó para prevenir los veinticinco mil casos de meningitis, neumonía e infección del torrente sanguíneo que se producían en Estados Unidos cada año. Y lo ha hecho. Pero cuando obtuvo la licencia, la vacuna cayó bajo la sombra de la preocupación cuando un médico llamado J. Bart Classen habló en el programa de televisión nacional *World News Tonight with Peter Jennings* (Noticias mundiales esta noche) y afirmó que causaba diabetes.

Classen había comparado niños de Finlandia que habían recibido la vacuna contra el Hib a los tres, cuatro, seis y catorce meses de edad con los que la habían recibido solo a los catorce meses. Informó que halló que era más probable que los niños que habían recibido cuatro dosis tuvieran diabetes en comparación con aquellos a los que solo se les aplicó una dosis. Classen argumentaba que la causa era la vacuna contra el Hib. Otros investigadores

intentaron duplicar los hallazgos de Classen y no pudieron. Por ejemplo, un grupo de investigadores siguió durante diez años a miles de niños que habían recibido la vacuna contra el Hib y no halló diferencias en la incidencia de diabetes comparados con miles a los que no se había vacunado.

Otro grupo de investigadores comparó a 250 personas con diabetes con más de setecientos sin la enfermedad para ver si los primeros tenían más probabilidades de haber recibido las vacunas contra pertussis, SPR, Hib, hepatitis B o varicela. Pero no fue así.

El no poder reproducir los hallazgos de Classen hizo que los investigadores analizaran en más detalle su estudio. Hallaron que sus métodos analíticos eran incorrectos. Los bebés vacunados contra Hib, ya fuera con una o cuatro dosis, no tuvieron más probabilidades de padecer diabetes que los no vacunados.

Por lo tanto, la mejor evidencia disponible no respalda la noción de que las vacunas causan diabetes.

¿Las vacunas afectan la fertilidad?

No sería de esperar que esto fuera así por dos razones. En primer lugar, si una enfermedad que puede prevenirse con una vacuna no afecta la fertilidad, tampoco sería probable que lo hiciera la vacuna, que es una versión atenuada o parcial del patógeno. En segundo lugar, por lo general las células del sistema inmunitario procesan las vacunas cerca del sitio de administración. A pesar de estos datos, persisten las preocupaciones sobre la fertilidad en relación a un par de vacunas.

Vacuna contra el VPH

Aunque el virus del papiloma humano (VPH) puede afectar la capacidad reproductiva de una persona (por ejemplo, si padece cáncer cervical), una infección con VPH no lleva directamente a la infertilidad. Además, la vacuna contra el VPH contiene solo la proteína superficial del virus. Por eso, no se esperaría que la vacuna contra el VPH causara problemas de fertilidad. Sin embargo, se ha sugerido a esta vacuna como causa de insuficiencia ovárica primaria, una afección en la que los ovarios dejan de funcionar antes de lo usual, lo que conduce a menopausia temprana. Por estas cuestiones, los científicos evaluaron si recibir la vacuna contra el VPH se asociaba con la insuficiencia ovárica primaria. En esos estudios, en los que se evaluaron a cientos de miles de receptores de la vacuna contra el VPH, no se demostró vínculo alguno entre recibir la vacuna y padecer la insuficiencia.

Vacunas de ARNm contra la COVID 19

Luego del lanzamiento de las vacunas de ARNm en 2021, Michael Yeadon, investigador retirado que había trabajado para Pfizer, y Wolfgang Wodarg, un médico, difundieron el temor de que las vacunas contra la COVID 19 causaban infertilidad. El argumento de Yeadon y Wodarg era que la proteína de la espícula del virus SARS-CoV-2, que se fabrica en el cuerpo luego de

la vacunación, era virtualmente idéntica a la proteína llamada sincitina 1, que reside en la superficie de las células placentarias. Ellos creían que las mujeres que generaban una respuesta inmunitaria a la proteína de la espícula viral en una vacuna de ARNm contra la COVID 19 podían también generar una respuesta inmunitaria a su propia placenta, y así causar infertilidad. Resultó que la proteína de la espícula del virus SARS-CoV-2 y la sincitina 1 son distintas desde el punto de vista inmunológico, por lo que una respuesta inmunitaria a una de ellas no necesariamente lo es para la otra.

Dado que más de doscientos millones de estadounidenses se han infectado con SARS-CoV-2 y todos ellos han generado una respuesta inmunitaria a la proteína de la espícula, si Yeadon y Wodarg tuvieran razón, la tasa de natalidad durante la pandemia de COVID 19 habría caído en picada. Y no fue así. Se mantuvo en los niveles habituales. En otros estudios se comparó a mujeres que habían recibido las vacunas de ARNm contra la COVID 19 con las que no, y tampoco se halló diferencia en los resultados de embarazos.

¿Las vacunas causan mejora dependiente de anticuerpos?

Para responder a vacunas virales y a infecciones virales, nuestros cuerpos fabrican anticuerpos que impiden que el virus se pegue a las células y entre en ellas. Los de este tipo se denominan anticuerpos neutralizantes de virus. Pero no todos los anticuerpos neutralizan el virus para el que son específicos. Algunos se unen a partes del virus que no le impiden adherirse a las células e ingresar a ellas. Estos son anticuerpos aglutinantes de virus.

Es posible que algunos de ellos se adhieran a un virus y en realidad faciliten su entrada a las células. Este fenómeno se llama mejora dependiente de anticuerpos (Antibody-Dependent Enhancement, ADE). Hay un solo virus que puede prevenirse con vacuna; la única vacuna vírica es la del dengue. Como resultado, las recomendaciones sobre el uso de la vacuna contra el dengue se limitan a grupos muy específicos de personas. El fenómeno de la ADE no se produce con ninguna otra vacuna.

¿Las vacunas causan Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL)?

En Estados Unidos, cada año mueren bebés a causa del Síndrome de Muerte Súbita del Lactante (SMSL), un trastorno incomprendido que afecta sobre todo a niños de entre dos y cuatro meses. En la década de 1980, algunos padres creyeron que la causa era la antigua versión de la vacuna contra la pertussis (llamada de "célula entera"). Sin embargo, en varios estudios se comparó la incidencia de SMSL en bebés que habían recibido la vacuna contra la pertussis con los que no estaban vacunados, y se halló que los bebés que morían de SMSL no tenían más probabilidades por haberla recibido.

A comienzos de la década de 1990, la hipótesis cambió cuando se recomendó para los bebés una nueva vacuna: la vacuna contra la hepatitis B. Cerca de la fecha de la recomendación, el programa 20/20 del canal ABC emitió una historia en la que se afirmaba que la vacuna causaba SMSL. El reportero contó

la historia de la niña de un mes de edad que tuvo SMSL dieciséis horas después de recibir la segunda dosis de la vacuna contra la hepatitis B. Al momento de transmitirse la historia, unos cinco mil niños morían de SMSL cada año. Dentro de los diez años de la introducción de la vacuna contra la hepatitis B, alrededor del 90% de los bebés la recibieron, y la incidencia de SMSL disminuyó a unos 1,600 casos anuales. En otras palabras, mientras la cantidad de bebés vacunados contra la hepatitis B aumentaba en forma significativa, disminuía drásticamente el número de bebés que morían por SMSL. Sin embargo, a pesar de la correlación, la causa de la disminución en la incidencia de SMSL no se relacionaba en absoluto con el aumento de vacunación contra la hepatitis B. En lugar de eso, se descubrió que los niños muertos por SMSL tenían más probabilidad de haber dormido boca abajo. En respuesta, la Academia Americana de Pediatría presentó el programa "Back to Sleep" (Vuelve a dormir), que redujo en forma drástica la cantidad de muertes por SMSL.

Ninguna de las dos vacunas, contra la pertussis o la hepatitis B, causan SMSL.

¿Las vacunas de ARNm cambian nuestro ADN?

Como las de ARNm contra la COVID 19 fueron las primeras vacunas "genéticas", a algunas personas les preocupaba que pudieran alterar el ADN; esto es biológicamente imposible. Dos aspectos de este fenómeno han causado preocupación.

La biología de contexto

Nuestras células tienen todas ADN y ARN mensajero (ARNm). El ADN es nuestro código genético. Está protegido en el núcleo de nuestras células. Del ADN se elabora el ARNm (lo que se llama transcripción), que se libera del núcleo al citoplasma de la célula. Una vez allí, el ARNm se procesa para producir proteínas (lo que se llama traducción). Nuestras células traducen el ARNm en proteínas todo el tiempo.

