

Tempra[®]

Paracetamol

ARTÍCULO

**ACTUALIDADES EN
VACUNACIÓN**



Actualidades en vacunación

El uso de vacunas ha llevado a muchos avances en la salud de toda la población, tanto niños como adultos en un periodo de tiempo relativamente corto. Muchas de estas enfermedades infecciosas que usted y sus padres sufrieron cuando eran niños, desde varicela a poliomielitis, hasta sarampión, ya no afecta a la mayoría de los niños de hoy.¹

A nivel mundial las enfermedades prevenibles por vacunación (EPV) constituyen un importante problema de salud pública dada la alta morbilidad y mortalidad que aún se presentan principalmente en países en desarrollo. Se estima que cada año mueren más de 6 millones de niños antes de cumplir cinco años debido a enfermedades prevenibles como el sarampión y que pueden evitarse con prevención, detección, tratamiento oportuno, educación y campañas de vacunación.

En México, la implementación del Programa de Vacunación Universal a partir del año 1991 cambió

la tendencia de estos padecimientos permitiendo su control epidemiológico, así como la eliminación del territorio nacional de la poliomielitis, el sarampión y la rubéola, logro que no sería factible sin un sistema de vigilancia epidemiológica detecte oportunamente los casos y genere la información de calidad que oriente las acciones de prevención y control.²

Las diferentes vacunas funcionan de diferentes maneras, pero cada vacuna ayuda al sistema inmunitario del cuerpo a aprender a combatir los gérmenes. Por lo general, la protección tarda algunas semanas en desarrollarse después de la vacunación, pero esa protección puede durar toda la vida. Algunas vacunas, como las del tétanos o la gripe estacional, requieren dosis de refuerzo ocasionales para mantener las defensas del organismo.³

Bases inmunológicas de las vacunas

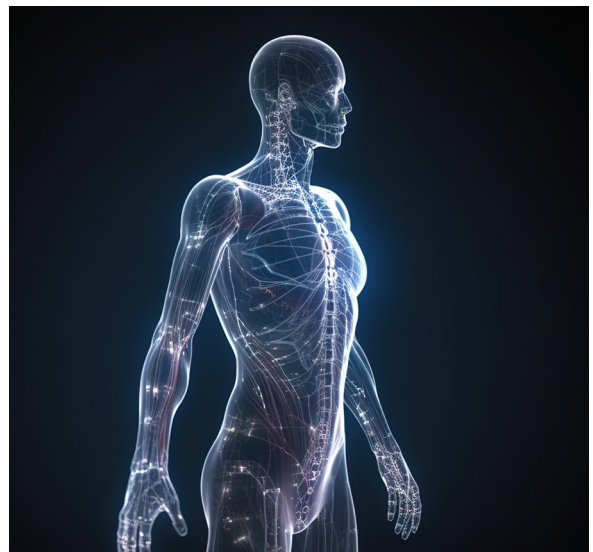
El rol principal del sistema inmune es distinguir entre lo propio y lo extraño, y atacar a lo extraño con el fin de eliminarlo. Para esto, utiliza una serie de herramientas que actúan en forma orquestada, pero en diferentes momentos.

La inmunización activa tiene por objeto inducir y producir respuestas inmunitarias específicas protectoras (anticuerpos y/o inmunidad mediada por linfocitos T) mediante la administración de diferentes formas de antígenos (vacunas, toxoides).

La inmunización pasiva se basa en la administración de anticuerpos producidos de forma exógena (inmunoglobulinas procedentes de donantes humanos o animales) al individuo sano susceptible con el objeto de proporcionar una protección inmediata, pero temporal, frente al agente infeccioso en cuestión. La protección o inmunidad individual es la protección que obtiene un individuo cuando recibe vacunas que lo protegerán frente a las enfermedades hacia las que van dirigidas. La protección colectiva, o inmunidad de grupo, hace referencia a la protección conferida por algunas vacunas a toda la población al evitar la transmisión del agente infeccioso. Las enfermedades con las que se puede generar inmunidad de grupo son las que se transmiten de persona a persona, tienen un huésped único y proporcionan inmunidad

específica y duradera (por ejemplo, sarampión, polio, varicela, etc.).

La respuesta inmune generada por las vacunas compromete tanto al sistema inmune innato como al adaptativo. El sistema inmune innato, inicialmente llamado inespecífico, está constituido por los fagocitos, el sistema del complemento y los linfocitos asesinos naturales o células inmunes innatas, mientras que el adaptativo es formado por los linfocitos B y T (CD4+ y CD8+). Hoy comprendemos que ambos sistemas interactúan en la respuesta inmune y que los receptores tipo Toll (TLR, por la sigla en inglés de toll like receptors) los comunican luego del reconocimiento del inmunógeno.





Clasificación de las vacunas

Las vacunas pueden clasificarse de diferentes formas:

Según el tipo de antígeno en:

1. Microorganismos vivos atenuados (BCG, sarampión, rubéola, paperas, varicela).
2. Microorganismos muertos inactivados (hepatitis A, pertussis, influenza).
3. Subunidades (antígeno capsular polisacárido de *Streptococcus pneumoniae*, *Neisseria meningitidis*, *Haemophilus influenzae* tipo B).
4. Vacunas recombinantes: obtenidas de antígeno proteico insertado (recombinación genética) en un microorganismo o en un cultivo celular de un fragmento bacteriano apropiado que contiene un gen o un segmento de ADN que codifica el antígeno (por ejemplo, hepatitis B).
5. Vacunas reasortantes: obtenidas mediante técnicas de biología molecular al recombinar cepas distintas de microorganismos de la misma o diferente especie animal para producir una nueva cepa que reúna las características que más interesen a cada una de ellas (por ejemplo, rotavirus).
6. Vacunas genéticas de ADN: Se basan en ADN plasmídico que se puede producir a gran escala en bacterias. Normalmente, estos plásmidos contienen promotores de expresión de mamíferos y el gen que codifica es la proteína de espícula, que se expresa en el individuo vacunado prontamente después del momento de la inmunización.
7. Vacunas genéticas de ARN: la información genética del antígeno se administra en reemplazo del antígeno para que luego el antígeno se exprese en las células del individuo vacunado. Se puede usar ARN mensajero o ARN autorreplicante, aunque se requieren dosis más altas para el ARNm que para el ARN autorreplicante. Generalmente, se administran a través de nanopartículas lipídicas (LNP, por su sigla en inglés). Las vacunas de ARN han adquirido relevancia en los últimos años debido a su prometedor potencial (el virus del Zika, el virus de la rabia o el citomegalovirus). Las ventajas de esta tecnología son que la vacuna se puede producir completamente *in vitro*, no es necesario manipular material potencialmente infeccioso y el ARNm no entra en el núcleo celular, evitando así la mutagénesis por inserción de secuencias en el genoma humano.

