

**COMISIÓN HONORARIA PARA LA LUCHA ANTITUBERCULOSA Y
ENFERMEDADES PREVALENTES**



Departamento de Inmunizaciones

CONCEPTOS GENERALES SOBRE VACUNAS

Las recomendaciones para la inmunización en niños y adultos se fundamentan en hechos científicos acerca de los inmunobiológicos, los principios sobre inmunización activa y pasiva, y en consideraciones epidemiológicas y de salud pública.

DEFINICIONES

ANTIGENO: Es la sustancia o grupo de sustancias que son capaces de estimular la producción de una respuesta inmune, específicamente de anticuerpos.

ANTICUERPO: El sistema inmune desarrolla defensas contra el antígeno, (respuesta inmune) produciendo moléculas proteicas llamadas anticuerpos (o inmunoglobulinas) y células específicas (llamada habitualmente inmunidad mediada por células) que tienen como objetivo la eliminación de la sustancia extraña (virus o bacterias)

INMUNOBIOLOGICOS: Son los productos que tienen efecto sobre el sistema inmunológico, con capacidad de generar alguna respuesta en el organismo contra un agente específico. Incluyen vacunas, toxoides y preparados que contengan anticuerpos de origen humano o animal, tales como inmunoglobulinas (Ig) y antitoxinas.

VACUNAS: Son suspensiones de microorganismos vivos, inactivos o muertos, fracciones de los mismos o partículas proteicas, que al ser administrados inducen una respuesta inmune que previene la enfermedad contra la que está dirigida.

TOXOIDE: Es una toxina de origen bacteriano que ha sido modificada para sustraerle su capacidad patógena, pero que conserva su poder antigénico.

INMUNOGLOBULINAS (Ig): Son una solución estéril de anticuerpos humanos, que se obtiene por el fraccionamiento de grandes cantidades de plasma. Se utilizan como terapia de mantenimiento para algunas inmunodeficiencias o para la inmunización pasiva tras el riesgo por exposición a enfermedades.

INMUNOGLOBULINA ESPECIFICA (Hiperinmune): Son preparaciones especiales de Ig, obtenidas de plasma de donantes preseleccionados, por tener elevados niveles de anticuerpos contra enfermedades específicas, por ejemplo: inmunoglobulina específica contra hepatitis B, varicela-zoster, rabia o tétanos. Se utilizan en circunstancias especiales para la inmunización pasiva.

ANTITOXINA: Es una solución de anticuerpos obtenidos del suero de animales inmunizados con antígenos específicos, que se utiliza para inmunización pasiva o para tratamiento.

VACUNACIÓN e INMUNIZACIÓN

Aunque el término **vacunación** significó inicialmente la inoculación del virus de la viruela de las reses, para inmunizar contra la viruela humana, hoy en día se utiliza para referirse a la administración de cualquier vacuna, independientemente de que el receptor quede adecuadamente inmunizado.

Inmunización es un término que denota un proceso destinado a inducir o transferir inmunidad artificialmente, mediante la administración de un inmunobiológico. La inmunización puede ser activa o pasiva.

INMUNIZACION ACTIVA: Se refiere a la producción de anticuerpos en respuesta a la administración de una vacuna o toxoide, en cuyo caso es artificial. La inmunización activa natural se adquiere por el padecimiento de la enfermedad y es generalmente permanente.

INMUNIZACIÓN PASIVA: Se refiere a la transferencia de inmunidad temporal mediante la administración de anticuerpos o antitoxinas preformadas en otros organismos, en cuyo caso es artificial. En la inmunización pasiva no hay respuesta inmunológica por parte del huésped. La inmunización pasiva natural es la transferencia de anticuerpos maternos al feto.

CLASIFICACION DE LAS VACUNAS

Las vacunas pueden clasificarse desde dos puntos de vista: Microbiológico y Sanitario.

Desde el punto de vista **microbiológico**, pueden distinguirse:

- Bacterianas o Virales
- Vivas atenuadas e inactivadas
- A célula completa o fracción

Desde el punto de vista **sanitario** distinguimos:

- Vacunas sistemáticas: se aplican a la totalidad de la población objetivo (salvo contraindicaciones) y tienen interés tanto individual como comunitario.
- Vacunas no sistemáticas: Se aplican frente a una situación de riesgo individual como viajes o exposición profesional.