Introducción de ARNm de una vacuna

Las vacunas de ARNm aprovechan el procesamiento normal de ARNm que hacen nuestras células, de manera que en lugar de entregar proteínas mediante una vacuna a la que responde nuestro sistema inmunitario, las células fabrican la proteína a la que los sistemas inmunitarios responden. Las preocupaciones de que el ARNm introducido por la vacuna cambie nuestro ADN son infundadas por tres motivos. Primero: las vacunas de ARNm no tienen la señal de acceso nuclear que permitiría al ARNm ingresar al núcleo de una célula donde reside el ADN: no se puede alterar el ADN si no se puede acceder a él. Segundo: las vacunas no tienen la enzima (llamada transcriptasa inversa) que permitiría la conversión del ARNm a ADN: no se puede alterar el ADN si no se tiene ADN. Tercero: incluso si el ARNm de la vacuna pudiera convertirse en ADN, la vacuna no tiene la enzima (llamada integrasa) que permitiría la integración en el ADN: no se puede alterar el ADN si no se puede insertar nuevo ADN en el existente. Por ende, el ARNm en las vacunas no puede provocar cambios en nuestro ADN.

Introducción de fragmentos de ADN de una vacuna

Para elaborar el ARNm para la vacuna, se pone el ADN para la proteína de interés (en el caso de las vacunas contra la COVID 19, la proteína de la espícula) dentro de las células que se reproducen; mientras lo hacen, se fabrica más ADN de proteína de la espícula. Luego se aísla, se purifica y se usa el ADN para fabricar el ARNm que se administra en la vacuna. Como el ADN es parte del proceso de producción, surgió una segunda preocupación relacionada con la probabilidad de que las vacunas de ARNm cambiaran nuestro ADN. En forma específica, había quienes se preguntaban si habría fragmentos de ADN sobrantes del proceso de producción que pudieran cambiar nuestro ADN. Al igual que en el caso del ARNm en la vacuna, no están presentes las enzimas necesarias para que esos fragmentos se inserten en nuestro ADN. Además, la cantidad de fragmentos de ADN es muy pequeña (es decir, milmillonésimas de gramo). Por lo tanto, los fragmentos de ADN en las vacunas de ARNm no pueden causar cambios en nuestro ADN.

¿QUÉ HAY EN EL VIAL DE LA VACUNA?

¿Lo sabía?

Una pasa de uva pesa alrededor de un gramo, por lo que un microgramo es alrededor de un millonésimo (0.000001) del peso de una pasa, y un picogramo es cerca de un trillonésimo (0.000000000001) de su peso.

¿Las vacunas contienen alérgenos?

En los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) calculan que cada año varias sustancias en las vacunas hacen que alrededor de doscientas personas de Estados Unidos experimenten reacciones alérgicas graves.

Proteínas de huevo

Alrededor de uno de cada doscientos estadounidenses es alérgico a los huevos. La mayoría tienen una alergia moderada, pero la de algunos es grave. Los síntomas de una reacción alérgica grave incluyen urticaria, dificultad para respirar y baja presión sanguínea. Como algunas vacunas contra la influenza se hacen en huevos, hay proteínas de huevo presentes en algunos de los productos finales, en general en una cantidad medida en microgramos (es decir, la millonésima de un gramo) por dosis. Aunque las vacunas actuales contra la influenza contienen vestigios de proteínas de huevo, son cantidades demasiado pequeñas para causar una reacción alérgica, incluso en personas con alergia grave al huevo. Por lo tanto, quienes tienen alergias graves al huevo pueden recibir la vacuna contra la influenza sin riesgos.

La otra vacuna que se cultiva en huevos es la que se aplica contra la fiebre amarilla. Desafortunadamente, la cantidad de proteínas de huevo en esta vacuna es lo bastante grande como para causar una reacción grave en las personas muy alérgicas a los huevos. Por esa razón, las personas con ese problema deberían evitar la vacuna contra la fiebre amarilla.

Algunas personas creen que si son alérgicas a los huevos, no pueden recibir la vacuna contra sarampión-paperas-rubéola (SPR). Pero ninguno de los virus en ella se cultivan en huevos: se elaboran en células embrionarias de pollo, en cultivos realizados en el laboratorio. La cantidad de proteínas residuales de huevo en la vacuna SPR se mide en picogramos (es decir, trillonésimos de gramo). Tal cantidad es al menos quinientas veces menor a la que se encuentra en la vacuna contra la fiebre amarilla, así que no causa problemas. Por lo tanto, los alérgicos a los huevos pueden recibir en forma segura la vacuna SPR.

Antibióticos

En algunas vacunas hay antibióticos presentes para prevenir la contaminación bacteriana durante el proceso de fabricación. Por fortuna, los que es más probable que causen reacciones alérgicas, como las penicilinas, cefalosporinas y sulfonamidas no están presentes en las vacunas. Los antibióticos que se usan en la fabricación de las vacunas incluyen neomicina, estreptomycin, polimixina B, clortetraciclina y anfotericina B. Sin embargo, solo la neomicina figura en las vacunas en cantidades lo bastante grandes como para ser de preocupación potencial. Y no se han encontrado reacciones alérgicas graves a la neomicina.

Proteínas de la levadura

Las vacunas contra la hepatitis B y el virus del papiloma humano (VPH) contienen proteínas de levadura. Para crearlas se inserta el gen que fabrica una proteína de superficie viral en un plásmido (un pequeño trozo circular de ADN) y se coloca el plásmido en levadura de panadería. Cuando las células de la levadura crecen, también hacen la proteína de superficie viral que, con el tiempo, se convierte en la vacuna. Las vacunas contra la hepatitis B y el VPH contienen entre 1 y 5 miligramos (milésimas de gramo) de proteínas de levadura.

Aunque algunas personas son alérgicas al pan u otros productos de panadería, no lo son a la levadura. No existen pruebas claras de que las proteínas de levadura puedan inducir la clase de respuestas inmunitarias que provocan reacciones alérgicas graves. Por lo tanto, el riesgo de experimentar una reacción grave a la levadura de panadería es solo teórico.

Gelatina

En 1993, una joven de diecisiete años de California presentó secreción nasal, urticaria, dificultad para respirar, aturdimiento y baja presión sanguínea cinco minutos después de recibir una vacuna SPR. En la descripción posterior del evento, ella manifestó que era "algo así como cuando como gelatina". En los subsiguientes análisis que realizó un alergista se halló que la única sustancia en la vacuna a la que la niña era alérgica era la gelatina.

Para hacer gelatina se extrae el colágeno (la proteína más abundante en el cuerpo) de la piel y las pezuñas de los cerdos: se la usa en vacunas como agente estabilizador, lo que hace posible que pequeñas cantidades de vacunas virales vivas se distribuyan de manera uniforme por todo el vial.

La incidencia de reacciones alérgicas graves a la gelatina es muy baja (alrededor de un caso por cada dos millones de dosis), pero aún es la causa identificable más común de reacciones alérgicas graves a las vacunas. Se ha descompuesto la gelatina en las vacunas SPR, contra la varicela y contra la influenza en rociador con moléculas de agua, por lo que es menos probable que cause una reacción alérgica. La gelatina que está en las vacunas contra la fiebre amarilla y la rabia (Rabavert) está en una forma más natural. Debido a la baja incidencia de reacciones y las bajas cantidades presentes, es difícil saber si la gelatina en las vacunas puede disparar una reacción alérgica grave. Sin embargo, algunas personas tienen un historial de alergias a alimentos que contienen gelatina; por ello, tienen más probabilidad de experimentar una reacción a una vacuna que la contenga. Pero incluso en ese caso, la gelatina en los alimentos proviene de vacas, mientras que la de las vacunas proviene de cerdos, por lo que las personas con alergia a esta sustancia deberían comentar con su proveedor de salud o un alergista los riesgos y beneficios de las vacunas que la contienen.

¿Las vacunas contienen conservantes nocivos como el mercurio?

El conservante en las vacunas que es probable que haya causado la mayor preocupación entre los padres es el timerosal. Eso es porque el timerosal contiene mercurio, que en grandes cantidades puede ser tóxico para el sistema nervioso. El uso de timerosal en las vacunas no es nuevo: los conservantes a base de mercurio forman parte de ellas desde hace décadas.

Entre 1900 y 1930, las empresas envasaban las vacunas casi en forma exclusiva en viales multidosis, que contenían por lo general diez dosis. Eso permitía fabricarlas a mucho menor costo. Los médicos guardaban los viales en un refrigerador en su consultorio, con frecuencia durante meses. Para aplicar una vacuna, insertaban una aguja en el tapón de caucho, jalaban la jeringa para que se llenara de líquido, y lo inyectaban. Por desgracia, al insertar agujas repetidas veces en el tapón de caucho, los médicos y enfermeros en ocasiones (y en forma accidental) contaminaban el vial con bacterias u hongos. A comienzos del siglo XX, muchos niños presentaron abscesos locales o infecciones graves del torrente sanguíneo, incluso sepsis y muerte, causadas por bacterias como el *Staphylococcus* y el *Streptococcus* que habían contaminado las últimas dosis del vial. Para la década de 1940, la mayoría de los viales multidosis de vacunas contenían conservantes como el timerosal para prevenir la contaminación.