Según número de antígenos:

1. Vacunas monovalentes: preparadas con un solo serotipo o serogrupo de un microorganismo.
2. Vacunas polivalentes: elaboradas con varios serotipos o serogrupos de un microorganismo (vacuna antigripal trivalente, vacuna antipoliomielítica, vacuna antimeningocócica, vacuna antineumocócica).
3. Vacunas combinadas: preparaciones en las que dos o más antígenos de diferentes microorganismos se combinan físicamente en una misma preparación (tetraivalente, pentavalente o hexavalente).

Según conjugación:

1. Vacunas conjugadas: combinación del antígeno (generalmente antígenos polisacáridicos) con proteínas transportadoras (toxoides tetánico, toxina diftérica) para aumentar su inmunogenicidad, principalmente en los mayores de dos años.
2. Vacunas no conjugadas: se caracterizan por la composición de un solo antígeno (por ejemplo, toxoide tetánico).⁴



A photograph of laboratory glassware, including two vials and several test tubes, arranged on a metal rack. The background is dark and slightly blurred, with some light reflecting off the glass surfaces. Overlaid on the left side of the image is a large, bold, blue text box containing the title.

Enfermedades prevenibles por vacunación

Sarampión

El sarampión es una enfermedad viral sumamente contagiosa causada por el virus del sarampión que pertenece a la familia Paramixoviridae del género Morbillivirus; el ser humano es el único reservorio del virus. Se transmite por diseminación de gotitas suspendidas en el aire o por contacto directo con secreciones nasales o faríngeas de personas infectadas. Presenta un período de incubación de 7 a 21 días, promedio de siete a 10 días. La transmisibilidad es cuatro días antes y cuatro días después de comenzar el exantema.

El cuadro clínico del sarampión se caracteriza por presencia de fiebre elevada, conjuntivitis, coriza, tos y manchas pequeñas con centro blanco o blanco azulado sobre una base eritematosa en la mucosa del vestíbulo de la boca (Manchas de Köplik). El exantema maculopapular, con dirección cefalocaudal, aparece alrededor del día 14 posterior a la exposición al virus, con una duración de cuatro a siete días, con posterior descamación furfurácea.

La enfermedad se presenta más grave en lactantes, desnutridos y en adultos mayores. Las complicaciones más frecuentes llegan a ser otitis media, neumonía, laringotraqueobronquitis y panencefalitis, resultado de la misma replicación viral o de una infección bacteriana agregada.

Rubéola y Síndrome de Rubéola Congénita (SRC)

La rubéola es una enfermedad infecciosa y altamente contagiosa causada por el virus de la rubéola de la familia Togaviridae del género Rubivirus, que por lo general afecta principalmente a niños y adultos jóvenes. El período de incubación es de 14 a 23 días.

La transmisibilidad es cuatro días antes y cuatro días después de comenzar el exantema, a través del contacto directo con las secreciones nasales o de la garganta de personas infectadas, o con menor frecuencia, a través de la transmisión aérea. Se caracteriza por un exantema maculopapular y puntiforme difuso, cefalocaudal, no confluyente, que se confunde con el exantema del sarampión o la escarlatina.

En los niños, por lo general la enfermedad es leve, caracterizándose el cuadro clínico con una erupción cutánea, febrícula, náuseas, conjuntivitis, linfadenopatías de predominio retroauriculares, cervicales y/o suboccipitales dolorosas, que se presentan de 5 a 10 días previos al exantema.

La infección de la rubéola que ocurre cuando la madre del niño adquiere la infección con el virus poco antes de la concepción o durante las semanas

8 a 10 de gestación puede causar la muerte del feto, aborto o el SRC. El SRC se considera un problema de salud pública y se caracteriza por la presencia de alguno de los siguientes defectos, alteraciones o malformaciones:

- Auditivos: Hipoacusia conductiva y neurosensorial,
- Oftálmicos: cataratas congénitas, glaucoma congénito, retinopatía, microftalmia,
- Cardíacas: coartación de la aorta, estenosis pulmonar, conducto arterioso persistente, comunicación interventricular, comunicación interauricular o tetralogía de Fallot.
- Craneofaciales y neurológicos: microcefalia, retraso del desarrollo psicomotor
- Sistema retículoendotelial: esplenomegalia, hepatitis
- Hematológicos: púrpura trombocitopénica,
- Endócrinos: diabetes, hipotiroidismo

Poliomielitis y Parálisis Flácida Aguda

La Parálisis Flácida Aguda (PFA) es un síndrome que se caracteriza por pérdida y disminución súbita de la fuerza muscular de las extremidades, hipotonía (disminución del tono muscular), hiporreflexia o arreflexia (disminución o ausencia de los reflejos). Se presenta incapacidad total para realizar movimientos voluntarios y en menor frecuencia de los músculos respiratorios y de la deglución, lo que presenta un cuadro clínico severo que puede conllevar a la muerte.

La PFA, puede ser ocasionada por diversas etiologías dentro de las que se encuentran las enfermedades infecciosas como poliomiélitis. La Poliomiélitis es una enfermedad aguda grave que afecta al sistema nervioso central (SNC), ocasionando parálisis flácida, asimétrica, descendente. Es causada por poliovirus de la familia Picornaviridae, del género Enterovirus. El periodo de incubación es de 7 a 14 días, (rango de

5- 35 días). Es de transmisión fecal-oral, esto quiere decir que se transmite mediante alimentos y agua contaminada con heces de una persona infectada y con menos frecuencia mediante gotitas de saliva. El período de transmisibilidad una vez contagiado el paciente es de 7 a 10 días, existiendo variaciones entre 3 a 35 días antes y después del comienzo de los síntomas. La susceptibilidad es universal, los niños menores de 5 años no inmunizados son el principal grupo de riesgo.

