

Material Imprimible

Curso Vacunación Segura: Calendario, Técnicas y Cuidados

Módulo Vacunación

Contenidos:

- Calendario de vacunación en Argentina: las vacunas en las diversas etapas de la vida de una persona
- ¿Cómo aplicar una vacuna? Paso a paso de la técnica de aplicación. Almacenamiento y seguridad. Dosificación
- Diferencias entre vacunas y sueros

Calendario de vacunación en Argentina

Antes de iniciar este módulo, es importante aclarar que existe un Calendario Nacional de Vacunación obligatorio, organizado según la edad y los grupos de riesgo. Sin embargo, el médico de atención primaria o el pediatra cumple un rol fundamental al evaluar cada situación particular, pudiendo indicar refuerzos adicionales o esquemas especiales cuando existen condiciones específicas de salud, riesgo epidemiológico o situaciones particulares. Por este motivo, se recomienda siempre consultar con un profesional de la salud para recibir una orientación adecuada. Con esta aclaración, comencemos.

La **varicela** es una enfermedad viral altamente contagiosa causada por el virus varicela-zóster. Se caracteriza principalmente por la aparición de una erupción cutánea pruriginosa que evoluciona en distintas etapas (máculas, pápulas, vesículas y costras) y que suele durar alrededor de una semana.

Además de las lesiones en la piel, la varicela puede acompañarse de fiebre, cansancio, malestar general, disminución del apetito y cefalea. En la mayoría de los niños sanos, la enfermedad suele ser leve y autolimitada; sin embargo, esto no significa que esté exenta de riesgos.

En determinados grupos, como los lactantes menores de un año, los adolescentes, los adultos, las mujeres embarazadas y las personas con sistemas inmunológicos debilitados, la varicela puede provocar complicaciones graves. Entre ellas se incluyen infecciones bacterianas de la piel, neumonía, encefalitis, alteraciones en la coagulación e incluso la muerte. Asimismo, durante el embarazo, la infección por varicela puede ocasionar complicaciones tanto para la madre como para el feto, especialmente si ocurre en etapas tempranas de la gestación.

Una característica particular del virus varicela-zóster es que, tras la infección inicial, permanece latente en el organismo. Años o incluso décadas después, puede reactivarse y producir herpes zóster, conocido comúnmente como culebrilla. Esta afección se manifiesta como una erupción dolorosa localizada, generalmente acompañada de dolor intenso que puede persistir incluso después de que las lesiones cutáneas desaparecen. Si bien el herpes zóster puede presentarse tanto en personas que tuvieron varicela como en aquellas que fueron vacunadas, su frecuencia y gravedad son menores en quienes recibieron la vacuna.

La vacunación contra la varicela es una medida segura y eficaz para prevenir la enfermedad y sus complicaciones. La mayoría de las personas que reciben dos dosis de

la vacuna desarrollan una protección duradera, que en muchos casos se mantiene a lo largo de la vida.

En la infancia, se recomiendan dos dosis: la primera entre los 12 y 15 meses de edad y la segunda entre los 4 y 6 años. Estas dosis pueden administrarse solas o como parte de vacunas combinadas.

Antes de aplicar la vacuna contra la varicela, es fundamental informar al médico sobre ciertas condiciones. No deben vacunarse las mujeres embarazadas ni aquellas que sospechen estarlo, ya que se trata de una vacuna con virus vivos atenuados. También es necesario advertir si el paciente presenta inmunodeficiencia grave, ya sea por enfermedades congénitas, tratamientos inmunosupresores o determinadas patologías. Asimismo, deben comunicarse antecedentes de reacciones alérgicas graves a dosis previas de la vacuna o a alguno de sus componentes.

Existen otras situaciones en las que el profesional de la salud puede decidir postergar la vacunación, como el uso de salicilatos (por ejemplo, aspirina), la recepción reciente de transfusiones de sangre o derivados, la presencia de tuberculosis activa no tratada o la administración de otras vacunas con virus vivos en las semanas previas. No obstante, los niños o adultos con enfermedades leves, como resfriados o congestión nasal sin fiebre elevada, generalmente pueden recibir la vacuna sin inconvenientes.

En cuanto a los efectos secundarios, la vacuna contra la varicela suele ser bien tolerada. Las reacciones más frecuentes incluyen dolor, enrojecimiento o hinchazón en el sitio de la inyección, así como fiebre leve. En algunos casos, puede aparecer una pequeña erupción similar a la varicela. Las reacciones graves, como neumonía, infecciones del sistema nervioso central o convulsiones asociadas a fiebre, son extremadamente infrecuentes. En personas con inmunodeficiencias severas, la vacuna puede causar una infección grave, motivo por el cual está contraindicada en estos casos.

Por otro lado, la **vacuna DTaP** protege contra tres enfermedades bacterianas potencialmente muy graves: la difteria, el tétanos y la tos ferina. La difteria y la tos ferina se transmiten de persona a persona, principalmente a través de las secreciones respiratorias, mientras que el tétanos se adquiere cuando la bacteria ingresa al organismo a través de heridas o cortes en la piel.

La difteria puede provocar una infección grave de las vías respiratorias superiores, con formación de una membrana espesa que dificulta la respiración. Además, puede generar complicaciones severas como insuficiencia cardíaca, parálisis y muerte.