Durante décadas, el timerosal se usó en las vacunas sin dudar. Pero a medida que los funcionarios de salud agregaban más vacunas al calendario de vacunación de rutina, los niños recibían cada vez más mercurio. Para la primavera de 2001, la Academia Americana de Pediatría y el Servicio de Salud Pública de EE. UU. decidieron retirar el timerosal de prácticamente todas las vacunas recomendadas en forma rutinaria para los niños. Aunque los preparados multidosis de la vacuna contra la influenza inactivada aún contienen timerosal como conservante, desde 2001 no se administra timerosal a los niños de forma sistemática. Por desgracia, la exigencia de

retirar con rapidez el timerosal hizo que algunos padres se preguntaran si causaba daño, en especial autismo o formas sutiles de toxicidad por mercurio. Como el mercurio en altas dosis puede ser tóxico para el sistema nervioso, esta preocupación era razonable.

En el momento de retirar el timerosal de las vacunas, había varios datos tranquilizadores sobre el mercurio. El mercurio forma parte de la superficie terrestre, liberado al medio ambiente por la combustión del carbón, la erosión de las rocas y los volcanes. Después de su liberación, se asienta en la superficie de lagos, ríos y océanos, donde las bacterias lo convierten en metilmercurio. Ese compuesto está en todas partes: en los pescados que comemos, el agua que bebemos, y la leche maternizada y materna con la que alimentamos a nuestros bebés. No hay forma de evitarlo. Como todos bebemos agua, tenemos pequeñas cantidades de metilmercurio en la sangre, la orina y el cabello. De hecho, un bebé típico alimentado con leche materna ingerirá casi 400 microgramos (millonésimos de un gramo) de metilmercurio durante los primeros seis meses de vida. Eso es más del doble de la cantidad de mercurio que han contenido alguna vez todas las vacunas combinadas. Y como el tipo de mercurio en la leche materna (metilmercurio) se excreta del cuerpo con mucha más lentitud que el que contienen las vacunas (etilmercurio), es mucho más probable que se acumule en el cuerpo. Esto no quiere decir que la leche materna o la maternizada sean peligrosas. Solo significa que cualquiera que viva en este planeta consume pequeñas cantidades de mercurio todo el tiempo.

Para encargarse de las preocupaciones de los padres, investigadores de varios países compararon a niños que habían recibido vacunas con timerosal y a los que habían recibido las mismas vacunas con cantidades más pequeñas del compuesto o sin él. No hallaron diferencias en el riesgo de autismo entre los grupos. Más aún, los niños que habían recibido vacunas con timerosal no presentaban ni siquiera sutiles señales de toxicidad de mercurio.

El uso de conservante a base de mercurio en las vacunas recuerda la afirmación realizada por el químico del siglo XVII llamado Paracelso: "La dosis hace al veneno". En otras palabras, aunque una sustancia en particular en grandes cantidades podría ser dañina, en una pequeña cantidad no lo será. De hecho, todos tenemos muy pocas cantidades de una variedad de metales pesados en nuestro cuerpo, incluidos arsénico, cadmio, talio, berilio y plomo. Todas estas sustancias pueden ser nocivas en grandes dosis, pero las cantidades pequeñas que encontramos por exposición típica a esos metales no plantean un riesgo.

¿Las vacunas contienen adyuvantes dañinos como el aluminio?

Los adyuvantes, que se han usado en vacunas desde la década de 1930, se agregaron para mejorar la respuesta inmunitaria, lo que permitía usar menores cantidades y menos dosis de vacuna. (*Adyuvante* proviene del latín *adjuvare*, que significa "ayudar"). Las vacunas DTaP, contra la hepatitis A y B, Hib, VSR, neumocócica, contra la culebrilla, y una contra la COVID 19 (Novavax) contienen adyuvantes.

Aluminio

Históricamente, las vacunas contenían solo un tipo de adyuvante: sales de aluminio. Por lo tanto, se ha evaluado la seguridad del aluminio en las vacunas durante más de ocho décadas. Pero a algunos padres les preocupa que el exceso de aluminio pudiera causar daño. Los datos son tranquilizadores.

La cantidad de aluminio que contienen las vacunas es mucho menor que la que los bebés enfrentan a diario por lo general. Eso es porque el aluminio, el tercer elemento más abundante en la Tierra, está en todas partes: en el aire que respiramos, los alimentos que comemos y el agua que bebemos. La fuente más común de aluminio es la comida. Está presente en forma natural en los téis, las hierbas y las especias. También se agrega a los agentes leudantes, antiaglutinantes, emulsificantes y colorantes. Se encuentran grandes cantidades de aluminio en las mezclas para preparar panqueques, harinas leudantes, polvo para hornear, quesos procesados y pan de maíz.

Como este elemento está en todas partes, los adultos por lo general ingieren cada día entre 5 y 10 miligramos (milésimas de un gramo) de él. No hay diferencia con los bebés: todos se exponen al aluminio en la leche materna o maternizada. Los alimentados solo con leche materna ingieren unos 10 miligramos de aluminio para los seis meses de edad; los que toman leche maternizada en forma habitual, de 30 a 40 miligramos; y los que se alimentan con fórmula infantil de soya, unos 120 miligramos. Estas cantidades son mucho mayores que las que contienen las vacunas: los bebés a los que se apliquen todas las vacunas recomendadas recibirán unos 4 miligramos de aluminio en los primeros seis meses de vida.

Grandes cantidades de aluminio, mucho más que lo que contienen las vacunas, pueden ser nocivas y causar disfunción cerebral, debilitamiento óseo y anemia. Pero el daño por aluminio se produce solo en dos grupos: los bebés muy prematuros, que reciben grandes cantidades del elemento en líquidos intravenosos, y las personas con insuficiencia renal en diálisis crónica que reciben grandes cantidades en antiácidos. Por ende, la única forma en la que puede dañar a los bebés es si tienen deterioro de la función de los riñones, reciben líquidos intravenosos o medicamentos como antiácidos. Un antiácido típico contiene unos 350 miligramos de aluminio por cucharadita.

A algunas personas les preocupa el aluminio en las vacunas porque, si bien solo una pequeña cantidad de la que se ingiere llega al torrente sanguíneo, todo el aluminio que se inyecta termina en él. Sin embargo, cuando nuestro cuerpo procesa sustancias químicas, no distingue de dónde provienen, por lo que el aluminio en la sangre se procesa de la misma forma, sin importar si se lo ingirió o se lo inyectó. Incluso aunque la cantidad puede ser mayor después de la vacunación, el cuerpo es capaz de procesarlo, excepto en infrecuentes instancias en las que, como ya se describió, los riñones no funcionan como deben y las cantidades de aluminio son significativas y se introducen en forma habitual durante largos períodos (meses o años).

Los estudios de aluminio en las vacunas también han sido reconfortantes. Como el aluminio es inevitable, circula por el cuerpo de todos, incluso los bebés, que tienen entre 1 y 5 nanogramos (billonésimos de gramos) por mililitro de sangre. Los investigadores han estudiado si las vacunas que contienen aluminio aumentan la cantidad que ya tenemos en la sangre. No lo hacen. La cantidad de aluminio en las vacunas es tan pequeña, que la que está en la sangre no cambia después de la vacuna. En otros estudios se ha demostrado que el cuerpo elimina el aluminio con rapidez: de hecho nos deshacemos de alrededor de la mitad en solo un día.

Monofosforil lípido A y saponina

Hay otros adyuvantes que se usan también en las vacunas. La vacuna contra la culebrilla y una contra el VSR (AREXVY) contienen una combinación de adyuvantes llamada monofosforil lípido A (MPLA) y saponina. La saponina es un jabón. La MPLA es una sustancia que se encuentra en la superficie de las bacterias. Cuando nuestro organismo identifica algo que se asemeja a las bacterias, nuestro sistema inmunitario innato entra en acción. Tanto la MPLA como la saponina, cuando se usan como adyuvantes, pueden causar algo de fiebre y dolor y enrojecimiento en el sitio de inyección.

CpG

Otro adyuvante, utilizado en una de las vacunas contra la hepatitis B (Heplisav-B), se llama CpG, lo que representa a "citocina y guanina unidas por un enlace fosfodiéster". La citosina y la guanina, junto con la adenina y la timina, son las piezas fundamentales del ADN. El ADN bacteriano se compone de repetidas unidades de citosina y guanina, que no aparecen en el ADN humano. Como la MPLA, la CpG estimula el sistema inmunitario innato, lo que lo hace un adyuvante poderoso y seguro.