Tos Ferina

La Tos ferina o pertussis es una enfermedad respiratoria aguda que también se le denomina como “tos quintosa o canto de gallo (whooping cough)” ocasionada por *Bordetella pertussis*. La *Bordetella* es un cocobacilo gram negativo, aerobio, pequeño no móvil, que se localiza adherida a los cilios del epitelio del tracto respiratorio del humano. Se considera una enfermedad endémica a nivel mundial, altamente contagiosa y sin predisposición de estacionalidad. Afecta alrededor del 80 al 90% de las personas no inmunizadas, principalmente a los menores de un año.

El mecanismo de transmisión es por contacto directo por secreciones respiratorias de las personas infectadas. Tiene un periodo de incubación de 6 a 20 días, el cuadro clínico puede durar entre siete días hasta seis u ocho semanas. La sintomatología se clasifica en tres fases con respecto al tiempo de la enfermedad: catarral, paroxística y convalecencia.

La fase catarral tiene una duración de una o dos semanas, se caracteriza por un inicio insidioso con rinorrea, estornudos, lagrimeo, febrícula. Es la fase de máxima transmisibilidad de la enfermedad.

La fase paroxística tiene una duración entre cuatro a seis semanas, en la cual se presenta accesos de tos violentos, paroxísticos de predominio nocturno

(15 a 20 por día), que se acompaña con cianosis, vómito postusígeno y finaliza con un estridor inspiratorio prolongado de tono alto característico de la enfermedad. En esta fase por lo general no hay fiebre, salvo que aparezcan complicaciones.

La fase de convalecencia puede durar varias semanas o meses con la presentación de tos, que va cediendo gradualmente. Es un periodo en el que los enfermos ya no son contagiosos.

Difteria

La difteria es una enfermedad aguda mediada por las toxinas de *Corynebacterium diphtheriae* que afecta principalmente la mucosa de la nasofaringe presentando obstrucción de la vía respiratoria y hasta desencadenar la muerte.

C. diphtheriae es un bacilo grampositivo, aerobio. Existen cuatro biotipos: mitis, intermedius, gravis y belfanti; todos pueden producir toxinas y ocasionar la enfermedad severa. Las cepas no toxigénicas de *C. diphtheriae* rara vez causan enfermedad y cuando lo hacen, ésta suele ser leve y sin complicaciones.

El periodo de incubación es de 2 a 5 días. El ser humano es el reservorio de la bacteria y el mecanismo de transmisión es por gotitas respiratorias y con menor frecuencia por contacto directo con lesiones en la piel del enfermo. La enfermedad se clasifica de acuerdo con el lugar anatómico de afectación: respiratoria (nasal, faríngea, amigdalina), cutánea, conjuntiva y vulvovaginal.

La difteria nasal se caracteriza por presentar febrícula, secreción serosa-serosanguinolenta en un inicio y posteriormente se convierte mucopurulenta. En el tabique se forma una membrana blanca.

La difteria faríngea y amigdalina es la forma más común de la enfermedad; presenta síntomas inespecíficos de forma insidiosa, malestar general,

anorexia, febrícula y odinofagia. En un inicio la faringe tiene un aspecto congestivo, que evoluciona a la formación placas blancas pequeñas que crecen formando una pseudomembrana adherente blanco-grisácea que produce una hemorragia al intentar desprenderla y que puede cubrir toda la faringe. El edema y la inflamación de los tejidos blandos circundantes y el aumento de volumen de las adenopatías cervicales anteriores pueden dar lugar al denominado "cuello de toro".

La difteria laríngea en ocasiones es extensión de la faríngea, es más frecuente en los niños menores de 4 años y se presenta como una ronquera progresiva gradual, tos y estridor. Puede evolucionar hacia la obstrucción faríngea y causar la muerte.

En el caso de la difteria cutánea se caracteriza por una lesión necrótica, ulcerativa, con un pseudomembrana, que no excede de 5 cm de diámetro. Se puede observar en la conjuntiva, vagina y en el canal auditivo externo.

Las complicaciones más frecuentes por difteria son por afectación directa al corazón y al Sistema Nervioso Central (SNC) como son: miocarditis y neuritis.

Infecciones por bacterias invasivas

Las infecciones bacterianas invasivas ocasionadas por los agentes *Neisseria meningitidis* (meningococo), *Haemophilus influenzae* (Hib) y *Streptococcus pneumoniae* (neumococo) (Sp) ocasionan una alta morbilidad y mortalidad en la población infantil. El Hib y Sp pueden ocasionar infecciones de vías respiratorias bajas (neumonías), urinarias e intestinales, hasta infecciones sistémicas e invasivas; la *N. meningitidis* afecta a nivel del sistema nervioso central (SNC), presentando enfermedades inflamatorias del sistema nervioso central entre ellas, meningitis, meningoencefalitis y meningococcemia.

Tétanos

El tétanos es una enfermedad aguda producida por la exotoxina tetanospasmina, toxina del bacilo *Clostridium tetani*; el cual prolifera en anaerobiosis en el sitio lesionado y ocasiona rigidez de los músculos esqueléticos de cualquier parte del cuerpo, espasmos de tipo tónico y convulsiones.

El *C. tetani* es un bacilo gram positivo esporulado, móvil y anaerobio, se distribuye en el suelo o fomites contaminados con heces. Normalmente se localiza en los intestinos de ganado equino, vacuno, ovino, perros, gatos, ratas, pollos, cobayos y seres humanos sanos. Se conoce que es resistente a agentes físicos y desinfectantes, variando esta resistencia cuando se trata de su forma vegetativa o de espora. Las esporas se diseminan fácilmente, son resistentes al calor y a la deshidratación y sobreviven años en el suelo.