Es importante conocer el tipo de vacuna que vamos a aplicar porque de acuerdo al tipo de vacuna puede cambiar la indicación y entre otros la duración de la inmunidad (en general las vacunas a virus vivos producen protección más prolongada y son

VACUNAS VIVAS ATENUADAS

- ü Son derivadas directamente del agente que causa la enfermedad, virus o bacteria. Estos virus o bacterias son atenuadas, o sea, debilitados en el laboratorio generalmente por cultivos repetidos.
- ü Para producir una respuesta inmune las vacunas vivas deben replicarse en la persona vacunada. Cuando estas vacunas replican generalmente no causan la enfermedad tal como lo haría el virus o bacteria salvaje. Cuando en algunos casos se produce la enfermedad, esta es generalmente leve y se refiere como una reacción adversa o efecto indeseable de la vacuna (ESAVI).
- ü La respuesta del sistema inmune es semejante a la de la enfermedad natural, ya que el sistema inmune no puede diferenciar entre una infección por una vacuna atenuada y una infección producida por el virus o bacteria salvaje.
- ü Son generalmente efectivas con una sola dosis, salvo cuando se administran por vía oral como por ejemplo la vacuna antipoliomielítica oral.
- ü La inmunidad que generan estas vacunas puede ser interferida por anticuerpos circulantes de cualquier fuente (transfusiones, transplacentarios) y en estos casos no hay respuesta a la vacuna (falla de la vacuna). Un ejemplo es la aplicación de la vacuna antisarampionosa en el niño menor de un año, en el cual la persistencia de anticuerpos maternos puede interferir con la respuesta vacunal.
- ü Estas vacunas se pueden dañar o destruir con la luz solar y el calor
- ü Entre las vacunas vivas atenuadas incorporadas en el PAI tenemos: virales (sarampión, rubéola, paperas, polio, varicela) y bacterianas (BCG)

VACUNAS INACTIVADAS

- ü Estas vacunas son producidas por el crecimiento de la bacteria o del virus en un medio de cultivo, luego se inactivan con calor o con productos químicos (generalmente formalina). En el caso de vacunas inactivadas que derivan de una fracción del virus o bacteria, el organismo es tratado para purificar solamente ese componente.
- ü Estas vacunas no son vivas, por lo tanto no pueden replicar y tampoco pueden causar la enfermedad ni aún en personas inmunocomprometidas.
- ü La respuesta a la vacuna no se afecta con la presencia de anticuerpos circulantes. Estas vacunas pueden ser administradas aún con anticuerpos presentes en sangre por pasaje transplacentario o por la administración de sangre o derivados.
- ü Generalmente requieren múltiples dosis.

- ü La respuesta inmune no se parece tanto a la infección natural como la de las vacunas atenuadas. Los anticuerpos disminuyen en el tiempo y muchas veces es necesario dar dosis de refuerzo.
- ü Las vacunas inactivadas son compuestas por todo el virus o bacteria o por fracciones o partes de la misma. Estas fracciones pueden ser proteicas o polisacáridas. Las de origen proteico son toxoides (toxinas bacterianas inactivadas) o subunidades o subviriones. Las de origen polisacárido son compuestas por la pared celular de la bacteria que es polisacárida. Las vacunas conjugadas polisacáridas son aquellas en las cuales el polisacárido se une químicamente a una proteína, este proceso llamado conjugación permite que la vacuna sea más eficaz, es decir genera mejor respuesta del sistema inmune. Hay vacunas inactivadas que se elaboran a partir de procesos de ingeniería genética, como es la vacuna hepatitis B.
- ü En general, las vacunas inactivas en uso pueden ser a partir de todo el virus (vacuna antipoliomielítica Salk), a partir de subunidades o partes del antígeno (Hepatitis B), toxoides (difteria, tétanos) o polisacáridos conjugados (Hib).