El tétanos se caracteriza por una rigidez muscular intensa y dolorosa, que puede afectar la mandíbula, el cuello y los músculos respiratorios, dificultando la apertura de la boca, la deglución y la respiración, y puede ser mortal incluso con tratamiento.

La tos ferina, también llamada tos convulsiva, produce episodios de tos violenta e incontrolable que pueden interferir con la respiración y la alimentación. En los bebés y niños pequeños, esta enfermedad puede causar neumonía, convulsiones, daño cerebral o la muerte; en adolescentes y adultos, puede provocar complicaciones como pérdida de peso, fracturas costales, desmayos e incontinencia urinaria.

La vacuna DTaP está indicada exclusivamente para niños menores de 7 años. Para edades mayores existen otras formulaciones, como Tdap y Td, que contienen menores concentraciones de antígenos.

El esquema habitual de la DTaP incluye cinco dosis, administradas a los 2, 4 y 6 meses, entre los 15 y 18 meses, y entre los 4 y 6 años de edad. Esta vacuna puede aplicarse sola o combinada con otras en una misma inyección.

Antes de administrar la DTaP, es imprescindible informar al profesional de la salud si el niño ha tenido reacciones alérgicas graves a dosis previas o a componentes de la vacuna. También se debe comunicar si presentó coma, disminución prolongada del nivel de conciencia o convulsiones dentro de los siete días posteriores a una dosis anterior con componente pertussis. Asimismo, deben informarse antecedentes de convulsiones, enfermedades neurológicas, síndrome de Guillain-Barré o reacciones intensas como dolor o hinchazón severa tras vacunas previas contra tétanos o difteria. Los niños con enfermedades leves pueden recibir la vacuna sin necesidad de retrasarla.

Los efectos secundarios más comunes de la DTaP incluyen dolor, enrojecimiento o hinchazón en el lugar de la inyección, fiebre, irritabilidad, cansancio, disminución del apetito y vómitos. Estas reacciones suelen ser leves y transitorias. Los eventos adversos graves son poco frecuentes y el beneficio de la vacunación supera ampliamente los riesgos asociados.

Las vacunas contra la hepatitis A y la hepatitis B son herramientas fundamentales para prevenir enfermedades graves del hígado, responsables de importantes complicaciones y, en algunos casos, de la muerte. Conocer cómo se transmiten estas infecciones, sus síntomas, la forma en que actúan las vacunas y sus indicaciones permite un enfoque seguro y eficaz de la inmunización.

La **hepatitis A** es una enfermedad viral aguda que afecta el hígado y se transmite principalmente por vía fecal-oral. Esto ocurre cuando una persona sana entra en contacto

con pequeñas cantidades de materia fecal de un individuo infectado, ya sea a través de alimentos, agua o superficies contaminadas. La transmisión también puede ocurrir por contacto directo con una persona enferma.

Los síntomas de la hepatitis A suelen ser más evidentes en adultos, e incluyen fatiga, pérdida de apetito, náuseas, dolor abdominal y, en muchos casos, ictericia, que se manifiesta como coloración amarillenta de la piel y los ojos, orina oscura y heces claras. Sin embargo, los niños menores de seis años a menudo presentan una infección asintomática o con síntomas muy leves. A pesar de la ausencia de síntomas, estas personas pueden transmitir el virus a otros.

La prevención de la hepatitis A se realiza mediante la vacunación, que es segura y altamente eficaz. Se recomienda que los niños reciban una dosis, entre los 12 y 23 meses de edad.

Además de los niños, se aconseja la vacunación para viajeros internacionales que se dirijan a regiones con alta incidencia de hepatitis A, personas que trabajan en contacto con alimentos, quienes tengan enfermedades crónicas del hígado, o aquellos que no han sido previamente inmunizados y han estado expuestos a un caso confirmado de hepatitis A, idealmente dentro de las dos semanas posteriores al contacto. La vacuna puede administrarse junto con otras vacunas sin afectar la respuesta inmunitaria.

Antes de la vacunación, es esencial informar al profesional de la salud sobre alergias graves a dosis previas o componentes de la vacuna. Las mujeres embarazadas o en período de lactancia pueden recibir la vacuna si se encuentran en riesgo de exposición, ya que el embarazo y la lactancia no constituyen contraindicaciones. Los individuos con enfermedades leves, como un resfriado, pueden vacunarse; mientras que quienes presentan afecciones moderadas o graves deben esperar hasta su recuperación.

Entre los efectos secundarios más frecuentes se incluyen dolor o enrojecimiento en el sitio de la inyección, fiebre, cefalea, cansancio y pérdida de apetito, los cuales generalmente son leves y transitorios.

Por otro lado, la **hepatitis B** es una enfermedad viral que también afecta al hígado, pero su transmisión ocurre a través del contacto con fluidos corporales contaminados, como sangre, semen y secreciones vaginales. También se puede transmitir de madre a hijo durante el parto, mediante compartir agujas o jeringas, o al utilizar objetos personales contaminados como maquinillas de afeitar o cepillos dentales.