De las toxinas producidas por el *C. tetani* la tetanospasmina es una neurotoxina que es letal en los seres humanos a bajas concentraciones. No hay transmisión directa de persona a persona; las esporas de *C. tetani* se introducen a través de heridas contaminadas con heces de animales y humanos, polvo, en pacientes quemados, cirugías contaminadas, abortos sépticos o jeringas contaminadas.

El período de incubación del tétanos (TET) es de 3 a 28 días (promedio 7 días), aunque puede variar de un día a varios meses; tiene relación inversa de acuerdo con la cantidad de toxina inoculada, sea cual sea el sitio de la inoculación. La velocidad de transporte a lo largo de las ramas motoras es muy rápida y en pocas horas puede haber fijación de la neurotoxina en los gangliosidos.

En cuanto a la anatomía patológica no hay lesiones características del tétanos, las alteraciones en el Sistema Nervioso Central son las que hablan de la hiperactividad neuronal sin ninguna especificidad.

Existen tres síndromes clínicos asociados a la infección de tétanos: local, generalizado y cefálico. El tétanos localizado presenta espasmos confinados al sitio de la pérdida de la continuidad del tejido y contracciones doloras que persisten en semanas a meses y gradualmente desaparecen. El porcentaje mayor de los casos de tétanos muestran un cuadro generalizado, en el cual las manifestaciones clínicas se presentan de manera descendente, presentando como primer signo el trismus (contracción de los músculos maseteros), produciendo la risa sardónica, seguido por rigidez de cuello, dificultad para la deglución, rigidez de los músculos abdominales y opistótonos. Cuando los espasmos y contracturas son muy violentos y prolongados pueden producirse fracturas, rupturas musculares o desgarros en ligamentos que no son específicos ni constantes. Y finalmente el cefálico se presenta posterior a una lesión de la cabeza y en la cara, involucrando los nervios craneales II, IV, VII, IX, X, XII, en el cual puede progresar a uno generalizado.²

Rotavirus

El rotavirus es un virus perteneciente a la familia Reoviridae y se transmite de una persona a otra vía fecal-oral con un periodo de incubación entre 1 y 3 días y como la mayoría de los virus sin envoltura, el rotavirus sobrevive en fómites por largos periodos de tiempo, siendo muy contagioso, pues se necesitan pocos viriones para inducir la enfermedad. Una persona infectada empieza a arrojar virus en las heces e, incluso, por la orofaringe antes del inicio de los síntomas. Millones de partículas virales se excretan por gramo de materia fecal en los niños infectados. Los humanos somos los únicos huéspedes y, como con otros virus respiratorios y entéricos, existe un comportamiento por temporadas. Esto es particularmente evidente

en climas templados, donde los rotavirus son probablemente responsables del gran aumento de muertes por diarrea durante la época de invierno. En los climas tropicales existe una tendencia mucho menos marcada en los cambios de incidencia por temporadas, aunque, es más prevalente en los meses más fríos y secos. La infección por rotavirus se disemina hacia el íleon, se adhiere al epitelio intestinal y se replica en los enterocitos maduros de las vellosidades, produciendo alteración en la absorción y secreción de agua y electrolitos produciendo una gastroenteritis con un espectro clínico variable, desde cuadros asintomáticos que ocurren en la mayoría de los adultos y de los recién nacidos y lactantes menores de tres meses, protegidos por el pasaje transplacentario de anticuerpos y la leche materna, hasta formas graves caracterizadas por diarrea acuosa, con o sin mucosidad, fiebre de hasta 40 °C y vómitos profusos. Se pueden presentar hasta veinte episodios diarios, ocasionando deshidratación habitualmente isotónica acompañada de acidosis metabólica. Esta pérdida de agua y electrolitos puede durar un promedio de cuatro a cinco días (rango entre uno y diez días), poniendo en riesgo la vida del niño.

Tuberculosis (TBC)

TBC es una enfermedad infecciosa causada predominantemente por *Mycobacterium tuberculosis* y, menos frecuentemente, por *Mycobacterium bovis*, que sigue siendo un problema a nivel mundial, estando dentro de las diez principales causas de muerte a pesar de que existe vacuna y tratamiento eficaz.

El complejo *Mycobacterium tuberculosis* comprende *M. tuberculosis*, *M. bovis*, *M. africanum*, *M. canetti*, *M. piinnipedii*, *M. caprae*, *M. microti*, *M. fungii* y *M. orygis*. Este patógeno es

un bacilo no móvil, aeróbico estricto, de crecimiento lento con un período de generación de quince a veinte horas. Desde que la pasteurización de la leche del ganado vacuno es la norma para su consumo en humanos, *Mycobacterium bovis* ha dejado de ser un problema para el hombre. Ocasionalmente, otras micobacterias pueden ocasionar cuadros clínicos similares a los producidos por *M. tuberculosis*, por lo que la identificación final debe hacerse por medio del cultivo.

Tras la infección, entre el 5 y 15 % de los pacientes presentarán enfermedad, lo que dependerá de algunos factores como una edad menor de cinco años, malnutrición y la presencia de comorbilidades. Los niños representan aproximadamente entre el 10 y 20 % del total de los casos. La vía de transmisión más frecuente es la respiratoria, aunque puede ser digestiva, cutánea o transplacentaria; el foco primario habitualmente es el pulmonar hasta en un 75 % de los casos. En los niños, la tendencia es desarrollar formas generalizadas, sobre todo en edades menores de cinco años y cuando existen factores favorables para la diseminación del bacilo. Después de un período de incubación de cuatro a doce semanas, la infección acontece de forma asintomática en la mayoría de los afectados o con la aparición de síntomas inespecíficos, como fiebre, malestar general y tos, que pueden ceder sin tratamiento. Algunos niños presentarán cuadros más sintomáticos dentro de los primeros doce meses después de la infección, con manifestaciones más severas debido a la extensión del compromiso pulmonar (neumonía, derrame pleural, TBC miliar) o a la aparición de focos extrapulmonares (meningitis, TBC ósea o abdominal, etc.). Solo un número pequeño de niños sufrirá compromiso tuberculoso tardío (renal, óseo) después de doce

meses de la infección inicial. Las manifestaciones clínicas sugestivas incluyen, entre otras, fiebre de origen desconocido, tos crónica, diaforesis y pérdida de peso.