VACUNAS BACTERIANAS

Tipo	Atenuadas	Inactivadas
Células enteras	BCG	Pertussis
	Fiebre Tifoidea oral	Fiebre Tifoidea parenteral
	Cólera oral	Cólera parenteral
Acelular		Pertussis Acelular
Toxoides		Difteria
		Tétanos
Polisacáridos		Meningococo
		Pn 23 V
Conjugadas		Pn C: 7V, 10V y 13V
		Hib

VACUNAS VIRALES

Tipo	Atenuadas	Inactivadas
Virus enteros	Polio oral	Polio parenteral
	Varicela	Gripe
	Sarampión	Hepatitis A
	Rubéola	Rabia
	Parotiditis	Encefalitis japonesa
	Fiebre Amarilla	
Subunidades		Gripe
		Hepatitis B

VACUNA COMBINADA: Vacuna que contiene antígenos de diferentes agentes infecciosos o diferentes serotipos o serogrupos de un mismo agente.

DEFINICIONES TECNICAS

VIA DE ADMINISTRACIÓN: Es la forma de introducir el inmunobiológico al organismo. Su elección es específica para cada inmunobiológico, con el fin de asegurar su máxima eficacia y de evitar efectos indeseables. Pueden ser: oral, intradérmica, subcutánea o intramuscular.

SITIOS DE APLICACIÓN: Es el lugar anatómico seleccionado de manera que la posibilidad de daño tisular, vascular o neural sea mínimo.

La BCG se aplica en región deltoidea derecha

Las inyecciones intramusculares en niños pequeños se aplican en tercio medio de cara lateral de muslo (músculo vasto externo).

Las subcutáneas se aplican usualmente en la región deltoidea.

TÉCNICAS DE APLICACIÓN

Principios básicos generales:

- Ü Utilizar jeringas desechables con volúmenes y agujas adecuadas.
- Ü Manipular vacunas, jeringas y agujas con técnica aséptica
- Ü Evitar la aplicación de la vacuna en zonas eritematosas, induradas o dolorosas
- Ü Cuando se administra simultáneamente más de una vacuna, se debe utilizar una jeringa para cada una e inocularlas en sitios anatómicos diferentes.

DOSIFICACIÓN

La dosis recomendada se deriva de consideraciones teóricas, estudios experimentales y experiencias clínicas. La administración de dosis inferiores a las recomendadas, el fraccionar las dosis o administrarlas por una vía equivocada pueden hacer que la protección que se obtenga no sea la adecuada.

De forma similar, no se debe exceder de la dosis máxima recomendada, ya que esto no garantiza mejor respuesta y en cambio puede resultar peligrosa para el receptor, debido a la excesiva concentración local o sistémica de antígenos.

Número de dosis: Es importante tener en cuenta que no existen intervalos máximos entre las dosis de vacunas del PAI. No se deben recomenzar esquemas, porque lo que importa es el número total de dosis y no el intervalo entre ellas.

COMPOSICIÓN DE LOS INMUNOBIOLOGICOS

La naturaleza específica y los contenidos de las vacunas pueden diferir entre sí, dependiendo del laboratorio productor. Una vacuna contra la misma enfermedad puede variar en su composición por uso de diferentes cepas o por la cantidad de unidades viables.

Los constituyentes de las vacunas generalmente son:

a. Líquido de suspensión

Puede ser tan simple como agua destilada o solución salina o tan complejo como el medio biológico donde se haya producido la vacuna

b. Preservativos, estabilizadores y antibióticos

Se utilizan para inhibir o prevenir el crecimiento bacteriano en los cultivos virales, en el producto final o para estabilizar el antígeno. Son sustancias tales como el timerosal y/o antibióticos específicos como por ejemplo la neomicina en la vacuna antisarampionosa.

c. Adyuvantes

En algunas vacunas con microorganismos muertos y fracciones de los mismos se utilizan compuestos de aluminio, alumbre o calcio, para incrementar la respuesta inmune. Las vacunas que contienen estos adyuvantes deben inyectarse profundamente en la masa muscular, pues su inoculación en grasa o intradérmica provoca severa irritación local, granulomas o necrosis.

EDAD DE VACUNACIÓN

Varios factores deben tenerse en cuenta al escoger la edad de vacunación: riesgos específicos de enfermar según grupo de edad, madurez del sistema inmune y capacidad a una edad dada para responder a esa vacuna y a la interferencia por parte de la inmunidad pasiva transferida por la madre.

REACCIONES A LA VACUNACION E INMUNIZACIÓN

Para cada tipo de antígeno que se administra existen ciertas reacciones adversas que son poco frecuentes y raramente son tan graves que necesiten atención médica especial (eventos supuestamente atribuibles a la vacunación o inmunización o ESAVI).