La hepatitis B puede presentarse como una infección aguda temporal o evolucionar a una forma crónica. La hepatitis B aguda se caracteriza por fiebre, cansancio extremo, falta

de apetito, náuseas, vómitos, dolor abdominal, dolores musculares y articulares, y en algunos casos, ictericia. La hepatitis B crónica ocurre cuando el virus permanece en el organismo por más de seis meses, muchas veces sin síntomas aparentes, pero puede derivar en cirrosis, insuficiencia hepática, cáncer de hígado y muerte. Los portadores crónicos pueden transmitir la enfermedad aunque se vean saludables.

La vacuna contra la hepatitis B es altamente efectiva y proporciona inmunidad duradera, generalmente de por vida. Su aplicación se realiza siguiendo un esquema que puede constar de 2, 3 o 4 dosis, dependiendo de la edad de inicio y la formulación utilizada.

Se recomienda que los recién nacidos reciban la primera dosis poco después del nacimiento y completen la serie entre los 6 y 18 meses. Los niños, adolescentes y adultos no vacunados previamente también deben recibir la inmunización. Para los adultos mayores de 60 años, la vacunación está indicada principalmente si presentan factores de riesgo, aunque aquellos sin riesgo elevado pueden recibirla opcionalmente.

La vacuna contra la hepatitis B puede administrarse de manera independiente o como parte de formulaciones combinadas, lo que permite recibir varias inmunizaciones en una sola inyección. También puede aplicarse simultáneamente con otras vacunas.

Las mujeres embarazadas o lactantes que no hayan sido vacunadas previamente pueden recibir la vacuna sin riesgos conocidos asociados al embarazo o la lactancia. Las personas con enfermedades leves pueden recibirla; en caso de afecciones moderadas o graves, es recomendable esperar a la recuperación.

Entre los efectos adversos frecuentes se encuentran dolor en el sitio de la inyección, fiebre, cefalea y cansancio, que suelen ser leves y de corta duración.

Tanto la hepatitis A como la hepatitis B representan riesgos significativos para la salud si no se previenen. La vacunación ofrece protección segura, eficaz y duradera, evitando no solo la enfermedad clínica, sino también sus complicaciones potencialmente graves. La información y evaluación médica previa son esenciales para asegurar que cada individuo reciba las vacunas de manera segura y en el momento adecuado.

Además, la educación sobre estas enfermedades, sus formas de transmisión, los síntomas y la importancia de la inmunización contribuye a la protección de la salud individual y colectiva.

¿Alguna vez escucharon hablar sobre la vacuna contra el *Haemophilus influenzae* tipo b (Hib)? Esta previene las infecciones causadas por *Haemophilus influenzae* tipo b, una bacteria que puede afectar a niños menores de cinco años y, en menor medida, a adultos con ciertas condiciones de salud, como deficiencia del bazo o inmunosupresión.

La **infección por Hib** puede variar desde formas leves, como otitis media o bronquitis, hasta enfermedades graves conocidas como “enfermedades invasivas de Hib”, que incluyen meningitis, neumonía, epiglotitis (inflamación severa de la garganta que dificulta la respiración), septicemia y artritis séptica.

Antes de la introducción de la vacuna, Hib era la principal causa de meningitis bacteriana en niños menores de cinco años. La meningitis causada por esta bacteria puede ocasionar daño cerebral permanente, pérdida de audición y, en casos graves, la muerte. Otras complicaciones graves incluyen infecciones en la sangre, huesos, articulaciones y la membrana que recubre el corazón, conocidas como pericarditis, que también pueden ser fatales.

La vacunación contra Hib generalmente se administra en tres o cuatro dosis, dependiendo de la formulación y del país. La primera dosis se aplica a los dos meses de edad, completando la serie entre los 12 y 15 meses. Los niños mayores de un año que no hayan completado el esquema pueden requerir una o más dosis de refuerzo para alcanzar la inmunidad completa.

En la mayoría de los casos, la vacuna no se administra a niños mayores de cinco años ni a adultos, aunque puede indicarse en situaciones especiales, como en personas que carecen del bazo, han sido sometidas a trasplante de médula ósea, presentan anemia falciforme o tienen VIH.

La vacuna puede administrarse sola o como parte de combinaciones de inmunizaciones y se puede aplicar al mismo tiempo que otras vacunas. Los efectos adversos más frecuentes incluyen fiebre leve y dolor o hinchazón en el sitio de la inyección.

Otra inmunización clave es la vacuna contra el **virus del papiloma humano (VPH)**, que protege frente a infecciones causadas por diversas cepas de este virus.

El VPH se transmite principalmente mediante contacto sexual y es muy común en la población. La mayoría de las infecciones son transitorias y asintomáticas, pero algunas cepas de alto riesgo pueden provocar cánceres, especialmente cáncer cervical en mujeres, así como cáncer de vulva, vagina, pene, ano, boca y garganta en ambos géneros. Además, ciertas cepas pueden generar verrugas genitales.

La vacunación contra el VPH protege principalmente frente a los tipos virales responsables de la mayoría de los cánceres cervicales y otras neoplasias asociadas, aunque no cubre todas las cepas posibles. Por ello, es fundamental que las mujeres continúen con los exámenes de detección cervical, como el Papanicolaou, incluso después de haber sido vacunadas.