Virus de Papiloma Humano (VPH)

El VPH ha sido reconocido como la causa necesaria de cáncer cervical, el cuarto cáncer más común en mujeres y la cuarta causa de muerte por cáncer alrededor del mundo. En la última década, se ha observado un aumento en la incidencia de cáncer anal y de cabeza y cuello relacionados con el VPH. Por lo menos doce tipos del VPH son capaces de inducir cáncer invasivo y dos de ellos, VPH 16 y VPH 18, se encuentran consistentemente asociados con, al menos, el 70 % de los casos a nivel mundial. La vacunación universal podría prevenir desde el 70 % hasta el 90 % de la enfermedad relacionada con el virus.

Los VPH pertenecen a la familia Papovaviridae, una familia de virus pequeños, sin envoltura, con un genoma de ADN de doble cadena. Todos los tipos son divididos en dos grupos según sus propiedades carcinogénicas: de alto y bajo riesgo. Aunque cerca de 200 genotipos del VPH han sido identificados, sólo unos cuantos son responsables de la mayor parte de la carga de enfermedad. Doce son los tipos claramente asociados a cáncer: 16, 18, 31, 33, 35, 39, 45, 51, 52, 56, 58 y 59. Dentro de ellos, el VPH 16 y 18 sobresalen por su gran capacidad carcinogénica. Debe mencionarse que, aunque el VPH 6 y 11 son considerados de bajo riesgo, producen verrugas genitales, así como papilomatosis respiratoria recurrente y son una causa sobresaliente de morbilidad alrededor del mundo.

La mayoría de las infecciones por VPH son asintomáticas. Las manifestaciones clínicas pueden consistir en verrugas anogenitales, papilomatosis respiratoria recurrente, lesiones

precursoras de cáncer cervical (neoplasia intraepitelial cervical o NIC) y cánceres. Los cánceres pueden involucrar a cérvix, ano, vagina, vulva, pene y orofaringe.

En el caso del cérvix, la infección persistente por VPH puede generar NIC de grado moderado (2) o grave (3) o adenocarcinoma in situ (AIS), una lesión precancerosa que afecta las células glandulares del cuello uterino. Sin tratamiento, la probabilidad de que la NIC 2-3 progrese a cáncer de células escamosas o a un AIS es alta. El tiempo transcurrido entre la infección inicial y la aparición de cáncer cervical es de veinte años como promedio.

Influenza

Es una infección viral altamente contagiosa que ha ocasionado varias pandemias a lo largo de los siglos XX y XXI, causando millones de muertes. La infección puede ocurrir en todos los grupos etarios, pero la tasa en los niños es desproporcionadamente alta. La mayoría de las personas que sufre influenza tiene una recuperación sin secuelas, pero la infección puede causar enfermedad grave, hospitalización y muerte en niños pequeños, mujeres gestantes y personas con ciertas condiciones crónicas.

Los virus de la influenza pertenecen a la familia Orthomyxoviridae y existen cuatro géneros o tipos: A, B, C y D. La influenza de tipo A y B es causante de enfermedad epidémica, mientras que la de tipo C sólo causa enfermedad esporádica y leve. El tipo D solo ha sido descrito en animales. Ocasionalmente los seres humanos se infectan con virus de influenza de otras especies. Las infecciones humanas con virus de influenza porcina se han manifestado como influenza típica, pero las causadas por el virus de influenza aviar, aunque poco comunes, pueden ocasionar un espectro de enfermedad que va desde síntomas respiratorios

leves con conjuntivitis hasta graves con enfermedad del tracto respiratorio inferior, síndrome de dificultad respiratoria aguda (SDRA) y muerte. Los más notables entre los virus de la gripe aviar son A (H5N1) y A (H7N9). Los virus de influenza B no tienen un reservorio animal conocido y los que circulan actualmente están relacionados genéticamente a dos linajes: B/Yamagata y B/Victoria.

La infección se transmite de persona a persona vía gotas respiratorias mayores de cinco micras que se producen al toser o estornudar. Estas partículas se depositan en las mucosas del tracto respiratorio de las personas que estén a menos de dos metros de la persona enferma. La transmisión también puede ocurrir por contacto directo o indirecto con secreciones respiratorias al tocar una superficie contaminada con el virus y llevándolo por las manos a la mucosa oral, nasal o conjuntival. La persona enferma es infectante desde el día anterior al inicio de la sintomatología hasta, aproximadamente, cinco días después; sin embargo, los niños pueden transmitir la infección por más de diez días. La enfermedad presenta un pico en los meses de invierno en las zonas templadas, pero circula durante todo el año en las zonas tropicales.

La influenza no complicada tiene un inicio abrupto de fiebre, escalofrío, mialgias, malestar y cefalea, seguido rápidamente de tos no productiva, congestión nasal, rinitis y odinofagia. Síntomas gastrointestinales como dolor abdominal, náuseas, vómito y diarrea se vinculan con menos frecuencia (10-30 %). En algunos niños, la influenza puede aparecer como una enfermedad febril con pocos síntomas del tracto respiratorio. La influenza es una causa importante de otitis media. Puede presentarse también con miositis aguda con sensibilidad en los gastrocnemios e imposibilidad para caminar. En los lactantes, puede producir una

enfermedad similar a la sepsis. En bebés y niños pequeños, la influenza ocasionalmente causa crup, síndrome coqueluchoide, bronquiolitis o neumonía. Aunque la gran mayoría de los niños con influenza se recupera completamente después de tres a siete días, algunos pueden tener síntomas y complicaciones graves. Las complicaciones neurológicas asociadas varían desde convulsiones febriles hasta encefalopatía severa y encefalitis con estado epiléptico, que tiene como consecuencia secuelas neurológicas o muerte. Se ha descrito miocarditis asociada a influenza y, en algunos casos, es causa de muerte. También se presentan sobreinfecciones o coinfecciones pulmonares con *Streptococcus pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* y *Streptococcus* del grupo A, que causan neumonías graves y la muerte.⁴

COVID-19

La enfermedad conocida con el nombre de COVID-19 y su agente etiológico SARS-CoV-2 fueron identificados a finales del año 2019 en la provincia de Wuhan, China, y notificados al mundo prontamente después.⁴

El COVID-19 se propaga cuando una persona infectada exhala gotitas y partículas respiratorias muy pequeñas que contienen el virus. Otras personas pueden inspirar estas gotitas y partículas, o estas gotitas y partículas pueden caer en sus ojos, nariz o boca. En algunas circunstancias, estas gotitas pueden contaminar las superficies que tocan. Cualquier persona infectada por COVID-19 puede propagar la enfermedad, incluso si no tiene síntomas.