¿Las vacunas contienen sustancias químicas nocivas como el formaldehído?

Es complicado fabricar vacunas. No son como otros productos farmacéuticos para los que se puede realizar la síntesis de pequeñas moléculas con relativa facilidad en el laboratorio. Las vacunas son productos biológicos, lo que significa que se elaboran con organismos, lo que las hace más complejas de fabricar. Los virus se pueden cultivar solo en células; las bacterias necesitan nutrientes para desarrollarse, e incluso para vacunas en las que se usa tecnología de ADN recombinante en su realización, como las de la hepatitis B y VPH, igual se requieren células para elaborar las proteínas virales que se usan en la vacuna. Las vacunas también deben ser estériles, por lo que el proceso muchas veces involucra el uso de antibióticos (vea el punto "¿Las vacunas contienen alérgenos?").

Incluso después de que se fabrican, las vacunas podrían requerir agentes estabilizadores, como la gelatina, para asegurarse de que el virus que contienen se distribuya en forma pareja por todo el vial y no se pegue a los lados. Y las vacunas requieren agentes amortiguadores para mantenerse estables en un amplio rango de temperaturas.

Por estos requisitos, pueden contener pequeñas cantidades de suero fetal bovino, glutamato monosódico, polisorbato, fenoxietanol, ácido etilendiaminotetraacético (EDTA), polietilenglicol, borato sódico, octoxinol y desoxicolato de sodio. Sin embargo, estas sustancias químicas están presentes solo en cantidades muy pequeñas, y se hallan cantidades similares o más grandes de ellas en alimentos, bebidas, dentífricos y medicamentos de venta libre. Pero hay un elemento en las vacunas que ha captado mucha atención: el formaldehído.

Se lo usa para inactivar virus (como los de la poliomielitis y la hepatitis A) y toxinas bacterianas (como las de la difteria y el tétanos); por lo tanto, se pueden hallar pequeñas cantidades de formaldehído en los productos finales. Además del uso de sustancias químicas que hacen los directores de funerarias que evocan imágenes de muerte, las preocupaciones se han centrado en el hecho de que grandes cantidades de formaldehído pueden dañar el ADN celular y causar cambios cancerosos en las células cultivadas en matraces de laboratorio.

Los estudios en los que se evaluaba el potencial del formaldehído para causar cáncer en los seres humanos han tenido resultados mixtos; sin embargo, tendían a enfocarse en personas expuestas a grandes cantidades durante largos períodos (años), lo que era resultado en general de exposiciones ocupacionales, como en el caso de los embalsamadores. En tales personas, los tipos asociados de cánceres incluyen el nasofaríngeo y la leucemia, en forma específica, leucemia mieoloide. Es importante que incluso en personas con exposición normal durante muchos años, no se hallara un vínculo sistemático entre formaldehído y cáncer. Aunque estos estudios llevaron a que esta sustancia se categorizara como carcinógeno (agente causante de cáncer), las cantidades usadas en las vacunas no están ni cerca de aquellas a las que se exponían las poblaciones del estudio. Además, los animales expuestos a cantidades de formaldehído exponencialmente mayores que las que contienen las vacunas no presentan tumores malignos. De hecho, se les ha administrado en cantidades al menos seiscientas veces mayores que las que contienen las vacunas, sin provocar daños.

La cantidad de formaldehído en vacunas individuales no superan un décimo de un miligramo (milésimo de un gramo). Esta cantidad es segura por varias razones. Primero, es uno de los productos intermediarios de metabolismo humano y un componente necesario en la síntesis de timidina, purinas y aminoácidos, que son necesarios para la formación de ADN y proteínas. Por lo tanto, todos tenemos cantidades detectables de formaldehído en el torrente sanguíneo, alrededor de 2.5 microgramos (millonésimos de un gramo) por mililitro (una quinta parte de una cucharadita) de sangre. Si suponemos que un bebé de dos meses pesa en promedio 5 kilogramos (unas once libras) y tiene un volumen de sangre de 85 mililitros por kilogramo, la cantidad total de formaldehído que se halla en forma natural en su circulación sería de alrededor de 1 miligramo, un valor de al menos diez veces el que contiene cualquier vacuna individual. En otras palabras, hay mucho más formaldehído circulando en forma natural en nuestro cuerpo que el que contienen las vacunas.

¿Las vacunas contienen productos animales?

Algunas vacunas virales se cultivan en células animales (por ejemplo, células renales de mono). Aunque el virus de la vacuna se purifique al salir de las células, algunas veces quedan pequeñas cantidades de proteínas de células animales o ADN. Esas cantidades restantes son tan pequeñas que se miden en nanogramos (billonésimos de gramo) o picogramos (trillonésimos de gramo). Es justo decir que todos nos exponemos a cantidades mucho mayores de proteínas o ADN no humanos cuando ingerimos alimentos.

Gelatina

Pero hay un producto animal que está presente en cantidades bastante grandes: la gelatina (vea el punto "¿Las vacunas contienen alérgenos?"). La gelatina que se usa en las vacunas, derivada de la piel y las pezuñas de cerdos, está altamente purificada e hidrolizada (descompuesta con agua) para generar moléculas mucho más pequeñas que las que se encuentran en la naturaleza. A diferencia de las proteínas y el ADN de células animales, la cantidad de gelatina que contienen las vacunas no es pequeña. Por ejemplo, la vacuna contra la varicela contiene unos 8 miligramos (milésimos de gramo). Algunos grupos religiosos, como los judíos, musulmanes y adventistas del Séptimo Día siguen pautas dietarias que se oponen a la ingestión de productos porcinos. Sin embargo, los líderes religiosos de esos tres grupos han autorizado el uso de vacunas que contienen gelatina por diversas razones. En primer lugar, las vacunas se inyectan, no se ingieren (solo la del rotavirus se ingiere, y no contiene gelatina). En segundo lugar, la gelatina en las vacunas se modifica lo bastante como para volverla bien diferente de la gelatina natural. Tercero: los beneficios de recibir una vacuna pesan más que el acatamiento de principios dietarios de la religión.

¿Las vacunas se elaboran con células de un feto abortado?

Los virus y las bacterias son diferentes. Si bien las bacterias pueden cultivarse en la superficie de la piel, la nariz o la garganta, los virus pueden crecer solo dentro de las células. Por eso, cuando se hacen vacunas virales, las células son una parte requerida del proceso. Una de las ventajas de usar células fetales humanas es que son, en esencia, inmortales: pueden reproducirse muchas, muchas veces antes de morir. Esto está en contraste directo con células obtenidas de órganos que están desarrollados por completo, ya que esas se reproducen unas cincuenta veces antes de que ya no puedan usarse más. Como las células fetales tienen una vida más extensa, pueden usarse para elaborar vacunas virales durante siglos.

Otros aspectos también las hacen atractivas para su uso en vacunas. Primero, es mucho más probable que las células humanas respalden el desarrollo de virus humanos que las células animales. Segundo, como el feto está en un entorno estéril, las células fetales humanas son estériles, lo que significa que no están contaminadas con otros virus. Esto no ocurre por lo general con células obtenidas de animales o seres humanos vivos después del nacimiento.

A comienzos de la década de 1960, las células usadas para hacer vacunas se obtuvieron de dos abortos electivos, uno realizado en Suecia y el otro, en Inglaterra. Las obtenidas en Suecia se enviaron a Wistar Institute, de Filadelfia, donde el Dr. Stanley Plotkin trabajaba en una vacuna contra la rubéola y el Dr. Tad Wiktor elaboraba otra contra la rabia. Se las llamó células Wistar Institute-38 o WI-38. Las que se obtuvieron en Inglaterra se estudiaron en el Medical Research Council del Reino Unido; se llamaron células MRC-5. Estas dos fuentes de células fetales humanas se han usado para hacer vacunas contra la rubéola, la rabia, la varicela y la hepatitis A.

En forma más reciente, se usaron para elaborar las vacunas a base de adenovirus contra la COVID 19 (como la realizada por Janssen y Johnson & Johnson). La cepa de adenovirus usada en la producción de vacunas no puede replicarse en las personas; para producir las vacunas, el adenovirus que contiene el gen en cuestión (en este caso la proteína de la espícula del virus SARS-CoV-2) debe cultivarse en una línea celular que incluya un gen que la habilitará para que se reproduzca. Una línea celular retinal, llamada PER.C6, se aisló a mediados de la década de 1980 y se adaptó para incluir el gen necesario para esta aplicación. (La vacuna de Janssen y Johnson & Johnson ya no se usa en Estados Unidos debido a ciertos infrecuentes pero graves efectos secundarios y la disponibilidad de otras vacunas contra la COVID 19).