En Argentina, la vacunación contra el virus del papiloma humano (VPH) se incluye en el Calendario Nacional de Vacunación con un esquema reducido de una dosis para niñas y niños en edades específicas. En otros grupos etarios o en personas con condiciones especiales, el esquema puede diferir y requerir más de una dosis, de acuerdo con las recomendaciones vigentes y la evaluación del profesional de la salud.

Aquellas personas que puedan iniciar nuevas relaciones sexuales y no estén inmunizadas deberían considerar la vacuna para reducir su riesgo de infección. Además, la vacuna no se recomienda durante el embarazo, pero puede aplicarse en mujeres lactantes.

Entre los efectos secundarios más comunes se incluyen dolor en el sitio de la inyección, enrojecimiento, hinchazón, fiebre leve y dolor de cabeza.

La vacuna contra la **influenza**, por su parte, protege frente a los virus de la gripe, que son altamente contagiosos y pueden afectar a cualquier persona. Si bien la infección puede ser leve en adultos jóvenes y sanos, ciertos grupos presentan mayor riesgo de complicaciones: niños menores de cinco años, adultos mayores de 65 años, mujeres embarazadas y personas con enfermedades crónicas o sistemas inmunológicos comprometidos.

Las complicaciones más frecuentes incluyen neumonía, bronquitis, sinusitis y otitis, así como la exacerbación de enfermedades subyacentes como insuficiencia cardíaca, diabetes o cáncer.

Los síntomas de la influenza incluyen fiebre con escalofríos, tos, dolor de garganta, congestión nasal, cefalea, dolor muscular, fatiga y, en algunos casos, vómitos y diarrea, especialmente en niños.

La vacuna contra la influenza puede ser inactivada o recombinante y se recomienda anualmente debido a la variabilidad de los virus circulantes, que mutan constantemente. Los niños entre 6 meses y 8 años que reciben la vacuna por primera vez en una temporada pueden requerir dos dosis separadas por un intervalo de cuatro semanas; todos los demás solo necesitan una dosis anual. La inmunidad se desarrolla aproximadamente dos semanas después de la vacunación.

Una cuestión importante a destacar es que la vacuna no provoca la enfermedad y puede administrarse de forma simultánea con otras vacunas, así como durante cualquier etapa del embarazo.

La **vacuna meningocócica** protege contra la enfermedad causada por la bacteria *Neisseria meningitidis*, la cual se clasifica en varios serogrupos. La inmunización habitual protege frente a los serogrupos A, C, W e Y, mientras que existe una vacuna específica que protege contra el serogrupo B.

La enfermedad meningocócica puede manifestarse como meningitis, que es la inflamación de las membranas que cubren el cerebro y la médula espinal, o como septicemia, una infección grave en el torrente sanguíneo. Ambas formas de la enfermedad pueden derivar en daños severos, incluyendo pérdida de audición, daño cerebral, insuficiencia renal, amputaciones, trastornos del sistema nervioso y cicatrices extensas que requieren injertos de piel.

Cualquier persona puede contraer la enfermedad meningocócica, pero ciertos grupos presentan mayor riesgo. Entre ellos se incluyen los niños menores de un año, adolescentes y jóvenes adultos de entre 16 y 23 años, así como personas con deficiencias en el sistema inmunitario.

La vigilancia epidemiológica y la investigación sobre colonias bacterianas permiten identificar áreas con brotes y orientar estrategias de vacunación adecuadas para proteger a la población susceptible.

Para los adolescentes, el esquema recomendado de la vacuna meningocócica ACWY consiste en dos dosis: la primera se administra a los 11 o 12 años y la segunda, como refuerzo, a los 16 años.

Además, esta vacuna se indica para personas con mayor riesgo de exposición, como aquellos que han sufrido esplenectomía (extirpación del bazo), pacientes con VIH, personas con trastornos del sistema inmunológico, estudiantes o profesionales de la salud y quienes se encuentran en áreas con brotes activos de los serogrupos A, C, W o Y. Aunque la información sobre seguridad en mujeres embarazadas o lactantes es limitada, el embarazo y la lactancia no constituyen contraindicaciones, y la vacunación puede administrarse salvo indicación médica en contra.

Las reacciones más comunes incluyen dolor y enrojecimiento en el sitio de la inyección, así como cefalea, fatiga o dolor muscular transitorio.

¿Y qué ocurre con la **vacuna MMR**? Esta protege frente a tres enfermedades virales: sarampión, paperas y rubéola, que pueden generar complicaciones graves si no se previenen.

El sarampión se caracteriza por fiebre, tos, secreción nasal, irritación ocular y una erupción cutánea que se extiende por todo el cuerpo. Las complicaciones incluyen

convulsiones asociadas a la fiebre, infecciones del oído, diarrea, neumonía y, en casos raros, encefalitis o muerte.

Por su lado, las paperas generan fiebre, cefalea, dolor muscular, fatiga, falta de apetito y glándulas salivales inflamadas. Pueden provocar sordera, inflamación del cerebro o del revestimiento de la médula espinal, así como inflamación dolorosa de los testículos en hombres o de los ovarios en mujeres, lo que puede afectar la fertilidad.