El riesgo de que los animales propaguen el virus que causa el COVID-19 a las personas es bajo. El virus puede propagarse de las personas a los animales durante el contacto cercano. Las personas con COVID-19 confirmado o presunto deberían evitar el contacto con animales.¹²

Los síntomas notificados por personas con COVID-19 varían desde aquellos que presentan síntomas leves hasta quienes se enferman gravemente. Los síntomas pueden aparecer de 2 a 14 días después de la exposición al virus. Cualquiera puede tener síntomas de leves a graves. Los posibles síntomas incluyen: Fiebre o escalofríos, tos, dificultad para respirar, fatiga, dolores musculares y corporales, dolor de cabeza, pérdida reciente del olfato o el gusto, dolor de garganta, congestión o moqueo, náuseas o vómitos, diarrea, entre otros. Por término medio, los síntomas tardan 5 o 6 días en remitir desde que una persona se infecta con el virus, pero pueden tardar hasta 14 días.⁸



Seguridad

En las condiciones recomendadas, todas las vacunas utilizadas en los programas nacionales de inmunización son seguras y eficaces si se utilizan correctamente. En la práctica, sin embargo, ninguna vacuna está completamente libre de riesgos y ocasionalmente se pueden producir eventos adversos después de una inmunización.

Los eventos adversos pueden variar desde efectos secundarios menores hasta reacciones más graves. Pueden ser motivo de preocupación pública sobre la seguridad de las vacunas. Para comprender un evento específico y poder responder adecuadamente, hay varias preguntas que debe responder:

- ¿Qué causó la reacción?
- ¿Estaba relacionado con la vacuna, o la forma en que se administró, o no estaba relacionado?
- ¿Las reacciones son menores o graves?

Un evento adverso después de la inmunización es cualquier evento médico adverso que sigue a la inmunización y que no tiene necesariamente una relación causal con el uso de la vacuna. El evento adverso puede ser cualquier signo desfavorable o no deseado, resultado de laboratorio anormal, síntoma o enfermedad.

Los eventos adversos posteriores a la inmunización se agrupan en cinco categorías (Fig 1)⁵:

CLASIFICACIÓN DE LOS EFECTOS ADVERSOS RELACIONADOS CON LA VACUNACIÓN

Fuente: adaptado de OMS, Vaccine Safety Basics, 2020

REACCIÓN RELACIONADA CON EL CONTENIDO DE LA VACUNA	REACCIÓN RELACIONADA CON UN DEFECTO DE CALIDAD DE LA VACUNA	REACCIÓN CAUSADA POR UN ERROR DE VACUNACIÓN	REACCIÓN RELACIONADA CON LA ANSIEDAD ASOCIADA A LA VACUNACIÓN	EVENTO COINCIDENTE CON LA VACUNACIÓN
<p>La reacción está causada o precipitada por uno o más de los componentes o las propiedades de la vacuna.</p> <p>Por ejemplo: Enrojecimiento, dolor y tumefacción en el hombro después de la vacuna DTPa.</p>	<p>La reacción está causada o precipitada por uno o más defectos de calidad del producto o dispositivos para su administración.</p> <p>Por ejemplo: Insuficiente inactivación del virus de la polio.</p>	<p>Reacción causada por la inadecuada manipulación, prescripción o administración de la vacuna.</p> <p>Por ejemplo: Transmisión de una infección por un vial contaminado.</p>	<p>Reacción causada por la ansiedad por la vacunación, antes, durante o después de la misma.</p> <p>Por ejemplo: Síncope vasovagal tras la vacunación en adolescentes.</p>	<p>Evento coincidente con la vacunación por causas distintas a las citadas antes.</p> <p>Por ejemplo: Fiebre causada por una infección precedente o coincidente.</p>

Reacciones locales y su tratamiento (Tabla 1)^{5,6}

REACCIONES LOCALES Y SISTÉMICAS

VACUNA	REACCIONES LOCALES	REACCIONES SISTÉMICAS	
	Dolores, eritema y edema en el sitio de aplicación.	Fiebre	Malestar general, irritabilidad y síntomas sistémicos
BCG	90-95%	-	-
Hepatitis B	Adultos 1% / Niños 5%	1-6%	-
Hib	5-15%	2-10%	-
SRP	10%	5-15%	-
OPV	0%	<1%	<1%
DPT	Hasta 50%	Hasta 50%	Hasta 55%
Neumococo	20%	20%	20%
DPaT	10%	10%	25%
SARS-CoV-2*	20%	20%	45%
Tratamiento	Compresas frías Paracetamol Ibuprofeno	Compresas frías Paracetamol Ibuprofeno	Amamantamiento Paracetamol Ibuprofeno

*Puede variar debido a la plataforma de vacuna administrada, así como bibliografía consultada.

Reacciones severas (Tabla 2):⁵**REACCIONES GRAVES***

VACUNA	REACCIONES LOCALES	TIEMPO DE PRESENTACIÓN	FRECUENCIA POR DOSIS
BCG	BCG diseminada	1-12 meses	0.19-1.5/1 millón
OPV	Poliomielitis asociada a vacuna	1-6%	-
DPT	Llanto prolongado y crisis convulsiva	2-10%	-
SRP	Crisis febriles	6-12 días	1/3000
	Trombocitopenia	15-35 días	1/30 000
	Anafilaxia	1 hora	1/100 000
Adyuvantes	Anafilaxia	Minutos	1-2/1 millón**

*Requieren manejo hospitalario. **Depende de fuente bibliográfica consultada.