Para algunos, usar células fetales humanas para hacer vacunas es un acto aberrante, contra Dios. En julio de 2005, en respuesta a presiones de un grupo provida de Estados Unidos, la Academia Pontificia para la Vida del Vaticano dictó sentencia sobre si era incorrecto usar vacunas derivadas de células fetales humanas. Dictó el fallo el cardenal Joseph Ratzinger, entonces líder de la Congregación de la Iglesia Católica para la Doctrina de la Fe. Ratzinger era un teólogo bien conocido y escritor prolífico. Luego se convirtió en Benedicto XVI, el 265.º papa (hasta que se retiró en febrero de 2013). Su razonamiento era que los involucrados en el aborto original habían "colaborado formalmente con el mal". Pero decidió que los médicos y enfermeros que aplican vacunas hechas con células fetales humanas están involucrados solo en una "forma muy, muy remota" de colaboración con el mal; tan remota que "no indica ningún valor moral [negativo]" en comparación con el bien mayor de prevenir infecciones con riesgo de muerte.

El Centro Nacional Católico de Bioética estuvo de acuerdo con la decisión del Vaticano: "Es claro que el uso de una vacuna en el presente no hace que una persona vacunada participe en la intención o acción inmorales de quienes llevaron adelante el aborto en el pasado... La historia de la humanidad está llena de injusticia. Los actos ofensivos del pasado en forma habitual redundan en el beneficio de descendientes que no tuvieron participación en los delitos originales. Sería en verdad de un alto nivel moral si exigiéramos que todos los beneficios que recibimos en el presente estuvieran completamente libres de cualquier inmoralidad del pasado".

¿Son útiles los folletos de la caja?

Los folletos que vienen en la caja contienen información importante sobre las vacunas: por ejemplo, una lista de ingredientes, detalles de los estudios realizados para determinar si una vacuna es segura y eficaz, información sobre dosis, consideraciones especiales para varios grupos, contraindicaciones (es decir, quién no debería recibirla), precauciones (es decir, quién podría estar en riesgo con la vacuna) y posibles reacciones adversas.

Desafortunadamente, un aspecto de los folletos del envase puede inducir a error. Los estudios para determinar si una vacuna es segura y eficaz por lo general incluyen a dos grupos: los que la han recibido y los que no. Esto se hace para que los investigadores puedan determinar si la vacuna causa problemas. Si entre los que recibieron la vacuna hay más personas que experimentan un efecto secundario particular en comparación con los que no la recibieron, es probable que la vacuna causara el problema. Por el contrario, si el efecto secundario lo experimenta alrededor de la misma cantidad de personas en cada grupo, entonces lo probable es que la vacuna no lo causara. Desafortunadamente, en los folletos de las cajas con frecuencia se establece que una vacuna podría causar un efecto secundario particular cuando se produjo con la misma frecuencia en participantes del estudio tanto vacunados como no vacunados. Esto es probable que se deba a que esos folletos los redactan abogados de las empresas farmacéuticas que desean asegurarse de que no han omitido advertir al público sobre posibles efectos secundarios. Por esa razón, los folletos parecen más documentos legales que textos médicos, y pueden ser engañosos para las personas que intentan determinar si una vacuna puede ocasionar cierto efecto secundario.

CONSIDERACIONES PRÁCTICAS

¿Cómo sabemos que se pueden administrar diferentes vacunas al mismo tiempo?

Antes de que la Administración de Alimentos y Medicamentos (FDA) otorgue una licencia para una nueva vacuna, se la debe probar primero en estudios de uso concomitante en los que la nueva vacuna se aplica al mismo tiempo que otras existentes. La nueva vacuna debe demostrar que no interfiere con la seguridad o la inmunogenicidad (respuesta inmunitaria) de las existentes, y estas deben demostrar que no interfieren con la seguridad o la inmunogenicidad de la nueva. Lleva años realizar estos estudios y cuestan millones de dólares. Como se han requerido estudios de uso concomitante durante décadas, se han realizado cientos en los que se demostró que se pueden aplicar a los niños múltiples vacunas al mismo tiempo.

¿Las vacunas son iguales para todos?

Algunas personas se preguntan cómo puede recomendarse la misma vacuna a un bebé de diez libras y a un adulto de doscientas. ¿No tendría más sentido dar a un bebé una cantidad menor de la vacuna? Es lo que se hace con los medicamentos: la cantidad indicada suele estar determinada por el peso o la edad.

En efecto, no se aplican las mismas dosis de algunas vacunas a niños y a adultos. Por ejemplo, la vacuna contra la hepatitis B que se da a los niños contiene menos cantidad que la que se da a adultos. Pero a veces ocurre lo contrario. Por ejemplo, es mayor la cantidad de vacuna contra difteria y pertussis en la DTaP que se da a los niños que en la que reciben adolescentes y adultos. Eso es porque con frecuencia adolescentes y adultos tienen reacciones locales más graves que los niños a los componentes contra la difteria y la pertussis de la vacuna.

Pero la importancia del peso en relación con la dosis no es la misma para la vacunas que para los fármacos. Los medicamentos ingresan al torrente sanguíneo y se distribuyen por todo el cuerpo. Eso no ocurre con las vacunas. Con algunas excepciones, como la intranasal contra la influenza y la del rotavirus, de administración oral, la mayoría de las vacunas por lo general se inyectan en el brazo, la pierna o las nalgas. Sin importar su administración, la parte que genera inmunidad, llamada antígeno, se transporta a los nódulos linfáticos cercanos, que son colecciones de células inmunitarias ubicadas por todo el cuerpo. El transporte se produce por las llamadas células presentadoras de antígenos. En el nódulo linfático, estas células presentan el antígeno a otras del sistema inmunológico responsables de elaborar anticuerpos y crear memoria inmunológica.

Como norma, una vacuna estimula una respuesta inmunológica en el área en la que se aplica, no en todo el cuerpo. Los adyuvantes, sustancias que se agregan en ocasiones para mejorar la respuesta inmunitaria, también actúan solo en forma local (vea el punto "¿Las vacunas contienen adyuvantes dañinos como el aluminio?"). Todo esto significa que, en su mayor parte, el peso de una persona no interesa porque las vacunas no se distribuyen por todo el cuerpo.

La pregunta lógica que sigue es: ¿Cómo se protege a los niños contra infecciones que ingresan por otros lugares como la nariz, la garganta o los intestinos? La respuesta es que aunque las células inmunitarias, como las que fabrican anticuerpos, se generan por lo común donde se aplica la vacuna, viajan por todo el cuerpo y así ofrecen protección en los diversos sitios en los que podría producirse una infección.

Cuando se prueban las vacunas, se usan estudios de rango de dosis. En este tipo de estudios, se dan diferentes dosis a grupos de participantes para determinar lo que funciona mejor. La meta es dar la cantidad más pequeña de vacuna que induzca una respuesta inmunitaria protectora que a la vez sea eficaz y no tenga probabilidades de causar efectos secundarios.

¿Demasiadas vacunas pueden agobiar el sistema inmunológico?

En la actualidad, a los niños pequeños se les dan vacunas para prevenir quince enfermedades diferentes. Eso representa la aplicación de unas veintisiete inoculaciones en total y tanto como cinco inyecciones de una sola vez. Es difícil para un padre observar esto, ya que podrían preguntarse si son demasiadas. Entonces, la pregunta es perfectamente razonable, y si bien la respuesta es no, vale la pena entender los motivos.

Primero, comparemos la cantidad de desafíos inmunológicos en las vacunas de hoy con los del pasado. En la década de 1980, los niños recibían vacunas contra siete enfermedades: sarampión, paperas y rubéola (vacuna combinada SPR); difteria, tétanos y pertussis (vacuna combinada DTaP); y poliomielitis. En la década de 1950, se les daban vacunas contra cinco de estas enfermedades: difteria, tétanos y pertussis (DTaP combinada); poliomielitis y viruela. Al iniciarse el siglo XX, solo recibían una vacuna: la de la viruela. La mayoría de los padres de hoy se sorprenderían al saber que la cantidad de componentes inmunológicos en esa única vacuna que se daba hace cien años era mayor que la que contienen todas las que se aplican hoy para prevenir quince enfermedades.

Para entender el por qué, comencemos por definir el término. Un componente inmunológico, o antígeno, es esa parte de un virus o bacteria que induce una respuesta inmunitaria (como elaborar anticuerpos específicos). En los virus, los componentes inmunológicos consisten en proteínas virales; en las bacterias, consisten en proteínas bacterianas o polisacáridos, que son azúcares complejos que rodean la superficie bacteriana. La vacuna contra la viruela contenía unas doscientas proteínas. Las vacunas que se dan a los niños pequeños para protegerlos contra quince enfermedades en la actualidad contienen un total de unas 160 proteínas. Por lo tanto, aunque no se puede negar que quince vacunas son más que una, lo que cuenta es lo que contienen y no su cantidad. Por fortuna, gracias a los avances en química de las proteínas, su purificación y la tecnología de ADN recombinante, las vacunas actuales son mucho más puras (y en consecuencia, más seguras) que las que se usaban en el pasado.