La rubéola se manifiesta con fiebre, dolor de garganta, erupciones cutáneas, cefalea e irritación ocular. En mujeres adolescentes o adultas, la rubéola puede causar artritis en aproximadamente el 50% de los casos.

Su importancia es mayor durante el embarazo, ya que la infección puede provocar aborto, muerte fetal o defectos congénitos graves en el recién nacido, conocidos como síndrome de rubéola congénita. Por ello, los controles obstétricos y la verificación del estado de inmunidad son esenciales antes del embarazo.

El esquema de vacunación MMR consiste en dos dosis para la mayoría de los niños: la primera entre los 12 y 15 meses y la segunda entre los 4 y 6 años. Los adolescentes y adultos que no hayan sido inmunizados previamente requieren una o dos dosis, según las recomendaciones médicas. En situaciones de brotes de paperas, algunos individuos pueden necesitar una tercera dosis.

La vacuna MMR puede administrarse de forma simultánea con otras inmunizaciones. Para los niños de 12 meses a 12 años, es posible aplicar la vacuna MMR junto con la vacuna contra la varicela en una única inyección (MMRV).

Antes de la vacunación, es fundamental informar al médico sobre antecedentes de reacciones alérgicas graves a dosis previas de MMR o MMRV, alergias severas, embarazo o posibilidad de estarlo. También se debe comunicar cualquier condición que comprometa el sistema inmunitario, antecedentes familiares de enfermedades hereditarias o congénitas del sistema inmune, trastornos de coagulación, transfusiones recientes, tuberculosis activa o la administración de otra vacuna en las últimas cuatro semanas.

Los efectos secundarios comunes incluyen dolor y enrojecimiento en el sitio de la inyección, fiebre leve y erupción cutánea transitoria. En algunos casos, puede observarse hinchazón de glándulas, dolor temporal o rigidez articular, principalmente en adolescentes o mujeres adultas.

Las reacciones graves son poco frecuentes, pero pueden incluir convulsiones asociadas a fiebre o trombocitopenia temporal, que podría causar sangrado o moretones inusuales.

En personas con inmunodeficiencias severas, la vacuna MMR puede ocasionar infecciones graves; por ello, estas personas no deben recibirla.

La vacuna neumocócica conjugada protege frente a la bacteria *Streptococcus pneumoniae*, responsable de la **enfermedad neumocócica**. Esta infección puede manifestarse de múltiples maneras, desde cuadros leves como otitis media (infección del oído) o sinusitis, hasta condiciones graves como neumonía, meningitis o bacteriemia (infección en el torrente sanguíneo).

La meningitis neumocócica implica inflamación del revestimiento del cerebro y la médula espinal, y puede causar daño cerebral, pérdida auditiva, amputaciones y, en algunos casos, la muerte. La bacteriemia, que consiste en la presencia de bacterias en la sangre, también puede ser fatal.

Aunque cualquier persona puede contraer la enfermedad neumocócica, los niños pequeños, los adultos mayores y quienes presentan ciertas condiciones médicas, como inmunodeficiencias, enfermedades crónicas o esplenectomía (extirpación del bazo), tienen un riesgo significativamente mayor de complicaciones.

Existen varias presentaciones de la vacuna neumocócica conjugada (PCV, por sus siglas en inglés), y la elección de la vacuna adecuada depende de la edad, el historial de vacunación y la salud general de la persona.

En general, los bebés y niños pequeños reciben cuatro dosis, aplicadas a los 2, 4, 6 y entre 12 y 15 meses de edad. Los niños mayores y adolescentes que no completaron el esquema en la infancia también pueden requerir la vacuna, según su edad y factores de riesgo.

En adultos, la indicación de la vacunación neumocócica depende principalmente de la edad, de la presencia de factores de riesgo y del historial de vacunación previo. En general, se recomienda la inmunización en personas adultas con determinadas condiciones médicas, como enfermedades crónicas, inmunodeficiencias o ausencia de bazo, así como en adultos mayores, de acuerdo con las recomendaciones vigentes y la evaluación del profesional de la salud.

Tras la vacunación neumocócica, es posible experimentar efectos secundarios leves, como enrojecimiento, hinchazón o dolor en el sitio de la inyección, fiebre, disminución del apetito, irritabilidad, fatiga, cefalea, dolores musculares y articulares o escalofríos. En niños pequeños, el riesgo de convulsiones febriles aumenta ligeramente si la vacuna se aplica junto con la vacuna inactivada contra la influenza, aunque este efecto es poco frecuente.

También podemos mencionar la vacuna contra la **poliomielitis**, que protege frente al poliovirus, un virus altamente contagioso que afecta la médula espinal y puede causar parálisis.

La mayoría de las personas infectadas no presentan síntomas y se recuperan sin complicaciones, pero algunas pueden desarrollar fiebre, dolor de garganta, malestar general, náuseas, dolor de cabeza, malestar abdominal o parestesias, que son sensaciones de hormigueo en las extremidades. Los casos graves incluyen meningitis y parálisis, que pueden derivar en discapacidades permanentes e incluso la muerte.

Asimismo, algunas personas que sufrieron polio en la infancia pueden experimentar debilidad muscular y dolores años después, una condición conocida como síndrome post-polio.