Tabla modificada de: World Health Organization, Vaccine safety basics course. Module 3: Adverse events following immunization (AEFIs).

Recomendaciones para disminuir el dolor durante las inyecciones:⁷

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR EL DOLOR DURANTE LAS INYECCIONES DE VACUNAS

PARTE 1 DE 3

RECOMENDACIONES FUERTES					
TRATAMIENTO	RECOMENDACIÓN	NIÑOS ≤ 3 AÑOS	NIÑOS 3-12 AÑOS	ADOLESCENTES 12-17 AÑOS	ADULTOS ≥ 18 AÑOS
No aspiración	No aspirar durante las inyecciones vía IM.	Sí	Sí	Sí	Sí
Orden de inyección	Poner la vacuna más dolorosa al final.	Sí	Sí	Sí	Sí
Lactancia materna	Amamantar durante las inyecciones.	Sí (≤ 2 años)	-	-	-
Contacto piel con piel	Contacto piel con piel durante la inyección.	Sí (≤ 1 mes)	-	-	-
Posición	Cargar	Sí	-	-	-
	Combinación de cargar y arrullar después de la vacuna.	Sí	-	-	-
Posición	Sentado	-	Sí	Sí	Sí
Anestésicos tópicos	Antisépticos tópicos antes de la inyección.	Sí	Sí	-*	-*
Soluciones azucaradas	Tomar soluciones con sacarosa antes de la inyección.	Sí (≤ 2 años)	-	-	-
	Tomar soluciones con glucosa antes de la inyección.	Sí (≤ 2 años)	-	-	-
Educación de los clínicos	Educación a clínicos sobre el manejo de dolor posvacunación.	Sí	Sí	Sí	Sí
Presencia de los padres	Presencia de los padres durante la vacunación.	Sí	Sí (≤ 10 años)	-	-
Educación de los padres	Educación a los padres sobre el manejo de dolor posvacunación un día antes de la vacunación.	Sí	Sí	Sí	-
	Educación a los padres sobre el manejo de dolor posvacunación el día de la vacunación.	Sí	Sí	Sí	-
Educación para los que recibirán la vacuna	Educación sobre el manejo de dolor posvacunación el día de la vacunación.	-	Sí	Sí	Sí

*Buscar en otra parte de la tabla para una recomendación en este grupo de edad.



Recomendaciones para disminuir el dolor durante las inyecciones:⁷

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR EL DOLOR DURANTE LAS INYECCIONES DE VACUNAS

PARTE 2 DE 3

RECOMENDACIONES DÉBILES

TRATAMIENTO	RECOMENDACIÓN	NIÑOS ≤ 3 AÑOS	NIÑOS 3-12 AÑOS	ADOLESCENTES 12-17 AÑOS	ADULTOS ≥ 18 AÑOS
Inyecciones simultáneas	Inyecciones simultáneas durante la vacunación en lugar de secuenciales.	Sí (≤ 1 año)*	-*	-	-
	En contra de inyecciones simultáneas durante la vacunación.	Sí (≤ 1-3 años)*	Sí (≤ 10 años)	-	-
Vasto lateral	Sugiere vasto lateral en lugar del deltoides para la aplicación de vacunas.	-	-	-	-
Lactancia materna	Si no se da lactancia materna durante la vacunación, se sugiere antes.	-	-	-	-
Chupete no nutritivo	Se sugiere algún chupete como dedo, chupón durante la vacunación.	-	-	-	-
Dispositivo vibrador frío	Se sugiere un dispositivo vibrador frío durante la vacunación.	-	-	-	-
Tensión muscular	Se sugiere tensión muscular durante la vacunación para sujetos con historia de síncope.	-	-	-	-
Estimulación táctil	Se sugiere no dar estimulación táctil durante las inyecciones.	-	-	-	-
Entibiar la vacuna	Se sugiere no entibiar la vacuna antes de administrarla.	-	-	-	-
Anestésicos tópicos	Utilizar anestésicos tópicos antes de la vacunación.	-*	-*	Sí	Sí
Anestésicos tópicos + lactancia materna	Aplicar antes de la vacuna anestésicos tópicos y durante la vacunación dar lactancia materna.	-	-	-	-
Soluciones dulces + chupete	Administrar soluciones dulces (sacarosa o glucosa) antes de la vacuna y un chupete no nutritivo durante la vacunación.	Sí (≤ 2 años)	-	-	-
Soluciones dulces + lactancia materna	No administrar soluciones en combinación con lactancia materna antes de la vacunación.	Sí (≤ 2 años)	-	-	-
Vapor refrigerante (aerosol)	No aplicar aerosoles fríos antes de la inyección.	Sí	Sí	Sí	-*
	Aplicar aerosol frío antes de la inyección.	-*	-*	-*	Sí
Paracetamol	No dar paracetamol antes de la vacunación.~	Sí	Sí	Sí	Sí
Ibuprofeno	No dar ibuprofeno antes de la vacunación.~	Sí	Sí	Sí	Sí

*Buscar en otra parte de la tabla para una recomendación en este grupo de edad.

~Ambos medicamentos se pueden dar posterior a los eventos adversos posvacunación.