Segundo: comparemos las vacunas con otros retos inmunológicos en el ambiente: desafíos que no se ven pero son mucho más importantes que los que presentan las vacunas. El útero es estéril: no hay bacterias, ni virus, ni parásitos ni hongos. Por lo tanto, no se requiere que los sistemas inmunológicos fetales hagan mucho. Pero cuando el bebé atraviesa el canal de parto e ingresa en el mundo exterior, eso cambia con rapidez: de inmediato, el bebé se enfrenta a trillones de bacterias. Estas bacterias viven en el recubrimiento de la nariz, la garganta, la piel y los intestinos. De hecho, alrededor de diez veces más bacterias viven en la superficie de nuestro cuerpo (alrededor de cien trillones) que las células que tenemos en el organismo (unos diez trillones). Y eso no es todo: los alimentos que comen los niños no son estériles, ni lo es el aire que inhalan. La mayoría de las bacterias tienen la capacidad de invadir el torrente sanguíneo y causar daño, y cada una contiene entre dos mil y seis mil componentes inmunológicos. Para impedir que eso ocurra, los cuerpos de los bebés producen grandes cantidades de anticuerpos todos los días. Gramos de ellos. Es un compromiso enorme para el bebé fabricar un solo tipo de proteína (anticuerpos). Además, apenas han nacido, los bebés se enfrentan a una variedad de virus que no pueden prevenir las vacunas: rinovirus (los que causan el resfriado común), el virus de parainfluenza, adenovirus, norovirus, calicivirus, astrovirus, echovirus, el coxsackie, metapneumovirus humano, parechovirus, parvovirus y enterovirus. Y a diferencia de los virus en las vacunas, que se reproducen con

deficiencia o no lo hacen en absoluto, los virus naturales se reproducen miles de veces, y causan así una respuesta inmunológica intensa. Hay estudios que han demostrado que los niños sanos experimentan entre seis y ocho infecciones virales cada año durante sus primeros años de vida. Las vacunas no previenen la mayoría de ellas.

Tercero: calculemos el grado en que las vacunas desafían al sistema inmunitario. ¿A cuántas vacunas puede responder un bebé con exactitud? La respuesta mejor razonada a esta pregunta viene de un artículo escrito por dos inmunólogos de la Universidad de California en San Diego: Mel Cohn y Rod Langman. Cohn y Langman se enfocaron en los anticuerpos, un componente importante de la respuesta inmunitaria inducida por las vacunas. Los fabrican las células B, y cada una tiene la capacidad de elaborar anticuerpos contra solo una unidad inmunológica, llamada epítipo. Si se calcula la cantidad de células B en el torrente sanguíneo, la cantidad promedio de epítipos que contiene una vacuna, y la rapidez con la que podría fabricarse una cantidad esencial de anticuerpos, sabemos que, en teoría, un bebé podría responder a cien mil vacunas de una sola vez.

Por supuesto, no estamos afirmando que los bebés deberían recibir cien mil vacunas a la vez. Solo decimos que podrían manejarlo. En efecto, dado que los bebés enfrentan trillones de bacterias de manera constante y que cada una de ellas contiene miles de componentes inmunológicos, esto no debería sorprender. En un sentido, los bebés responden cada día a tal ataque.

Cuarto: analicemos la vacuna contra la hepatitis B para examinar lo bien que responden los recién nacidos a las vacunas. Los bebés que nacen de madres infectadas con el virus de la hepatitis B tienen un gran riesgo no solo de estar infectados con el virus, sino de desarrollar cirrosis (daño crónico al hígado) o cáncer de hígado. El mayor riesgo de infección y problemas a largo plazo surge al momento del parto. El virus de la hepatitis B está presente en grandes cantidades en la sangre de personas infectadas. Por lo tanto, al pasar por el ensangrentado canal de parto de una madre infectada, el bebé se encuentra con una enorme cantidad de virus de la hepatitis B. Cada mililitro (alrededor de un quinto de una cucharadita) de sangre de alguien infectado con hepatitis B contiene aproximadamente un billón de virus infecciosos, y el proceso del nacimiento expone al bebé a una gran cantidad de sangre. Por eso, no asombra que casi todos los niños que nacen de madres infectadas contraen la enfermedad.

La vacuna contra la hepatitis B se aplica poco después del nacimiento, y en casos de un bebé expuesto al virus durante el parto, los estudios han demostrado que alrededor del 80% están protegidos contra la infección luego de una dosis de vacuna, que contiene solo 20 microgramos (millonésimos de un gramo) de una proteína del virus. Eso es sorprendente. Y habla de la notable resiliencia y la fortaleza del sistema inmunitario del recién nacido. Pero eso no debería sorprender. Dado el violento ataque natural de desafíos en el ambiente, para poder sobrevivir, los bebés deben estar listos para responder a una tremenda arremetida microbiana desde el minuto en que nacen.

De hecho, por lo general los bebés se exponen a enfermedades como la *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib), neumococos, rotavirus y pertussis (tos ferina) a temprana edad. Para poder evitar esas enfermedades, necesitan desarrollar una respuesta inmunológica con rapidez. Si bien los bebés heredan los anticuerpos maternos dirigidos contra muchas de esas infecciones mientras aún están en el vientre, esos anticuerpos con el tiempo se disipan y dejan al niño vulnerable (este es un ejemplo de inmunidad pasiva). Por eso las vacunas contra Hib, neumococos, rotavirus y pertussis se aplican a los dos, cuatro y seis meses de edad, de manera que cuando se desvanezca la *inmunidad pasiva*, el niño habrá desarrollado su propia inmunidad, llamada *inmunidad activa*.

¿Hay algún daño en usar un calendario de vacunación alternativo?

Durante los primeros años de vida, los niños pueden recibir un total de veintisiete inoculaciones diferentes y hasta seis inyecciones a la vez. Para los padres, puede ser difícil ver que sujeten a los pequeños contra su voluntad y los inyecten varias veces. Por lo tanto, es fácil ver por qué algunos podrían preferir un programa alternativo de vacunación que separe, retrase, retenga o aparte las dosis.

El valor percibido de un calendario alternativo es que podría evitar el debilitamiento, agobio o alteración del sistema inmunitario del pequeño. Sin embargo, hay abundante evidencia que demuestra que las vacunas no causan esos efectos inapropiados, por lo que cambiar el calendario no agregaría valor.

Otro argumento que las personas usan para espaciar las vacunas es que contienen potencialmente aditivos dañinos que podrían ser tóxicos si se aplican demasiadas de una vez. Sin embargo, las pruebas no respaldan este temor; por ello, cambiar el calendario no aumentará la seguridad de las vacunas.

Aún hay otro argumento engañoso: que recibir demasiadas vacunas causa afecciones crónicas como asma, alergias, autismo, diabetes y esclerosis múltiple, y se presume que todo esto podría evitarse al elegir un calendario de vacunación diferente. Pero lo repetimos: no hay pruebas para respaldar estas afirmaciones de causalidad, así que cambiar de calendario no ofrece una ventaja.

Algunos padres (y algunos médicos) sostienen que incluso si es cierto que los sistemas inmunitarios de los niños pueden manejar con facilidad el desafío de las vacunas, no hay daño en espaciarlas. Sin embargo, hay varias razones por las que esto no es verdad.

Más tiempo para ser susceptible a la enfermedad

El mayor problema con un calendario de vacunas alternativo es que aumenta el tiempo durante el que los niños son susceptibles a enfermedades que pueden prevenirse. Si las tasas de vacunación en todo Estados Unidos fuera de alrededor del 95%, eso no sería un problema.

Los padres podrían ocultar a sus hijos dentro de una población altamente protegida al saber que no los herirían bacterias ni virus. Pero ese no es el caso. La inmunidad de rebaño (o comunitaria), es decir, la capacidad de una

comunidad vacunada de proteger a quienes no pueden recibir vacunas o no se vacunarán, se ha desmoronado. En consecuencia, los brotes de pertussis son comunes; una epidemia de sarampión fue más grande en 2019 que en cualquier otro año desde comienzos de la década de 1990; y los niños han comenzado a morir otra vez de meningitis bacteriana porque sus padres deciden retrasar las vacunas o abstenerse de aplicarlas. (Por ejemplo, hubo brotes de meningitis por Hib que causaron la muerte de cuatro niños sin vacunar en Minnesota y Pensilvania en 2008 y 2009). Los padres que deciden retrasar las vacunas asumen un riesgo innecesario sin obtener beneficio alguno.