El esquema de vacunación infantil consta de cuatro dosis aplicadas a los 2, 4, 6-18 meses y entre 4 y 6 años. La vacuna puede administrarse de manera individual o como parte de vacunas combinadas, que agrupan varias inmunizaciones en una sola inyección.

Aunque en general los adultos no requieren refuerzo, se recomienda la vacunación para quienes viajan a regiones donde el virus circula, trabajadores de laboratorios que manipulan poliovirus y profesionales de la salud expuestos a pacientes susceptibles.

Los efectos secundarios más frecuentes incluyen enrojecimiento, dolor o inflamación en el sitio de aplicación y, en ocasiones, fiebre leve.

La vacuna contra el **rotavirus** protege frente a una infección viral que causa diarrea severa, vómitos y fiebre en bebés y niños pequeños, pudiendo derivar en deshidratación grave y hospitalización.

La inmunización se administra por vía oral en forma de gotas y el número de dosis depende de la marca de la vacuna, siendo generalmente de dos a tres dosis. La primera dosis debe aplicarse antes de las 15 semanas de edad y la última antes de los 8 meses. La protección conferida por esta vacuna previene la mayoría de los casos graves de diarrea asociada al rotavirus.

Algunas presentaciones de la vacuna contra el rotavirus, como Rotarix, contienen un virus conocido como circovirus porcino, que no representa riesgo para los seres humanos.

Antes de aplicar la vacuna, es importante informar al médico si el niño tiene antecedentes de reacciones alérgicas graves, inmunodeficiencias graves combinadas (SCID) o algún tipo de obstrucción intestinal, como intususcepción. Además, los efectos secundarios más frecuentes incluyen irritabilidad, fiebre leve y vómitos transitorios.

Los efectos secundarios de estas vacunas son generalmente leves y transitorios. Entre los más comunes se incluyen dolor, enrojecimiento o hinchazón en el sitio de la inyección, fiebre leve, fatiga, irritabilidad y malestar general. Reacciones más graves, como convulsiones febriles en niños pequeños tras la PCV, son poco frecuentes.

Las vacunas contra la **COVID-19** fueron desarrolladas para proteger a las personas frente a la infección causada por el virus SARS-CoV-2 y, principalmente, para disminuir el riesgo de desarrollar formas graves de la enfermedad, hospitalizaciones y muertes.

Si bien ninguna vacuna ofrece una protección absoluta contra la infección, se ha demostrado de manera contundente que la vacunación reduce significativamente la probabilidad de cursar cuadros severos y de presentar complicaciones a largo plazo. Además, al disminuir la carga viral y la duración de la enfermedad, las vacunas contribuyen a reducir la transmisión del virus en la comunidad.

Estas vacunas actúan entrenando al sistema inmunológico para reconocer al SARS-CoV-2 y responder de forma rápida y eficaz ante una exposición futura. Gracias a este mecanismo, el organismo puede neutralizar el virus antes de que provoque una enfermedad grave.

Los estudios científicos y la experiencia acumulada a nivel mundial han confirmado que la vacunación contra la COVID-19 es segura y eficaz, y que sus beneficios superan ampliamente los riesgos potenciales asociados.

Entre las distintas plataformas utilizadas para desarrollar estas vacunas, se destacan las vacunas de ARN mensajero (ARNm). A diferencia de muchas vacunas tradicionales, las vacunas de ARNm no contienen virus vivos ni inactivados. En cambio, utilizan una secuencia genética que proporciona a las células del cuerpo instrucciones temporales para producir una parte inofensiva del virus: la proteína de la espiga o proteína S, característica del SARS-CoV-2. Esta proteína no puede causar la enfermedad, pero es suficiente para activar una respuesta inmunitaria. Una vez cumplida su función, el ARNm se degrada rápidamente y es eliminado por el organismo.

Actualmente, las vacunas de ARNm contra la COVID-19 más utilizadas son las desarrolladas por Pfizer-BioNTech y Moderna. Ambas se administran mediante una inyección intramuscular en el brazo.

Las formulaciones más recientes han sido actualizadas para ofrecer una mejor protección frente a las variantes circulantes del virus, lo que permite mantener una respuesta inmunitaria adecuada a lo largo del tiempo.

Las recomendaciones de vacunación pueden variar según la edad, el estado de salud y el historial previo de infección o vacunación de cada persona. En el caso de quienes han tenido una infección reciente por COVID-19, es posible considerar la postergación de la vacunación durante aproximadamente tres meses, dado que el riesgo de reinfección suele ser menor en ese período. Sin embargo, esta decisión debe evaluarse de forma individual, ya que las personas con mayor riesgo de desarrollar enfermedad grave o aquellas que conviven con individuos vulnerables pueden beneficiarse de una vacunación más temprana, especialmente en contextos de aumento de casos en la comunidad.

Como ocurre con muchas vacunas, pueden presentarse efectos secundarios leves y transitorios, que son una señal de que el sistema inmunológico está respondiendo. Los más frecuentes incluyen dolor, enrojecimiento o inflamación en el sitio de la inyección, fatiga, cefalea, dolores musculares, escalofríos, fiebre leve, náuseas y, en algunos casos, inflamación de los ganglios linfáticos cercanos. Estos síntomas suelen desaparecer en pocos días.