Estas reacciones pueden deberse a la vacuna misma o a errores en su aplicación. También es importante investigar si los efectos que se atribuyen a la vacuna no son coincidentes con otros hechos.

FALSAS CONTRAINDICACIONES

Las verdaderas contraindicaciones para la vacunación son raras, y lo que muchas veces se da son las “falsas contraindicaciones”, lo cual ocurre por desconocimiento del personal de salud o creencias de la población. Las más frecuentes son:

- ü infecciones de la vía aérea superior con fiebre leve.
- ü diarrea
- ü alergia, asma u otras manifestaciones atópicas
- ü prematurez
- ü desnutrición
- ü lactancia materna
- ü tratamiento con antibióticos
- ü tratamiento con corticoides a dosis bajas
- ü historia familiar de convulsiones
- ü enfermedades neurológicas no evolutivas, ej.: niños con parálisis cerebral, síndrome de Down, etc.
- ü Historia de ictericia al nacimiento

VACUNACION SIMULTÁNEA

La administración simultánea de la mayoría de las vacunas vivas e inactivadas no producen una disminución en los títulos de anticuerpos ni tampoco aumentan las reacciones adversas.

En algunos casos las vacunas pueden combinarse en un mismo producto (vacunas combinadas), lo que nos permite disminuir el número de inyecciones y aumenta la aceptación por parte de la familia sin aumentar los efectos adversos.

ADMINISTRACION NO SIMULTÁNEA DE DIFERENTES VACUNAS

En algunos casos las vacunas no pueden darse simultáneamente. Las vacunas virales atenuadas como sarampión, rubéola, paperas, varicela y fiebre amarilla, si no se dan juntas deben separarse al menos por 4 semanas.

Las vacunas vivas orales no interfieren entre sí y las vacunas vivas inyectables no tienen efecto sobre las vacunas vivas orales, es decir se puede administrar una vacuna oral antipoliomielítica sin tener en cuenta ningún tipo de intervalo con respecto a las vacunas vivas inyectables

INTERACCION ENTRE ANTICUERPOS Y VACUNA

La presencia de anticuerpos circulantes contra un antígeno vacunal, puede reducir o eliminar completamente la respuesta inmune de una vacuna. El grado de interferencia producido por estos anticuerpos circulantes depende del tipo de vacuna administrada y de la cantidad de anticuerpos en sangre.

Las vacunas inactivadas generalmente no son afectadas por los anticuerpos circulantes de ese antígeno pero **las vacunas vivas atenuadas sí pueden ser afectadas por los anticuerpos circulantes de ese antígeno.**

Sí se administra gammaglobulina se debe esperar por lo menos 12 semanas para aplicar una vacuna viva como por ejemplo SRP, varicela. Es el tiempo necesario para que los anticuerpos contenidos en la gammaglobulina se eliminen y la vacuna pueda replicar. Esto depende igualmente de la cantidad de anticuerpos recibidos.

VACUNACION EN SITUACIONES ESPECIALES

Embarazo

Las vacunas inactivadas no pueden replicar, por lo tanto no pueden causar infección al feto en ningún momento del embarazo y pueden ser indicadas a la mujer embarazada según las normas.

Las vacunas vivas deben replicar para dar inmunidad, por lo que teóricamente podrían causar daño al feto. Si bien hasta el momento no se ha evidenciado ningún efecto adverso, se debe de tratar de evitar el uso de vacunas vivas durante el embarazo.

Inmunosupresión

En pacientes con inmunosupresión, la replicación del virus vacunal se puede descontrolar y causar enfermedad.

Algunas drogas pueden ocasionar inmunosupresión y en estos casos se recomienda vacunar luego de tres meses de suspendida la quimioterapia.

Pacientes que están recibiendo corticoides

Hay que evaluar la dosis y el tiempo que hace que la recibe. Los niños que reciben corticoides a la dosis de 2 mg/Kg./día o hasta 20 mg/día durante dos o más semanas se consideran inmunocomprometidos y no pueden recibir vacunas vivas.

Infección por VIH

No pueden recibir vacunas vivas. Un caso especial es la vacuna antisarampionosa, pueden recibirla todos los pacientes salvo aquellos con compromiso severo de la inmunidad.