Sin datos que apoyen la seguridad o la eficacia de un calendario de vacunación alternativo

Otro problema con los calendarios alternativos es que no se los ha incluido en pruebas. Cada vez que una nueva vacuna se suma al programa recomendado, se la prueba para asegurarnos de que no interfiere con la respuesta inmunitaria o la seguridad de las vacunas existentes, o viceversa (vea el punto “¿Cómo sabemos que se pueden administrar diferentes vacunas al mismo tiempo?”). Armar un calendario que no se somete a prueba plantea un riesgo innecesario, nuevamente sin beneficios. La ironía de un calendario alternativo es obvia: los padres que eligen no seguir el recomendado por preocupaciones infundadas de seguridad intercambian un programa basado en estudios publicados de millones de niños por uno que no se ha probado de manera formal en ningún niño.

Más visitas al médico

Otro argumento que suena razonable para espaciar las vacunas es que implicaría menos inyecciones de una vez y, por lo tanto, menos dolor para el niño. Sin embargo, los investigadores han descubierto que los pequeños experimentan cantidades similares de estrés, medido por el nivel de una hormona llamada cortisol, ya sea que se reciba una inyección o dos en la misma visita. Ese hallazgo sugiere que aunque es claro que los niños se estresan al recibir una inyección, dos no los estresan más que una. Por esa razón, es probable que separar o espaciar las vacunaciones, lo que requeriría más visitas al médico, aumentaría el estrés de los pequeños, podría aumentar el riesgo de errores de vacunación y vacunas faltantes, y podría derivar en gastos de bolsillo más grandes por visitas al médico.

¿Una dosis adicional de vacuna causa daño?

El calendario de vacunación es atareado. En los primeros años de vida, se recomienda que los niños reciban varias inoculaciones, algunas de las cuales se aplican a la vez. También hay muchas combinaciones de vacunas disponibles, que difieren entre los consultorios de cada médico. Por desgracia, esta complejidad significa que en ocasiones se cometen errores. En algunos casos, un niño podría recibir una dosis adicional de una vacuna. Cuando eso ocurre, los padres se preguntan si la dosis adicional es dañina. Si bien una inyección adicional puede causar dolor, enrojecimiento, sensibilidad o hinchazón en el sitio de aplicación, no hay más probabilidad de que el niño

sufra efectos secundarios peores. Eso es porque el niño ya ha comenzado a fabricar una respuesta inmunitaria al virus de la vacuna.

Spongamos que un niño que recibe una vacuna SPR presenta un sarpullido de sarampión alrededor de una semana después. Es una reacción poco común que tiene lugar cuando el virus de la vacuna contra el sarampión viaja a la piel. Un padre o una madre podrían preguntar, y con razón, si un niño que sufre un sarpullido después de la primera dosis tiene más probabilidad de que lo mismo ocurra después de la segunda. La respuesta es probablemente no, porque el niño fabrica una respuesta inmunológica después de la primera dosis. Entonces, cuando se le aplica la segunda dosis, el niño ya ha desarrollado algunos anticuerpos que limitan la capacidad del virus de la vacuna para reproducirse y viajar a la piel.

Los niños que reciben una dosis adicional de vacuna en general presentan un incremento en su respuesta inmunitaria. Lo mismo ocurre en general en adultos que obtienen una dosis adicional. Por ejemplo, alguien que haya perdido su registro de vacunación podría preguntarse si deberían hacerle un análisis de sangre antes para ver si ya lo han vacunado. Con frecuencia, su proveedor de salud le recomendará darse la vacuna en lugar de hacerse un análisis de sangre, ya que la dosis adicional de vacuna aumentará cualquier inmunidad existente. Además, los análisis no siempre son precisos y, en algunos casos, pueden no estar disponibles.

¿Qué puedo hacer para que las vacunaciones sean menos estresantes?

Ya sea que lleve a un familiar a vacunarse o la reciba usted mismo, hay varias cosas que puede hacer antes, durante y después de la cita para que la visita sea menos estresante.

Antes de la visita

- Averigüe qué vacunas tiene programadas.
- Lleve el registro de vacunación a la cita.
- Anote cualquier pregunta que tenga.
- Ese día lleve un libro favorito, un juego electrónico, un juguete o una manta, según la edad de la persona que recibe la vacuna.

Durante la visita

- Lea las Declaraciones de Información sobre Vacunas (Vaccine Information Statements, VIS), disponibles en los consultorios de los médicos. Si no se las han proporcionado, pídaselas a un miembro del personal del consultorio.
- Haga cualquier pregunta que desee sobre las vacunas al equipo de salud antes de que las lleven a la sala.
- Si van a vacunar a su bebé o niño pequeño, sosténgalo sobre su regazo. Los preadolescentes, adolescentes y adultos deberían estar sentados o recostados durante la vacunación.

- Si está ahí para respaldar a un familiar, háblele en forma reconfortante, haga contacto visual, sonría y ofrezca comodidad física, como sostener la mano de una persona mayor o acurrucar a un pequeño antes de la inyección e inmediatamente después. Es importante darse cuenta de que si demuestra temor, es probable que su familiar se percate de eso y reaccione en consecuencia, en particular los niños pequeños que dependen de sus padres y cuidadores para obtener consuelo.

Después de la visita

- Si el área donde recibió la inyección está roja, sensible o hinchada, aplique un paño fresco y húmedo o hielo.
- Algunas personas presentan fiebre después de la vacuna, lo que es una indicación de que su cuerpo está respondiendo a ella. Tratar la fiebre después de la vacunación no se recomienda por lo general, pero si tiene preguntas, hable con su proveedor de salud. Es importante destacar que, si una embarazada presenta fiebre después de una vacuna, debería tratarse, ya que la fiebre puede dañar al niño por nacer.
- Las personas vacunadas deben asegurarse de beber muchos líquidos y debe tenerse en cuenta que pueden estar menos interesadas en comer durante las siguientes 24 horas.
- Observe si hay señales de reacciones graves, como fiebre prolongada, comportamiento inusual, o síntomas nuevos y graves o inesperados. Si tiene preocupaciones, llame al proveedor de salud de donde le administraron la vacuna y pídale orientación.

La mayoría de las reacciones a las vacunas son leves. Sin embargo, si alguien experimenta una reacción más grave, debería informarla al Sistema de Informe de Eventos Adversos de Vacunas (Vaccine Adverse Event Reporting System, VAERS): vaers.hhs.gov/index. Cualquier persona puede presentar un informe ante VAERS.

¿Las vacunas son gratuitas?

Las compañías de seguros por lo general pagan las vacunas recomendadas. En el caso de niños sin seguro o infraasegurados, el Programa de Vacunas para Niños (Vaccines for Children, VFC) (cdc.gov/vaccines-for-children/vfc-information-for-parents) paga las vacunas. En el caso de adultos sin seguro o infraasegurados, a veces los departamentos de salud pública cubrirán el costo de ciertas vacunas, o pueden conocer programas en el área que lo harán.

Las vacunas para viajes internacionales pueden no tener cobertura del seguro o de programas gubernamentales, por lo cual es una buena idea averiguar con bastante anticipación qué vacunas puede necesitar. Pida consejo a una clínica de viajeros cuando sea posible, porque con frecuencia ellos tienen esos tipos de vacunas en existencias, y también pueden proporcionar información sobre

cómo prepararse para un viaje y mantenerse saludable durante ese tiempo, además de a qué estar atento al regresar.

¿Qué debería esperar o a qué debería estar atento después de vacunarse?

Las vacunas a veces causan un nudo, o endurecimiento, en el sitio de inoculación, en general como resultado del adyuvante de una vacuna. Este nudo en general desaparece en unos cuantos días, pero si no lo hace, sería razonable hacer que su proveedor de salud lo analice.

Las vacunas inducen una respuesta inmunitaria. Algunas de las proteínas que fabrica el sistema inmunitario en respuesta a una vacuna (con nombres como citocinas e interferones) pueden por sí mismas causar síntomas, como dolores musculares y articulares, articulaciones rígidas, dolor de cabeza y fiebre. Estos síntomas son normales y deberían desaparecer en unos cuantos días. Sin embargo, si no está seguro de si una reacción es normal o si le preocupa la gravedad o la duración de sus síntomas, comuníquese con el proveedor de salud del sitio donde le administraron la vacuna.

¿Debería tratarme una fiebre que se presente después de la vacunación?