Otro tema de gran relevancia en el ámbito de la inmunización es la **tuberculosis** (TB), una enfermedad infecciosa causada por la bacteria *Mycobacterium tuberculosis*, también conocida como bacilo de Koch.

A diferencia de lo que se cree comúnmente, la tuberculosis no está erradicada en nuestro país ni en el mundo, aunque su incidencia ha disminuido gracias a las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento. Se trata de una enfermedad prevenible y curable, pero que continúa representando un problema de salud pública, especialmente en poblaciones vulnerables.

La tuberculosis afecta principalmente a los pulmones, pero también puede comprometer otros órganos, dando lugar a formas extrapulmonares como meningitis tuberculosa, osteomielitis, afectación ganglionar o articular.

La transmisión ocurre mayormente por vía aérea, cuando una persona con tuberculosis pulmonar activa elimina bacterias al toser, estornudar, hablar o cantar. Estas bacterias pueden permanecer suspendidas en el aire, especialmente en espacios cerrados y mal ventilados, lo que aumenta el riesgo de contagio.

Si bien cualquier persona puede infectarse, existen grupos con mayor riesgo de desarrollar la enfermedad. Entre ellos se encuentran quienes conviven o trabajan con personas con tuberculosis activa sin tratamiento, individuos con sistemas inmunológicos debilitados, personas con enfermedades crónicas como diabetes, cáncer o VIH, personas

con desnutrición, consumo problemático de alcohol o drogas, y quienes viven en condiciones de hacinamiento o precariedad. También presentan mayor vulnerabilidad quienes residen en instituciones cerradas, como cárceles, hogares de ancianos o residencias infantiles, donde la transmisión puede producirse con mayor rapidez.

Los síntomas más frecuentes de la tuberculosis pulmonar incluyen tos persistente durante más de dos semanas, con o sin expectoración, fiebre, sudoración nocturna, cansancio, pérdida de apetito y descenso de peso. En algunos casos puede aparecer sangre al toser. Ante la presencia de estos signos, es fundamental consultar de manera inmediata a un centro de salud para realizar los estudios correspondientes, ya que el diagnóstico precoz y el inicio oportuno del tratamiento son claves para evitar la progresión de la enfermedad y la transmisión a otras personas.

El tratamiento de la tuberculosis es eficaz y se basa en la administración de una combinación de antibióticos durante un período mínimo de seis meses. Es esencial cumplir estrictamente con el esquema indicado, incluso si los síntomas desaparecen antes de finalizarlo, puesto que la interrupción del tratamiento o su cumplimiento irregular favorece la aparición de cepas resistentes, lo que dificulta la curación y representa un riesgo mayor para la salud pública. Asimismo, las personas que han estado en contacto estrecho con un paciente diagnosticado deben realizarse controles médicos y, en algunos casos, recibir tratamiento preventivo.

Una de las principales medidas de prevención de las formas graves de tuberculosis es la vacunación con BCG. Esta vacuna se aplica en una única dosis a los recién nacidos, preferentemente antes del alta hospitalaria. Su objetivo principal es prevenir las formas más severas de la enfermedad en la infancia, como la meningitis tuberculosa y la tuberculosis diseminada.

Tras la aplicación, es habitual que aparezca una pequeña lesión en la piel que evoluciona hacia una cicatriz, lo cual indica una respuesta normal a la vacuna. Una sola dosis es suficiente para conferir la protección esperada.

Paso a paso de la técnica de aplicación de la vacuna. Almacenamiento y seguridad. Dosificación

Como sabemos, la vacunación es una de las intervenciones sanitarias más seguras y eficaces para la prevención de enfermedades infecciosas. Sin embargo, para que una vacuna conserve su efectividad y se administre de manera segura, es imprescindible que su aplicación siga procedimientos estandarizados y sea realizada por personal de salud debidamente capacitado. La correcta administración de una vacuna no solo garantiza la protección individual, sino que también contribuye a la confianza de la población en los programas de inmunización.

La **aplicación de una vacuna** es un acto médico que requiere una serie de pasos cuidadosamente planificados.

En primer lugar, debe realizarse una verificación previa, cuyo objetivo es confirmar la identidad de la persona que recibirá la vacuna y asegurar que se trata del biológico correcto. Esto incluye comprobar el nombre de la vacuna, su presentación, la dosis indicada según la edad y condición del paciente, la vía de administración adecuada y el sitio anatómico correspondiente. Asimismo, es fundamental verificar que la vacuna haya sido retirada correctamente de la refrigeración, que no haya superado su fecha de vencimiento y que el frasco o ampolla se encuentre en buen estado, sin alteraciones visibles.

Antes de la aplicación, el personal de salud debe brindar información clara y comprensible al paciente o, en el caso de menores, a su acompañante. Es importante explicar qué vacuna se va a administrar, qué enfermedad previene, cuáles son los posibles efectos adversos esperables y cuándo corresponderá la próxima dosis, si el esquema no es de dosis única. Este intercambio favorece la adherencia a la vacunación y permite despejar dudas o temores.

Una vez completada esta instancia, se debe realizar un lavado adecuado de manos con agua y jabón o mediante el uso de soluciones alcohólicas, como medida esencial de prevención de infecciones.