Recomendaciones para disminuir el dolor durante las inyecciones:⁷

RECOMENDACIONES PARA REDUCIR EL DOLOR DURANTE LAS INYECCIONES DE VACUNAS

PARTE 3 DE 3

RECOMENDACIONES DÉBILES					
TRATAMIENTO	RECOMENDACIÓN	NIÑOS ≤ 3 AÑOS	NIÑOS 3-12 AÑOS	ADOLESCENTES 12-17 AÑOS	ADULTOS ≥ 18 AÑOS
Signo verbal de que se realizará un procedimiento.	Se sugiere una señal verbal de que se realizará un procedimiento (ej. una señal de que va a doler) antes de la inyección.	Sí	Sí	Sí	Sí
Distracción	Distracción dirigida mediante video durante la inyección.	Sí	.*	-	-
	Distracción dirigida mediante un juguete durante la inyección.	Sí	-	-	-
	Distracción no dirigida mediante un juguete durante la inyección.	Sí	-	-	-
	Distracción verbal durante la inyección.	-	Sí	-	-
	Distracción no dirigida mediante video durante la inyección.	.*	Sí	-	-
	Distracción mediante música durante la inyección.	-	Sí	.*	.*
	No se sugiere distracción mediante música durante la inyección.	-	.*	Sí	Sí
	No se sugiere distracción visual durante la inyección.	-	-	-	Sí
Distracción mediante respiración	Se sugiere distracción mediante la respiración con un juguete (soplar burbujas, molino de viento) durante la inyección.	-	Sí	-	-
	No se sugiere distracción mediante un juguete de respiración durante la vacunación.	-	Sí	-	-
	No se sugiere intervenciones de respiración como toser durante la vacunación.	-	Sí	Sí	.*
	Se sugiere intervenciones de respiración como toser o retener la respiración durante la vacunación.	-	.*	.*	Sí
Utilizando sugerencias	No se sugiere el uso de sugerencias falsas durante las inyecciones.	Sí	Sí	Sí	Sí
Tranquilizar	No se sugiere el uso repetido de tranquilizar durante las inyecciones.	Sí	Sí	Sí	Sí

*Buscar en otra parte de la tabla para una recomendación en este grupo de edad.



Escenario actual de las EPV en México

Desde el siglo XX hasta la actualidad, los avances científicos y tecnológicos han favorecido el control de numerosas enfermedades infecciosas. El desarrollo de descubrimientos como la vacuna contra la viruela de Jenner o el desarrollo de la salud pública y la epidemiología, el control de la asepsia y anestesia en las intervenciones quirúrgicas, el mayor conocimiento de la genética y el desarrollo de los cuidados intensivos podrían llevarnos a deducir una posible erradicación de diversas enfermedades de forma paulatina. Sin embargo, encontramos en nuestro medio enfermedades infecciones emergentes y reemergentes. Estas son aquellas enfermedades de etiología infecciosa que no se conocía con anterioridad el agente infeccioso causante, o que, aunque ya existían y se consideraban controladas, se están extendiendo de manera muy rápida en cuanto a número de casos afectados o expansión geográfica.⁹

Los principales factores que influyen en la aparición o aumento de este tipo de patologías infecciosas son: Aumento en la población, movimientos antivacunas, aumento de la migración, cambios en los servicios de salud, resistencia antimicrobiana, cambio climático y en el caso del último caso emergente debido a la ingestión de productos animales infectados (COVID-19).^{4,10}

En México se produjo un brote epidémico de sarampión con 124 casos confirmados por laboratorio cuando en el 2016 se declaró la región

- de las Américas como libre de sarampión, pero con la llegada de la pandemia de COVID-19 y los movimientos antivacunas, el virus del sarampión entre otros como tos ferina han reemergido debido a que durante el confinamiento por la pandemia de COVID-19, la cobertura de vacunación fue muy baja^{4, 11}, en parte porque quizá la gente no quiso llevar a sus niños a vacunarse, en parte porque no había vacunas. En el 2020 se tenía una cobertura de alrededor del 80%, un poco más alta que en el 2019, que era del 78%. El 80% de vacunación es muy preocupante porque se considera que, para garantizar que una enfermedad ya erradicada no regrese, se debe tener una cobertura de al menos 95% de la población. Durante el 2022 se tenía una cobertura bastante baja de la mayoría de las EPV. Un ejemplo es la cobertura de la vacuna DPT, contra difteria, tos ferina y tétanos, que era de solo 78% de niños vacunados con las tres dosis, sin embargo, mejoró la cobertura contra otras enfermedades, como el sarampión, que se encuentra del 95%. Ahora la poliomielitis está en el foco de todas las agencias de salud en el mundo debido a los casos que se han presentado en Nueva York, Israel y en países como Afganistán y Pakistán que no han podido erradicar la enfermedad por sus bajas coberturas de vacunación. En el 2022, la Organización Panamericana de la Salud reportó que la cobertura de vacunación contra la poliomielitis en México era de 78%, una cobertura muy baja, pues condiciona un riesgo muy alto de brote de la enfermedad.¹¹
- En la actualidad, dada la relevancia de las enfermedades emergentes y reemergentes, resulta primordial dirigir acciones encaminadas a la formación de los profesionales sanitarios en materia de prevención y abordaje de estas. Es primordial trabajar en el fomento de la promoción de la salud en la población mediante campañas de vacunación para evitar la aparición de inmunoprevenibles que están volviendo a reaparecer o campañas para promover el uso racional de medicamentos.⁹

Material de Educación médica continua.

REFERENCIAS

1. <https://www.healthychildren.org/Spanish/health-issues/vaccine-preventable-diseases/Paginas/default.aspx>
2. Secretaría de Salud. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de las Enfermedades Prevenibles por Vacunación. México; 2018
3. <https://www.cdc.gov/vaccines/parents/why-vaccinate/vaccine-decision.html>
4. López P, et al. Manual de vacunas de Latinoamérica. 4ª ed. Bogotá; MediScience Group SAS; 2021
5. World Health Organization, Vaccine safety basics course. Module 3: Adverse events following immunization (AEFIs)
6. Ooi E. et al. Use of analgesics/antipyretics in the management of symptoms associated with COVID-19 vaccination. *Npj Vaccines*. 2022; 7:31
7. Taddio A, et al. Reducing pain during vaccine injections: clinical practice guideline. *CMAJ*. 2015; 187(13): 975-982
8. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/symptoms-testing/symptoms.html>
9. García R. et al. Las enfermedades emergentes y reemergentes del siglo XXI. *SANUM*. 2021; 5(1): 48-61
10. D'Alessandro D. Giraldi G. A World Wide Public Health Problem: The Principal re-emerging Infectious diseases. *Drugs*. 2011; 14: 45-5
11. <https://unamglobal.una>
https://unamglobal.unam.mx/global_revista/alerta-erradicada-en-casi-todo-el-mundo-reaparece-la-polio/
m.mx/global_revista/alerta-erradicada-en-casi-todo-el-mundo-reaparece-la-polio/
12. <https://espanol.cdc.gov/coronavirus/2019-ncov/prevent-getting-sick/how-covid-spreads.html#print>