En todas las especies de mamíferos (incluidos los seres humanos), la fiebre es parte de la respuesta inmunitaria. Se produce una fiebre porque nuestro sistema inmunitario funciona mejor a una temperatura más alta que la normal del cuerpo. De hecho, en algunos estudios se ha demostrado que administrar medicamentos para reducir la fiebre (llamados antipiréticos) antes o inmediatamente después de la vacunación puede reducir la respuesta inmunitaria, y en efecto hay muchos estudios en los que se ha demostrado que tratar la fiebre puede prolongar o empeorar una variedad de enfermedades bacterianas y virales al debilitar la respuesta inmunitaria. Entonces, a menos que usted o su familiar estén muy incómodos, deberían intentar acoger el día o los dos días de fiebre baja después de la vacunación.

Como se mencionó, una excepción en lo referente a tratar una fiebre es durante el embarazo. A las embarazadas que presenten fiebre luego de recibir una vacuna debería tratárselas, ya que la fiebre materna puede dañar al bebé por nacer.

¿Cómo puedo hablar con quienes piensan diferente sobre las vacunas?

En lo referente a vacunas, en Estados Unidos les pedimos mucho a los padres. Durante sus primeros años de vida, los niños pueden recibir hasta veintisiete inoculaciones para prevenir enfermedades que la mayoría no ve con el uso de líquidos biológicos que la mayoría no entiende. No es difícil entender por qué algunos padres podrían sentir temor de todas esas inyecciones. Por eso, lo más importante al hablar con amigos o familiares es ser comprensivos. Es perfectamente razonable ser escéptico ante algo que metemos en nuestro cuerpo, en especial las vacunas que se dan a niños pequeños sanos.

Cuando las personas tienen temores sobre las vacunas, por lo general es porque les preocupa la seguridad. Por ejemplo, después del susto sobre la vacuna de SPR que potencialmente causaba autismo a finales de la década de 1990 (vea el punto “¿Las vacunas causan autismo?”), miles de padres se rehusaban a que sus hijos la recibieran, lo que produjo cientos de hospitalizaciones y varias muertes por sarampión. A pesar de los millones de dólares que se invirtieron en investigación que confirmara que no había pruebas de que la vacuna SPR causaba autismo, algunos siguieron siendo escépticos. Y algunos habían cruzado la línea de escepticismo a cinismo, al creer que había una vasta conspiración internacional de investigadores que ocultaban la verdad. Es probable que nada dé seguridad a quienes pertenecen a ese grupo.

Sin embargo, las personas que prestan atención a las preocupaciones de otros deberían evaluar los argumentos por sí mismos y considerar si la persona que comenta es alguien que no desea que lo convenzan con pruebas de alta calidad, o si puede estar motivado por algo que no sea una verdadera preocupación por la salud de la gente.

El Vaccine Education Center del Children’s Hospital of Philadelphia proporciona recursos útiles para abordar las preocupaciones sobre las vacunas de las personas, incluidos los siguientes:

- “Evaluating Information”: media.chop.edu/data/files/pdfs/vaccine-education-center-evaluating-info-qa.pdf
- “Families and Vaccines: When Opinions Differ”: media.chop.edu/data/files/pdfs/families-vaccines.pdf
- “Logical Fallacies and Vaccines”: media.chop.edu/data/files/pdfs/vaccine-education-center-logical-fallacies.pdf

CONCLUSIÓN

"En 1736 perdí a uno de mis hijos, un bello niño de cuatro años, por el virus de la viruela, que se contagió en la forma común. Durante largo tiempo lo lamenté con amargura, y aún lamento que no se lo di mediante inoculación. Menciono esto por el bien de los padres que omiten esa operación, en la suposición de que nunca podrían perdonarse si un hijo muriera por eso; mi ejemplo demuestra que se puede lamentar de cualquiera de las dos maneras, y por lo tanto, debería elegirse la opción más segura. *Benjamín Franklin*

Las vacunas están entre los productos médicos mejor probados, que se mantienen en un alto estándar de seguridad. Por eso se dan a las personas que están sanas, con frecuencia a bebés pequeños. Si bien las preocupaciones sobre la seguridad de las vacunas podría hacer parecer más fácil y más seguro tomar la decisión de abstenerse de las inmunizaciones, no es el caso. De hecho, no hacer nada es también hacer algo: en estas circunstancias, permitir que su persona amada salga al mundo sin toda la protección que tiene a su disposición. Por lo tanto, es imperativo evaluar la información sobre seguridad de las vacunas con lógica y no en forma emocional. Los que creen que las vacunas no son seguras pueden ser bastante convincentes en sus argumentos. Comparten anécdotas; hacen desfilar a celebridades, e incluso médicos, que aparecen en los medios con sus mensajes; e incluso comparten sus propios "hallazgos científicos".

Eso hace mucho más difícil discernir la verdad, pero por cada anécdota, cada celebridad y cada "estudio", al final del día se dan cuenta de que la mayoría de los médicos, la mayoría de los científicos, e incluso la mayoría de las familias eligen vacunarse. Como resultado, es probable que usted no haya visto una enfermedad o muerte causada por difteria o neumococo o poliomielitis o rubéola congénita. Lo sorprendente es que, si usted acude a un médico más joven, solo puede reconocer un sarpullido de sarampión o diagnosticar epiglotitis causada por *Haemophilus influenzae* tipo b, una hinchazón de la membrana que cubre la laringe y puede causar asfixia y muerte, basado en las lecciones de sus libros de texto y no por diagnosticar esas infecciones.

Las vacunas no solo han eliminado algunas de esas enfermedades, sino también su recuerdo. Mantengámoslo así.

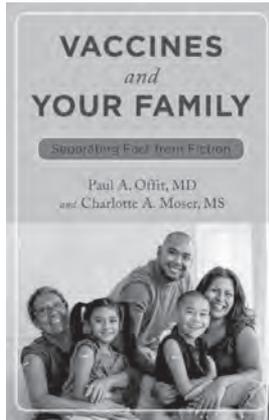
Preguntas para el proveedor de salud:

- 1. _____
- 2. _____
- 3. _____
- 4. _____
- 5. _____
- 6. _____
- 7. _____
- 8. _____
- 9. _____
- 10. _____

PIDA EL LIBRO

¿Le resultó útil este cuadernillo? ¿Desea tener más información sobre vacunas y las enfermedades que previenen? Si es así, podría interesarle la versión completa del libro.

El libro se divide en dos secciones principales: "Preguntas que tiene la gente sobre las vacunas" y "Vacunas individuales". Se abordan no solo las preguntas comunes sobre el tema, sino que también se describe cada vacuna y la enfermedad que previene. Hay recuadros resaltados por todo el libro en los que se ofrecen anécdotas personales, datos interesantes y cosas que se pueden hacer para asegurarse de que todos en su familia estén al día. En la parte posterior del libro se ofrece un espacio donde registrar las vacunaciones realizadas. Se puede fotocopiar con facilidad para llevar registro de varios familiares.



Columbia University Press ofrece copias en línea con descuento.

Haga su pedido en línea en <https://cup.columbia.edu>

Ingrese este código: **OFFVA** para obtener un descuento de **30%**

Vaccines and Your Family by Paul A. Offit and Charlotte A. Moser
(368 páginas)

- Libro de tapa blanda (ISBN 9780231213394): precio normal \$19.95, ahora \$13.96
- Libro de tapa dura (ISBN 9780231213387): precio normal \$80, ahora \$56
- Libro electrónico (ISBN 9780231559867): precio normal \$18.99, ahora \$13.29

La seguridad de las vacunas y su familia (*Vaccine Safety and Your Family*) se extrajo del libro para las familias *Vaccines and Your Family: Separating Fact from Fiction*, publicado por Columbia University Press en 2024. Los escribieron el director y el codirector del Vaccine Education Center (VEC) del Children's Hospital of Philadelphia, como una guía para las familias.

El VEC se formó en octubre de 2000 para brindar información precisa, completa y actualizada sobre las vacunas y las enfermedades que previenen. El centro recibe financiación de cátedras dotadas de fondos de The Children's Hospital of Philadelphia y no recibe respaldo de las compañías que fabrican vacunas.

Para obtener más información sobre vacunas, visite los sitios web del Vaccine Education Center:

- Información basada en ciencia sobre vacunas: **vaccine.chop.edu**
- Referencias sobre seguridad de vacunas: **vaccine.chop.edu/safety-references**
- Herramientas y recursos: **vaccine.chop.edu/resources**
- Programa para familias: **vaccine.chop.edu/parents**
- Programa para proveedores de salud: **vaccine.chop.edu/vaccineupdate**
- Programa para el salón de clases: **vaccinemakers.org**
- Los científicos y su obra: **hillemanfilm.org**
- Juego e información para niños: **vaxpackhero.org**



**Children's Hospital
of Philadelphia®**

Vaccine Education Center