Posteriormente, se procede a la preparación del sitio de inyección, asegurando que el paciente se encuentre cómodo y en una posición adecuada. En el caso de los niños

pequeños, pueden sentarse en brazos de un familiar para brindar contención y reducir el miedo.

La elección del sitio de inyección depende de la edad del paciente y de la vía de administración: en los adultos y adolescentes suele utilizarse el músculo deltoides, mientras que en los lactantes se prefiere el músculo vasto lateral del muslo.

La administración de la vacuna comienza con la preparación de la jeringa, retirando el capuchón de la aguja con cuidado y manteniendo condiciones de asepsia.

Para la vía intramuscular, la aguja se introduce de forma firme en el músculo con un ángulo de 90 grados; en el caso de la vía subcutánea, el ángulo suele ser de aproximadamente 45 grados. Una vez insertada la aguja, se presiona el émbolo para administrar la vacuna y luego se retira rápidamente, minimizando el malestar del paciente.

Actualmente, no se recomienda aspirar antes de la inyección intramuscular, ya que no aporta beneficios y puede aumentar el dolor.

Tras la aplicación, se deben realizar los cuidados post-vacunación. Esto incluye ejercer una leve presión sobre el sitio de inyección y, si es necesario, colocar un apósito.

Todo el material descartable y punzante debe eliminarse de inmediato en recipientes adecuados para residuos patogénicos.

Finalmente, el personal de salud debe volver a lavarse las manos, completando así el procedimiento de forma segura.

Un aspecto fundamental del proceso es el registro y la observación posterior. La vacuna administrada, junto con su dosis y fecha, debe consignarse correctamente en el carnet de vacunación del paciente y en los sistemas de registro correspondientes. Además, se recomienda que la persona permanezca en observación durante un período de entre 15 y 30 minutos, con el fin de detectar y tratar de manera oportuna posibles reacciones adversas inmediatas, como reacciones alérgicas poco frecuentes.

Para que todo este proceso sea eficaz, resulta indispensable garantizar el almacenamiento adecuado de las vacunas, lo cual se logra mediante el mantenimiento de la llamada cadena de frío.

Las vacunas deben conservarse, en general, a temperaturas entre 2 y 8 grados centígrados desde su fabricación hasta el momento de su aplicación. Cualquier alteración en este rango puede comprometer su potencia y, por lo tanto, su capacidad de generar inmunidad.

El control de la cadena de frío requiere un monitoreo riguroso y constante de la temperatura, utilizando refrigeradores exclusivos para vacunas, con termómetros calibrados y registros periódicos. Asimismo, durante el transporte o ante cortes de energía, deben emplearse cajas isotérmicas y acumuladores de frío que aseguren la estabilidad térmica. El correcto manejo de la cadena de frío es una responsabilidad clave del personal de salud y constituye un pilar esencial de los programas de inmunización.

Diferencias entre vacunas y sueros

Ambos son productos inmunológicos, pero cumplen funciones distintas.

Las **vacunas** tienen un propósito preventivo: se administran a personas sanas para evitar la aparición de enfermedades infecciosas. Su mecanismo de acción consiste en introducir en el organismo antígenos, es decir, componentes del agente infeccioso (virus o bacterias) o versiones inactivadas o atenuadas de estos. Esto estimula al sistema inmunológico a producir anticuerpos y células de memoria, generando una inmunidad activa y, en muchos casos, duradera.

Gracias a esta memoria inmunológica, el organismo puede responder de manera rápida y eficaz ante una exposición futura al patógeno real. Ejemplos de vacunas incluyen las utilizadas contra el sarampión, la poliomielitis, la difteria, el tétanos, la hepatitis B y el virus del papiloma humano (VPH). El efecto protector de una vacuna no es inmediato, ya que el sistema inmunológico necesita tiempo para desarrollar la respuesta adecuada.

En contraste, los **sueros**, también conocidos como productos de seroterapia, se utilizan principalmente como tratamiento en situaciones de urgencia o cuando la enfermedad ya está presente o existe un alto riesgo inmediato.

En lugar de estimular al organismo para que produzca sus propios anticuerpos, los sueros contienen anticuerpos ya formados, obtenidos a partir de personas o animales previamente inmunizados. Por este motivo, brindan una inmunidad pasiva, de acción rápida pero de corta duración, ya que no generan células de memoria.

Algunos ejemplos de sueros incluyen el suero antirrábico, que se administra tras la mordedura de un animal potencialmente infectado; la antitoxina tetánica, utilizada en

heridas de riesgo en personas no vacunadas o con esquemas incompletos; y el suero antiofídico, indicado en casos de mordedura de serpientes venenosas. A diferencia de las vacunas, los sueros actúan de forma inmediata, pero su efecto desaparece con el tiempo.

En síntesis, mientras que las vacunas tienen un enfoque preventivo, inducen inmunidad activa y ofrecen protección a largo plazo, los sueros se emplean como tratamiento urgente, proporcionan inmunidad pasiva y su efecto es transitorio. Comprender estas diferencias permite utilizar cada herramienta de manera adecuada y refuerza la importancia de la vacunación como estrategia fundamental para la prevención de enfermedades y la protección de la salud individual y colectiva.